



Université d'Oran 2
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

THESE

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences
En Sciences de la Terre et de l'Univers
Filière : Géographie et Aménagement du Territoire
Option : Aménagement Physique et Rural

**LES CAUSES DE LA REGRESSION DE LA VIGNE
DANS LA WILAYA DE MOSTAGANEM**

Présentée et soutenue publiquement par :
Mme CAÏD Nabila Nadira

Devant le jury composé de :

OTMANE Tayeb	Professeur	Université d'Oran2	Président
CHACHOUA Mustapha	MCA	Université d'Oran2	Rapporteur
BELLAL Sid Ahmed	Professeur	Université d'Oran2	Examineur
SETTI M'hammed	Professeur	USTHB Alger	Examineur
BELKHODJA Moulay	Professeur	Université d'Oran1	Examineur
MEDERBEL Khelladi	Professeur	Université de Tiaret	Examineur

REMERCIEMENTS

Écrire les remerciements sans oublier personne se révèle plus difficile que la thèse elle-même.

Tout d'abord, j'adresse ma reconnaissance à mon directeur de thèse **Mr CHACHOUA Mustapha**, maître de conférences A à l'université Oran2 pour m'avoir guidé dans ce travail, pour sa rigueur scientifique, sa disponibilité exceptionnelle et la liberté d'action qu'il m'a laissé tout au long de ce modeste travail. Je le remercie également d'être toujours présent pour discuter et réfléchir afin de finaliser cette thèse, merci monsieur pour votre soutien et votre confiance.

Mes sincères remerciements à tous les membres du jury de thèse : à **Mr OTMANE Tayeb**, professeur à l'université Oran2 qui m'a fait l'honneur de présider cette thèse, en dépit de la grande responsabilité administrative qu'il assure. À **Mr MEDERBEL Khelladi** professeur à l'université de Tiaret qui a fait le dur travail d'être mon rapporteur autrefois pour l'obtention du magister, je lui adresse mon profond respect et mes vifs remerciements. Je remercie aussi, **Mr SETTI M'hammed** professeur à l'USTHB Alger, et **Mr BELKHODJA Moulay** professeur à l'université Oran1, ainsi que mon collègue **Mr BELLAL Sid Ahmed** professeur à l'université Oran2, pour avoir accepté d'examiner, de débattre et de valoriser ce travail.

Je remercie également toute **l'équipe du CTS d'Arzew** de m'avoir accueilli et plus précisément à **Mr BERRICHI Faouzi** qui s'est toujours rendu disponible et qui a toujours répondu présent lorsque j'avais besoin de renseignements complémentaires. Toute ma gratitude et s'adresse à **Mr BOUALGA Ahmed**, **Mme DIAF Attaouia**, **Mr ZANOUNE Rafik**, **Mr BOUKHALOUA Mohammed**, **Mr BELLOUFA Miloud** et **Mr MIRNES Morad** pour leur aide précieuse et pour le temps qu'ils m'ont consacré.

Mes vifs remerciements s'adressent aussi aux membres du comité de rédaction de la revue *Physio-Géo*, en particulier **Mr MARRE Alain** et **Mr MARTIN Claude** pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon sujet et pour la pertinence de leurs remarques concernant mon article.

Un grand merci à mon époux pour son aide et ses encouragements et mes enfants pour leur patience.

Si par hasard j'oublie quelqu'un c'est juste un problème de fatigue et en aucun cas volontaire, donc merci à tous.

DÉDICACES

À la mémoire de mon papa Mr CAID Mohammed.

À ma chère maman que dieu lui procure, santé et longue vie.

À mon mari et mes enfants : Ilhem, Amina et Abdellatif.

À mes sœurs, mes beaux frères et leurs enfants.

À toute ma famille.

Nabila Nadira CAID

Liste des figures

PARTIE I

Figure I.1 : Feuille de vigne fossile.....	16
Figure I.2 : Vendange à Cherchell sur une vigne en pergola	18
Figure I.3 : La colonisation du Sahel et de la Mitidja en 1839.....	21
Figure I.4 : Villages de colonisation 1830-1847.....	22
Figure I.5 : Carte de la superficie moyenne de l'exploitation viticole	38
Figure I.6 : Extrait de la carte vitivinicole de l'Algérie (d'après A.SIMON).	42
Figure I.7 : Types de vins aux environs d'Oran et d'Alger.	43
Figure I.8 : Répartition des exploitations agricoles européennes en Algérie	49
Figure I.9 : Evolution des exportations des vins en Algérie de 1995 à 2016.	88
Figure I.10: Evolution des exportations des vignes de table entre 1961 à 1994.	89
Figure I.11 : Evolution des importations et de la consommation des vins en Algérie 1995 à 2016.	90
Figure I.12 : Evolution des importations des raisins frais et la consommation des raisins de table en Algérie de 1995 à 2016	91
Figure I.13 : Evolution des importations et de la consommation des raisins secs en Algérie 1995 à 2016.	92
Figure I.14 : Classement des pays viticoles en fonction de leurs superficies en 2014.	98
Figure I.15 : Evolution des superficies du vignoble mondial de 2000 à 2018	99
Figure I.16 : Répartition visuelle des variétés de raisins dans le monde.....	101
Figure I.17 : Evolution de la production mondiale de vins de 2000 à 2017.....	102
Figure I.18 : Production de vins dans les principaux pays vitivinicoles.	102
Figure I.19 : Consommation de vins en 2018.	104
Figure I.20 : Volumes des principaux exportateurs dans le monde.	105

PARTIE II

Figure II.1 : Classification systématique de l'espèce <i>Vitis vinifera</i> L. parmi les vitacées.....	113
Figure II.2 : Différences morphologiques entre <i>Vitis vinifera</i> L. ssp <i>sativa</i> et <i>Vitis vinifera</i> <i>L.ssp.silvestris</i>	115
Figure II.3 : Quelques variétés de cépages de table.	119
Figure II.4 : Quelques variétés de cépages de cuve	120
Figure II.5 : Production de plants arboricoles et viticoles en Algérie (2012 – 2013)	124
Figure II.6 : Porte-greffe américain.	126
Figure II.7 : Systèmes de greffage.	127

Figure II.8 : La plante entière la vigne.	129
Figure II.9 : Le système racinaire de la vigne.	130
Figure II.10 : Composition du Rameau.	132
Figure II.11 : Inflorescence et fleur de vigne.	133
Figure II.12 : Diagramme d'une fleur hermaphrodite.	134
Figure II.13 : Différentes formes de sexualité de la fleur de vigne.	134
Figure II.14 : Schéma d'une feuille de vigne	135
Figure II.15 : Différentes formes de la feuille de vigne.	136
Figure II.16 : Différentes formes du sinus pétiolaire de la feuille de vigne.	136
Figure II.17 : La photosynthèse et échanges entre cellules autotrophes (feuilles) et hétérotrophes.	137
Figure II.18 : Grappes et fruits de vigne – Carignan.	138
Figure II.19 : Coupe longitudinale d'une baie de raisin.	139
Figure II.20 : Développement du raisin à différentes stades du cycle phénologique.	139
Figure II.21 : Cycle végétatif de la vigne.	143
Figure II.22 : Les pleurs.	144
Figure II.23 : Le débourrement.	145
Figure II.24 : Étapes d'évolution d'un bourgeon.	145
Figure II.25 : Cycle reproducteur de la vigne.	147
Figure II.26 : Organes reproducteurs de la vigne.	149
Figure II.27 : Nouaison (1) et véraison (2).	149
Figure II.28 : De la véraison jusqu'à la maturation (cas du Pinot noir : violacée à noire). . .	150
Figure II.29 : Échelles spatio-temporelles des climats viticoles.	153
Figure II.30: Stress hydriques sur parcelles de vignes.	157
Figure II.31 : État d'un bourgeon avant et après le gel.	159
Figure II.32 : État de la vigne après les gelées printanières.	159
Figure II.33 : Dégâts de la grêle sur la vigne.	161
Figure II.34 : Variation des températures 1880-2020.	164
Figure II.35 : Plantation des vignes parallèlement à la pente.	166
Figure II.36 : Effet de l'inclinaison du relief sur la quantité de chaleur reçue par le sol et la végétation.	167
Figure II.37 : Vigne sur sol schisteux (a) et sur sol de graves (b).	171
Figure II.38 : L'enherbement sur parcelle de vigne.	173
Figure II.39 : Taille en gobelet.	177
Figure II.40 : Cordon de Royat.	177
Figure II.41 : Schémas de la taille courte (Gobelet et en cordon de Royat).	177
Figure II.42 : Guyot simple.	178
Figure II.43 : Schémas de taille mixte	178

Figure II.44 : Mildiou sur différents organes de vigne.	182
Figure II.45 : Traces de l'oïdium sur feuille, baie et tige de vigne.	183
Figure II.46 : Pourriture grise sur feuille et baie de vigne.	184
Figure II.47 : Pourriture noire sur différentes organes de la vigne.	184
Figure II.48 : Tumeur du collet sur tige de vigne.	185
Figure II.49 : Court-noué et enroulement foliaire sur vigne.	186
Figure II.50 : Maladie de nécrose et Pierce sur vigne.	189
Figure II.51 : Acariens sur feuille de vigne.	190
Figure II.52 : Phylloxéra sur feuille de vigne.	192
Figure II.53 : Autres insectes ravageurs de la vigne.	193
Figure II.54 : Cicadelle et cochenille farineuse sur vigne.	194
Figure II.55 : Carences de feuille de vigne.	196
Figure II.56 : Carence de feuilles de vigne en Bore et en Fer.	197
Figure II.57 : Vigne sur pente (Douro au Portugal).	199
Figure II.58 : Murets de vigne.	199
Figure II.59 : Treille ou pergola.	200
Figure II.60 : Plan relevé, Espalier bas étroit	201
Figure II.61 : Tulipe, Gobelet érigé étroit	201
Figure II.62 : Plan relevé, Espalier haut demi large.	201
Figure II.63 : Plan élevé, Espalier haut large.	202
Figure II.64 : Le Cordon haut large.	202
Figure II.65 : La Lyre tronquée.	202
Figure II.66 : La Lyre ouverte.	203

PARTIE III

Figure III.1 : Découpage territorial de l'Algérie en 1848 (a) et 1957(b).	210
Figure III.2 : Localisation de la zone d'étude.	211
Figure III.3: Les unités physiques de la wilaya de Mostaganem	213
Figure III.4 : Carte hypsométrique de la zone d'étude.....	215
Figure III.5 : Localisation forêt d'Ennaro et Vallée des jardins	215
Figure III.6 : Carte des pentes de Mostaganem.	217
Figure III.7 : Carte d'exposition de Mostaganem.	218
Figure III.8 : Carte géologique de Mostaganem.	221
Figure III.9 : Erosion sur collines (au sud du plateau de Mostaganem).	230
Figure III.10:Ravinement généralisé sur les monts du Dahra.	231
Figure III.11:Principaux oueds de Mostaganem.	235
Figure III.12:Précipitation moyenne annuelle des stations du Tell Oranais (1995-2004)	249

Figure III.13: Carte pluviométrique du Tell oranais (1986/2005)	250
Figure III.14: Carte pluviométrique de Mostaganem.....	251
Figure III.15: Précipitations annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.	252
Figure III.16: Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Mostaganem.	253
Figure III.17: Précipitations moyennes saisonnières pour la station de Mostaganem	254
Figure III.18: Températures moyennes annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.	255
Figure III.19: Températures maximales annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.	256
Figure III.20: Fréquence annuelle des tempêtes à Mostaganem de 1977 à 2012	257
Figure III.21: Nombre de jours de canicules à Mostaganem de 1977 à 2012	257
Figure III.22: Rose des vents annuels de la station de Mostaganem (1995-2004)	258
Figure III.23: Nombre de jours annuels de gelées dans la station de Mostaganem	259
Figure III.24 : Diagramme Ombrothermique de la station de Mostaganem (1996-2012)	263
Figure III.25 : Situation de Mostaganem dans l'abaque de De Martonne (1996/2012)	264
Figure III.26: Emplacement de Mostaganem dans le Diagramme d'Emberger (1995-2004)	265
Figure III.27: Evolution de l'IH à différentes années de la station de Mostaganem	268
Figure III.28: Evolution de l'IF à différentes années de la station de Mostaganem.....	269

PARTIE IV

Figure IV.1 : Image satellitaire sentinel-2A du 17 juillet 2016 (résolution de 10m).	294
Figure IV.2 : Comparaison entre l'image sentinel-2A (1) et l'image de <i>Google Earth Pro</i> (2)	Error! Bookmark not defined.295
Figure IV.3 : Assemblage des cartes topographiques (1 /25000) ancienne et nouvelle édition de la zone d'étude	296
Figure IV.4 : Projection Lambert (1) UTM (2) en Algérie.	298
Figure IV.5 : Scannage médiocre des cartes topographiques.	299
Figure IV.6 : Visualisation (1) et zoom (2) sur l'image <i>Google Earth Pro</i> (15/06/2017)	300
Figure IV.7 : Extraits d'images <i>Google Earth Pro</i> : différents types de textures	301
Figure IV.8 : Extraits d'images <i>Google Earth Pro</i> : différents types de structure.	302
Figure IV.9 : Comparaison de 2scènes de <i>Google Earth Pro</i>	303
Figure IV.10: Comparaison de 2scènes de <i>Google Earth Pro</i> à deux années différentes. ...	304
Figure IV.11 : Méthodologie pour l'évaluation et la cartographie des surfaces viticoles à Mostaganem.....	307
Figure IV.12 : Désignation du système de projection.	308
Figure IV.13 : Indication des points de calage	308
Figure IV.14 : Assemblage des cartes topographiques calées	310
Figure IV.15 : Observation des parcelles de vigne.	311
Figure IV.16 : Digitalisation des parcelles de vignes.	311

Figure IV.17 : Problème de digitalisation des parcelles de vignes	312
Figure IV.18 : Visualisation des parcelles de vignes numérisées.	313
Figure IV.19 : Vectorisation des surfaces de vigne.	314
Figure IV.20 : Répartition du vignoble à Mostaganem.....	315
Figure IV.21 : Identification visuelle (points repères) des parcelles de vigne sur l'image <i>Google Earth Pro</i> du 15 juin 2017.	316
Figure IV.22 : Visualisation des parcelles de vignes identifiées par des points repères sur l'image <i>Google Earth Pro</i> (15/06/2017)	317
Figure IV.23 : Numérisation des parcelles de vigne sur l'image <i>Google Earth Pro</i> (15/06/2017)	318
Figure IV.24 : Vectorisation de parcelles de vigne sur l'image <i>Google Earth Pro</i> (15/06/2017)	318
Figure IV.25 : Vectorisation de parcelles de vigne dans la commune de Sidi Lakhdar sur l'image <i>Google Earth Pro</i> (15/06/2017)	319
Figure IV.26 : Visualisation des parcelles de vigne vectorisées sur l'image <i>Google Earth Pro</i>	319
Figure IV.27 : Validation de la carte de vigne (2017) sur l'image <i>Google Earth Pro</i>	320
Figure IV.28 : Mise en forme des cartes de vignes : suppression des polygones.	321
Figure IV.29 : Correction des raccords de polygones entre deux cartes jointives.....	322
Figure IV.30 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 1958.	325
Figure IV.31 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 1983	329
Figure IV.32 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 2017	330
Figure IV.33 : Évolution du parcellaire viticole près de B.Abdemalek Ramdane	331
Figure IV.34 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 1983... 333	
Figure IV.35 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1983 et 2017... 335	
Figure IV.36 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 2017... 336	
Figure IV.37 : Carte diachronique des superficies en vigne pour les années 1958, 1983 et 2017	338
Figure IV.38 : Classification de la répartition du vignoble en 2017.	341
Figure IV.39 : Évolution des productions viticoles (VC et VT) des principales communes dans la wilaya de Mostaganem	346
Figure IV.40 : Évolution des productions totales (VT et VC) de 2016 à 2018	354
Figure IV.41 : Variations des rendements (VT et VC) de 2016 à 2018.	354
Figure IV.42 : Mutation des parcelles de vigne dans la commune de B.A.Ramdane.....	359
Figure IV.43: Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (ouest)	360
Figure IV.44: Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (sud)	361
Figure IV.45: Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (sud-ouest)	362
Figure IV.46 : Vignoble sur le plateau de Mostaganem en 1958	364
Figure IV.47 : Superficies viticoles à différentes périodes	365

Figure IV.48 : Précipitations annuelles et températures moyennes annuelles à Mostaganem de 2012 à 2019.....	371
Figure IV.49 : Vignoble sur le plateau de Mostaganem. Superposition des couches de vigne 1983 et 2017 sur <i>Google Earth Pro</i> (2018)	376
Figure IV.50 : Substitution des vignes par les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière.....	377
Figure IV.51 : Terres urbanisées sur parcelles viticoles dans les communes d'Ain Tedlès et Mostaganem. Superposition de la couche des vignes 1958 sur l'image de <i>Google Earth Pro</i> (2020).	378
Figure IV.52 : Carte d'occupation du sol de la wilaya de Mostaganem (2011)	380
Figure IV.53 : Visualisation des accumulations sableuses sur les collines du sud. Commune de Souafli.	380
Figure IV.54 : Projection des vignobles futurs	384

Liste des tableaux

PARTIE I

Tableau I.1 : Superficies et productions des vignes 1830 – 1881	29
Tableau I.2 : Superficies et productions des vignes 1886 – 1914.....	30
Tableau I.3 : Superficies et productions des vignes 1918- 1935	30
Tableau I.4 : Superficies et productions des vignes 1936 -1959	31
Tableau I.5 : Superficies et productions des vignes 1960 – 1962.....	32
Tableau I.6 : Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1860-1914.....	33
Tableau I.7: Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1925-1939	33
Tableau I.8 : Place de l'Algérie parmi les producteurs méditerranéens en 1950	34
Tableau I.9 : Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1940-1947	34
Tableau I.10: Superficie, productions et rendement du vignoble de cuve 1948-1961.....	34
Tableau I.11: Surfaces et productions du vignoble par département	36
Tableau I.12: Superficie moyenne de l'exploitation viticole en Algérie à différentes années	36
Tableau I.13: Surfaces et rendements par département 1939-1959.....	37
Tableau I.14 : Structure du vignoble autochtone de l'arrondissement de Mostaganem.....	38
Tableau I.15: Nombre de viticulteurs par départements	40
Tableau I.16 : Quantité des vins exportés à différentes années.	46
Tableau I.17 : Evolution de l'exode rural en Algérie (en M de personnes)	53
Tableau I.18 : Répartition géographique des émigrés algériens.	54
Tableau I.19 : Bilan de la réorganisation des structures foncières du domaine de l'Etat (1992)	58
Tableau I.20 : Etat des structures agraires (1999).	59
Tableau I.21 - Evolution des productions agricoles (t).	64
Tableau I.22 : Valeurs de la S.A.U par habitant.	66
Tableau I.23 : Superficies de la S.A.U en Algérie.	67
Tableau I.24 : Reconversion du vignoble algérien 1968-1973.	69
Tableau I.25 : Stocks de vin non écoulés à différentes périodes après l'indépendance.	70
Tableau I.26 : Répartition géographique et prix de l'hectolitre de vigne de cuve en 1974 et 1978.	71
Tableau I.27 : Superficies des différentes catégories de vignes au cours de PNDA.	75
Tableau I.28 : Superficie des vignes en Algérie 1962-1972	78
Tableau I.29 : Superficies des vignes dans différents secteurs de 1969 à 1975.	79
Tableau I.30 : Superficie des vignes en Algérie 1973-1983.	79

Tableau I.31 : Superficies des vignes entre les campagnes 84/85 - 99/2000	80
Tableau I.32 : Superficies de vignes entre les campagnes 2000/2001 – 2004/2005.	80
Tableau I.33 : Superficies des vignes entre les campagnes 2005/2006 – 2014/2015.	81
Tableau I.34 : Superficies des vignes par régions à différentes campagnes.	82
Tableau I.35 : Superficies des types de vignes 1968-1983	83
Tableau I.36 : Superficies des types de vignes 1984 -1992.	84
Tableau I.37 : Superficies des types de vignes 2002/2003 - 2011/2012.	85
Tableau I.38: Productions des vignes de cuve 1962 -1988.	85
Tableau I.39: Productions des différentes variétés de vignes 1999 - 2008.	86
Tableau I.40: Productions des différentes variétés de vignes de 2009 à 2016.	87
Tableau I.41 : Evolution des exportations des vins 1975 - 1983.	87
Tableau I.42 : Evolution des exportations des vins 1995 -2016.	88
Tableau I.43 : Principaux vignobles des pays (superficie viticole supérieure à 32mha)	100

PARTIE II

Tableau II.1: Caractéristiques de <i>Vitis (Euvitis)</i> et <i>Muscadinia</i>	113
Tableau II.2: Différences morphologiques entre la vigne sauvage et cultivée.....	115
Tableau II.3: Catégorie de cépages (selon Reynier ,2007)	116
Tableau II.4: Classification des cépages (classification Pulliat)	118
Tableau II.5: Caractéristiques des principaux porte-greffes de vigne.....	123
Tableau II.6: Productions des types de plants dans différentes campagnes.....	125
Tableau II.7: Composition chimique de la pulpe de raisin.....	141
Tableau II.8: Somme de chaleur, exprimée en joules/cm ² /an.	167

PARTIE III

Tableau III.1: Constitution administrative de la Wilaya de Mostaganem.....	211
Tableau III.2: Répartition des classes de pente.....	219
Tableau III.3: Répartition des classes des expositions	220
Tableau III.4: Inventaire des barrages et retenues collinaires à Mostaganem.	237
Tableau III.5: Ressources en eau par type de consommation (hm ³)	238
Tableau III.6: Répartition de la population par commune et par dispersion.	239
Tableau III.7 : Répartition de la population par secteur économique dans la wilaya de Mostaganem.....	241
Tableau III.8 : Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Mostaganem (1976-2007)	252
Tableau III.9: Précipitations moyennes saisonnières (mm) par type de relief (1976-1996).	254
Tableau III.10: Humidité relative annuelles (%) pour la station de Mostaganem (1989-2008)	258

Tableau III.11: Humidité relative moyenne mensuelles (%) pour la station de Mostaganem (1989-2008)	259
Tableau III.12 : Durée d'insolation (heure) pour la station de Mascara-Matmore (1995-2007)	260
Tableau III.13 : Evapotranspiration potentielle et bilan hydrique de Mostaganem (1996-2012)	262
Tableau III.14 : Grille d'interprétation.	263
Tableau III.15 : Données pour le calcul de l'indice d'aridité.	263
Tableau III.16 : L'indice bioclimatique d'Emberger de Mostaganem (1995-2004)	264
Tableau III.17 : Valeur du coefficient de longueur du jour en fonction de la latitude.....	266
Tableau III.18 : Valeurs relatives aux indices bioclimatiques de Huglin	267
Tableau III.19 : Indice de Huglin(IH) et cépages correspondants.....	267
Tableau III.20: Classes des indices de fraîcheur des nuits	269
Tableau III.21: Typologie des nuits (septembre et août) dans la station de Mostaganem	269
Tableau III.22: Superficies et productions des vignes à différentes périodes avant l'indépendance.	276
Tableau III.23 : Superficies des vignes et des productions après l'indépendance	277
Tableau III.24 : Données par classes de superficies viticoles en 1968	278
Tableau III.25 : Superficies et productions des vignes à différentes périodes à Mostaganem (2002 -2003 à 2011-2012).	279
Tableau III.26 : Superficies et productions des vignes à différentes périodes à Mostaganem (2013 -2014 à 2016-2017).	280
Tableau III.27 : Nature juridique des terres agricoles (SAU) en 2016	282
Tableau III.28: Répartition générale des terres (ha) à différentes périodes	283
Tableau III.29: Evolution des productions végétales (q) à différentes périodes	284

PARTIE IV

Tableau IV.1 : Données cartographiques.	297
Tableau IV.2 : Superficies en vigne dans la wilaya de Mostaganem en 1958, 1983 et 2017	326
Tableau IV.3 : Diminution (%) du vignoble dans différentes unités naturelles à Mostaganem.	327
Tableau IV.4 : Classes des superficies de la mutation 1958-1983.	332
Tableau IV.5 : Classes des superficies de la mutation 1983-2017	334
Tableau IV.6: Classes des superficies de la mutation 1958-2017	334
Tableau IV.7: Superficies (S) de vignoble correspondant aux classes temporelles de l'analyse diachronique 1958-1983-2017.....	337
Tableau IV.8 : Types de répartition du vignoble en 2017.	342
Tableau IV.9 : Productions viticoles (VT et VC) 1962 – 2017 dans la wilaya de Mostaganem.	343

Tableau IV.10: Productions viticoles (VT et VC) à différentes campagnes dans la wilaya de Mostaganem.....	343
Tableau IV.11:Cépages et productions des vignes de table à Mostaganem.	344
Tableau IV.12:Cépages et productions des vignes de cuve à Mostaganem.	345
Tableau IV.13: Cépages et productions des principales communes productrices de VT et VC dans la wilaya de Mostaganem.	346
Tableau IV.14 : Productions et rendements des principales communes productrices des vignes de table et de cuve de 2016 à 2018.	353
Tableau IV.15: Superficies (ha) des terres arrachées et plantées en 2017 dans la wilaya de Mostaganem	355

Liste des photos

PARTIE I

Photo I.1 : Vendanges à l' Abbaye Notre-Dame de Staouéli	24
Photo I.2 : Champ de vigne dans le département d'Alger.....	26
Photo I.3 : Viticulteurs dans le département d'Oran(1909)	39
Photo I.4 : Exportation des vins d'Algérie (Port d'Oran)	45

PARTIE IV

Photo IV.1 : Vignes et autres cultures sur le plateau de Mostaganem.	328
Photo IV.2 : Vignes dans le secteur de Sidi Lakhdar dans les plaines et vallées du nord Wilaya de Mostaganem.	328
Photo IV.3 : Parcelle de vigne dans la commune de Souaflia.	329
Photo IV.4 : Parcelle de vigne dans la commune de Hadjadj.	340
Photo IV.5 : Parcelle de vigne dans la commune de Sidi Lakhdar.	340
Photo IV.6 : Parcelle viticole inondée par des précipitations torrentielles en 2017	369
Photo IV.7 : Maladie bactérienne de Pierce sur les feuilles et grappes de raisins.	373
Photo IV.8 : Carence en azote (N) des feuilles de vigne.	373

Liste des abréviations

- AEP** : alimentation en eau potable.
ANRH: Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
AOG : Appellation d'Origine Garantie.
AS : Annuaire Statistique.
ASA : Annuaire Statistique de l'Algérie.
CAEC : Coopératives Agricoles d'Exploitation en Commun.
CAMA: Coopératives Agricoles d'Anciens Moudjahidines.
CAPRA : Coopératives Agricoles de Production de la Révolution Agraire.
CAW : Chambre d'Agriculture de Wilaya.
CBA : Collection Brochures Agronomiques.
CIRCE: Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment.
(Recherche sur le changement climatique et les impacts: l'environnement méditerranéen).
CIVC : Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne.
CMCC : Centre euro-méditerranéen sur le changement climatique.
CNA : Chambre Nationale de l'Agriculture.
CNES : Conseil National Economique et Social.
CNCC : Centre National de Contrôle et de Certification des semences et plants.
CNDR : Commission Nationale de Développement Rural.
CNRM : Centre national de recherches météorologiques.
COOPVIT : Caves Coopératives Vitivinicoles.
CPM : Champs de Pieds Mères.
CRASC : Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle.
CTS ou CNTS: Centre Télédétection Spatiale.
DAS : Domaines Agricoles Socialistes.
DEMHR : Direction des Etudes de Milieu et de la Recherche Hydraulique.
DSA : Direction des Services Agricoles.
DSASI : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information du Ministère de l'Agriculture (Algérien).
EAC : Exploitation Agricole Collective.
EAI : Exploitation Agricole Individuelle.
ENEA : Agence nationale pour les Nouvelles technologies, l'énergie et le développement économique durable
EPIC: Entreprise Publique Industrielle et Economique.
ERSI: Institut de recherche sur les systèmes environnementaux.
FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'agriculture.
FNAB : Fédération Nationale d'Agriculture biologique.
FNRDA : Fonds National pour la Régulation du Développement Agricole.
FSTU : Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers.
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.
GMV : Groupements de Mise en Valeur.
GSAA : les Grands Secteurs de l'Agriculture Algérienne.
IFV : Institut français de la vigne et du vin.
IISD : Institut International de développement Durable.
INAO : Institut National de l'Origine et de la qualité.
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.
-

INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie.

ITAF : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière

ITAFV : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

MADRP : Ministère de l'Agriculture du Développement Rural et des Pêches.

MARA : Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

MNT : Modèle Numérique de Terrain.

MPI : Institut Max Planck de biologie cellulaire moléculaire et de génétique.

MRDA : Ministère de la Régulation et du Développement de la production Agricole.

NASA : National Aeronautics and Space Administration (Administration Nationale de l'Espace et de l'Aéronautique).

OIV : Organisation International de Vigne.

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé.

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique.

ONCV : Office National de Commercialisation des Vins.

ONM : Office National de Météorologie.

ONS : Office National des Statistiques.

PATW : Plan d'Aménagement du Territoire de Wilaya.

PDAU : Plan d'Aménagement et d'Urbanisme.

PIB : Produit Intérieur Brut.

PNAS : Revue scientifique de l'Académie américaine des sciences.

PNB : Produit National Brut.

PNDA : Plan National de Développement Agricole.

PNDAR : Plan National de Développement Agricole et Rural.

PPDRI : Projet de Proximité de Développement Rural Intégré.

PNDV : Plan National de Dépérissement du Vignoble.

PRAR : Politique de Renouveau Agricole et Rural.

RA : Révolution Agraire.

RF : Raisins Frais.

SAT : Surface Agricole Totale.

SAU : Surface Agricole Utile.

SGCO ou GCO : Société des Grands Crus de l'Ouest.

SM : Superficie Moyenne.

SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire.

CNES : Conseil National Economique et Social.

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la science et la culture.

UNPA : Union Nationale des Paysans Algériens.

VCC : Vin de Consommation Courante.

VC : Vigne de Cuve.

V.D.Q.S : Vins Délimités de Qualité Supérieure.

VDO : vignobles de l'Oranie.

VRS : Vigne à Raisin de Séchage.

VT : Vigne de Table.

Symboles et Unités

°C : Degré Celsius.

DA : Dinars Algériens.

g/l : gramme par litre.

ha/h : hectare par habitant.

hm³/an : hectomètres cubes par année.

hl/ha : hectolitre par hectare.

Kg : Kilogramme.

Kg/ha/an : Kilogramme par habitant par année.

l : litre.

l/s : litre par seconde.

Mio : millions.

m³ : mètres cubes.

m³/j : mètres cubes par jour.

mha : milliers d'hectares.

Mio ha : Millions d'hectares.

Mio hl : Millions d'hectolitres

Mio t : Millions de tonnes.

PH : Potentiel Hydrogène.

q : quintal/quintaux

t : tonne.

LEXIQUE

-A-

Acides organiques libres : acides qui ne sont pas combinés avec des bases dans le moût ou le vin.

Acidification des sols : processus influençant la fertilité des sols cultivables et augmentant la biodisponibilité de certains toxiques (métaux lourds) naturellement ou artificiellement présent dans les sols.

Angiospermes : plantes à fleurs, avec ovules enclos dans l'ovaire qui donnera le fruit.

Anthocyanes : pigments naturels des feuilles, des pétales et des fruits, situés dans les vacuoles des cellules, solubles dans l'eau, allant du rouge orangé au bleu pourpre dans le spectre visible.

Autotrophes : capable de se développer à partir des seuls éléments minéraux.

Auxine : hormone de l'augmentation de la taille des cellules jeunes au moment où la paroi est encore souple.

-B-

Biotrophe : agent pathogène qui colonise des tissus vivants.

Biotrophe : quand l'agent pathogène colonise des tissus vivants.

Bouturage : mode de multiplication végétative de certaines plantes consistant à donner naissance à un nouvel individu (de la plante mère) à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé (fraction de rameau, feuille, racine, tige..)

Blaufränkisch : cépage autochtone d'Autriche.

-C-

Cinérite : roche généralement tendre et poreuse résultant de l'accumulation de cendre volcanique.

Classification Pulliat : méthode de classement instauré par l'ampélographe français Victor Pulliat au 19^e siècle. Elle consiste à classer les cépages selon leur date de maturation par rapport à un cépage précoce, le chasselas doré.

Clone : les vignes cultivées sont le résultat d'une sélection clonale. Pour les principaux cépages, il existe un ou plusieurs clones homologués et commercialisés.

Collenchyme : tissu de plante adulte qui fait partie des tissus mécaniques de soutien d'une tige de plante.

Cotylédon (scientifiquement nommé feuille cotylédonaire) est une feuille primordiale constitutive de la graine.

Cytokinines : Elles engendrent la formation des bourgeons, sous réserve d'un taux d'**auxine** pas trop élevé. Les cytokinines activent la division cellulaire, mais elles sont également la source d'activation de la chlorophylle, de la formation des jeunes pousses et d'autres actions encore.

-D-

Débourrement : période d'éclosion des bourgeons de la vigne.

Diapirisme : diapir, structure résultant de la remontée de roches plus légères à travers des roches plus denses. Elle est constituée de roches facilement déformables, telles que le sel, ou le gypse. Le diapirisme est donc le mécanisme de la formation des diapirs dont la montée prend plusieurs millions d'années.

Dimorphisme sexuel : différence d'aspect du mâle et de la femelle d'une même espèce.

-E-

Entomofaune : désigne la totalité de la population d'insectes présents dans un milieu.

-F-

Flavone : est un composé organique dérivé du chromone. Certains de ses dérivés sont des colorants jaunes. C'est un composé incolore, sous formes de cristaux solubles dans l'eau.

-G-

Gamay noir N : cépage de cuve français parfois nommé **gamay** noir à jus blanc.

Germanie : région historique d'Europe occupée par les peuples germaniques dans l'antiquité, plus précisément à l'époque de l'empire romain. Cette zone couvre d'abord essentiellement le sud de la Scandinavie puis s'étend en Europe centrale.

Gewurztraminer : cépage à grains roses, de la famille des Traminers, aussi appelé savagnin rose aromatique.

Gibbérelline : hormone végétale qui permet le débourrement des bourgeons d'une plante. Dans l'industrie agro-alimentaire, les gibbérellines sont utilisées pour retarder la maturité des agrumes.

Gypse saccharoïde : variété de gypse en masses granulaires compactes et plus ou moins grossières.

-H-

Halomorphie : sols contenant de fortes quantités de sels, généralement de sodium.

Héliophile : espèce végétale ayant d'importants besoins en lumière pour se développer.

Hétérotrophes : être vivant qui se nourrit de substances organiques.

Hexoses : nom générique de sucres (sucre simple ou ose composé de six atomes de carbone).

Hydromorphie: évolution d'un sol dépendant du régime hydrique marqué par un engorgement, au moins saisonnier, de certains horizons ou du profil entier provoquant une privation d'oxygène.

-L-

Liber : partie entre l'écorce et le bois. Tissu végétal de cette partie, contenant des vaisseaux où circule la sève.

-M-

Marcottage : mode de multiplication d'un végétal, une tige aérienne est enterrée et prend racine.

Mérithalle : espace entre deux nœuds sur un sarment.

Méristème : zone de division cellulaire, à l'origine d'organes et/ou de tissus végétaux (ce n'est pas un tissu car formé de cellules indifférenciées), et assure la croissance des végétaux.

Millerandage : Avortement partiel ou développement incomplet d'une partie des grains du raisin

Morphométrie : discipline qui décrit, analyse, et interprète les variations de taille et de forme d'objets ou d'organes.

Mout : jus du raisin non fermenté.

Müller-thurgau : cépage de cuve blanc, également très connu sous le nom de rivaner, originaire de Suisse et de Franconie.

-N-

Nappes de charriage : ensemble de couches géologiques qui, lors d'une orogénèse, se sont décollées du socle et se sont déplacées sur de grandes distances.

-O-

Orogénique : mouvement de la croûte terrestre, qui, se concentrant non sur une ligne mais sur une surface, et se produisant d'une manière brusque et énergique, ont la propriété de fracturer cette croûte et de soulever des chaînes de montagnes.

-P-

Porte-greffe et greffon : Depuis l'invasion du phylloxera (pucceron agissant au niveau des racines) vers 1860, les pieds de vigne sont greffés dans la grande majorité des pays viticoles. Le porte-greffe (résistant au phylloxera), constitue la partie racinaire et alimente en sève le greffon. Ce dernier, espèce européenne *Vitis vinifera*, constitue la variété cultivée reconnue pour la qualité de ses raisins et des vins dont ils sont issus.

Palisser : étendre et lier les branches à un fil pour imposer une direction.

Pectique : (matières pectiques) éléments présents sous forme de sucres complexes dans le raisin, apportent rondeur et souplesse dans le vin.

PH : Unité de mesure d'acidité, sur une échelle allant de 1 à 14.

Phospholipides : constituants essentiels des membranes cellulaires.

Polyphénols : molécules qui se forment dans les végétaux à partir des sucres. Dans le raisin, on les trouve dans la peau, les pépins et la rafle, ils forment les tanins et donnent la coloration des vins.

Pruine : Couche poudreuse qui recouvre certains fruits.

-R-

RAMSAR : officiellement convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, aussi appelée convention sur les zones humides, est un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides, qui vise à enrayer leur dégradation ou disparition, aujourd'hui et demain, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative sous la désignation de site Ramsar.

Résolution temporelle du capteur correspond à son temps de revisite, cette **résolution** peut être associée au temps que met le satellite pour repasser au-dessus de la même zone, mais en réalité elle est nettement améliorée par la capacité du satellite à dépointer (à regarder sur les côtés, devant, derrière..).

Résolution spatiale : taille réelle du plus petit élément représenté dans un jeu de données. En mode **raster**, la résolution spatiale correspond à la taille de la cellule de la grille. En mode **vecteur** polygonal ou linéaire la résolution spatiale est la surface ou la longueur de la plus petite entité réelle que l'on est supposé trouver dans la base de données.

Résolution spectrale : décrit la capacité d'un capteur à utiliser de petites fenêtres de longueurs d'onde. Plus la résolution spectrale n'est fine, plus les fenêtres des différents canaux du capteur sont étroites.

-S-

Saprophyte : micro-organismes vivant dans l'organisme sans y provoquer de maladie.

Sédimentation : processus dans lequel des particules de matière quelconque cessent progressivement de se déplacer et se réunissent en couches.

ssp. *sativa* Hegi et **ssp. *silvestris* (C.C. Gmelin) Hegi**, sont des synonymes au noms d'origines adoptés par **Gmelin CC et Hegi G** qui sont des botanistes (allemand et suisse).

Solifluxion : descente sur un versant de matériaux boueux ramollis par l'augmentation de leur teneur en eau liquide.

Système alpin : En géodynamique interne, l'usage regroupe sous le nom de **système alpin** les unités structurales qui constituent la chaîne des Alpes issue de la collision des plaques eurasiatiques et africano-arabe, et leur évolution tectonique pendant le secondaire et le tertiaire,

-T-

Tanin : Substance amorphe contenue dans de nombreux végétaux (écorce de chêne, de châtaignier, noix de galle, etc.), qui rend les peaux imputrescibles (inattaquables).

Terroir : Selon l'OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin), le « TERROIR » vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif, des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques vitivinicoles appliquées, qui confère des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace. Le « terroir » inclut des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité.

Traminer : groupe de cépages de *Vitis vinifera*, comme le **Gewurztraminer**.

-V-

Vermouth est un apéritif élaboré à partir de vin fortifié avec une eau-de-vie qui est ensuite aromatisé par l'infusion de plantes aromatiques.

Vinification : Transformation du jus de raisin en vin. Elle se décompose en plusieurs étapes dont la plus importante est la fermentation alcoolique à l'aide de levures. Il existe différents types de vinification, selon le type de vin recherché (rouge, blanc, effervescent, ...).

-X-

Xylème : tissu conducteur des végétaux supérieurs, comprenant des vaisseaux (feuillus) ou des trachéides (conifères), du parenchyme, et souvent des fibres.

-Z-

Zéro de végétation : la température minimale à partir de laquelle une plante se développe.

Résumé

Les paysages des pays méditerranéens, tels qu'ils se présentent actuellement sont le fruit d'interactions entre les composantes naturelles, et les activités des sociétés humaines qui se sont développées dans ces régions tout au long de l'histoire.

La culture de la vigne, qui a été intégrée par la colonisation française, occupait de grandes surfaces. Au lendemain de l'indépendance de l'Algérie en 1962, le vignoble à destination vinicole, couvrait plus de 350.000 hectares dont l'essentiel de la production était écoulé en France. L'abandon du marché français à la fin des années 1960 a provoqué une très forte réduction du vignoble. Ce déclin n'a fait que s'aggraver jusqu'aux mesures adoptées en 2000 pour soutenir l'agriculture. En 1958, sur le territoire de la future wilaya de Mostaganem (2269 km²), 49.030 hectares étaient alors couverts de vignes.

Mostaganem a toujours dessiné un paysage agraire bien développé, et s'est caractérisée, depuis plusieurs siècles par la richesse et la diversité de ses productions agricoles où prédominait la vigne notamment sur le plateau de Mostaganem. Afin d'analyser l'évolution des superficies plantées en vigne, une étude diachronique a été menée à partir de cartes topographique (1958 et 1983) et d'images satellitaires *Google Earth Pro* (2017).

Entre 1958 et 1983, les superficies régressent à 11.028 hectares. Le vignoble s'est encore renoncé entre 1983 et 2017, où il ne couvre que 6.190 hectares. L'évolution du vignoble s'est également traduite par une profonde mutation spatiale. Les communes du plateau de Mostaganem ainsi que les plaines des Bordjias ont subi des reculs considérables en superficies. Cependant, les vignes ont mieux résisté dans les communes littorales du nord, et les superficies ont même augmenté entre 1983 et 2017 dans certains secteurs des monts du Dahra.

Malgré le regain récent, l'avenir du vignoble reste incertain, ce dernier qui constituait la richesse de cette région méditerranéenne, s'est rétracté, sous l'influence de contraintes politiques, socio-économiques naturelles et religieuses.

Mots clés: *vignoble, régression, Mostaganem, analyse diachronique, Google Earth Pro.*

Abstract

The landscapes of the Mediterranean countries, as they currently stand, are the fruit of interactions between the natural components and the activities of human societies that have developed in these regions.

The culture of the vine, which was integrated by the French colonization, occupied large surfaces. At independence in 1962, the Algerian vineyard, for wine production, covered more than 350.000 hectares. Most of whose production was sold in France. The abandonment of the French market at the end of the 1960s caused a very strong reduction in the vineyard. This decline has only worsened until the measures adopted in 2000 to support agriculture.

In 1958, on the territory of the future wilaya of Mostaganem (2269 km²), 49.030 hectares were then covered with vines.

Mostaganem has always drawn a well-developed agrarian landscape, and has been characterized for several centuries by the richness and diversity of its agricultural productions where vines predominated, especially on the Mostaganem plateau. In order to analyze the evolution of areas planted with vines, a diachronic study was carried out using topographic maps (1958 and 1983) and Google Earth Pro satellite images (2017).

Between 1958 and 1983, the areas regress to 11.028 hectares. The vineyard was abandoned again between 1983 and 2017, where it covers only 6.190 hectares. The evolution of the vineyard has also resulted in a profound spatial change. The municipalities of the Mostaganem plateau as well as the Bordjias plains have suffered considerable reductions in surface area. However, the vines resisted better in the northern coastal towns, and the areas even increased between 1983 and 2017 in certain sectors of the Dahra Mountains.

Despite the recent revival, the future of the vineyard remains uncertain, the latter, which constituted the wealth of this Mediterranean region, retracted under the influence of political, socio-economic, natural and religious constraints.

Key words: *vineyard, regression, Mostaganem, diachronic analysis, Google Earth Pro.*

ملخص

إن المناظر الطبيعية لبلدان البحر الأبيض المتوسط ، هي نتيجة التفاعلات بين المكونات الطبيعية وأنشطة المجتمعات البشرية التي تطورت في هذه المناطق عبر التاريخ.

احتلت الكرمة، التي تم دمجها مع الاستعمار الفرنسي، مساحات كبيرة. في عام 1962 بعد استقلال الجزائر ، غطت مزارع الكروم المخصصة للنبذ أكثر من 350 ألف هكتار الذي تم بيع معظم إنتاجه في فرنسا. إن التخلي عن السوق الفرنسية في نهاية الستينيات تسبب في انخفاض حاد للغاية في مزارع الكروم. وقد تفاقم هذا التراجع إلى أن تم اتخاذ تدابير في عام 2000 لدعم الزراعة. في عام 1958 ، على أراضي ولاية مستغانم المستقبلية (2269 كم²) ، تمت تغطية 49030 هكتارا بالكروم. لطالما رسمت هذه الولاية منظرًا زراعيًا متطورًا ، وتميزت لعدة قرون بثراء وتنوع منتجاتها الزراعية حيث سادت الكروم ، خاصة في هضبة مستغانم.

من أجل تحليل تطور المناطق المزروعة بالكروم ، تم إجراء دراسة تاريخية باستخدام الخرائط الطبوغرافية (1958 و 1983) وصور الأقمار الصناعية (جوجل إيرث برو 2017).

بين عامي 1958 و 1983 ، انخفضت المساحات إلى 11028 هكتار. تم التخلي عن الكرم مرة أخرى بين عامي 1983 و 2017 ، حيث يغطي مساحة 6190 هكتارًا فقط. أدى تطور الكرم أيضًا إلى تغيير مكاني عميق. عانت بلديات هضبة مستغانم وكذلك سهول بورجياس من انخفاض كبير في مساحة السطح. ومع ذلك ، فقد قاومت الكروم بشكل أفضل في البلديات الساحلية الشمالية ، بل وزادت المناطق بين عامي 1983 و 2017 في قطاعات معينة من جبال الدهرة. على الرغم من الإحياء الأخير ، فإن مستقبل الكرم لا يزال غير مؤكد ، هذا الأخير الذي شكل ثروة منطقة البحر الأبيض المتوسط ، في تناقص مستمر تحت تأثير القيود السياسية، الاجتماعية، الاقتصادية الطبيعية والدينية.

الكلمات المفتاحية : الكرمة ، تراجع ، مستغانم ، التحليل المتزامن ، جوجل إيرث برو.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Lexique	
Résumé	
Abstract	
INTRODUCTION GENERALE-----	1
Problématique-----	7
Objectifs et démarche méthodologique -----	11
PARTIE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE 1 : Historique de la vigne -----	14
Introduction -----	14
1.1 - La vigne à travers le temps-----	14
1.2 - Histoire de la vigne en Algérie-----	17
1. 2.1 – Les périodes de la vigne en Algérie-----	18
1.2.1.1 - Période carthaginoise -----	18
1.2.1.2 - Période romaine -----	19
1.2.1.3 - Période arabe -----	19
1.2.1.4 - Période Turque-----	19
1.2.1.5 - Période française -----	20
1.3 - Histoire de la culture viticole en Algérie au cours de la colonisation française -----	20
1.3.1 - Origine et politique française pour l'intégration « officielle » de la vigne -----	22
1.3.1.1 - Mise en culture massive des vignes après la crise phylloxérique en France -----	24
1.3.1.2 - Retour de la crise phylloxérique en Algérie -----	26
1.3.1.3 - Retour des productions viticoles : l'Algérie premier fournisseur de la France et quatrième producteur de vin mondial-----	27
1.3.1.4 - Réduction des surfaces viticoles suite à l'inquiétude de la viticulture métropolitaine -----	27
1.3.1.5 -Le vignoble une activité motrice-----	28
1.4 - Superficies et productions des vignes en Algérie avant l'indépendance -----	29
1.4.1 - Superficies et productions 1830-1880 -----	29
1.4.2 - Superficies et productions 1886 -1914 -----	30

1.4.3 - Superficies et productions 1918 -1935 -----	30
1.4.4 - Superficies et productions 1936 -1959 -----	31
1.4.5 - Superficies et productions 1960-1962 -----	32
1.5 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve en Algérie avant l'indépendance -----	32
1.5.1 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1860-1914 -----	33
1.5.2 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1925-1939 -----	33
1.5.3 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1940-1947 -----	34
1.5.4 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1948-1962 -----	34
1.6 - Superficies et productions des vignes de table en Algérie avant l'indépendance -----	35
1.7 – L'Oranie, territoire de prédilection pour le vignoble en Algérie -----	35
1.7.1- Taille moyennes des superficies viticoles et rendements par département -----	36
1.7.2 - Aperçu sur le nombre de viticulteurs par département -----	39
1.8 - Localisation du vignoble à l'époque coloniale -----	40
1.8.1 - Les vignes de plaine -----	41
1.8.2- Les vignes de collines et des coteaux -----	41
1.8.3- Les vignes de montagnes. -----	42
1.9 - Types et répartition des vins Algériens. -----	42
1.9.1- Les vins de plaine. -----	43
1.9.2- Les vins de coteaux. -----	43
1.9.3- Les vins de montagne. -----	44
1.9.4- Vins de liqueurs et mistelles. -----	44
1.10 - Commercialisation des vins et dérivées de la vigne avant l'indépendance -----	45
1.11 - Les caves coopératives avant l'indépendance. -----	47
CHAPITRE 2 : Historique de l'agriculture algérienne. -----	48
2.1 - Aperçu sur l'agriculture algérienne avant l'indépendance -----	48
2.2 - Aperçu sur l'agriculture algérienne après l'indépendance -----	50
2.2.1 - Départ des colons et chute des productions -----	51
2.2.2 - Héritage colonial et stratégie de développement de l'état algérien -----	53
2.3 - Différentes réformes de l'agriculture algérienne -----	54
2.3.1 – L'autogestion agricole depuis 1962 -----	55
2.3.2 - La révolution agraire en 1971 : le renforcement du secteur étatique -----	56
2.3.3 - Les réformes de la décennie 80 : restructuration et réorganisation du secteur agricole -----	57
2.3.3.1- L'éclatement des E.A.C et E.A.I -----	58
2.3.3.2 - Les fermes pilotes -----	59
2.3.4 - Politique de développement agricole forte et ambitieuse -----	59

2.3.4.1- Le PNDA et PNDAR-----	60
2.3.4.2- Programme de proximité pour le développement rural intégré : le PPDR-----	61
2.3.5 - La Politique de renouveau agricole et rural (PRAR) à partir de 2009-----	62
2.3.6 - Le Plan Quinquennal 2015-2019 « Plan Felaha 2019 »-----	62
2.3.7 - Diagnostic des plans de développement agricoles -----	63
2.3.8 - Contraintes qui entravent le développement de l'agriculture Algérienne -----	65
CHAPITRE 3 : Le vignoble après l'indépendance. -----	68
3.1 – Etat des lieux du vignoble Algérien après l'indépendance -----	68
3.1.1 - Crise Algéro-française et arrachage de la vigne en 1967 -----	69
3.1.2 - La vignoble à partir de 1970 : la révolution agraire -----	70
3.1.3 - Le vignoble à partir de 1980-----	72
3.1.4 - Le vignoble à partir de 2000 : mise en place d'une stratégie nouvelle de développement -----	73
3.1.4 .1 - Objectifs du PNDA : adaptation des systèmes de cultures aux conditions du milieu -----	73
3.1.4.2 - Le renforcement du potentiel agricole en adoptant des techniques culturales modernes -----	74
3.1.4.3 - Aperçu sur les superficies au cours du PNDA -----	75
3.1.5 -Bilan de la filière viticole au cours du PNDA -----	75
3.2 - Qu'en est-il pour la filière viticole et arboricole en Algérie-----	77
3.3 - Superficies des vignes après l'indépendance -----	78
3.3.1- Superficies de vignes entre 1962- 1972-----	78
3.3.2- Superficies de vignes entre 1973-1983-----	79
3.3.3- Superficies de vignes entre les campagnes 84/85 - 99/2000 -----	79
3.3.4- Superficies de vignes entre les campagnes 2000/2001 -2004/2005 -----	80
3.3.5- Superficies de vignes entre les campagnes 2005/2006 - 2017-----	81
3.3.6- Superficies des vignes par régions après l'indépendance-----	82
3.4 - Superficies des différentes variétés de vignes après l'indépendance -----	82
3.4.1- Superficies des différentes variétés de vignes 1968-1983 -----	83
3.4.2 - Superficies des variétés des vignes 1984-91/92 -----	84
3.4.3 - Superficies des variétés des vignes 2002/2003-2011/2012 -----	85
3.5 - Productions et rendements des différentes variétés des vignes après l'indépendance ---	85
3.6 - Exportation, importation, et consommation des variétés de vignes -----	87
3.6.1 - Exportation des vins à différentes périodes-----	87
3.6.2 - Exportation des raisins frais à différentes années -----	89
3.6.3 - Importation et consommation des trois variétés de vigne-----	90
3.6.4 - Etat des lieux des exportations et des importations des trois variétés -----	92
3.6.5 - Situation actuelle du vignoble-----	93

3.6.6 - Principaux acteurs de la filière viticole-----	94
3.6.6.1 - Les producteurs-----	94
3.6.6.2 - L'office national de commercialisation des vins (ONCV)-----	94
3.6.6.3 - Les opérateurs privés -----	95
3.6.6.4 - Les distributeurs -----	96
3.6.6.5 - Institutions impliquées et autres acteurs -----	96
CHAPITRE 4 - Le vignoble dans le monde -----	98
4.1 - Evolution des superficies du vignoble dans le monde -----	98
4.2- Production de vins dans le monde -----	102
4.3 -Productions de raisins frais, de table et des raisins secs dans le monde-----	103
4.4- Consommation et principaux exportateurs et importateurs de vin dans le monde-----	104
CONCLUSION PARTIE I -----	106
 PARTIE II : PRESENTATION GENERALE DE LA PLANTE PERENNE –VIGNE	
CHAPITRE 1 : Taxonomie et biodiversite de la vigne. -----	110
1.1- Définition de l’ampélographie.-----	110
1.2 - Définition d’un terroir.-----	110
1.3 - La vigne domestique (<i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>Vinifera</i>) -----	112
1.3.1 - Présentation génétique et systématique.-----	112
1.4 – La vigne sauvage (<i>Vitis vinifera</i> L. ssp. <i>sylvestris</i> ou subsp. <i>Sylvestris</i>)-----	114
1.4.1- Comparaison entre la vigne sauvage et la vigne cultivée-----	114
1.5 -Notion de cépages et encépagement -----	116
1.5.1- Les cépages, variété, cultivar et clone. -----	116
1.5.2- Classement des cépages. -----	117
1.5.2.1 - Les cépages de tables. -----	117
1.5.2.2 - Les cépages de cuve.-----	119
1.5.2.3 - Les cépages destinés au séchage.-----	120
1.5.2.4 - Les cépages de chaudière. -----	121
1.6 - Les porte-greffes. -----	121
1.6.1 -Les groupes et variétés de porte-greffes.-----	121
1.6.1.1 - Groupe 1 : Hybride Riparia x Berlandieri -----	122
1.6.1.2 - Groupe 2 : Hybride Rupestris x Berlandieri -----	122
1.6.1.3 - Groupe 3 : Hybride Vinifera x Berlandieri-----	123
1.7 - Production de bois de vigne en Algérie.-----	123
1.7.1 - Production de plants de vigne -----	124
1.8 - Multiplication de la vigne -----	125
1.8.1 - Multiplication sexuée. -----	125
1.8.2 - Multiplication asexuée ou végétative -----	125

1.9 - Diversité de Vitis Vinifera subsp .vinifera. -----	127
1.10 - Bouleversement de la diversité génétique de la vigne.-----	128
CHAPITRE 2 : Elements de morphologie et d'anatomie de la vigne -----	129
2.1 - La plante entière -----	129
2.1.1 - Le système racinaire -----	130
2.1.2 - La partie aérienne-----	131
2.1.2.1- Tronc, rameaux, vrilles et nœuds -----	131
2.1.2.2 - Les bourgeons-----	132
2.1.2.3 - Les inflorescences (mannes)et fleurs -----	133
2.1.2.4 - Les feuilles-----	135
2.1.2.5 - Morphologie du fruit (grappe et baies)-----	137
2.1.3 - Composition chimique de la grappe de raisin-----	140
2.1.3.1 - La rafle (charpente) et la graine -----	140
2.1.3.2 - La pulpe et les pépins-----	140
2.2 - Physiologie et cycles de développement de la vigne. -----	141
2.2.1 - La phénologie -----	141
2.2.2 - Le cycle végétatif-----	143
2.2.2.1- Les pleurs-----	144
2.2.2.2 - Le débourrement et la croissance -----	144
2.2.2.3 - L'aoûtement repos hivernal ou dormance -----	146
2.2.3 - Cycle reproducteur -----	147
2.2.3.1- Initiation florale et floraison -----	147
2.2.3.2- Pollinisation et fécondation -----	148
2.2.3.3 - Nouaison et véraison -----	149
2.2.3.4 - Maturation et développement de la baie -----	150
CHAPITRE 3 : Contraintes et exigences de la vigne-----	152
3 .1 - Les facteurs climatiques -----	152
- Du macroclimat régional au microclimat de la vigne-----	153
3.1.1 - L'intensité lumineuse-----	154
3.1.2 - Variation des températures -----	155
3.1.3 - Précipitations et bilan hydrique-----	156
3.1.3.1 - Influence des précipitations par saison-----	157
3.1.4 - Le gel -----	158
3.1.5 - La grêle -----	160
3.1.6 - Les vents et le sirocco -----	161
3.1.7 - La rosée, le brouillard et la foudre -----	162

3.2 - Changement climatique et conséquences du réchauffement climatique sur le développement de la vigne -----	163
3.2.1 - Aperçu sur le changement climatique et ses conséquences sur la vigne -----	163
3.3 -Les facteurs géographiques -----	165
3.3.1 -Relief et altitude -----	165
3.3.2 -Pente et exposition -----	166
3.3.3- Structure et constitution des sols viticoles -----	169
3.3.3.1-Propriétés des sols viticoles-----	170
3.3.3.2- Les principaux de sols favorables à la viticulture -----	171
3.3.3.3- Adaptation du système racinaire de la vigne aux différents types de sols -----	172
3.4 - Les facteurs anthropiques -----	173
3.4.1 - L'enherbement et fertilisation des sols -----	173
3.4.2 - Plantation et désherbage-----	174
3.4.3- L'irrigation de la vigne-----	175
3.4.4 - Taille de la vigne -----	175
3.4.4.1 - Système de taille-----	176
3.4.5 - Les opérations en vert -----	179
3.4.6- Récolte et conservation des raisins-----	179
CHAPITRE 4 : Principales maladies et ravageurs de la vigne -----	181
4.1 - Les maladies de la vigne -----	181
4.1.1 - Les maladies fongiques de la vigne -----	181
4.1.1.1 - Le mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>) -----	181
4.1.1.2 - Blanc ou oïdium (<i>Erysiphe necator</i>) -----	182
4.1.1.3 - La pourriture grise (<i>Botrytis cinerea</i>)-----	183
4.1.1.4 -Pourriture noire (Black rot) (<i>Guignardia bidwelli</i>) -----	184
4.1.1.5 -Tumeur du collet (Crown gall) (<i>Agrobacterium vitis</i>) -----	185
4.2 - Les maladies à virus -----	185
4.3 - Lutte contre les maladies fongiques et virales de la vigne -----	187
4.4 - Les maladies bactériennes-----	188
4.5 -Les ravageurs de la vigne -----	189
4.5.1- Les Acariens-----	189
4.5.2 -Les insectes-----	190
4.5.2.1- Le phylloxéra -----	190
4.5.2.2- Autres insectes ravageurs de la vigne -----	193
4.5.2.3 - Lutte contre les insectes nuisibles-----	195
4.6 - Mollusques (escargot) et oiseaux -----	195
4.7 - Maladies abiotiques ou non parasitaires, désordres nutritionnels de la vigne-----	195

4.7.1 - Différentes carences des feuilles de vigne -----	196
CHAPITRE 5 - ARCHITECTURES ET PAYSAGES DE LA VIGNE-----	198
5.1- Paysages de la vigne -----	198
5.1.1 - Les vignes sur terrasses-----	199
5.1.2 - Les vignes plantées abritées par des murets -----	199
5.1.3 - La Treille ou pergola-----	200
5.2 - Différentes architectures et formes des rangées de vigne -----	200
5.3 - La musique pour « soigner » la vigne !-----	203
CONCLUSION PARTIE II -----	206
PARTIE III - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE, CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET PARAMETRES CLIMATIQUES ET GEOLOGIQUE	
CHAPITRE 1 : historique, situation et caractéristiques physiques de la wilaya de mostaganem -----	208
1.1 Approche générale de la ville de Mostaganem : aperçu historique -----	208
1.1.1- Découpages administratifs de la wilaya de Mostaganem-----	209
1.1.1.1- Découpage de la wilaya de Mostaganem depuis 1956-----	210
1.2 - Situation géographique de la wilaya de Mostaganem -----	211
1.3 - Caractéristiques physiques et morphologiques-----	212
1.3.1 - Le cordon littoral -----	214
1.3.2 - Le plateau de Mostaganem -----	214
1.3.3 - Les monts du Dahra -----	216
1.3.4 - Les collines -----	216
1.3.5 - Les plaines de l'est et la vallée du Chélif-----	217
1.3.6 -La plaine de Bordjias (plaine de l'ouest)-----	217
1.4 - Pente et exposition-----	218
1.4.1- Les pentes-----	218
1.4.2- Les expositions -----	219
1.5 - Aperçu sur la géologie de la zone de Mostaganem-----	220
1.5.1- Le cordon littoral -----	220
1.5.2- Le plateau de Mostaganem -----	220
1.5.2.1- Les formations allochtones-----	221
1.5.2.2- Les formations autochtones -----	221
1.5.3 -La Plaine des Bordjias-----	222
1.5.4 -La vallée du Chélif-----	223
1.5.5 -Les monts du Dahra-----	223
1.5.5.1 Les collines des monts du Dahra -----	224
1.6 - Les sols -----	224

1.6.1- Sols peu évolués -----	224
1.6.1.1- Sols peu évolués d'érosion -----	224
1.6.1.2- Sols peu évolués d'apport alluvial -----	224
1.6.2 - Sols peu évolués d'apport colluvial -----	225
1.6.3 - Sols peu évolués d'apport éolien -----	225
1.6.4 - Sols calcimagnésiques -----	226
1.6.5 - Sols à sesquioxyde de fer -----	226
1.6.6 - Sols bruns calciques -----	226
1.6.7 - Sols isohumiques -----	226
1.6.8 - Sols hydromorphe -----	227
1.6.9 - Sols halomorphes -----	227
1.6.10 -Sols à unités complexes -----	227
1. 7 - Analyse géomorphologique -----	227
1.7.1- Typologie de l'érosion -----	228
1.7.2 - Différents types de l'érosion hydrique -----	229
1.7.2.1 - Le ruissellement diffus et le ruissellement concentré (Solifluxion) -----	229
1.7.2.2 - Le ravinement -----	230
1.7.3 - Conséquences de l'érosion hydrique en zones, érodées et de dépôts -----	231
1.7.4- Erosion éolienne et ensablement -----	232
1.7.4.1 - Effets de l'érosion éolienne -----	232
1.7.4.2 - Types des accumulations sableuses -----	233
1.7.5- Aperçu hydrogéologique et ressource en eau -----	234
1.7.5.1- Hydrogéologie -----	235
1.7.5.2- Les ressources en eau -----	236
1.7.5.3 - Répartition des ressources d'eau par type de consommation -----	238
1.7.5.4 - Autosuffisance et gestion des eaux excédentaires -----	238
1.8 - Population, armature urbaine et principales activités -----	239
CHAPITRE 2 : Analyse climatique -----	243
2.1- Le climat en Algérie -----	243
2.2- Variation du climat en fonction des facteurs géographiques locaux -----	243
2.2.1- Variation en fonction du relief -----	243
2.2.2- Variation selon l'altitude la température et l'exposition -----	244
2.2.3- Variations selon les étendues d'eau et la végétation -----	244
2.3- Impact du climat sur l'agriculture -----	245
2.3.1- Impact du climat sur la vigne -----	247
2.4 - Caractérisation climatique de la région d'étude -----	248
2.4.1- Aperçu sur le climat du Tell oranais -----	248

2.4.2- Analyse du régime pluviométrique de Mostaganem -----	250
2.4.2.1- Précipitations annuelles -----	251
2.4.2.2- Précipitations mensuelles et saisonnières -----	252
2.4.2.3-Précipitations moyennes saisonnières des grandes unités de relief de Mostaganem -----	254
2.4.3 Régime thermique -----	255
2.4.4- Le vent et tempêtes -----	256
2.4.5- L'humidité relative (HR) -----	258
2.4.6 - Gelée, brouillard et ensoleillement -----	259
2.4.7 - Le bilan hydrique -----	261
2.4.8 - Synthèse bioclimatique -----	262
2.4.8.1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) -----	262
2.4.8.2 - L'indice d'aridité de De Martonne -----	263
2.4.8.3 - Climagramme d'Emberger -----	264
2.4.9 - Indices bioclimatiques spécifiques à la vigne -----	265
2.4.9.1- Indice héliométrique de Huglin (IH) -----	266
2.4.9.2 - Indice de fraîcheur des nuits (IF) -----	268
2.5 - Discussion et conclusion du deuxième chapitre -----	270
CHAPITRE 3 : Analyse du tapis végétal (naturel et agricole) -----	273
3.1-Historique de l'occupation agricole à Mostaganem -----	273
3.2-Historique de l'occupation viticole à Mostaganem -----	273
3.2.1-Superficies des vignes à Mostaganem avant l'indépendance -----	275
3.2.2-Superficies des vignes à Mostaganem après l'indépendance -----	276
3.2.2.1- Superficies et productions depuis la période 63-64 à 98-99 -----	277
3.2.2.2-Superficies et productions des vignes depuis la période 2002 -2003 à 2011-2012 -----	278
3.2.2.3-Superficies et productions des vignes depuis la période 2013 -2014 à 2016-2017 -----	280
3.2.2.4-Type de cépages (VC et VT), types de taille et les caves de transformations à Mostaganem -----	280
3.3 - Principaux indicateurs de l'agriculture à Mostaganem -----	281
3.3.1 -Nature juridique des terres agricoles -----	281
3.3.2- Superficies et productions végétales -----	282
3.3.3- Les cultures irriguées -----	285
3.3.4 -Le domaine naturel -----	286
3.3.5 -Le domaine forestier -----	286
CONCLUSION PARTIE III -----	288

PARTIE IV – RÉSULTATS ET DISCUSSION

Introduction-----	292
CHAPITRE 1 : Matériels et méthodes-----	294
1.1 – Documents et outils pour la caractérisation et la cartographie des terroirs viticoles à Mostaganem aux trois dates-----	294
1.1.1 - Les images satellitaires -----	294
1.1.2 - Les documents cartographiques -----	296
1.1.2.1- Système de projection-----	297
1.1.2.2- Scannerisation des documents cartographiques -----	298
1.1.3 - Images Google Earth Pro -----	299
1.1.3.1 - Interprétation des images Google Earth Pro -----	300
1.1.3.2 - Inconvénients des images Google Earth Pro-----	302
1.1.3.3 - Types des fichiers du logiciel Google Earth Pro -----	304
1.1.4 - Logiciel Global Mapper-----	305
1.1.5 - Logiciel ArcGis -----	305
1.1.5.1 - Opérations d’acquisition des données sur ArcGis -----	307
1.2 - Méthode de caractérisation et de cartographie des terroirs viticoles aux trois périodes 1958,1983 et 2017-----	307
1.2.1 - Numérisation des surfaces viticoles sur les cartes topographiques calées-----	309
1.2.2 - Numérisation du vignoble actuel (2017) à partir du logiciel <i>Google Earth Pro</i> ----	315
1.2.2.1 - Identification visuelle du vignoble-----	316
1.2.2.2 - Digitalisation des étendues viticoles sur Google Earth Pro -----	317
1.2.2.3 - Validation de la carte de vigne 2017 -----	320
1.2.2.4- Habillage des cartes dans ArcGis -----	320
- Résumé chapitre 1 -----	323
CHAPITRE 2 : Résultats-----	324
2.1 -Caractérisation des terroirs viticoles à Mostaganem aux trois dates-----	324
2.1.1- Cartes du vignoble en 1958, 1983 et 2017 -----	324
2.1.1.1 - Occupation du vignoble en 1958 -----	324
2.1.1.2 - Occupation du vignoble en 1983 -----	327
2.1.1.3 - Occupation du vignoble en 2017 -----	327
2.1.1.4 - Evolution des formes du parcellaire viticole-----	331
2.1.2 - Cartes des mutations -----	332
2.1.2.1 - Mutation 1958-1983 -----	332
2.1.2.2 - Mutation 1983-2017 -----	334
2.1.2.3 - Mutation 1958-2017 -----	334
2.2 -Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble aux trois dates (1958,1983, 2017)-----	337

2.3 – Classification des vignes en 2017 -----	341
2.4 - Caractérisation des productions viticoles -----	343
2.4.1 - Cépages actuelles et productions des différentes variétés de vignes -----	344
2.4.2 -Productions et cépages des principales communes productrices des vignes de table et de cuve dans différentes campagnes -----	345
-Résumé chapitre 2 -----	348
CHAPITRE 3 – Discussion Et Perspectives -----	352
-Discussion : facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble mostaganémois-----	352
3 .1 - Analyse des superficies viticoles à Mostaganem -----	352
3.1.1 - Analyse des productions et des rendements -----	352
3.2- Mutation du paysage viticole mostaganémois, facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble -----	356
3.2.1 - Mutation des terroirs viticoles à Mostaganem -----	357
3.2.2 - facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble à Mostaganem -----	363
3.2.2.1 - Causes politiques et mutations agraires -----	363
3.2.2.2 - Causes locales, socio-économiques et religieuses -----	366
3.2.2.3 - Causes naturelles -----	368
3.2.2.4 - Mauvaise gestion, suivi et contrôle défectueux -----	374
3.3 - Impact des cultures de substitutions après l’arrachage du vignoble -----	375
3.4 - Impact du changement climatique sur la viticulture : risques, impacts sur l’environnement et formes d’adaptation. -----	382
3.4.1 – Aperçu sur l’impact du changement climatique sur la viticulture dans le monde --	383
CHAPITRE 4 – perspectives et orientations -----	387
4.1 – Orientations et recommandations -----	388
1-Intensification des plantations des vignes de table -----	388
2-Amplification et extension des plantations des vignes à raisins secs -----	390
3-Interdiction des arrachages des vignes, organisation et réglementation de la commercialisation des vignes de cuve.-----	392
4- L’instauration d’une assise convenable et hiérarchique pour la collecte des statistiques agricoles et surtout viticoles. -----	393
5-Développement des produits dérivés du raisin (autre que le vin) -----	393
-Résumé partie IV -----	395
CONCLUSION GENERALE -----	398
Références bibliographiques -----	407
 ANNEXES	
 PUBLICATION	

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

" L'agriculture est la mère de tous les arts, lorsqu'elle est bien conduite, tous les autres arts prospèrent; mais lorsqu'elle est négligée, tous les autres arts déclinent sur terre que sur mer." Xénophon, philosophe contemporain.

Vieux de 2000 ans, cet aphorisme n'a pratiquement pas perdu de sa valeur, à l'heure actuelle on se rend de plus en plus compte de l'authenticité de ce fait. Dans de nombreux pays, l'agriculture reste la pièce maîtresse de l'économie, du moins une source de richesses, de revenus et d'emplois. Même les nations qui ont tout fait pour réduire leur dépendance vis à vis de l'agriculture en tant que secteur primaire, ont encore tendance à accorder à ce domaine névralgique une attention particulière (**Birebent, 2007**).

L'agriculture a toujours occupé une place de choix dans l'économie de l'Algérie, elle se caractérise par une richesse en paysages et agro systèmes notamment dans les plaines littorales, les hauts plateaux, les hautes plaines, les oasis et les montagnes. Dans chaque agro système, les populations locales ont depuis des siècles si ce n'est des millénaires appris à connaître leur environnement (terre, climat, leurs ressources génétiques animales et végétales spontanées ou cultivées) et à les adapter (**Birebent, 2007**).

Depuis la période coloniale (1830- 1962) jusqu'aux récentes décennies d'indépendance algérienne (1963-2000), des politiques agricoles étaient menées vers la mise en valeur des territoires agricoles, des terres du Tell aux zones arides et désertiques du Sud, vers la modernisation du droit de propriété foncière et des techniques de productions agricoles (**Amedjkouh, 2004**). Après l'indépendance, l'agriculture algérienne a subi des transformations très rapides voire même soudaines sur le plan social et économique.

La viticulture est l'une des branches de l'agriculture, qui jusqu'à l'indépendance de l'Algérie était évoquée en termes tout à fait élogieux. Elle est, le plus généralement, associée à l'agriculture coloniale ainsi qu'aux tentatives de reconversion, et de reconstitution élaborées depuis l'indépendance en 1962.

La viticulture est tout un contexte humain, environnemental, historique, symbolique, socio-économique, religieux et rituel (**Dietler, 1990**). Pour subvenir aux besoins de l'homme, aucune autre culture n'a eu une telle aura dans son esprit. Des fruits cueillis sur les vignes sauvages et consommés par nos ancêtres du Paléolithique jusqu'aux toutes dernières créations variétales de la vigne cultivée, aussi bien pour la production de raisin de table que de raisin destiné à la fabrication de vin, c'est tout un long et complexe processus qui est associé à l'histoire de l'humanité (**Limier, 2016**). Depuis longtemps, la vigne et le vin ont marqué de leur empreinte la

géographie et l'économie, l'archéologie et l'histoire, les mythologie et les religions, les arts et les traditions, le droit et la médecine, les paysages et les architectures, mais aussi les habitudes alimentaires et le commerce, la sociologie et la psychologie, contribuant au fil de temps, à élaborer un type de société et un art de vivre (**Flanzy,1998**).

la vigne sauvage, de par ses qualités fruitières médiocres , ne se prêtait particulièrement à une mise en culture précoce il faut ainsi toujours garder à l'esprit que la domestication et l'amélioration de la vigne ont été intimement liées à la production de vin (**Lacombe, 2012**) car que ce soit drogue, médicament, ou nourriture, le vin était la boisson alcoolisée de base des pays méditerranéens (**Brun, 2010**) et a pendant longtemps joué un rôle crucial dans les échanges (**Mc Govern et al., 2013**).

La vigne est un végétal très anciennement cultivé qui caractérise particulièrement bien certains paysages. A travers le temps, la vigne sauvage a connu un développement et une adaptation génétique, physiologique et organoleptique très marquante appuyée par la pression sélective de l'homme à travers le monde (**Hamama, 2014**). La vigne a connu une importance culturelle liée à une longue tradition de culture dans de nombreux pays du monde. Une estimation de la diversité de *Vitis vinifera* fait état à plus de dix milles cultivars (**Lacombe, 2012**). Cette situation serait due à l'ancienneté de la culture de la vigne dont la domestication remontait au moins à 6000 ans (**Levadoux ,1956**). Avec l'utilisation de la multiplication végétative qui a facilité la fixation de nouveaux caractères, l'homme a pu entraîner des variétés adaptées à chaque type de production et elles appartiennent toutes à l'espèce *Vitis vinifera L.* (**Reynier, 2007**). Le genre *Vitis* est composé d'une soixantaine d'espèces, seule l'espèce *Vitis vinifera L.*, est d'intérêt agronomique, économique et social dans de nombreux pays viticole. Elle est considérée comme étant la plante la plus cultivée dans le monde avec une superficie 7.5 millions d'hectares et une production en raisins de 778 millions de quintaux (**OIV, 2019**), elle a la capacité de se développer sur les terres les plus riches et de mettre en valeur les sols à fortes pentes, rocheux et pauvres (**Hamama, 2014**). En effet, cette plante possède de grandes facultés d'adaptation aux conditions pédoclimatiques, elle peut être cultivée dans des régions à climats diversifiées, chaud, tempéré et relativement froid.

L'histoire viticole algérienne a connu deux grandes époques. La première remonte à l'antiquité, phénicienne puis romaine. La deuxième, plus longue et plus marquante, est celle de la colonisation française. L'oïdium, en 1863, puis, vers la fin des années 1880, le phylloxéra ont dévasté les vignobles européens et notamment français (**Galet, 2000**). L'Algérie, alors considérée comme une "terre promise", faisait dire en l'année 1875 au général CHANZY, gouverneur général de l'Algérie, qu'"avec le phylloxéra en France, si l'Algérie a la volonté et la

prudence de l'éviter, c'est l'Algérie qui bientôt appelant à son aide un certain nombre de vigneron, remplira les cuves de France" (Scotti ,1987).

La majorité des colons se consacraient au travail de la terre, et la vigne était l'un des produits phare sur lequel est basée l'économie de pays. La vigne et le vin ont joué évidemment des rôles importants dans l'histoire politique et sociale des pays qui les ont cultivées et produit. Bien que la France soit un pays européen ; le vin est une des richesses qu'un tel pays ne pouvait y abandonner, notamment au niveau économique que social. Au 19eme siècle le développement de l'industrialisation et ces techniques ont touchés pas mal de secteurs y compris l'agriculture. Cette économie est devenue de plus en plus importante que les français cherchent à son enrichissement à travers sa diffusion coloniale en Algérie, et vue que la France est venue exercer des lois politiques par sa force. Les terres agricoles algériennes étaient devenues donc aux services de l'agriculture française (**Duval, 1877**).

La vigne était en Algérie la culture rémunératrice par excellence, à cinq ans elle pouvait rembourser par une seule récolte l'argent qui avait servi à sa plantation et à l'acquisition du sol (**Isnard, 1947**).

Ainsi, la vigne de cuve en Algérie, un fait colonial à l'origine, a pris sous le soleil de notre pays le caractère évident d'une richesse naturelle qui s'est ancrée dans notre sol avec la force de la tradition. C'est cette vocation que l'Algérie indépendante s'est attachée à exploiter pour sortir les vins d'Algérie de leur anonymat en favorisant la production de vins de qualité (**Elmaghili, 2017**).

La viticulture en Algérie est, le plus généralement, associée à l'agriculture coloniale ainsi qu'aux tentatives de reconversion, et de reconstitution élaborées depuis l'indépendance en 1962. Elle a subi plusieurs mutations selon les différentes occupations, du point de vue superficie, production et rendement. Passant d'une culture vivrière à une vraie richesse classant l'Algérie le 4^{ème} pays producteur viticole au monde et le premier exportateur à la veille de l'indépendance (**Lehad, 2016**). L'agriculture coloniale a favorisé le développement de productions destinées à l'exportation vers la France, c'est l'essor de la vigne de cuve, ainsi les terres algériennes étaient devenues au service de l'agriculture française. Ce développement a été possible grâce à l'introduction et à la sélection de variétés adaptées qui ont permis d'imposer sur les marchés internationaux des produits spécifiques qui disposaient d'un label reconnu, ainsi le marché français s'approvisionnait exclusivement du produit viticole algérien (**Toumi, 2006**).

Durant la période coloniale (1830 -1962), la viticulture occupait plusieurs terroirs, mais était localisée essentiellement dans l'Ouest Algérien (Mostaganem, Oran, Ain Témouchent, Tlemcen). La plaine de la Mitidja et celle de Bône étaient parmi les plus caractéristiques, très

fertiles, ces régions se prêtaient facilement à toutes les cultures. Elles constituaient les centres agricoles par excellence de l'Algérie (**Verrière et Roland, 1957**).

Au lendemain de l'indépendance (1962), l'Algérie a hérité d'un vignoble colonial très intéressant estimé à 350.000 ha dont la production de vin se situait en moyenne entre 14 et 18 millions d'hectolitres. Les vignobles algériens composés essentiellement de cépages de cuves se sont trouvés confrontés aux problèmes liés à une intégration dans l'économie nationale et mondiale, ainsi qu'aux nouvelles orientations politiques viticoles suite à la crise vitivinicole algéro-française en 1966. Les stocks de vin non écoulés s'élevaient à 2 millions d'hectolitres en 1963, 16 millions en 1967 et 22 millions en 1968, ruinant ainsi financièrement les domaines viticoles dans les régions les plus riches du pays, les obligeant à reconverter dans l'urgence ses sols et à débaucher massivement de la main-d'œuvre, souvent la plus expérimentée (près de 23.000 travailleurs permanents entre 1965 et 1968) (**Bessaoud, 2004**). Les exportations de vins furent réduites dans un premier temps, jusqu'à la suspension complète par le gouvernement français. L'économie vinicole a été bouleversée par un arrachage massif dans les années 70, et avait pour objectif d'arracher 100.000 ha de vignes de cuves et de conserver un niveau de production de 10 millions d'hectolitres de vins. Les terres libérées ont été utilisées pour les cultures maraichères, les fourrages et l'arboriculture (**Diemer, 2005**). L'Algérie a décidé d'une politique de reconversion du vignoble avec pour objectif de limiter le vignoble de cuve aux régions sèches, aux coteaux et aux montagnes déjà connus pour la production de vins de qualité. La nouvelle politique nationale visait à encourager principalement les cépages de table et des raisins secs. Ce programme ambitieux avait pour objectif d'introduire les cépages provenant des pays étrangers au détriment des cépages autochtones plus valorisants par l'aspect de leur patrimoine génétique qu'ils recèlent et par leur diversité et typicités originales (**Allouani, 2011**).

La résignation au secteur agricole a commencé à se réhabiliter progressivement, les problèmes socio-économiques induits par les difficultés du vignoble ont conduit de nombreux viticulteurs à abandonner toute activité agricole, ce qui a provoqué un fort exode rural vers les villes et une émigration massive vers les pays européens, en particulier la France (**Toulait, 1988**). Ce mouvement a été amplifié par les tensions religieuses au début des années 1990, qui ont condamné bien des parcelles productrices de raisins de cuve. Tous ces obstacles ont provoqué le dévouement des viticulteurs, qui ont favorisé les cultures à rendements faciles et rapides, particulièrement les cultures céréalières qui ont connu une rapide extension au dépend de la vigne. La situation dépressive de la vigne (surexploitation, le vieillissement des vignes, l'arrachage et les difficultés de commercialisation), et les situations climatiques défavorables se sont traduites par une chute importante de la production (**Tayeb, 1990**).

Après l'indépendance, l'Etat algérien a assigné plusieurs fonctions et objectifs au secteur agricole. Au début de la planification nationale l'objectif principal avait pour but d'assurer à l'Algérie l'autosuffisance alimentaire au sens le plus large. L'agriculture algérienne, qui a été dirigée par deux périodes, coloniale et post indépendance, a connu au cours de son histoire des destructions et restrictions continuelles. De celles-ci ont découlé des modes d'organisations nouveaux, des processus de productions et des niveaux de rendements variables. A l'origine de ces transformations des jeux de forces politiques qui définissent des orientations nouvelles pour le secteur, avec différentes réformes dont les directions furent prises d'une manière arbitraire (autogestion, révolution agraire, restructuration et réorganisation du secteur), soit à d'autres évènements, économiques donnant lieu à de grands changements dans la propriété des terres (**Bessaoud, 2004**). En effet, les politiques agricoles autant que les gouvernements se suivent mais ne se ressemblent pas : nationalisation des terres, domaines autogérés, puis vint la révolution agraire qui, loin de révolutionner l'agriculture, n'a fait que l'enliser davantage dans le marasme (**Bouedja, 2015**), particulièrement pour la filière viticole.

Le vignoble a connu un fort déclin dans les années 80, qui s'explique non seulement par la faiblesse des programmes de plantations, mais aussi par le déracinement systématique de milliers d'hectares de vignes, pourtant cette culture était la locomotive de l'économie algérienne durant l'époque coloniale et les premières années de l'indépendance.

La réorganisation du secteur public agricole de 1987, a accentué la déstructuration des productions coloniales. Nous assistons parallèlement à la hausse du prix de l'équipement, des intrants agricoles, de la levée des subventions de l'Etat au secteur et de la restriction des crédits bancaires. La restriction a touché le sous secteur de la production de plants, et l'absence de programme a conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs pieds mères (CPM), et a la réduction du nombre de pépiniéristes. Parallèlement le manque de moyens des exploitations agricoles a conduit à l'absence d'entretien des plantations (**Chaouia et al., 2003**).

À partir de l'année 2000, l'État a lancé plusieurs programmes (PNDA et aujourd'hui Plan FELAHA) pour améliorer l'agriculture et en augmenter les productions (**MADR, 2012**), devenu plus tard PNDAR après que l'État a décidé de lui ajouter la dimension rurale, a réussi à susciter l'enthousiasme des différents acteurs du secteur agricole.

La réintégration de la vigne était destinée surtout à répondre aux attentes des milieux ruraux. Les principaux objectifs étaient d'une part, la satisfaction des besoins de base des populations locales à travers plus d'égalité dans l'accès aux ressources et aux prestations de base (lutter contre la marginalisation des zones exclues), la stabilisation de la population rurale par la revitalisation des espaces ruraux, et freiner le mouvement des populations rurales qui migrent à la recherche de

l'emploi ; d'autre part pour satisfaire la consommation locale en raisin de table. Le climat et les sols étant favorables à la plantation des vignes, l'Etat a privilégié les préoccupations humaines et sociales (**Bessaoud, 2004**). Cette politique a profité à la viticulture, qui a accru ses superficies. Mais la culture de la vigne a continué de souffrir du manque de main d'œuvre, particulièrement à la période des vendanges, et surtout de la mévente du vin, produit dont les exportations annuelles ne dépassent pas quelques milliers d'hectolitres. D'une superficie de 56.000 ha en 1998, le vignoble algérien est remonté à 75.000 ha en 2017, mais il ne se place plus qu'au 22^{ème} rang au niveau mondial (**OIV, 2018**).

L'initiative menée par l'Etat par l'application de nouveaux programmes agraires a eu certes des impacts positifs en termes d'augmentation des superficies plantées, mais reste insuffisante et incomplète. La culture de la vigne a fait face à plusieurs problèmes notamment à la crise de mévente du produit, au manque de la main d'œuvre ouvrière au cours des vendanges, et a subi un cuisant revers politique (1977) et religieux au début des années 90 (**YB, 2020**).

Mostaganem, cette région sud méditerranéenne a toujours dessiné un paysage agraire bien développé, et s'est caractérisée depuis plusieurs siècles par un riche terroir agricole, notamment ses vastes terres favorables à la diversification de cultures agricoles. Ce paysage agraire se partageait entre un secteur colonial et un secteur autochtone, il était constitué de nombreuses petites exploitations destinées à l'autoconsommation. Mais les exploitations coloniales, d'extension généralement modeste toutes consacrées à la vigne, étaient largement dominantes en superficie dans certains secteurs, en particulier sur le plateau de Mostaganem (**PDAU, 1998**).

La viticulture constituait la richesse de cette région méditerranéenne, elle était l'une des régions les plus réputées du vignoble algérien pour la production de "l'or rouge", mais a connu et subit présentement des régressions quantitatives et qualitatives. Ce repli s'est manifesté par des contraintes politiques, socio-économiques, religieuses et naturelles.

Actuellement, la vision de développement de la viticulture algérienne doit rechercher son adaptation au contexte mondial. En tenant compte des effets de la mondialisation, il est nécessaire de repenser sur une nouvelle stratégie pour placer durablement les produits dans le marché. La donnée fondamentale qui représente l'un des éléments de la stratégie est d'étudier les besoins du consommateur, ses exigences, ses goûts..., et de les prendre en considération lors de la planification des actions durables de développement (**Bouedja, 2015**).

• PROBLEMATIQUE

La culture de la vigne dessine un paysage rural original. En effet, de par ses qualités physiologiques, ses exigences agronomiques et les techniques qu'elle requiert, elle est à l'origine d'un portrait de nature sculpté, architecturé, parfois même comparé à l'art des jardins. Ce paysage et ses produits sont la résultante d'un long apprivoisement entre les hommes et la nature, traduit par un produit et un paysage très ouvragés (**Joliet, 2005**).

La vigne et le vin ont joué des rôles importants dans l'histoire politique et sociale des pays qui les ont cultivés et produit (**Tricaud, 2005**). Pendant l'époque coloniale la culture de la vigne avait largement contribué à la constitution du support économique et social de l'Algérie. Ce créneau était devenu de plus en plus important que les français ont cherché à son enrichissement à travers sa diffusion coloniale en Algérie, les terres algériennes étaient devenues donc aux services de l'agriculture française (**Duval, 1887**).

Au lendemain de l'indépendance, le vignoble algérien a eu à faire face à de graves difficultés avec une production de près de 15 Mio hl de vin, qui n'étaient pas sûrs de trouver leur écoulement (**Aouf, 1972**), ce qui a entraîné à l'arrachage irréfléchi des vignobles de cuves « âgés », en particulier au niveau des plaines et de les remplacer par des vigne de table dans un premier temps, ensuite par des cultures de substitution, notamment des céréales.

Tout au long de son histoire, la production viticole, a enrichi le négoce, mais a également fait et défait la fortune des viticulteurs. Des facteurs techniques, économiques, politiques et sociaux en ont fait une spéculation attrayante, mais hasardeuse, tout au moins en système de monoculture. Si l'on veut restaurer ce que la main de l'homme, plus que le temps, a terni et réhabiliter une culture qui constituait dans un passé très récent la richesse du pays, une attention soutenue et une lutte constante sont nécessaires (**Bensafir, 2008**).

Les villes algériennes, particulièrement celles de l'Oranie ont connu après l'indépendance de mutations radicales dans le domaine agricole, notamment la filière viticole qui a subi des désorganisations extrêmes. Depuis l'indépendance jusqu'aux récentes décennies, se sont succédées des programmes orientées vers la mise en valeur des territoires agricoles, vers la modernisation du droit de propriété foncière et des techniques de production agricoles (**Bessaoud, 2004**).

Le secteur agricole a connu plusieurs mutations agraires après l'indépendance qui ont transformé le statut juridique des terres. Au début des années 70 on a assisté à un revirement des pratiques agricoles. La politique d'arrachage a été accompagné d'un programme de plantation de vignoble de cuve de qualité, de vigne de raisin de table et à raisin sec. La révolution agraire avait

assuré des conditions de vie meilleure, mais les terres étaient emblavées et donnaient des récoltes dérisoires, voire même, des terres laissées en jachère. Cette situation a engendré des modifications dans différentes occupations du sol, notamment pour les vignobles, où, suite au conflit pétrolier avec la France (la nationalisation des compagnies pétrolières), cette dernière décide de réduire ses achats. L'Algérie s'est retrouvée avec un stock de vin de plus de 16 millions d'hectolitres de vin, ceci a engendré des négociations tendues. Sans débouché valable, la production massive viticole en Algérie n'avait plus sa raison d'être (**Isnard, 1974**).

Les politiques agricoles menées depuis 1962 : autogestion en 1963, révolution agraire en 1971, restructuration du secteur public en 1987 et plan national de développement agricole (PNDA) en 2000 devenu PNDAR en 2003, qui visait à reconstruire le territoire agricole de l'Algérie, améliorer la compétitivité de l'agriculture, accroître les productions et les rendements, protéger les écosystèmes, poursuivre la mise en valeur des terres à vocation agricole (**Bouri, 2011**), n'ont manifestement pas réussi à relancer le développement agricole (**Boukella, 2008**), en particulier pour la filière viticole. En fait l'arrachage de la vigne entraîne automatiquement une diminution dans la production « industrielle » de la vigne à vin, et donc à une augmentation des importations soit de la matière première, soit des produits finis.

Sur le plan pratique, la culture de la vigne exige beaucoup d'entretien et de main d'œuvre, la période des vendanges demande ainsi une période optimale de récolte, dépasser cette période implique nécessairement une perte de production. La vigne et les autres types de cultures (herbacées) n'ont nullement les mêmes exigences. Ces dernières, une fois semées, ne demandent plus qu'à être surveillées ; la vigne, au contraire, veut qu'on entretienne constamment son sol, qu'on la greffe, qu'on la taille, qu'on la palisse, qu'on la traite contre les parasites ; chaque opération doit y être faite à son heure, et le moindre retard peut en compromettre soit sa croissance, soit la récolte. Les plants de vigne exigent, dès les premières années de culture, des soins assidus (**Bensafir, 2008**). En effet, la filière viticole fait face à plusieurs obstacles, notamment la mauvaise gestion des terres, le mauvais suivi, une main d'œuvre non qualifiée particulièrement pour la technique de greffage, des revenus insuffisants à cause de la mévente des récoltes viticoles etc; face à tous ces handicaps, les viticulteurs favorisent l'arrachage des pieds de vignes pour s'orienter vers des cultures à rendement facile et rapide.

Le climat méditerranéen est favorable à la plantation de la vigne. Les principaux inconvénients du climat que rencontre la vigne en Afrique du nord sont les gelées blanches et la faiblesse ou la mauvaise répartition des précipitations (**Isnard, 1957**). En fait, les conditions climatiques dans certaines régions, les intempéries peuvent détériorer les produits arrivés à

maturité et non encore récoltés ; chaque paramètre météorologique doit être analysé en parallèle avec le cycle de développement de la vigne.

La wilaya de Mostaganem située au nord de l'Algérie, et au sud de la méditerranée, a détenu pendant la période coloniale jusqu'au début des années soixante la tête du peloton des régions riches en plantation du vignoble, et productrice de l'or rouge.

Avant l'indépendance, le paysage agricole était composé par des exploitations coloniales qui dominaient nettement la région, et par des petites propriétés qui appartenaient au secteur algérien. Ces dernières étaient nombreuses et très dispersées, elles étaient destinées spécialement à l'autoconsommation. Durant cette période, les étendues viticoles étaient spectaculaires, et reflétaient une forte concentration estimée à 75% de la surface agricole utile (SAU) dans le plateau de Mostaganem (PDAU, 1998). Ce riche héritage viticole qui dessinait des étendues somptueuses caractérisait les terroirs mostaganémois.

Après l'indépendance et la réforme du statut juridique des terres, le vignoble était appelé à décliner. Après la décision d'arracher les vignes prise par le pouvoir politique au début des années 1970, l'évolution a été partout spectaculaire où 42.000 ha des vignes essentiellement destinées à la production vinicole ont été arrachées à Mostaganem. Sur une large partie du plateau de Mostaganem, la part du vignoble dans la surface agricole utile (SAU) est passée de 75 % en 1959 à 69,8% en 1972 et 5,2 % en 1991(Caïd et al., 2019). Actuellement la production de raisins de cuve, comme celle de raisin de table, sont devenues très faibles. Cette mutation a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique en particulier sur les terrains marneux des monts du Dahra, et de l'érosion éolienne sur les dunes du littoral et sur le plateau de Mostaganem.

En 1958, dans ce secteur au climat propice à la culture de la vigne, celle-ci couvrait 43.030 ha du territoire qui allait devenir la wilaya de Mostaganem. La concentration des vignes était particulièrement forte dans le plateau de Mostaganem. Cette superficie a relaté une régression exceptionnelle après l'indépendance, soit 11.028 ha en 1983 qui a reflué à 7.841 ha en 1998. Certes, les diverses actions menées par l'Etat à partir des années 2000 ont permis une certaine réhabilitation, mais dans des proportions qui sont restées limitées. Après avoir sensiblement augmentées (13.267 ha en 2006), les superficies ont recommencé à décroître (11.162 ha en 2014). Le processus ne s'est pas arrêté à cette date, le vignoble de la wilaya de Mostaganem ne devait guère dépasser les 6.190 ha en 2017 (Caïd et al., 2019).

Actuellement, une grande discussion est orientée sur le déclin du vignoble, qui est directement lié aux périodes successives de l'histoire de l'Algérie, et aux différentes mutations agricoles principalement après l'indépendance. Les paysages viticoles se trouvent actuellement

dans un état dommageable, et se caractérisent par une tendance baissière en surface et en production, qui a été accompagnée par l'apparition d'un déséquilibre dans l'écosystème étant donné que les cultures de substitution ne présentent pas les mêmes propriétés en termes de protection de l'environnement. Les vignes et les espèces anciennes présentent un intérêt agronomique, économique et génétique qu'il faut préserver, valoriser et utiliser (**Bouattoura, 1988**). Une meilleure compréhension de l'évolution ou de la régression d'un couvert végétal, et particulièrement d'une plante pérenne, la vigne, constitue une préoccupation majeure pour les pays dont les milieux subissent des dégradations sévères.

Les politiques adoptées dans le secteur agricole depuis l'indépendance, ont eu pour première obligation d'élaborer des stratégies de développement capables d'assurer l'autosuffisance alimentaire à la population et de doper la production agricole afin d'en faire un pilier important de l'économie nationale. Ces dernières ont montré leurs limites, car elles ont été finalement trop peu adaptées au contexte naturel, historique et économique (**Hervieu et al., 2006**). En effet, les mutations des structures agraires par des mesures de nationalisation et de limitation de la propriété engagée dans le cadre de la révolution agraire durant les années 1970, et les politiques d'ajustement à partir de la décennie 1980 ont cherché à dynamiser l'agriculture afin qu'elle puisse jouer pleinement son rôle dans la croissance économique (**Hervieu et al., 2006**). A partir des années 2000, la stratégie adoptée consistait à réduire les vulnérabilités, à développer les atouts grâce à une forte implication des différents acteurs privés et publics et à promouvoir l'émergence d'une nouvelle gouvernance de l'agriculture et des territoires ruraux (**MADR, 2012**).

La viticulture qui était une filière par excellence et motrice de l'économie algérienne durant la période coloniale ainsi qu'aux premières années après l'indépendance, a connu plusieurs contraintes qui ont participé à son reflux. Ses obstacles sont devenus permanents ces dernières décennies où les terroirs viticoles enregistrent des valeurs très infimes, en surfaces et en productions.

Afin de mieux orienter cette recherche, notre problématique est axée sur plusieurs questions essentielles qui vont permettre d'expliquer et de définir les principales causes du recul des terroirs viticoles :

- ❖ Après l'indépendance pourquoi l'Etat a-t-il patronné l'arrachage massif des terres viticoles au lieu de renforcer les plantations de vigne sachant qu'elle est d'une rente agronomique et économique importante pour l'économie locale ? Cependant, l'arrachage du vignoble a-t-il permis l'intégration de cultures conformes à l'autoconsommation et à la garantie de la

sécurité alimentaire, particulièrement après l'instauration de la révolution agraire au début des années 70 et les politiques agraires à partir des années 1980?

- ❖ Ces dernières décennies l'Algérie a mis en place une politique visant au développement de certaines filières agricoles, et a consacré une grande importance à l'arboriculture en général et à la viticulture en particulier. Quels sont les prérogatives de la réhabilitation de cette plante pérenne du point de vue économique, social, et environnementale pour l'équilibre et la protection des milieux? Cette réorientation a-t-elle répondu aux objectifs et aux attentes de l'Etat ?
- ❖ Au cours de ces dernières années, on assiste à une régression en surfaces et en productions des terroirs viticoles notamment ceux de la wilaya de Mostaganem :
 - Les conditions économiques, sociales et religieuses ont-elles eu une influence sur le reflux des vignobles ?
 - Les exigences climatiques ont-elles eu un rôle déterminant sur la régression des terroirs viticoles ? Quelles sont les unités morphologiques les plus touchés par ce recul (zone montagneuse, plateau, plaine et vallées)?
 - Depuis les années 2000, le PNDA a certes amélioré le développement de la filière viticole, et réellement certains terroirs ont enregistré un accroissement intéressant en surface et en production. Cette initiative a permis aux viticulteurs d'investir plus, d'accroître leurs productions et revenus, et aussi créatrice d'emplois. Qu'en est-il sur la capacité du marché pour assurer la commercialisation de leurs produits ? L'État a-t-il assuré une stratégie adaptée pour l'épanouissement de la filière viticole ?
- ❖ Les mutations agraires ont-elles causé la précarité de la filière viticole, et donc quels sont les causes de cette régression ?
- ❖ Plusieurs efforts ont été opérés pour dynamiser la culture et la pérennité de la vigne. Actuellement cette situation régressive n'aurait elle pas été moins extrême si l'Algérie arrivait à exporter ce que ses terres produiraient afin d'équilibrer sa balance commerciale agricole ?

• OBJECTIFS ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Plusieurs auteurs ont analysé le vignoble algérien, en particulier H Isnard (1945), M Larnaude (1948), H Isnard (1959), H Isnard (1960), H Isnard (1975). P Birebent (2010), G Blanc (1967).

Cette thèse est l'une des premières tentatives qui a permis d'analyser la mutation des paysages viticoles mostaganémois à travers différentes périodes, et fournit ainsi à la recherche

scientifique des documents très enrichissants qui mettent en exergue la répartition ancienne et actuelle des terroirs viticoles.

Cette recherche propose de saisir les conséquences paysagères et territoriales engendrées par l'arrachage des raisins sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem. La question est de savoir comment ces situations régressives en surfaces et en productions ont eu lieu. Ainsi, faire connaître l'état des terroirs viticoles et la transformation de ces paysages à travers différentes périodes, de les caractériser cartographiquement, notamment par l'élaboration des diverses cartes de vignes à deux périodes bien distinctes, 1958 et 1983 ; croisées avec des données actuelles (2017), nous permettra de réaliser la carte diachronique multi dates.

La méthodologie adoptée concorde avec la problématique et les objectifs formulés précédemment, et s'appuie sur les étapes suivantes :

- ❖ Une recherche bibliographique qui consiste à collecter le maximum d'informations issues de sources multiples (ouvrages, mémoires, thèses et articles..), nécessaires pour l'élaboration d'une analyse minutieuse.

- ❖ L'utilisation des différentes couvertures de cartes topographiques anciennes (IGN) et nouvelles (INCT) édition au 1/25 000, carte géologique au 1/50 000, et différentes cartes thématiques au 1/50 000.

- ❖ L'exploitation des images de *Google Earth Pro*, notamment celles du mois de juin 2017, ainsi que celle de 2016 et 2018.

- ❖ L'image satellitaire sentinelle-2A du 17 juillet 2016 (résolution de 10m) a été utilisée afin de comparer et montrer la performance des images de *Google earth Pro*.

- ❖ L'exploitation et la manipulation de logiciels de traitement cartographique, Global Mapper (calage des cartes topographiques), ENVI 5-3 (image satellite sentinelle) et ArcGIS 10.1 (digitalisation et mise en forme des cartes de vignes), s'est effectuée au niveau du centre des techniques spatiales (CTS) d'Arzew, Oran.

- ❖ Les cartes de pentes, des expositions et des altitudes ont été élaborées grâce au Modèle numérique du terrain (MNT), aussi au niveau du CTS d'Arzew.

- ❖ Un travail sur terrain, a permis de réaliser des entretiens afin d'analyser les propos des cultivateurs de différents domaines viticoles.

La présente étude est structurée en quatre parties :

- ❖ La première partie est une synthèse bibliographique qui retrace l'histoire et l'évolution de la vigne depuis l'antiquité, notamment à travers le passage de différentes colonisations en Algérie, suivi d'un aperçu sur l'agriculture algérienne après l'indépendance qui a constitué une période très critique, et de présenter toutes les politiques agraires assignées par l'Etat depuis

1962 . Cette démarche historique permet d'analyser les mutations d'une agriculture française à une politique agricole algérienne, et d'analyser la situation de la filière viticole après l'indépendance.

❖ Dans la seconde partie il sera question de faire une présentation et une analyse descriptive de la plante, la vigne (physionomie, exigences, maladies cryptogamiques..)

❖ La troisième partie est consacrée à l'étude détaillée de la zone d'investigation, où toutes les caractéristiques du milieu seront prises en compte.

❖ La partie quatre traite la description du matériel utilisé et la méthodologie suivie pour l'élaboration des divers documents cartographiques, ainsi qu'une discussion des résultats acquis. Cette partie est couronnée par des perspectives de développement de la filière viticole.

PARTIE I

Synthèse Bibliographique

La reconstitution de toutes les données se rapportant sur l'historique de la viticulture depuis l'antiquité, de son passage en Algérie à diverses périodes (1830-2015), ainsi que sa situation au cours des réformes agraires, est une meilleure approche pour l'interprétation des mutations de la filière viticole.

CHAPITRE 1 : HISTORIQUE DE LA VIGNE

Introduction

L'histoire de la vigne est si ancienne qu'elle se confond avec l'histoire de l'humanité, elle est considérée comme une des plantes les plus anciennes sur terre. La vigne a constitué un élément important dans les sociétés occidentales, intimement associé à leurs économies et à leurs cultures.

La vigne, symbole du paysage et de la civilisation méditerranéenne, elle est partie à la conquête du monde, elle est implantée partout où elle trouvait les conditions propices à son développement. Des traces de son existence relevées à divers endroits du globe prouvent que la vigne a précédé l'homme sur la terre et poussait donc de façon spontanée. Dans tous les pays de civilisation méditerranéenne, la répartition actuelle et les caractéristiques essentielles des vignobles de l'Algérie résultent d'une longue histoire. Dans un territoire au passé riche et aussi perturbé que celui de l'Algérie, toute étude viticole doit s'appuyer sur une reconstitution précise de l'évolution historique et aux différents bouleversements qu'a connu le pays (**Belhout, 1990**).

Depuis la plus haute antiquité la vigne existait en Algérie, des vignes sauvages dans des collines préservées du feu et des troupeaux, avec leurs petites grappes aux grains compacts, noirs et au goût âpre, étaient cueillies et consommées, fraîches ou séchées au soleil (**Birebent, 2001**).

1.1 - La vigne à travers le temps

Plusieurs auteurs ont décrit et analysé l'histoire de la vigne, et il semble fondamental de citer les grandes étapes de naissance, croissance et évolution de cette plante rustique.

L'histoire de la vigne accompagne depuis longtemps celle de l'Homme. Les premières traces de ceps de vigne, découvertes dans l'actuelle Géorgie, datent de plus de 7000 ans (**Rowley et Ribaut, 2003**). À partir de la Géorgie, la culture de la Vigne se serait répandue dans tous les pays tempérés depuis l'Inde jusqu'à l'Occident Européen. Les premières fresques représentant des procédés de vinification ont été retrouvées en Egypte dans des lieux de sépulture datant de 3000 ans avant JC (**Enjalbert, 1975**).

Les origines de la vigne ont pu être étudiées grâce à la découverte des vignes fossiles datant de l'Eocène au Pliocène (**Huglin et Schneider, 1998**). Selon plusieurs témoignages de petites amorphes de terres cuites ayant contenu des traces de vins furent retrouvées, datant de 3000 à 4000 ans avant J.C. Avant l'apparition de l'homme sur terre à la fin du tertiaire, soit 3 millions d'années avant l'ère chrétienne, plusieurs indices (présence de pépins et de pollen) prouvent que la vigne était présente en Europe occidentale et en Asie mineure (**Galet, 2000**).

Au cours de quaternaire, certaines espèces ont subsisté aux glaciations dans des refuges épargnés par le froid ; on a retrouvé *Vitis silvestris*, regroupant les formes sauvages ou Lambrusque de *Vitis vinifera* dans la flore spontanée en Grèce, en Italie, en France, en Allemagne et en Espagne (**Reynier, 2007**).

La culture de la vigne a débuté il y'a 5 à 6 millénaire avant J.C à partir des refuges de Transcaucasie¹ et d'Iran où les hommes se sont sédentarisés et ont découvert l'intérêt alimentaire de cette plante, qui a été multipliée par bouturage (greffe) puis domestiquée par la taille, de là proviennent les cépages (sélections faites dans les populations de Lambrusques) ; par la suite les migrations des hommes vers le sud (Palestine, Egypte) puis vers l'Ouest (Grèce et Empire romain) ont permis le développement de la culture de la vigne et ont assuré le transport de ces premiers cépages vers d'autres régions (**Reynier, 2007**).

Actuellement, certains chercheurs affirment que les origines de la viticulture remontent à plus de 8000 ans (Fig I.1), soit entre six et dix siècles plus tôt qu'estimé auparavant, ont révélé des résidus retrouvés dans des poteries néolithiques mises au jour en Géorgie, dans le sud du Caucase, repoussant les origines du vin de – 6000 / – 5800 ans avant JC. Les plus anciens indices chimiques de la production de vin dataient jusqu'alors de 5400 à 5000 ans avant l'ère chrétienne dans les montagnes de Zagros en Iran (**PNAS, 2017**)

Le genre *Vitis* semble avoir émergé, plus précisément à la période paléocène (s'étend de 66,0 à 56,0 millions d'années). Winkler (1965), indique que la plus ancienne fossile connue d'une feuille de vigne existe en Sorbonne, classée comme *Vitis balbiana* qui a été attribuée à 65 millions d'années. D'autres fossiles de feuilles, de sarments et de graines de l'ère tertiaire et quaternaire ont été trouvés en Europe, Amérique du nord et même au Japon. Ainsi il est admis que le passage de la vigne cultivée a eu lieu autour de 6000 ans avant (**Amaral, 2000**).

Cette feuille de vigne fossilisée (Fig I.1), de 6,6 cm de long (pétiole compris) a été trouvée dans le Montana (Beaverhead Country, Etat-Unis). Celle-ci date de 38 à 23 M d'années (éocène) et ne présente aucune différence avec certaines espèces de *Vitis* actuelles (**Delluc, 2010**).

Dans l'antiquité ces fruits provenaient de souches qui s'étaient développées spontanément au milieu de la végétation et issues probablement de semis naturel réalisés au hasard (**Galet, 2000**), ces formes sauvages, dioïques, constituent ce qu'on appelait les Lambrusques, ces dernières persistent jusqu'à aujourd'hui dans plusieurs régions isolées d'Autriche, d'Italie,

¹ Causace du Sud est un espace géographique composé de la Géorgie, de l'Arménie et de l'Azbaidjan. Délimitée au nord par la Ciscaucasie, elle a pour voisins méridionaux la Turquie et l'Iran et est bordée à l'ouest par la mer Noire et à l'est par la mer CASPIENNE.

d'Allemagne, de Grèce, et même dans plusieurs régions Algériennes, comme la Kabylie où les Lambrusques sont attestés depuis l'antiquité.



Figure I.1: Feuille de vigne fossile
Source : latlasdelacreation.wordpress.com

Dans beaucoup de pays méditerranéens existent des légendes qui associent le vin au culte des dieux. Les grecs, au cours de leurs nombreux voyages, implantèrent la vigne dans tout le bassin méditerranéen et louèrent les bienfaits du vin sous le culte du dieu « Dionysos » (Enjalbert, 1987). Quelques siècles plus tard, les romains poursuivirent le développement de la viticulture, en honorant « Bacchus », divinité de la vigne et du vin permettant ainsi de répandre la culture de la vigne en Sicile et dans le sud de l'Italie, puis dans les régions méditerranéennes (Camps, 2008).

C'est justement à la suite des innovations introduites par les multiples influences étrangères subies au cours de l'alternance des dominations qu'ont eu lieu les plus grands changements culturels des vignobles qui se sont mélangés aux cultures régionales traditionnelles (Villa, 2005).

Ce n'est qu'en 600 avant JC que la vigne apparaît en Gaule celtique², où les Gaulois améliorent les procédés de vinification. La viticulture s'est ensuite épanouie sous le règne des Mérovingiens³ et des Carolingiens⁴ qui firent une grande consommation de vin (Maheut et Griffe, 1997). C'est entre l'Empire Romain et le Moyen-âge que naissent en France les plus célèbres vignobles : le Bordelais au 1^e siècle, la Bourgogne au 2^e siècle, le Rhin et la Moselle au

² La Gaule celtique est une des trois principales régions de la Gaule, selon le récit de Jules César dans son ouvrage intitulé Commentaires sur la Guerre des Gaules (58–51/50 av. J. -C.). La Gaule celtique était habitée par les Celtes, également appelés Gaulois par les Romains en leur langue.

³ Les Mérovingiens sont la dynastie qui régna sur une très grande partie de la France et de la Belgique actuelles, ainsi que sur une partie de l'Allemagne, de la Suisse et des Pays-Bas, du 5^e siècle jusqu'au milieu du 8^e siècle.

⁴ Les Carolingiens (ou Carlovingiens jusqu'à la fin du 19^e siècle) forment une dynastie de rois francs qui régnèrent sur l'Europe occidentale de 751 jusqu'au 10^e siècle.

4^e siècle, la vallée de la Loire et l'Alsace au 9^e siècle. Au Moyen âge, le vignoble et les vins entrent dans une phase d'essor grâce au christianisme. L'ancienne France monarchique fixe définitivement l'entretien des vignobles comme culture traditionnelle (**Jacquemont, 1993**).

À partir du 12^e siècle, la consommation de vin se généralise. Les vignobles continuent de s'étendre dans toute la France, puis progressivement à la Germanie et aux pays du Danube (**Enjalbert, 1987**). A la fin du 19^e siècle, la vigne disparaît presque totalement des vignobles français et européens. Ce désastre fut causé par l'importation accidentelle, en provenance d'Amérique du Nord, d'un minuscule puceron, *Phylloxera vastatrix*, qui se nourrit des racines de la vigne. Finalement, la réimplantation de ces vignobles fut possible grâce au greffage de l'espèce *Vitis vinifera* sur des porte-greffes américains de l'espèce *Vitis labrusca* naturellement résistants à l'insecte (**Huetz de Lempis, 1992**).

1.2 – Histoire de la vigne en Algérie

La vigne en Algérie est le reflet fidèle de la longue histoire de ce pays, et enregistre ainsi un brassage de peuples et civilisations (**Isnard, 1948**).

Depuis la plus haute antiquité la vigne existait en Algérie, des vignes sauvages dans les collines préservées du feu et des troupeaux, s'accrochaient aux arbres (**Birebent, 2001**). Leurs petites grappes aux grains compacts, noirs et aux goûts âpre, étaient cueillies et consommées, fraîches ou séchées au soleil. Le vin symbole de fête, de convivialité, de puissance et de richesse qui a investi le vaste champ des valeurs symboliques, il est aujourd'hui présent dans la plupart des pays du monde. Son existence est le fruit d'une longue histoire mouvementée et la source métalogue de civilisation au fil du temps (**Gautier, 1908**).

La vigne est l'une des plus vieilles cultures, elle possède de grandes facultés d'adaptation aux conditions pédoclimatiques. On la cultive dans les régions chaudes et également sous des climats relativement froids (**Reynier, 1989**).

L'Algérie, comme les autres pays du bassin méditerranéen, jouit d'un climat et d'une diversité de sols qui lui permettent d'accueillir un grand nombre d'espèces fruitières et de vignes sur son territoire. La culture de la vigne et l'élaboration du vin en Afrique du Nord, et précisément en Algérie, remontent à la plus haute antiquité. Une mosaïque du musée de Cherchell (Fig I.2) montre des vendangeurs foulant des grappes dans une cuve en pierre d'où le jus s'écoule dans deux grandes amphores en terre cuite.

La vigne en Algérie a traversé plusieurs époques, sa culture existait depuis l'antiquité bien avant la colonisation française, mais antérieurement le sol algérien portait les vignes sauvages ou lambrusques appartenant à l'espèce commune « *vitis vinifera* ».

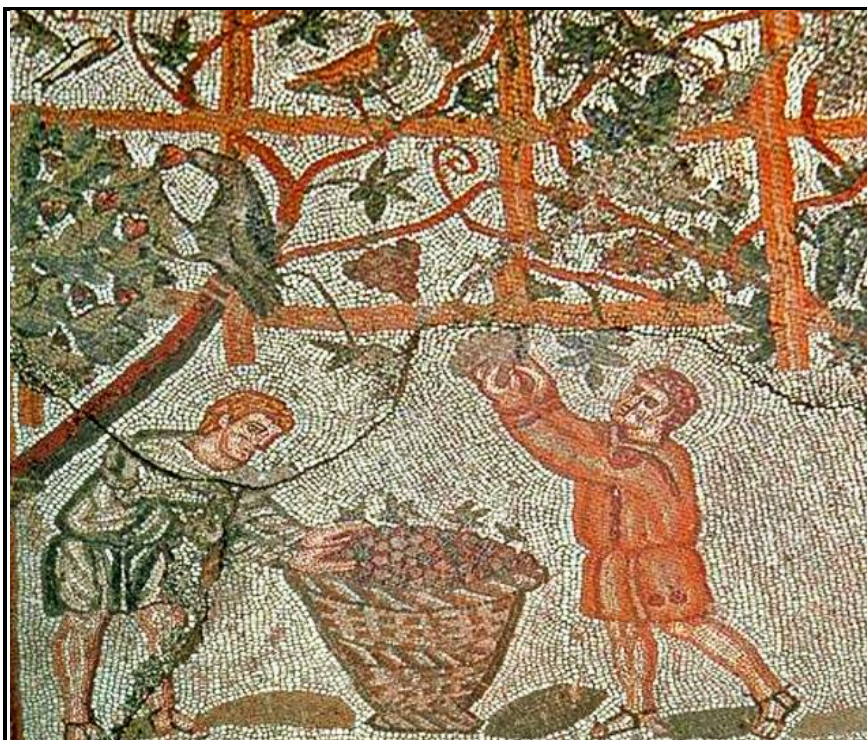


Figure I.2: Vendange à Cherchell sur une vigne en pergola

Source : fr.wikipedia.org

1. 2.1 – Les périodes de la vigne en Algérie

Plusieurs témoignages confirment que jadis, l’Afrique du nord produisait des vins qu’elle exportait vers les territoires bordant la méditerranée. De petites amorphes de terre cuite ayant contenu des traces de vin furent retrouvées, datant de 3000 à 4000 ans avant J.C. Il est bien évident, comme le prouvent l’archéologie et les vieux auteurs, que la vigne était cultivée couramment dans les pays qui forment aujourd’hui la Tunisie, l’Algérie, et le Maroc (**Belhout, 1990**).

1.2.1.1- Période carthaginoise

Suite à la colonisation phénicienne de l’Afrique du nord, ces colonisateurs créent aux abords des points occupés, des vergers de vignobles avec des variétés de plants et des précédents agricoles apportés d’orient, et c’est ainsi qu’ils auraient répandu sur le littoral Africain la « *vitis vinifera* ». À cette époque la viticulture était entreprise en vue de la production du vin. Les phéniciens adoptaient des procédés bien réfléchis pour la plantation de la vigne, ainsi pour réaliser cette plantation le terrain était soigneusement choisi ; la qualité du vin dépendant de celle du sol, une fosse de deux pieds de profondeur était creusée dans le terrain où l’on se proposait de créer ce vignoble, on y prélevait de la terre qu’on jetait dans un vase de verre plein d’eau de pluie. Quand l’eau redevenait claire on la goutait et sa saveur indiquait celle du vin qu’elle

produisait, et si on lui trouvait une odeur fétide, un goût amer, la terre était jugée impropre à la plantation de la vigne (procédé qui permettait de reconnaître les terres salées) (**Belhout, 1990**).

1.2.1.2 - Période romaine

En 146 avant J.C., Rome succéda à Carthage dans ses possessions, la viticulture était fortement enracinée sur la terre africaine ; elle y constituait un facteur important de la mise en valeur du sol conduite selon les préceptes de savants agronomes, tel que « MAGON », par une aristocratie foncière qui participait activement à la gestion de ces grands domaines, elle avait acquis d'une longue expérience du milieu naturel, des méthodes éprouvées et fournissait d'abondants produits à la consommation locale et au commerce d'exportation ; elle avait fortement contribué à asseoir la colonisation carthaginoise en Afrique (**Belhout, 1990**).

Sachant que la viticulture était florissante dans l'époque précédente, elle commençait à tomber en décadence sous l'empire Romain, du fait que l'Italie, devenue un pays d'arboriculture et d'élevage, n'offrait guère de débouchés que pour les blés : les vignobles étrangers y rencontraient la concurrence de l'abondante production Italienne. De ce fait, les vignobles étaient remplacés par des champs de blé, et la viticulture africaine a subi une régression sensible à cette époque (**Belhout, 1990**).

À l'époque Romaine l'est Algérien était très connu par sa production viticole, et a été même exporté sur Rome et au Sud de l'Italie. Les échanges se firent dans les deux sens et dès cette époque, les colons romains aient introduits les plants italiens (**Lequément, 1983**).

1.2.1.3 - Période arabe

Cette époque était marquée par l'introduction de nouveaux cépages dont les uns proviennent de la méditerranée orientale telle que le Muscat d'Alexandrie, d'autres cépages de tailles remarquables avaient pris naissance dans les oasis du Nord de l'Arabie comme le *Sultanine*, le *Rozaki* (Beyrouth). Avec l'avènement de l'islam et après la conquête de l'Afrique du Nord par les musulmans, auxquels notre livre saint « le Coran » interdit la consommation du vin, la vigne de cuve a incontestablement régressé, tandis que la vigne de table se développait (**Belhout, 1990**). La vigne de cuve continuait à subsister que dans certains jardins (**Birebent, 2001**).

Le géographe espagnol FRAY-DIEGO DE HAEDO fut frappé par le beau paysage des nombreuses vignes qui ceinturaient Alger et par celles des jardins pleins de treilles à l'intérieur des cités. Quand à la culture du raisin à sécher et son introduction en Afrique du Nord, a aussi son origine d'Espagne (**Belhout, 1990**).

1.2.1.4 - Période Turque

Connu sous le nom de « LEON L'AFRICAIN », HASSEN BEN MOHAMED EL OUAZAN, nous apprend qu'au 16^e siècle, la viticulture était forte en honneur dans tout le Maghreb. Il existait un mémorable foyer de viticulture à Tlemcen et les maisons étaient fort belles et embellissaient des treilles de vigne qui produisaient des raisins de diverses couleurs et d'un goût fort délicieux. Témoin de cette période, l'introduction du cépage de table le «*Chaouch*» qui est d'origine Turque et qui est un raisin très fin, blanc, de maturité précoce, mais ses fleurs sont femelles et demandent une fécondation artificielle (**Belhout, 1990**).

1.2.1.5 - Période française

Cette époque fut la plus importante du point de vue qualitatif et quantitatif. Le développement de la viticulture répondait aux besoins de complémentarités économiques. En 1939, la vigne de cuve avait obtenu son pinacle, avec une superficie évaluée à 400.000 ha, la production était de 17.000.000 hl, où tout le volume de vin produit était absorbé par le marché français. Les vins Algériens étaient baptisés à cette époque « vins Médecins » (**Belhout, 1990**).

1.3 - Histoire de la culture viticole en Algérie au cours de la colonisation française

L'histoire viticole algérienne est marquée par deux périodes importantes, la première période est antique, sous la domination des diverses occupations par, les Phéniciens, de l'Empire romain et les turques, la seconde par la colonisation française, suite à la prise d'Alger à partir de 1830.

La colonisation française fût la période la plus longue et la plus intéressante, elle a contribué à l'évolution et l'enrichissement du secteur agricole en général, et à la viticulture algérienne. En fait, l'occupation française vint accroître l'hétérogénéité de l'encépagement algérien.

La colonisation commence par l'arrivée des français venu de la métropole, suivi par des populations européennes, parvenues d'Italie, d'Espagne et de suisse. En 1840 le nombre de colons étaient de 25.000 personnes, et évidemment ce chiffre n'a pas cessé d'augmenter jusqu'à atteindre 130.000 colons en 1851, et 272.000 en 1871 (**Blanc, 1967**).

En 1833, la France contrôlait plus ou moins l'ouest d'Oran, Arzew et Mostaganem (Fig I.4), et justifiait sa présence à Alger, le Sahel, la Mitidja jusqu'à Blida et Bône, où étaient localisés les plus grands centres de colonisations (Fig I.3) et les plus importantes exploitations agricoles (**Barrère, 1957**).

Au cours des premières années de colonisation, les cultures les plus fréquemment entreprises étaient le fourrage et les céréales. Mais l'exigüité des concessions ne permettait pas de faire vivre les populations avec les seules céréales, d'autres cultures plus rémunératrices furent ainsi

implantées et pour la plus part exotiques telles que le cacao, le café, le bananier, la canne à sucre... ; des produits qu'on ne trouvait pas dans la métropole, puisque à cette époque l'Algérie devrait fournir des productions complémentaires et non concurrentes à l'agriculture métropolitaine. Par son agriculture l'Algérie devait être le prolongement de la France. Toutefois ces produits exotiques ne réussirent pas dans le climat algérien (**Baroli, 1968**). Dans l'ouest algérien, les premières expériences agricoles coloniales qui ont été organisées d'abord entre Chélif et la Macta à partir de 1848, puis étendue au Dahra vingt ans après, ne suffirent pas à transformer l'espace accessible depuis Mostaganem et desservi par la ville en une région. La ville n'était qu'un point de départ et un point d'appui pour les colons qui pénétraient graduellement l'intérieur selon les plans des commandes militaires locaux et les fluctuations de la politique algérienne de la France (**Péchoux, 1975**).

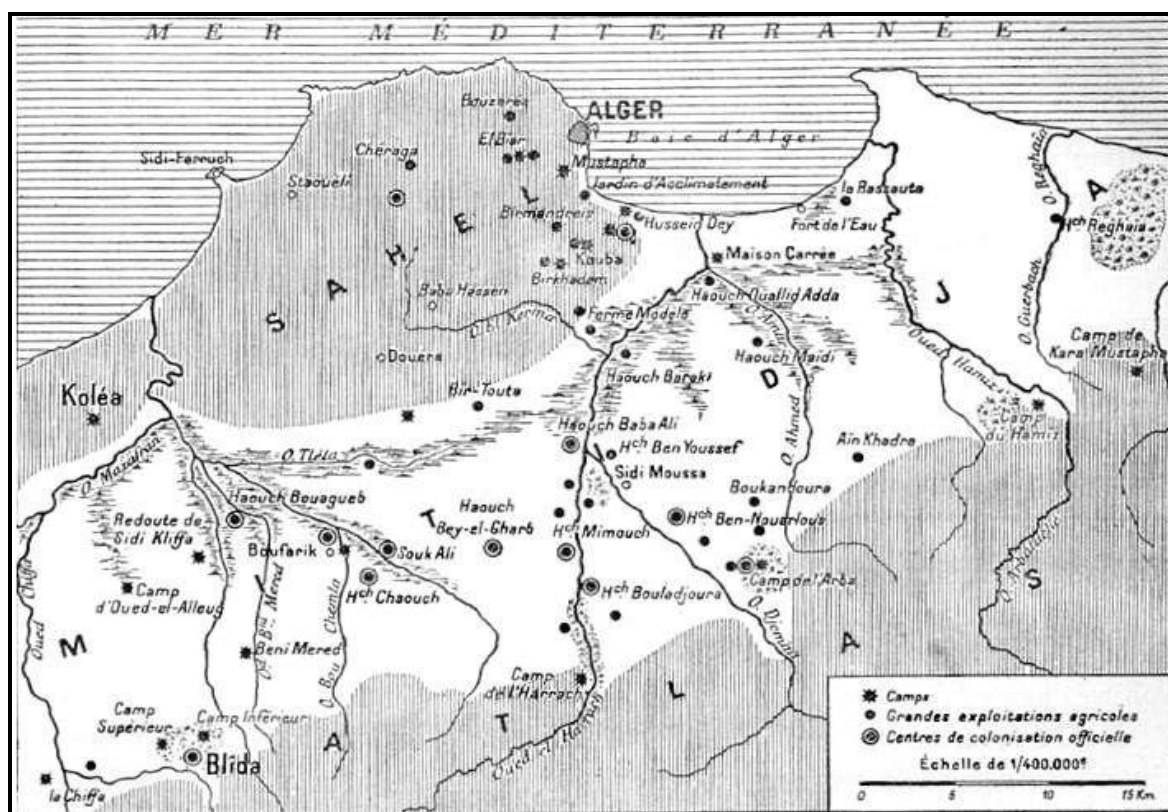


Figure I.3: La colonisation du Sahel et de la Mitidja en 1939.

Source : (D'après H de Peyerimhoff) in Bouchet (2011).

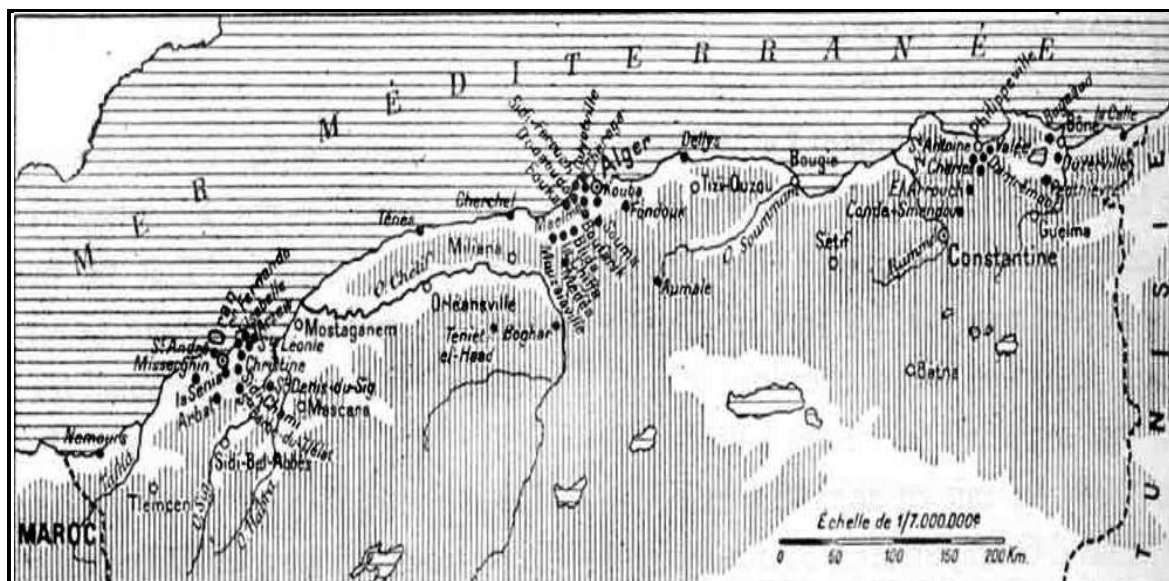


Figure I.4: Villages de colonisation 1830-1847.

Source : Encyclopédie 1830-1962 de l'Afrique du Nord.

Les premiers civils venus en Algérie à titre individuel achetaient aux citoyens d'Alger leurs jardins couverts de treilles ; l'idée d'agrandir leurs parcelles était rapide, qui étaient en plus à proximité et sous la protection des garnisons françaises. Les plantations se faisaient sans préparation de sols et par simple bouturage, et le seul critère de sélection des cépages étaient ceux qui avaient le meilleur rendement en jus. La diversité en encépagement se faisait progressivement avec des boutures apportées de France (par des amis, des proches et des voyageurs). À Baba Ali près de Mascara, les soldats français avaient découvert la « vigne personnelle » de l'Emir Abdelkader plantée en « chaouch » raisin d'origine Egyptienne d'un beau jaune doré (Birebent, 2001).

1.3.1 – Origine et politique française pour l'intégration « officielle » de la vigne

Le développement du vignoble algérien s'est accéléré suite à la colonisation française de l'Algérie où le gouvernement français a trouvé les terres d'Algérie comme une solution à la crise phylloxérique qui détruisait le vignoble français et européen (Isnard, 1947). En 1880, la viticulture française, ruinée par le phylloxéra, ne couvrait plus les besoins du pays. Pour se libérer des importations de l'étranger, qui pèsent lourdement sur son économie, la France souhaitait la création d'un vignoble d'appoint dans sa colonie. La viticulture a consolidé le peuplement européen. Après avoir écarté la faillite qui menaçait leur établissement, elle a assuré l'enracinement des colons, anciens et nouveaux, qu'attirait l'espoir d'une rapide fortune. Bien que les conditions naturelles lui fussent favorables, comme le prouvait sa prospérité dans l'antiquité

et à l'époque musulmane, plusieurs obstacles avaient jusqu'ici contrarié la culture de la vigne en Algérie (**Isnard, 1949**).

À l'arrivée des français en Algérie en **1830**, la vigne ne couvre plus que 2.000 ha. Les premiers colons qui s'intéressaient à la plantation de la vigne, étaient la plupart originaires du Midi. La politique française avait pour objectif principal de migrer des familles françaises vers l'Algérie et les installer en particulier dans les villes côtières. Les conditions du milieu étaient extrêmement favorables pour la production des raisins, chose qui n'était guère intéressante pour les colons qui se sont heurtés à des difficultés insurmontables concernant la vinification en pays chauds. Les vins obtenus étaient mauvais et médiocres et surtout se conservaient mal (**Soler, 2003**).

Le gouverneur général de l'Algérie « Maréchal Bugeaud » avait douté de l'avenir de la vigne en Algérie et estimait qu'à l'encontre des problèmes liés à la fermentation de la vigne, celle-ci « ne pourra jamais y fournir autre chose que du raisin de table pour les populations locales » (**Soler, 2003**). L'idée de la vigne s'imposait depuis les échecs constatés d'acclimatation d'espèces végétales tropicales. Les cultures souhaitées par le gouvernement et ses conseillers qui réclamaient : « pour qu'une colonie soit utile, il faut qu'elle produise des denrées autres que celles produites par la métropole.. » (**Birebent, 2001**).

En 1840 le vicaire général Dom Joseph Marie de la Drôme, était contacté pour fonder une colonie agricole en Algérie. Après une recherche minutieuse, son choix était le plateau de Staouéli à Alger où il commençait à défricher et à planter, au total, 45 ha de vignes avec des plants ramenés de France (**Birebent, 2001**).

D'autres vignobles dans les mêmes conditions rudimentaires et sans préparation au sol étaient plantés sur les pentes du Zaccar de la vallée de Chélif, à Médéa, à Miliana, et s'étendaient plus à l'est de Philippeville (Skikda) à Constantine et Sétif. En **1844**, à l'ouest Algérien, la culture viticole a été intégrée grâce à un breton « Jules de saint Maur », un riche colon qui disposait de gros capitaux, et avait acheté quatre cents hectares à Arbal au pied des monts de Tessala ; son idée était d'installer des familles venant de France, et engageait une main d'œuvre marocaine et espagnols « cuadrillas ». Lentement, **avec la vigne, la colonisation sortait de la misère**, mais s'étendait et gagnait toute l'Algérie. Des plantations de vignes limitées, dispersées, hétérogènes, se faisaient un peu partout et étaient condamnées à l'échec. Des boutures de vignes affluaient de toutes les régions viticoles de France, d'Espagne, d'Italie, et d'ailleurs. Elles étaient plantées selon les traditions anciennes de leurs pays d'origine et sans tenir compte des spécificités climatiques et pédologiques algériennes (**Birebent, 2001**).



Photo I.1 : Vendanges à l'Abbaye Notre-Dame de Staouëli.

Source : fr.wikipedia.org

L'abbaye de Staouëli est un monastère trappiste situé en Algérie. Créé en 1843, le monastère fut érigé en abbaye le 11 juillet 1846 par Louis-Antoine-Augustin Pavy.

En **1857** la vinification en pays chauds a été confirmée grâce aux découvertes de Pasteur sur les fermentations alcooliques. En **1875**, au moment où le phylloxéra détruisit le vignoble métropolitain, l'Algérie était fortement sollicitée par les pouvoirs publics pour fournir à la métropole le vin qui était nécessaire à sa consommation (**Birebent, 2001**). Le vignoble algérien devint l'un des éléments prépondérants de la mise en valeur et de la richesse du pays. En **1861**, plus de trente ans après l'arrivée des français à Alger, la vigne ne couvrait que 6500 ha (**Soler, 2003**).

Le Baron Thénard, membre de l'Institut, donnait cet avis au général Chanzy, gouverneur général de l'Algérie : « Avec le phylloxéra en France, si l'Algérie à la volonté et la prudence de l'éviter, c'est l'Algérie qui bientôt appelant à son aide un certain nombre de vignerons, remplira les cuves de France ». Par ailleurs, et lors de la session du Conseil Supérieur de 1877, le général Chanzy déclarait « qu'on devait attirer en Algérie par l'appât de cette culture, à laquelle elles sont habituées, une partie des populations qui, en France, ont été cruellement atteintes par le phylloxéra » (**Scotti, 1987**).

1.3.1.1 - Mise en culture massive des vignes après la crise phylloxérique en France.

Le ministère de l'agriculture française se tournait vers l'Algérie pour apporter un palliatif à ce désastre viticole, et décidait de planter de la vigne partout où la nature du sol semblerait lui convenir (**Birebent, 2001**). L'année **1879** marque la naissance du grand vignoble algérien

(**Barrère, 1957**). C'est ainsi que le vignoble algérien a pris une grande extension. La vigne étant très appropriée au climat de l'Algérie, elle souffre moins à la sécheresse que les plantes annuelles.

L'implantation des vignes était lente au début parce que les sols devaient être nettoyés, et épierrés, mais on planta de la vigne partout même dans les plus mauvaises terres et dans les endroits dépourvus de voies de communications, tout le monde s'y mettait, même les capitalistes les plus ignorants des travaux de la terre créèrent d'importants vignobles (**Isnard, 1947**).

Le vignoble algérien commençait à produire vraiment du vin lorsque le vignoble métropolitain fut envahi par les champignons parasites américains : oïdium et mildiou, et par l'insecte américain phylloxera qui avait détruit le vignoble français et à le reconstituer en le greffant. C'est alors que du vin produit en Algérie était expédié en France de manière significative. La qualité des vins algériens, rouges surtout, s'améliorait grâce aux techniques et équipements de vinification en pays chauds (**Birebent, 2007**).

Lentement la colonisation s'étendait et l'Algérie se couvrait de vignes. Elle était le miracle économique attendu depuis 1830, la solution enfin trouvée à tous les échecs, à toutes les hésitations, le remède universel aux crises passées, à la pauvreté, à l'emploi, au manque de fonds propres. C'était aussi l'avis de l'administration qui demandait aux banques, dès **1877**, d'élargir les crédits à tous les agriculteurs. Ces perspectives nouvelles de crédit attirait environ 10.000 viticulteurs ruinés du Midi qui avaient l'ambition de reconstruire une carrière viticole dans un pays neuf (**Birebent, 2010**). L'Algérie connaît alors un développement fulgurant de son vignoble. Répondant à l'appel de la capitale, aidés par la banque de l'Algérie, nombreux furent les vigneron du Languedoc qui vinrent en Algérie pour y créer des vignobles de remplacement (**Soler, 2003**).

Toute la population s'y mettait à la culture des vignes. Les autochtones nommés « indigènes » musulmans ne plantaient, en effet, que des vignes à raisin de table, mais ils se sont lancés dans les plantations massives de vignes à vin (**Isnard, 1957**).

En 1885, l'Algérie dépassait le million d'hectolitres, et pour la première fois apparaissait la menace d'excédents et de crise viticole. La fièvre qui s'était emparée des colons leur fit oublier que tout n'était pas parfait. En fait, le premier problème se situe dans la nature essentiellement spéculative de cette production assise sur un endettement grandissant des producteurs (crédits de la banque d'Algérie) ; le second problème, concerne la précarité des techniques viticoles, notamment dans les moyens de lutte contre les parasitoses et dans les méthodes de vinification (**Blanc, 1967**).

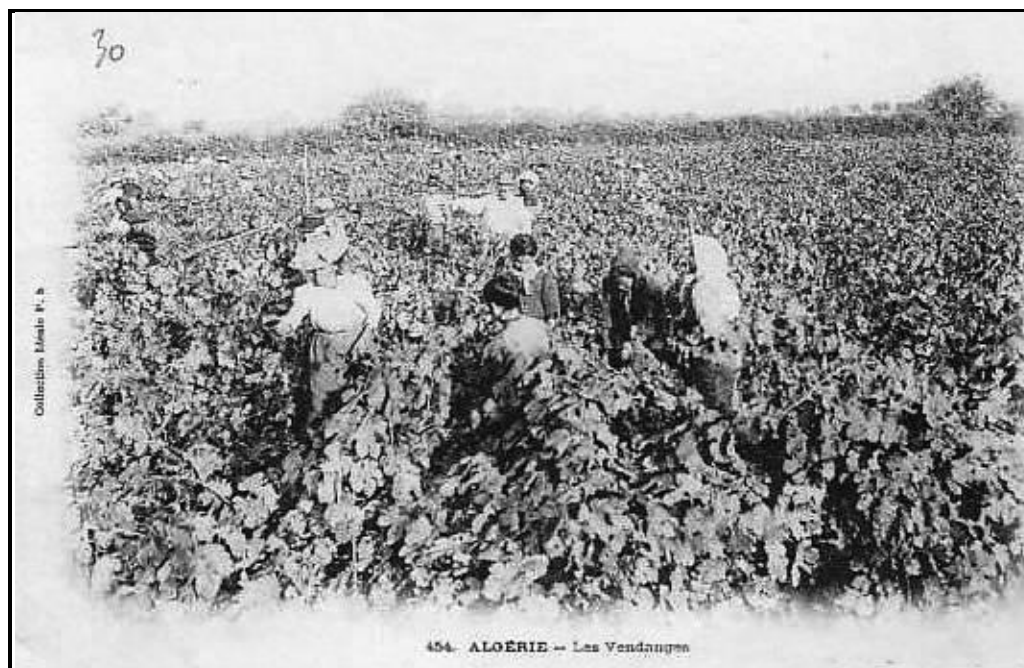


Photo I.2 : Champ de vigne dans le département d'Alger.

Source : revue *Historia* http://alger-roi.fr/Alger/cherchell/textes/cherchell_vendanges_hm235.htm

Source : revue *Historia*. Un ouvrage de référence : « *Hommes, Vignes et Vins de l'Algérie Française 1830-1962* ».

1.3.1.2 - Retour de la crise phylloxérique en Algérie.

En 1885, le phylloxéra était découvert à l'ouest algérien, l'invasion avait pris place en premier aux environs de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès, et qui s'était propagé dans une partie de la plaine d'Oran et Mascara, puis allait progressivement gagner tout le pays. Divers traitements ont été préconisés pour l'extinction de ce parasite, mais furent inefficaces (**Birebent, 2010**).

La vigne a été décimée par le phylloxera occasionnant des dégâts importants entraînant à plus ou moins brève échéance la mort des ceps. Mais la parade était trouvée avec le greffage de plants français sur des vignes sauvages américaines. En fait, la loi du 28 juillet 1886 intelligemment appliquée, a permis de retarder l'invasion et de préparer la replantation sur porte-greffes résistants. Suite à cette longue période de lutte contre le phylloxéra qui a pris fin en 1898, les vignes recouvraient de très grandes étendues, mais le prix du vin n'avait pas suivi et avait perdu près de la moitié de sa valeur en dix ans. C'est à ce moment qu'a débuté la « guerre du vin », et qu'il fallait déprécier et écarter les vins d'Algérie qui devenaient pour les vins du Midi d'importants concurrents, puisqu'ils possédaient naturellement tout ce qui leur manquait. Les producteurs de vins algériens étaient désormais accusés de fraude (matières suspectes dans le vin, des acides qui perforaient l'estomac...). En réponse, les vignerons d'Algérie ont exigé des

analyses pour comparer les vins importés avec les vins des autres régions françaises où la fraude avait débuté au début de la crise phylloxérique (utilisation des raisins et figes de Grèce et de Turquie, ajout de produits chimiques...). En **1907**, les prix des vins ne cessaient de chuter, et plusieurs révoltes ont éclaté dans le Languedoc qui dénonçait cet acte. Suite à ces obstacles, les vignerons d'Algérie et du Languedoc ont décidé de s'unir contre toute duperie pouvant nuire à leur production. En **1907**, la récolte métropolitaine devançait les 66 millions d'hectolitres auxquels s'ajoutaient les 8,6 millions d'Algérie. En fait rien n'a été encore réglé les excédents s'accumulaient, et le surendettement de nombreux colons qui étaient forcés de vendre leurs exploitations aux riches sociétés et aux viticulteurs plus aisés, ce qui implique une disparition de la petite propriété (**Birebent, 2010**). En **1917**, le phylloxéra était de retour et a fait des ravages, on estimait que 94% du vignoble était contaminé. Toutefois, la reconstitution, s'opérait rapidement au moyen de porte-greffes américains et l'essor de la vigne, un instant arrêté, reprenait de plus belle (**Blottière, 1930**).

1.3.1.3 -Retour des productions viticoles : l'Algérie premier fournisseur de la France et quatrième producteur de vin mondial

Suite à la demande grandissante de la métropole, le vignoble algérien retrouvait un rythme de développement accéléré. Les vins d'Algérie étaient classés parmi les meilleurs vins méditerranéens qui titraient couramment 13° et parfois 14° et 15° sans aucun artifice, tandis que les vins français atteignaient que 11° d'alcool. En **1914**, l'Algérie battait un record extraordinaire en production, et était devenue le premier fournisseur de la France. La culture de la vigne a continué à s'étendre pour atteindre un plafond de 398.600 ha en 1938. **L'Algérie était le quatrième producteur mondial après la France, l'Italie et l'Espagne.**

Devant cette croissance, il vient normalement à l'esprit que la vigne refoule les céréales vers les zones les moins fertiles. Ce schéma simpliste doit cependant être nuancé par le fait que la vigne pousse aussi sur des terrains à fortes pentes, secs et pierreux où les céréales auraient beaucoup de peine à produire des épis, dont la moisson serait malaisée (**Scotti, 1987**).

1.3.1.4 - Réduction des surfaces viticoles suite à l'inquiétude de la viticulture métropolitaine

Des mesures législatives ont été entreprises pour réduire la croissance des terres viticoles. En **1929**, deux propositions ont été déposées devant le Parlement. La proposition « Castel » demande la limitation et la réglementation des plantations de vigne. Le projet « Caffort » propose des mesures destinées au contingentement des importations des vins algériens ; ces propositions ne devraient pas conduire à d'autres résultats que pour encourager les viticulteurs à développer leurs plantations afin de se positionner dans le futur (**Scotti, 1987**). Ainsi, ces

mesures devaient collaborer à arrêter cette croissance et à amorcer une réduction de la surface du vignoble. Cependant, de nombreuses lois ont été dictées, dont les plus importantes : celle du 4 juillet 1931 marque l'arrêt des plantations, mais donne une liberté au viticulteur de planter 10 ha, c'est cette loi qui déclenche l'accession massive des algériens à la viticulture (**Isnard, 1956**). La loi du 8 juillet 1933 réduisait à 3 ha les plantations aux viticulteurs. Quant à celle du 24 décembre 1934, suspendait toute plantation nouvelle à l'exception de celles qui assuraient la consommation personnelle, ou permettre la plantation de vigne par tout agriculteur qui n'en possédait pas, ou même agréer le renouvellement du vignoble sur une surface préalablement arrachée. Les deux derniers décrets qui semblent les plus importants : celui du 25 juillet 1935 établit l'arrachage volontaire avec incitation sous forme de primes à l'arrachage, et la loi du 20 août 1940 exige à toute exploitation viticole d'au moins 5 ha une réduction de 10% de la surface pour l'affecter aux cultures vivrières (**Scotti, 1987**).

Le développement de la vigne permettait à Louis Bertrand d'écrire, dans la *Revue des Deux-Mondes* du 15 juillet 1934 un article intitulé "**Alger que j'ai connu:**" *Cette transformation soudaine d'une ville et d'un pays tout entier, elle est due à la vigne; l'Algérie moderne, telle que la France a su la créer ou la recréer, est un immense vignoble qui recouvre un pays grand comme la métropole, un pressoir géant d'où s'échappe, comme d'une source naturelle, un véritable fleuve de vin, de quoi abreuver des millions de gosiers gargantuesques.... »*

1.3.1.5 -Le vignoble une activité motrice

Le vignoble conquiert progressivement tout le pays, au point de couvrir à son apogée 400.000 ha. Isnard (1956) a montré comment ce vignoble était le pilier de toute une société coloniale, dont il était la raison d'être, la source de revenus (40% du revenu tiré du commerce extérieur), et l'élément organisateur. La vigne était devenue le symbole de l'occupation française en Algérie. Jules Guyot⁵ pouvait ainsi prétendre que « *la culture de la vigne est, de toutes, celle qui a la puissance colonisatrice la plus considérable* » (**Isnard, 1956**).

La viticulture a puissamment joué le rôle d'une activité motrice, c'est en fonction de son développement et pour le faciliter que s'est constituée l'infrastructure économique de l'Algérie coloniale. Le réseau de communications était complété par l'ouverture de routes, la construction de chemins de fer et l'équipement des ports. Les banques multipliaient leurs guichets, le crédit et la coopération agricole se développaient. Des industries s'installèrent pour traiter les sous-

⁵ Jules Guyot était un médecin et physicien français du 19^e siècle, surtout connu pour ses études viticoles.

produits de la vinification ou pour fabriquer les produits et le matériel nécessaire à la culture. La viticulture avait procuré à l'Algérie 66% de la valeur de ses exportations en 1933. L'application du statut viticole ramènera ce pourcentage à 53% en 1960, à la veille de l'indépendance (**Isnard, 1961**).

Les surfaces et les productions de vignes ont connues des progressions jusqu'aux années cinquante. En **1954** l'année décisive pour l'Algérie, où la superficie du vignoble a atteint 371.000 ha, qui allait certainement décroître jusqu'en 1962

1.4 - Superficies et productions des vignes en Algérie avant l'indépendance

Jadis la vigne fût une richesse pour l'Algérie, elle était l'un des produits phare sur lequel s'est basée l'économie de la métropole. La vigne et le vin ont joué évidemment des rôles importants dans l'histoire politique et sociale des pays qui les ont cultivées et produit. Les superficies viticoles ont connues une croissance extraordinaire surtout au moment où le vignoble métropolitain voyait diminuer sa superficie et sa production par les attaques du phylloxéra. La vigne ne pouvait que s'étendre en Algérie, où elle trouvait un milieu parfaitement favorable (**Scotti, 1987**).

1.4.1 – Superficies et productions 1830 – 1880

Cette période représente un faible développement de la superficie viticole. Pourtant, la tentation était souvent grande pour ces premiers colons souvent originaires de régions viticoles, de planter malgré tout quelques parcelles de vignes avec les cépages qui leur étaient familiers au moins pour satisfaire leurs besoins personnels (**Blanc, 1967**). Le milieu naturel était favorable, et si l'ambiance n'y était pas et les difficultés à surmonter étaient énormes, la vigne avec ces premiers essais familiaux, apparaissait déjà aux plus lucides comme la spéculation la plus lucrative dans les conditions algériennes (**Blanc, 1967**).

Tableau I.1:Superficie et productions des vignes 1830 - 1881.
Source : O.N.S.

Années	1830	1861	1864	1870	1881
Superficies (ha)	2.000	6.500	3.148	12.000	30.482
Productions (hl)	-	-	6.567	12.700	288.549

En **1830**, les surfaces de vignes estimées à 2.000 ha étaient très dérisoires, composées par de petites parcelles aux alentours des maisons, elles étaient exploitées pour des consommations personnelles. La vigne commençait dès cette époque à se développer lentement dans les plaines

de la Mitidja et de l'Oranais à l'initiative d'anciens viticulteurs immigrés. Ce n'est qu'à partir de **1870**, que la viticulture commence à occuper des étendues plus ou moins importantes causée par l'arrivée des premiers viticulteurs français ; les surfaces évaluées à 12.000 ha en **1870** avec une production de 12.700 hl, ont progressé à 30.482 ha en **1881** (Tab I.1). De plus, des modifications heureuses sont apportées dans l'encépagement ; les vigneron délaissent l'Aramon pour planter Carignan, Cinsault et Mourvèdre, qui malgré les fortes chaleurs d'août et septembre ont été correctement vinifié (Soler, 2003).

1.4.2 – Superficies et productions 1886 – 1914

Cette période est marquée par l'implantation du vignoble en masse en Algérie. Après l'apparition du phylloxéra, la reconstitution permet au vignoble de couvrir 180.000 ha en **1914**, et atteindre une production très intéressante estimée à 10 Mio hl.

Tableau I.2 : Superficies et productions 1886-1914.

Source O.N.S.

Années	1886	1889	1896	1901	1914
Superficies (ha)	80.000	91.000	123.000	167.000	180.000
Productions (hl)	5.500.000	-	-	8.600.000	10.124.967

La loi du 23 mars 1899 ouvre l'ère de la reconstitution du vignoble algérien sur plants américains. Mais la crise de mévente du vin complique la situation des colons, et certains d'entre eux doivent abandonner la production viticole (Soler, 2003).

Malgré la persistance de nombreuses difficultés rencontrées lors de la mise en culture des vignes, les voies légales et administratives étaient ouvertes, mais les voies techniques l'étaient moins. Les premières poussées du vignobles étaient presque passées inaperçues ne donnant lieu à aucun grand défrichement, ni à la mise en valeur des terres incultes, la vigne se contentant de grignoter les domaines des autres cultures (Blanc, 1967) pour atteindre une valeur de 167.000 ha en **1901** (Tab I.2). Durant cette période, le centre de gravité du vignoble se situait dans les plaines et les vallées ; appelée par la demande, cette nouvelle structure du vignoble influencera, naturellement, sur la qualité des vins obtenus (Blanc, 1967).

1.4.3 – Superficies et productions 1918 - 1935

L'implantation des vignes depuis **1918** jusqu'à **1935** révèle une croissance rapide en superficie.

Tableau I.3: Superficies et productions 1918 - 1935.

Source: O.N.S, Scotti (1987).

Années	1918	1922	1925	1929	1930	1935
Superficies (ha)	171.723	170.000	200.000	226.000	271.000	300.000
Productions (hl)	--	--	12.336.115	--	--	15.000.000

Le vignoble algérien était marqué durant cette période par la reconstitution des vignes suite aux renouvellements de ces dernières à cause d'une maladie qui a touché la majorité des vignobles algériens. En fait, le phylloxéra a fait des ravages en **1917** (94% du vignoble fût contaminé). Au cours de la première guerre mondiale, il y'a eu une stabilité de la superficie viticole aux environs de 170.000 ha jusqu'au **1922** (Tab I.3). Après ce temps, elle continue à s'étendre mais lentement jusqu'en **1929** (Blanc, 1967).

À partir de **1929** une véritable fièvre reprend, les viticulteurs algériens qui ont entraîné d'abord une accentuation du déséquilibre du marché, puis un effondrement catastrophique des prix (183 franc l'hectolitre en **1930** qui a chuté à 63 franc l'hectolitre en **1935**). La ruine de plusieurs viticulteurs a été déclarée, notamment les plus petits du Midi métropolitain. De **1914** à **1931**, la superficie moyenne de l'exploitation passe de 14,3 à 24,7 ha (Blanc, 1967).

1.4.4 – Superficies et productions 1936 -1959

La superficie des vignes en **1936** a atteint 399.447 ha qui constituaient sa plus grande surface, et une production de 18.909 844 hl. De **1938** à **1946** la surface des vignes a diminué de 72.806 ha suite à la deuxième guerre mondiale.

Tableau I.4 : Superficies et productions 1936-1959.

Source : O.N.S.

Années	1936	1938	1946	1950	1954	1959
Superficies (ha)	399.447	398.600	325.794	380.000	371.000	349.670
Productions (hl)	18.909.844	21.500.000	18.000.000	16.000.000	19.297.000	18.600.634

En **1950**, la vigne s'était stabilisée à 380.000 ha pour une production de 16.000.000 hl. Neuf ans après, en **1959**, les surfaces ont reflué à 349.670 ha mais récoltaient 18.600.634hl (Tab I.4). En cette même année, le cépage Carignan représentait 40% de la superficie totale, soit 140.000 ha, suivi par l'Alicante avec 75.000 ha et le Cinsault qui occupait 60.000 ha (Birebent, 2010).

Selon Blanc (1967), les années **1955** et **1959**, troublés par les convulsions de la guerre et la crainte de l'avenir, marqueront historiquement le véritable début de décadence du vignoble. Les

superficies viticoles ont fait, de plus en plus, l'objet d'un véritable désinvestissement, d'abord par l'incidence des arrachages volontiers, et de la surproduction organisée, ensuite par l'abandon et le non renouvellement. Les difficultés économiques propres à la mauvaise tenue des cours se joignent à l'insécurité pour inciter à l'abandon de certaines parcelles trop exposées ou trop couteuses. Cependant, le ralentissement de la production n'a pas pris un tour catastrophique. Les colons algériens se refusant à envisager jusqu'à la fin la possibilité de leur départ.

1.4.5 – Superficies et productions 1960 - 1962

En 1960, la viticulture en Algérie occupait une superficie de l'ordre de 350.000 ha avec une production avoisinant 14 à 16 Mio hl de vin par an. Quant à la vigne de table la superficie n'excédait pas les 5.000 ha, la vigne pour le raisin sec était inexistante (Isnard, 1947).

Tableau I.5: Superficies et productions des vignes 1960-1962.
(Source : O.N.S, Belhout, 1990)

Années	1960	1961	1962
Superficies (ha)	350.000	355.000	350.800
Productions (hl)	18.600.000	15.600.000	12.278.000

En 1960, avant l'insécurité qui allait désertifier progressivement les campagnes, l'Algérie avait produit 18.600.000 hl pour 350.000 ha. Au cours de cette période, de 1960 à 1962, les surfaces viticoles étaient stabilisées aux environs des 350.800 ha, mais les productions traduisaient une régression flagrante année après année, et enregistre ainsi en 1962 un recul de 6.322.000 hl par rapport à 1960. En 1962, elle rétrogradait au 6^{ème} rang pour descendre tous en bas des tableaux statistiques (Birebent, 2001).

1.5 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve en Algérie avant l'indépendance

La plantation des vignes a transformé et a modelé le paysage agricole de l'Algérie. La viticulture a fortement joué le rôle d'une activité motrice: c'est en fonction de son développement que s'est constituée l'infrastructure économique de l'Algérie coloniale (Isnard, 1975). **Le créneau de la viticulture a procuré à l'Algérie 66% de la valeur de ses exportations en 1933.** L'application du statut viticole ramènera ce pourcentage à 53 % en 1960 à la veille de l'indépendance (Isnard, 1961).

Avant l'indépendance, le vin algérien entrait pour un quart dans l'ensemble de la consommation taxée métropolitaine et constituait la part la plus importante des mélanges offerts aux consommateurs de la région parisienne du Nord et de Bretagne (Blanc, 1967).

1.5.1 – Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1860-1914

Cette époque correspond à la destruction du vignoble français par le phylloxéra, et à la forte demande de vin par la métropole (Belhout, 1990). La vigne de cuve a inscrit à partir de 1881 une augmentation progressive en surface (30.482 ha) et en production (288.549 hl). Vingt ans plus tard, en 1901, la vigne de cuve s'étend sur 167.000 ha pour atteindre 180.707 ha en 1914 avec une production intéressante de 10.124.967 hl (Tab I.6).

Tableau I.6: Superficie, production et rendement de la vigne 1860-1914.
Source: ITAFV Alger ; Belhout (1990).

Années	Superficie (ha)	Production (hl)	Rendement (hl/ha)
1860	2.000	-	-
1881	30.482	288.549	9,4
1901	167.000	8.600.000	-
1914	180.707	10.124.967	56

À partir de 1904, et malgré les problèmes de mévente des vins, l'Algérie continue malgré tout à maintenir ses exportations sur la métropole mais souffrait énormément de la baisse des prix ; les difficultés empiraient par le fait que la France n'autorisait de percevoir les vins algériens qu'avec un degré d'alcool supérieur à celui des vins du Midi ((Insard, 1957).

1.5.2 – Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1925-1939

La période 1925-1939 fût celle de fortes augmentations en superficies et en productions, et l'ouverture au marché français.

Tableau I.7: Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1925-1939.
Source : I.T.A.F, Alger.

Années	Superficie (ha)	Production (hl)	Rendement (hl/ha)
1925	201.467	12.366.115	61,3
1939	398.926	17.879.609	44,8

À partir des années 1930, la production viticole continue quantitativement sa montée en raison des plantations jeunes qui entrent en plein rendement, mais c'est surtout les prix des vins, entre 1930 et 1935 qui ont enregistré une baisse considérable.

En 1939, le vignoble culmine à 398.926 ha avec une production de 17.879.609 hl, mais le rendement a reflué passant de 61,3 à 44.8 hl/ha pour la même année (Tab I.7). Le marché français s'approvisionnait exclusivement en vrac algérien. L'Algérie devient le quatrième producteur de vins dans le monde (Tab I.8).

Tableau I.8: Place de l'Algérie parmi les producteurs méditerranéens.

Source : Soler, GSAA (2003).

Pays	France	Italie	Espagne	Algérie	Autres pays
Productions en %	37	33	12,5	12,5	5

1.5.3 – Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1940-1947

Cette période (1940-1947) est marquée par une régression en superficies, en productions et en rendements dus à l'interdiction des plantations édictée à partir de 1939 à cause de la surproduction, et à la période de la deuxième guerre mondiale (Belhout, 1990). Ainsi, sur un intervalle de sept ans, la superficie plantée en vignes avait régressé de 63.442 ha, et la production a diminué de 5.736.000 hl (Tab I.8).

Tableau I.9: Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1940-1947.

Source: I.T.A.F, Alger; Belhout (1990).

Années	Superficie (ha)	Production (hl)	Rendement (hl/ha)
1940	391.442	14.036.000	35
1944	350.042	9.262.856	26
1947	328.000	8.300.000	26

1.5.4 - Superficie, production et rendement de la vigne de cuve 1948-1962

La période 1948-1962 fût la reprise du vignoble de cuve depuis la fin des hostilités en particulier entre 1948 et 1956 où l'on observe une augmentation en surface (+29.000 ha) ainsi qu'une progression en productions et en rendements, puis stabilisation de l'assiette viticole entre 1957 et 1961 (Belhout,1990).

Tableau I.10:Superficie, productions et rendement du vignoble de cuve 948-1961.

Source: I.T.A.F, Alger; Belhout, (1990).

Années	Superficie (ha)	Production (hl)	Rendement (hl/ha)
1948	332.000	12.653.000	38,1
1956	361.000	18.500.000	51,2
1957	356.000	15.300.000	42,9
1959	349.670	18.600.634	39
1961	355.000	15.600.000	43,9

La production vinicole de l'Algérie a connu son optimum entre les années 1930-1950. La France a importé annuellement 12 à 15 millions d'hectolitres de vins d'Algérie, soit près du quart d'une production totale (Algérie et métropole) devenue structurellement excédentaire. En valeur, le vin a représenté plus de 60 % des exportations de l'Algérie coloniale (**Hiribarren, 2016**).

1.6 – Superficies et productions des vignes de table avant l'indépendance

Durant la période de colonisation française, le développement du vignoble de table n'a pas été sans incidences sur le développement du vignoble. En 1868 il couvrait une superficie de 4.517 ha puis chuta à 3.544 ha en 1870. En effet, les surfaces complantées en vigne de table étaient minimales. En 1948, elles n'occupaient que 6.646 ha et produisaient que 2.600 q. En 1959 ces terres ont reflué à 5.140 ha (2.418 q).

1.7 - L'Oranie, territoire de prédilection pour le vignoble en Algérie

L'Algérie, officiellement annexée par la France en 1848, fut partagée le 9 décembre de la même année en trois provinces, comprenant trois territoires militaires et trois territoires civils érigés en départements : Oran, Alger et Constantine, dont la loi du 24 décembre 1902 fixe les limites jusqu'à la réforme territoriale de 1956 (Wikipédia).

L'Oranie possédait près des deux tiers des plantations algériennes et produisait la moitié de la récolte totale ; les vins étaient plus riches en alcool, mais à rendements relativement faibles. L'extension du vignoble oranais a pu être favorisée par l'abondance des formations gréseuses ou sableuses du Pliocène et du Quaternaire, procurant à la plante les sols légers, meubles et perméables où elle se complaît (**Larnaude, 1948**).

La répartition des superficies viticoles par département (Tab I.11) montre l'évolution en surfaces et en productions durant la période 1882-1936. En effet, l'étendue des surfaces complantées en vigne était remarquable.

Le vignoble oranais a enregistré depuis 1881 les valeurs les plus élevées par rapport aux autres départements, il était en superficie comme en production le plus important, avec une étendue de 249.089 ha et une production de 10.074.217 hl en 1936 ; il était suivi par le vignoble Algérois avec une surface évaluée à 124.596 ha et une production de 7.339.819 hl pour la même année. Celui de Constantine vient en dernière position avec des superficies très moyennes 25.762 ha, et une production de 1.495.808 hl en 1936 (Tab I.11).

Tableau I. 11 : Surfaces et productions du vignoble par département.
Source : ONS ; Scotti (1987).

Années	Département d'Alger		Département d'Oran		Département de Constantine		Algérie	
	S (ha)	P (hl)	S (ha)	P (hl)	S (ha)	P (hl)	S (ha)	P (hl)
1881	9.877	182.209	12.364	78.923	8.241	27.417	30.482	288.549
1888	34.500	--	38.000	--	31.000	--	103.500	--
1903	63.871	--	85.006	--	18.312	--	167.192	--
1918	68.663	3.144.899	88.897	2.386.105	14.163	699.569	171.723	6.230.573
1936	124.596	7.339.819	249.089	10.074.217	25.762	1.495.808	399.447	18.909.844
1951	111.510	5.061.500	275.750	7.643.300	22.670	1.037.900	409.930	13.742.700
1959	87.152	6.263.990	246.152	11.554.873	16.366	781.771	349.670	18.600.634

En 1888, les premiers 103.500 ha de vignes se répartissaient à peu près également entre les trois départements : 31.000 ha dans le département de Constantine, 34.500 ha dans le département d'Alger et 38.000 ha dans le département d'Oran qui ne détenait que 37 % du total. Mais, à partir de cette date, l'Oranie s'est détachée du reste de l'Algérie en appuyant son avance d'année en année : elle possédait 48 % des vignes algériennes en 1914 ; 54 % en 1929 à la veille des « plantations galopantes » qui portaient sa part à 62 % du total en 1935, au moment où la viticulture coloniale a atteint son apogée (**Insard, 1957**). En 1951, la vigne en matière d'occupation des sols, dominait en Oranie avec 275.750 ha (67%) contre 111.510 ha (28 %) à Alger, et 22.670 ha (5%) à Constantine (Tab I.11). Sur l'ensemble du territoire colonisé, une légère régression était observée à partir de 1959 (- 60.260 ha), dû essentiellement à l'arrêt des plantations des vignes, au vieillissement des ceps, et aux bénéfices insuffisants. Le recul du vignoble oranais pour la même année ne portait que sur 29.598 ha, à peine 8 % de sa surface.

1.7.1- Taille moyennes des superficies viticoles et rendements par département

En 1936, la superficie moyenne de l'exploitation viticole en Algérie était de 12,65 ha, celle-ci est passée de 11,95 ha en 1958 puis à 10,95 ha en 1959 (Tab I.12).

Tableau I.12 : Superficie moyenne de l'exploitation viticole en Algérie à différentes années.
Source : Scotti, 1987.

Années	1936	1958	1959
superficie moyenne (ha)	12,65	11,95	10,95

Entre 1939 et 1959, les rendements des vignes ont considérablement augmenté, pour une période de vingt ans ils passent de 50 à 72 hl/ha dans l'Algérois, de 46 à 48 hl/ha dans le Constantinois 43 hl à l'ha à 47 hl dans l'Oranie. En effet, la surface moyenne des exploitations viticoles en 1959 était considérable à l'est algérien (26,75 ha), mais le rendement était médian par rapport aux autres départements qui dévoilaient des productivités élevées avec des superficies moindres que celles du constantinois (Tab I.13).

Tableau I.13 : Surfaces et rendements par département 1939-1959.

Source : Scotti, 1987.

Départements	Algérois	Oranais	Constantinois
Surface moyenne (ha) 1959	17,22	9,38	26,75
Rendement moyen (hl/ha) 1939-1959	50 - 72	43 - 47	46 - 48

D'après Isnard (1957), le département d'Oran en 1888, ne détenait que 37 % du total des superficies viticoles. Entre 1938 et 1955 l'importance relative du vignoble oranais continue de croître, passant de 65 % à près de 69 % du total. Ce même intervalle, le vignoble algérien a subi une diminution sur l'ensemble des départements, l'Algérois et le Constantinois ont perdu 18% de leur superficie, tandis que le recul du vignoble oranais a perdu à peine 2% de sa surface. Mieux encore, tandis que le nombre de propriétaires, exploitants, acheteurs de vendanges diminuait de 989 à Alger et de 334 à Constantine, il avait augmenté de 3.058 à Oran qui groupe ainsi près de 80 % des déclarants de récoltes (Isnard, 1957). La viticulture algérienne avait tendance à se retirer de l'est et du centre pour s'accumuler à l'ouest où elle a gardé son dynamisme. En fait, cet attachement tenace de l'Oranie pour la vigne, s'explique par des raisons d'ordre géographique. **La vigne est une grande culture rentable sans irrigation sous un climat sec et chaud déjà subaride (Isnard, 1957).**

En 1935, la superficie moyenne de l'exploitation viticole était la même dans les trois départements algériens, entre 20 et 21 ha. Les plateaux de Mostaganem et du Dahra occidental, de part et d'autre du Chélif inférieur, groupaient un ensemble de vignobles dont la superficie moyenne ne dépassait pas 10 ha. C'est la région où la petite exploitation atteignait un de ses plus forts pourcentages 32,7 %, près du tiers du total ; dans six communes avoisinantes, Gassaigne (Sidi Ali), Lapasset (Sidi Lakhdar), Picard (Khadra), Bosquet (Hadjadj), Pont du Chélif, la Mina, les exploitations ne dépassant pas 5 ha formaient à elles seules plus de 32 % des 20.000 ha de vignes. Dans l'arrondissement de Mostaganem une très forte proportion de viticulteurs

« indigènes » exploitaient une multitude de petites parcelles 10.065 autochtones pour 1.674 européens, cultivant en moyenne, les uns 1,75 ha, les autres 27 ha (**Beau, 1957**). En effet, les exploitations viticoles dépassant les 50 ha n'occupaient pas de grandes superficies, et ne dépassaient modérément les 140 ha (Tab I.14).

Tableau I.14 : Structure du vignoble indigène de l'arrondissement de Mostaganem.
Source : (**Beau, 1957**).

SM des exploitations viticoles	Nombre de viticulteurs	Superficie cultivée en vigne
0 - 1 ha	5.875	3.540
1 – 10 ha	4.032	11.400
10 – 50 ha	135	2.400
50 – 100 ha	2	140
100 – 500 ha	1	140
Total	10.065	17.620

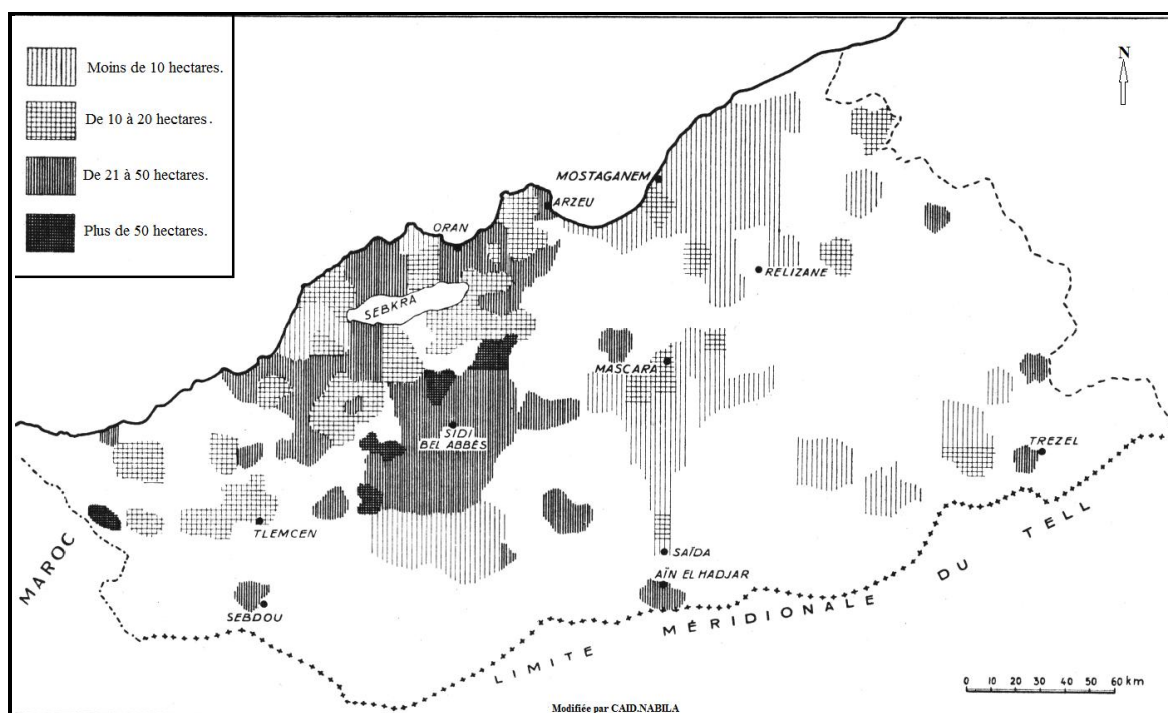


Figure I.5: Carte de la superficie moyenne de l'exploitation viticole.
(D'après **H.INSARD, 1957**).

La plaine de Sidi-Bel-Abbès formait une région homogène où la superficie moyenne de l'exploitation viticole était toujours supérieure à 20 ha et même à 50 ha dans certaines communes périphériques comme Bonnier (Ain thrid, Oued Imbert, Descartes (Ben Badis) (Fig I.5). Les exploitations moyennes de 10 à 20 ha reprenaient leur importance dans le vignoble de l'arrondissement de Tlemcen (**Isnard, 1957**).

Au nord du Djebel Murdjadjo, les petites exploitations formaient 46 % du total dans les communes littorales de Mers-el-Kébir, Aïn-el-Turk et Bousfer où la terre morcelée en une multitude de propriétés portait des cultures maraîchères et des vignobles .Au Sud-ouest, les plateaux d'Aïn Temouchent constituaient des grandes exploitations aboutissant à 50 ha (**Isnard, 1957**) (Fig I.5).

Aux deux extrémités de l'Algérie, la viticulture a pris des caractéristiques différentes, le centre ou l'algérois apparaissait comme une région de transition, dans le département de Constantine, elle était restée une culture de plantations coloniale par sa localisation sur les terres européennes et s'est caractérisée par des grands domaines exploités en sociétés, elle était en recul constant. La vigne accroît sans cesse son importance dans le département d'Oran où une évolution l'a portée sous les efforts conjugués des planteurs européens et « indigènes » (**Isnard, 1957**).

1.7.2 – Aperçu sur le nombre de viticulteurs par département

En 1939 le nombre de viticulteurs était estimé à 31.569. Le département d'Oran, en 1959 était le premier département viticole Algérien avec un nombre de 26.235 viticulteurs, alors que celui d'Alger n'en avait que 5.059 (**Scotti, 1987**).



Photo I.3 : Viticulteurs dans le département d'Oran(1909).
Source : [Viticulture en Algérie –Wikipédia](#)

Tableau I.15: Nombre de viticulteurs par départements.

Source : ONS ; Scotti (1987)

Départements	Algérois	Oranais	Constantinois	Total
1939	-	-	957	31.569
1959	5.029	26.235	612	37.876

Le département de Constantine avait reflué et a perdu 36 % de ses viticulteurs dont le nombre est passé de 957 en 1939 à 612 en 1959 (Tab I.15) (**Scotti, 1987**).

Les viticulteurs musulmans se dénombraient par milliers dans la zone maritime : ils l'emportaient en nombre sur les européens dans l'ensemble de l'arrondissement de Mostaganem, notamment à Aboukir, Aïn Tedlès, Bellevue (Sour), Bled Touahria et la Mina ; en effet, leur nombre en 1957 était estimé à 10.065 (Tab I.14). Par ailleurs, ils constituaient de fortes minorités dans les villages du sud-ouest de la Sebkra d'Oran, Lourmel (El Amria), Turgot (Terga), Aïn el Arba, Hamman bou Hadjar, Rio Salado (El Malah). Dans l'intérieur, le groupe le plus compact se localisait dans les villages de la plaine de Mascara : Maoussa, Palikao (Tighenif) (**Isnard, 1957**).

1.8 - Localisation du vignoble à l'époque coloniale

La vigne s'était installée dans les plaines côtières fertiles dès les premières années de la colonisation française, puis elle avait accompagné l'avancée de la colonisation, s'étendant de plus en plus loin en occupant les coteaux et les montagnes.

Le vignoble algérien a été implanté sur des sols très divers et des climats à températures élevées sans grande amplitude, et, est soumis à une pluviométrie modérée mais violente, faible à l'ouest mais plus importante aux environs de la Kabylie se caractérisent essentiellement par des basses plaines littorales, des hautes terres souvent caillouteuses, et des coteaux géographiquement très limités. Les vignobles de plaines plantés sur des sols d'alluvions profondes, sablonneuses et siliceuses, subissaient l'influence marine chargée d'humidité (**Birebent, 2010**).

En effet, la vigne supporte mieux des situations de sécheresse, elle est généralement installée dans des sols sablonneux qui restent frais en profondeur jusqu'au cœur de l'été. Ce sont les formations gréseuses qui engendrent ces sols viticoles par excellence : elles sont beaucoup plus largement représentées à l'ouest qu'à l'est de l'Algérie émergé de bonne heure ; d'autre part, les plus récentes affectées de plissements légers, dessinent des plateaux qui se prêtent à la création

de vastes plantations. Le tertiaire oranais en offre une gamme très variée : grès éocènes des collines d'Aïn Kial (Aïn Kihal), grès oligocènes du versant méridional du Tessala , grès miocènes de la plaine d'Hennaya et du plateau d'El Bordj près de Mascara , grès pliocènes, surtout du Dahra et du plateau de Mostaganem où la colonisation prospéra dès qu'elle put substituer la vigne aux céréales. Les sols sablonneux légers, faciles à travailler, n'exigent point de coûteuses façons culturales comme les lourdes terres argileuses des plaines humides de l'est. Ainsi, sous le climat sain et dans les sols meubles de l'Oranie, la vigne se contente de dépenses d'exploitation beaucoup moins élevées (**Isnard, 1957**). En effet, cette plante pérenne est parfaitement adaptée aux milieux les plus ingrats recouvrant de vert feuillage, les terres, les coteaux les plus secs, les terres les plus arides, parvenant à insérer les racines à travers les fentes de la calotte calcaire dans les terrains les plus empierrés. La vigne prospère là où aucune autre culture ne pourrait être pratiquée (**Scotti, 1987**).

Le terroir viticole algérien était généralement distingué par sa production, qui réside dans l'altitude qui permet de différencier des vins de plaines, des vins de coteaux et des vins de montagnes.

1.8.1 – Les vignes de plaine

La vigne occupait la majorité des plaines de l'Algérie, la Mitidja au centre, les plaines de Bône (Annaba), de Philippeville (Skikda) à l'est de l'Algérie qui menaient les vignes en palissade élevé (Fig I.6). Les rendements étaient importants, les degrés étaient faibles et la qualité des raisins souvent médiocres causée par la pluviométrie importante (750 à 1000 mm), en plus des maladies et le nombre de traitements qu'elles entretenaient. Les vignobles des plaines de l'Oranie, de Mostaganem et Béni-Saf et de Sidi bel Abbas étaient classés parmi les meilleurs vignobles du territoire algérien, ils se développaient dans un climat plus sec. Les terres étaient moins fécondes aux abords salés des sebkhas (**Birebent, 2010**).

1.8.2- Les vignes de collines et des coteaux

Le vignoble s'éloigne assez peu du littoral vers les régions les plus chaudes de l'intérieur et non soumise à l'influence de la mer. Leurs situations étaient dans les collines du Dahra à Mostaganem, dans la région de Sidi Bel Abbas et à Ain Témouchent qui représentait le quart du vignoble d'Oranie. Les terrains étaient secs, souvent calcaires, parfois volcaniques (**Birebent, 2010**). Les collines et les plaines littorales portaient près des trois-quarts du vignoble et 80% de la population européenne, elles puisaient leur main d'œuvre dans les massifs montagneux surpeuplés (**Isnard, 1975**).

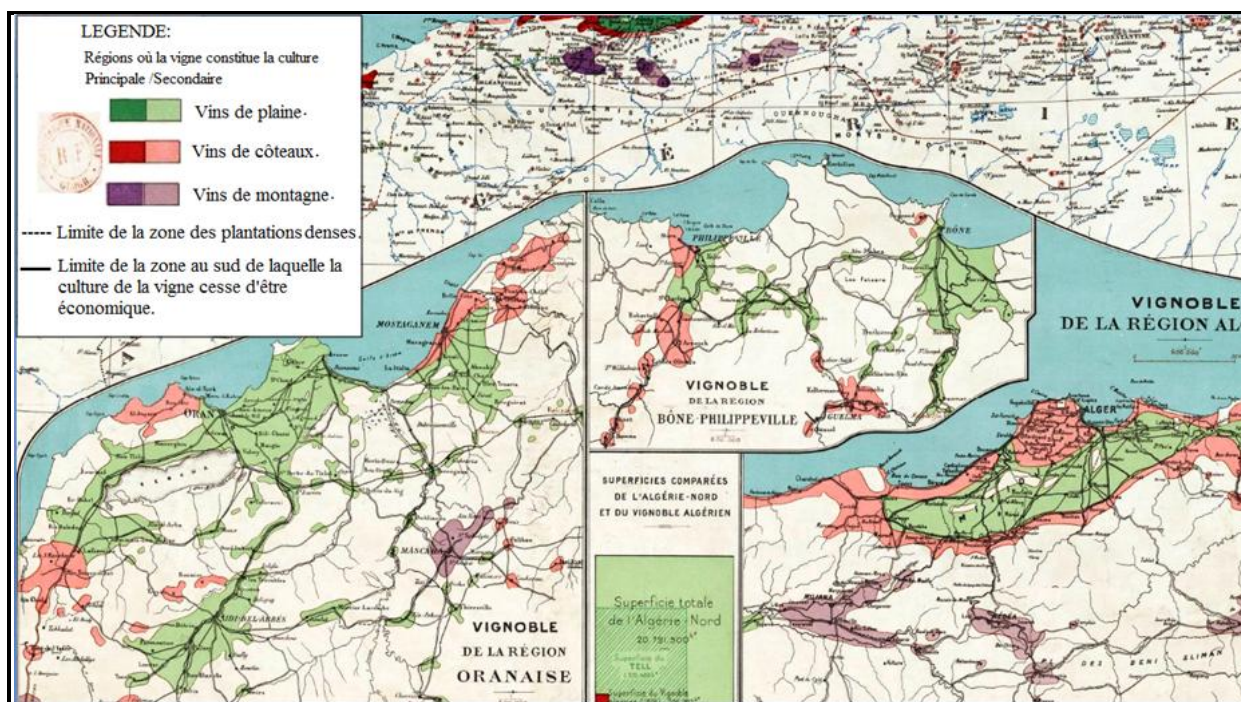


Figure I.6 : Extrait de la carte vitivinicole de l'Algérie (modifiée par N Caïd, 2020).

Source: Carte vitivinicole de l'Algérie (d'après A.SIMON, 1927).

(Annexe 1.a)

1.8.3 – Les vignes de montagnes

Les vignobles des côtes s'étagaient de 700 à 1000 m dans l'arrière pays et les contreforts de l'Atlas Tellien, on cite d'ouest en Est : Tlemcen, Mascara, Miliana, Médéa, Bouira et Ain Bessem en kabylie (Fig I.6). Le climat était sec et chaud et les hivers froids, et les terrains se constituaient de sables grossiers et de calcaires (Birebent, 2010).

1.9 - Types et répartition des vins Algériens (Annexe 1.b)

L'encépagement correspondait à l'ensemble des cépages qui étaient utilisés pour la production d'un type de vin ou de produit (raisin de cuve, raisin de table) ou cultivés dans une aire de production (parcelle, exploitation, aire de production) (Reynier, 2007). En effet, les principaux cépages cultivés à raisins de cuve, par ordre d'importance : le Carignan, le Cinsault, l'Alicante-Bouchet, le Grenache, Mouvèdre et Syrah pour les vins rouges et les vins rosés ; les clairettes, le Merséguera et les Muscats pour les vins blancs (Soler, 2003).

Les vins produits pendant l'époque coloniale étaient essentiellement des vins rouges colorés, de faible acidité et une teneur élevée en alcool servant au coupage des vins français du Midi. Les vins en Algérie ont été classés selon leurs qualités en quatre grandes catégories.

1.9.1- Les vins de plaine

Ils proviennent des vignobles des plaines sub-littorales des trois départements algériens. Les vignobles de plaine du département d'Oran (arrondissements d'Oran, de Mostaganem et de Sidi Bel-Abbes) donnaient des vins à haute teneur en alcool (12° à 13° et plus) et une assez forte coloration pour les vins rouges. Ces vins dont la production était importante étaient appréciés pour les coupages avec les vins de la métropole à faible degré. Dans le département algérois, les vignobles de plaine de la Mitidja et des Issers, produisaient un vin titrant également de 10° à 12° . Quant aux vins du département constantinois, ils étaient récoltés principalement dans la plaine de Bône, la vallée de Saf-Saf dans les environs de Philippeville et la partie basse de la vallée de la Soummam (Fig I.6). Ces vins étaient dans l'ensemble de très bons vins de consommation courante (VCC) ou de table (Soler, 2003).

1.9.2 -Les vins de coteaux

Ils étaient d'excellents vins de table d'une bonne conservation, et dont le degré alcoolique est de 11° à 13° . Se sont les vins du Sahel algérois (Staouéli, chéragma, koléa, ténès, cherchell...) qui représentaient ce type de vins. Les cépages dominants étaient le Carignan, Cinsault...qui produisaient des vins d'une grande finesse et de très belle couleur.

Les vins des coteaux en Oranie étaient ceux de Ain Temouchent, Mostaganem et Sidi bel Abbes ; se sont des vins plus alcooliques et plus riches en couleur que ceux d'Alger, et très recherchés par le commerce comme vins de table, certains étaient classés dans la catégorie des vins délimités de qualité supérieure (VDQS), ils étaient situés à Rio-Salado (El Malah), Oued Imbert (Ain El Berd) et à Mostaganem (Fig I.7). Le vignoble Oranais produisait surtout des vins rouges avec les cépages de Carignan, Cinsault, Grenache, Alicante... (Soler, 2003).

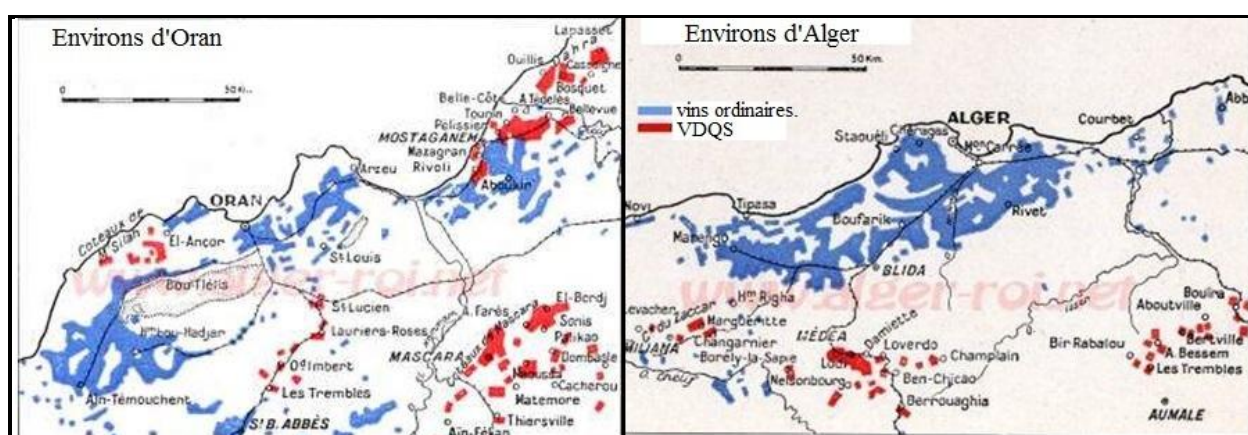


Figure I.7 : Types de vins aux environs d'Oran et d'Alger

Source : http://alger-roi.fr/Alger/agriculture_algerienne/agriculture_algerienne.htm

Les vins de la région de Mostaganem étaient beaucoup plus fruités en raison de la nature du sol de la région (pliocène marin et miocène), les plus réputés étaient ceux de Mostaganem, Ain Tedlès, Bouguirat et Mezagran. La région d'Ain Témouchent produisait des vins par excellence à alcool très élevée qui se rapprochait des vins de montagne ; la région de Rio Salado était spécialisée dans la production de mistelles et présentait ainsi les mêmes cépages cités précédemment. Les vignobles de Mascara étaient situés sur les coteaux bordant la plaine de Ghriss, ses vins avaient une teneur alcoolique très élevée de 14° à 15 ° avec un encépagement comprenant du Carignan et du Grenache pour les vins rouges, et du Faranah, du blanc de Mascara et de l'Ain-el-kelb pour les vins blancs. Le vignoble de Tlemcen (Mansourah), produisait des vins qui ont beaucoup contribué à faire apprécier les vins d'Algérie. La région constantinoise fabriquait également des vins de coteaux, mais en très petite quantité (**Série économique, 1946**).

1.9.3 - Les vins de montagne

Les vins de montagne provenaient des vignobles situés à des altitudes de 500 à 1200 m, ils titrent de 12 à 15° et constituaient les vins de crus d'Algérie ; leurs haute qualité provenait d'abord de l'encépagement spécial, de la nature du sol et essentiellement du climat qui permettait d'obtenir des raisins mûrs et prêts à la vinification. Dès 1947, les vins produits par ces vignobles étaient presque tous classés dans la catégorie VDQS (Fig I.7) qui provenaient d'aires de production délimitées, plantées de cépages déterminés. Le degré minimum et le rendement maximal par hectare étaient fixés pour chaque catégorie (**Soler, 2003**).

Dans la région d'Alger, le vignoble à Médéa était situé entre 800 et 1200 m, et était établi sur des terres siliceuses ou argilo-calcaire. Il produisait des vins blancs se rapprochant des vins de la métropole. Pour la région de Zaccar comprenant Miliana et Hammam Righa, le vignoble se développait sur le versant Sud de Zaccar à une altitude de 600 à 800m , l'encépagement était à base de Carignan et de Cinsault avec un mélange de Morastel et de Grenache. Dans le département oranais, les régions de Tlemcen (Mansourah), Ain-El-Hadjjar (Mascara) produisaient des vins rosés et des vins blancs. Les vins de montagnes de Constantine constituaient surtout les vins de coupage en raison de leur haute teneur en alcool et de leur couleur ; ils n'avaient pas la finesse des vins semblables aux deux autres départements, à part ceux des régions de Jemmapes (Azzaba) et de Souk-Ahras où les nouveaux vignobles donnaient des vins fruités très appréciés par le commerce (**Soler, 2003**).

1.9.4 – Vins de liqueurs et mistelles

L'Algérie produisait d'excellents vins de liqueur du type mi-fermenté et alcoolisé. Le climat se prêtait certainement à une mutation des raisins nobles (Grenache et Muscat). Quelques régions de l'Oranie (Mostaganem, Ain Témouchent et Rio Salado) produisaient des mistelles ou jus de raisin mutés à l'alcool riches en sucres, et étaient très recherchés par les fabricants d'apéritifs à base de vin. Par ailleurs, certains vins de liqueur des coteaux algérois et de Mascara avaient une réputation de qualité bien établie (Soler, 2003).

1.10 – Commercialisation des vins et dérivées de la vigne avant l'indépendance

Avant l'indépendance, le marché des exportations était de 7.128.000 hl en 1923 pour atteindre 17.125.000 hl en 1938 (Tab I.16). L'année suivante, il chuta à cause de la seconde guerre mondiale, à 8.500.000 hl. Cependant, le vin a acquis avec force une place exceptionnelle dans le commerce algérien, soit 45 % des exportations en 1912, 32,4 % pour la moyenne 1905-1914. **La France absorbait 96,9 % du total, le vin et ses dérivés constituaient 42,9 % des achats qu'elle effectuait en Algérie. La viticulture assurait en moyenne à la colonie une rentrée annuelle de 123 millions de francs (Barrère, 1957).**

Entre 1934-1938, les 12,9 millions d'hectolitres expédiés par l'Algérie représentaient en effet les deux tiers des flux mondiaux de vins (l'Italie compte pour 7 % des échanges, la France 4,3 % et l'Espagne 3 %). Au début des années 1960, les expéditions algériennes représentaient encore le double des échanges cumulés de la France, de l'Italie et de l'Espagne (Barrère, 1957).

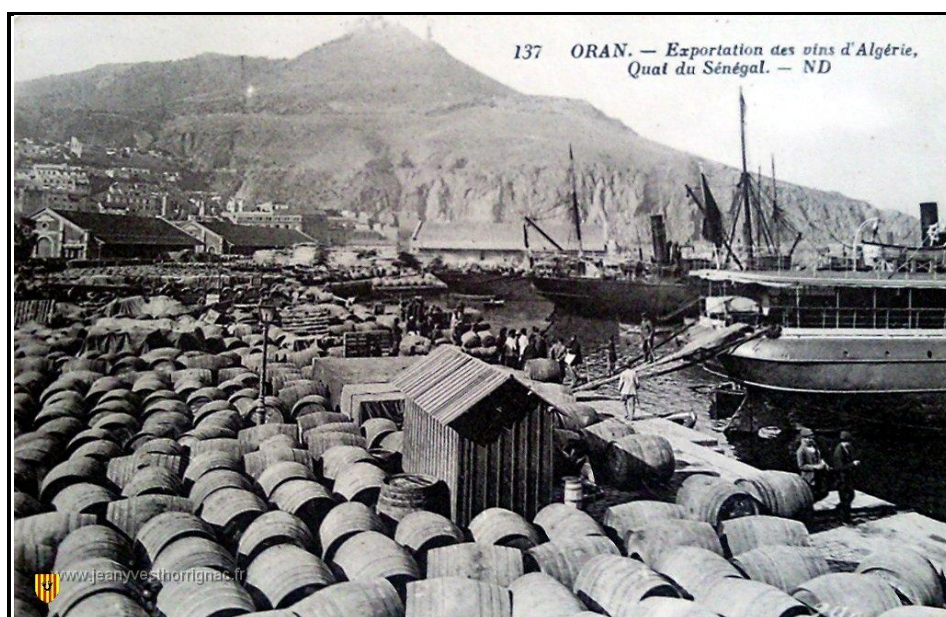


Photo I.4 : Exportation des vins d'Algérie (Port d'Oran).

<http://jeanyvesthorignac.fr/AlbumOran2>

Tableau I.16 : Quantité des vins exportés à différentes années.

Source : Scotti, 1987.

Années	1923	1938	1939
Quantité exportée (hl)	7.128.000	17.125.000	8.500.000

Toutes les branches qui intervenaient dans la filière vitivinicole, pour la mise en condition des sols, les plantations, l'entretien, la récolte, la vinification et le transport des vins ainsi que leurs exportations, conditionnaient l'activité économique du pays. Les vins algériens étaient exportés soit en vrac par tankers, soit en fûts (demi-muids de 630 l, les barriques bordelaises de 223 l, et les demi-barriques ou sixains de 112 l) pour les vins supérieurs (**Scotti, 1987**). La qualité des vins d'Algérie avaient acquis une grande notoriété sur tous les marchés en France comme à l'étranger et notamment en Angleterre, de grandes marques s'imposaient : le Royal ou l'Impérial Kébir, les vins de la Trappe de Staouëli, Rosé de Mascara (**Scotti, 1987**).

En dehors de l'œnologie ordinaire, l'industrie de la concentration des moûts s'était spécialisée dans la fabrication des vins spéciaux et des spiritueux, ainsi que dans l'édulcoration (action de rendre plus doux au goût) des vins blancs, des vermouths et des apéritifs à base de vin. Cette branche, quasiment inexistante avant 1940, a connu un certain développement en Algérie depuis la fin de la guerre. Les vins spéciaux et spiritueux comportaient ainsi les vins vinés destinés en principe à l'exportation vers les pays chauds (on admet pour assurer la conservation des vins pendant le transport d'augmenter leur degré alcoolique par incorporation d'alcool). L'Algérie a exporté en 1957 pour 117.905 hl de vins Vinés (**Blanc, 1967**).

Les apéritifs locaux ont pratiquement disparu sous l'effet de la concurrence des grandes marques métropolitaines. En 1957, l'Algérie a exporté pour 14.432 hl de vins de liqueur, 47.073 hl de mistelles et 2.880 hl de vermouths algériens (**Blanc, 1967**).

Deux catégories d'industries utilisaient les dérivés et sous-produits de la vigne, notamment les distilleries fixes ou ambulantes et les fabriques de vinaigre. Les distilleries avaient pour but de retirer l'alcool des marcs fermentés et des lies. Toute leur production était achetée par l'Etat. Par ailleurs, il existait quelques fabriques de vinaigre dont 5 relativement importantes et modernes. La production de vinaigre était entreprise pour 1/4 à partir du vin et 3/4 à partir d'alcool. La fabrication était réalisée selon le procédé classique par ruissellement et aération du vin ou de l'alcool, en cuves de bois sur copeaux de hêtre (procédé allemand). En 1957, le chiffre d'affaires de cette branche s'était établi à 166 millions de francs pour un effectif de 113 ouvriers.

Le vinaigre produit était utilisé principalement pour la fabrication de semi-conserves au vinaigre et était évalué à 60.000 hl en 1957 (**Blanc, 1967**).

1.11 - Les caves coopératives avant l'indépendance

Les caves coopératives étaient installées afin de mettre à la disposition des petits propriétaires des installations vinicoles remarquablement bien aménagées, pourvues d'appareillage qui ne pouvait pas être acquis par la plupart des sociétaires isolés et servant à protéger les petits producteurs contre la spéculation et les intermédiaires inutiles. Ces caves ont été créées avec un capital social très modeste, et au début de leur création elles ont pu disposer de subventions et des prêts d'essai à long terme (**Série économique, 1946**).

Parmi les caves créées autour de 1904, celle de Zurich dans le département d'Alger, et celle de Hammam Bou Hadjar en 1922 dans le département d'Oran (**Scotti, 1987**).

Après la création de la première cave coopérative en 1904 dans le département d'Alger, 24 caves étaient créées depuis cette année jusqu'à 1920. En 1928 on dénombrait 92 caves coopératives qui se répartissaient au niveau des trois départements, 59 à Alger, 13 à Oran, et 20 à Constantine. En 1957, l'Algérie comptait 3.221 caves de transformation de capacité moyenne de 6.000 hl, ce qui classait cette activité plutôt dans le secteur artisanal que dans le secteur proprement industriel. Elles utilisaient en moyenne 31.000 ouvriers dont 2.400 permanents, et leur activité se diversifiait ainsi sur une production de 15.285 588 hl en 1957 (**Blanc, 1967**).

Le vignoble a réellement évolué hâtivement pour répondre à un progrès technique inévitable, il l'a même parfois formidablement anticipé pour contribuer à la disparition des famines. En effet, le vignoble a alimenté le commerce des villes et des villages et a apporté du travail aux nombreux maillons d'une longue filière : il a permis la construction des caves et des infrastructures routières et portuaires, il a fixé des populations dans des agglomérations rurales qui ne demandaient qu'à prospérer et à s'ouvrir sur d'autres productions, et en raison de l'avance technologique acquise, la viticulture et l'œnologie de l'Algérie étaient bien placées pour s'adapter à l'évolution du commerce des vins (**Scotti, 1987**), mais certainement la viticulture était une source de richesse pour la France.

CHAPITRE 2 : HISTORIQUE DE L'AGRICULTURE ALGERIENNE

2.1 - Aperçu sur l'agriculture algérienne avant l'indépendance

La répartition actuelle et les caractéristiques essentielles de l'agriculture en l'Algérie résultent d'une longue histoire. Dans une région au passé riche que celui de l'Algérie, toute étude agricole doit s'appuyer sur une reconstitution aussi précise que possible de l'évolution historique et aux différents bouleversements qu'a connu le pays (**Kasmi et al., 2017**).

La littérature sur l'agriculture algérienne se distingue par sa profusion et surtout par sa diversité. Depuis bien longtemps, les meilleures terres algériennes étaient accaparées par les colons (**Benyoucef, 2015**). La monopolisation des terres détenues par les algériens a exaspéré les paysans autochtones, et la révolte a alors commencé à poindre du nez dans les campagnes algériennes, et il a fallu attendre 1863 pour que Napoléon III, pour éteindre le feu naissant, déclare : «*Les indigènes ont comme les colons un droit égal à ma protection*» et le sénatus-consulte⁶ du 22 avril 1863 qui reconnut «*les tribus d'Algérie propriétaires des terres dont elles avaient la jouissance permanente et traditionnelle*» (**Benyoucef, 2015**). Cette loi précédée par la loi Warnier du 26 juillet 1873 a fini par soumettre toutes les terres algériennes sous la direction du droit français. Finalement, la loi du 28 avril 1887, le petit sénatus-consulte pour certains, est venue parachever la spoliation des terres algériennes en délimitant les tribus, à contribué à la formation des douars et au classement des terres selon la nature de la propriété. Dans ces conditions défavorables à la population autochtone, il est clair que la population rurale s'est vue incarnée dans des terres ingrates, même impropres à l'agriculture et qu'il a fallu toute la persévérance et surtout du réflexe de survie des paysans algériens pour en tirer une maigre subsistance (**Benyoucef, 2015**).

La colonisation confisquait plus de 90 % des terres, on relevait cependant un net accroissement d'intensité d'est en ouest (Fig I.8). Cette emprise de plus en plus poussée était incontestablement en relation étroite avec l'implantation viticole. " Une évolution liée au développement de la viticulture en Algérie a abouti à l'accumulation dans l'Ouest des forces vives de la colonisation. Insard » (**Blanc, 1967**). L'agriculture européenne ne pouvait se développer qu'en combinant un système rémunérateur de cultures, céréales, vignes, arboriculture, élevage, s'est implantée dans les plaines les plus riches, dans les axes de pénétration formés par les vallées et seulement en dernier ressort sur les hauts plateaux où n'était praticable que la

⁶ Un sénatus-consulte ou *senatus consultum* (latin pour « décret du sénat », est un texte émanant du sénat : un simple avis du sénat romain durant l'Antiquité ou ayant force de loi sous le consulat français et les deux empires napoléoniens.

culture à grande mécanisation. Cette implantation différenciée a créé en Algérie des disparités régionales lourdes de conséquences politiques, économiques et sociales pour la survie de la colonisation. En ce qui concerne le mode d'utilisation des sols, l'agriculture musulmane traditionnelle a conservé l'essentiel des structures lui permettant de consacrer la meilleure part de ses récoltes à l'autoconsommation familiale. L'agriculture européenne, quant à elle, était à peu près uniquement conçue en vue du marché (**Blanc, 1967**).

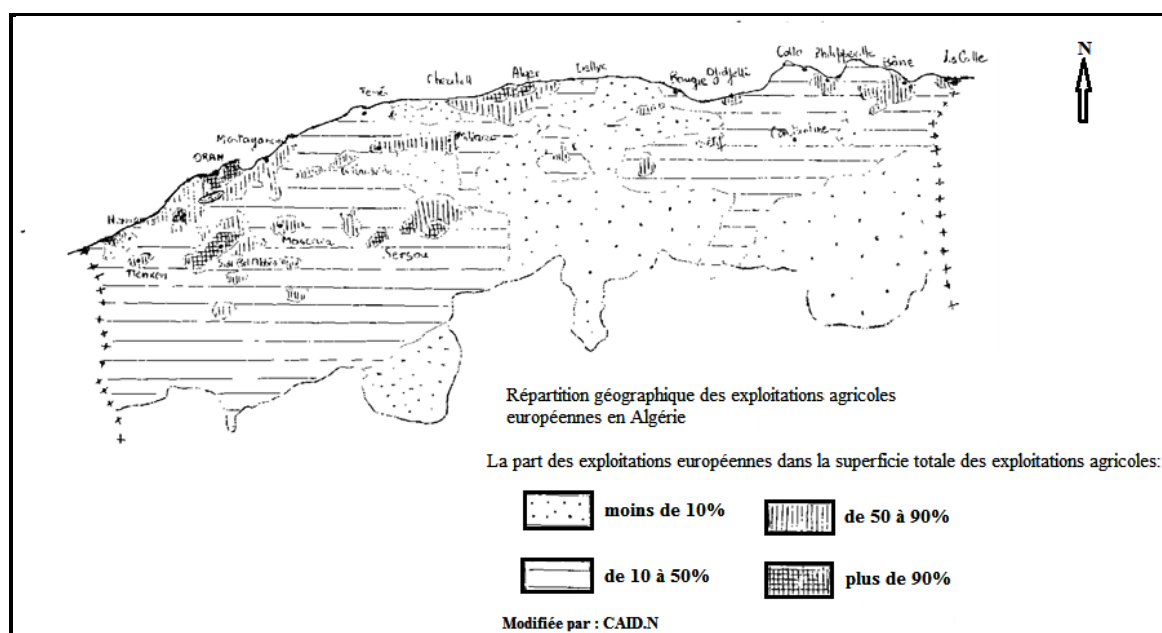


Figure I.8 : Répartition des exploitations agricoles européennes en Algérie.
Source : G.BLANC, 1967.

Les progrès de l'agriculture coloniale coïncidaient avec une régression nette de l'agriculture autochtone; au fur et à mesure que l'européen s'insérait et étendait son emprise, la société algérienne se décomposait. Lorsque les bases économiques ont été mises en question, l'équilibre fragile entre les ressources et l'organisation sociale traditionnelle était rompu. En effet, les bases économiques de l'agriculture musulmane ont été affectées. D'une part la paysannerie musulmane qui pratiquait une agriculture intensive ressentit durement le resserrement territorial qui lui fut imposé. En dépit d'une légère amélioration des méthodes culturales les rendements diminuèrent, les céréales étant emblavées sur de moins bonnes terres que celles qui avaient été accaparées par la vigne. D'autre part, cette paysannerie ne pouvait pas entièrement vivre à l'abri des circuits économiques européens, la commercialisation archaïque des semences et du bétail (ventes à bas prix de la récolte et rachats en période de soudure) la rendait particulièrement vulnérable aux crises de conjoncture aggravées par la pratique de l'usure traditionnelle. Peu à peu, à l'effet des

variations climatiques, s'ajouta l'effet des crises économiques (famines périodiques) dont la viticulture fut longtemps la principale responsable (**Blanc, 1967**).

Les surfaces vouées aux céréales ont évolué depuis la colonisation passant de 500.000 ha en 1870 à 2,2 Mio ha en 1917, et plus de 3 Mio ha à l'indépendance du pays réparties d'une façon très inégale entre les colons et les agriculteurs algériens. D'abord pour une raison qualitative car les terres des premiers se situaient très souvent dans les plaines céréalières bien pourvues en pluviométrie et que surtout les derniers n'avaient accès à aucun crédit ou autre appui pour l'exemple. Ils étaient résignés à cultiver les céréales uniquement dans un but de subsistance minimale (**Benyoucef, 2015**).

À l'époque coloniale, l'économie algérienne dépendait étroitement de l'agriculture et les exportations agricoles constitués principalement de vins, de céréales et d'animaux vivants étaient destinés à la métropole pour une large partie car les algériens autochtones n'avaient de pouvoir d'achat suffisant pour répondre à une offre de produits agricoles, d'une part inadaptés à la coutume religieuse (vin) et que d'autre part les colons exploitants de terres algériennes n'avaient qu'un souci de rentabilité qui les guidait (**Benyoucef, 2015**).

À la fin des années 1940, l'Algérie avait une agriculture florissante, à titre d'exemple entre 1947 et 1948, l'Algérie exportait 900.000 q d'agrumes, 200.000 q de dattes, et 350.000 q de figes sèches ; en fait au cours de 1948, plus de 2 Mio de quintaux de fruits et de légumes frais ont été exportés. Les produits de l'agriculture coloniale étaient destinés pour une large part à l'exportation car la population indigène avec un faible pouvoir d'achat ne pouvait constituer un débouché solvable. Enfin, le vin était destiné à l'exportation pour des raisons religieuses et la consommation interne était de ce fait aléatoire (**Benyoucef, 2015**).

2.2 - Aperçu sur l'agriculture algérienne après l'indépendance

L'Algérie a fait l'objet d'une exploitation intensive par les différents occupants qui se sont succédé par le passé, le déboisement, les défrichements et l'érosion en furent la conséquence. Durant la période coloniale et après l'indépendance, la paysannerie a continué d'être l'objet de différentes réformes dont les orientations furent prises d'une manière unilatérale (autogestion, révolution agraire, restructuration et réorganisation du secteur). À la fin de l'époque coloniale une grande partie de la vie économique de l'Algérie restait toujours exclue de la sphère de la production et de la distribution capitaliste ; c'était le cas pour l'agriculture et l'élevage traditionnel qui ont gardé toutes les caractéristiques de l'économie primitive de subsistance où l'on produit pour l'autoconsommation et non pas pour la vente et la commercialisation (**Amichi, 2008**).

En 1962, l'Algérie a hérité d'un secteur agricole moderne et productif, et était parmi les plus grands producteurs et exportateurs de vin au monde, soit 15 à 17 Mio hl sur environ 400.000 ha. Elle était un des grands producteurs de céréales, la production du blé tendre représentait, en effet, 24% de la production céréalière totale en 1962 qui s'élevait à 3.302.000 q. De même pour les agrumes, les fruits et les légumes dont la production en 1960-1961 était de 378.000 t (**Bedrani, 1992**).

L'économie algérienne au lendemain de l'indépendance présentait les principaux traits d'une économie coloniale, au sens où elle a été organisée en articulation avec les intérêts de la métropole et de la minorité européenne vivant en Algérie. Cependant, il serait erroné de croire que l'Etat algérien a construit sa politique de développement à partir du « néant ». Au lendemain de l'indépendance et du départ massif des européens qui l'a suivie, l'Algérie hérita d'une base économique importante, notamment dans le domaine agricole et celui des infrastructures économiques de base (**Bedrani, 1992**).

Le secteur agricole a vu sa production chuter de 30% au cours de la décennie 2000/2010 et ce malgré les politiques de réforme et les investissements publics. L'agriculture a subi les coups durs des solutions de facilité de court-terme privilégiées par les gouvernements successifs. La rente pétrolière a permis de faire face à des importations massives de produits agroalimentaires. La consommation a été soutenue et continue de l'être par les revenus exclusifs du pétrole et du gaz. L'effondrement des prix des hydrocarbures sur le marché international doit être perçu par les décideurs algériens comme une sévère alerte qui constitue un signe fort pour une relance efficiente du secteur agricole (**Benyoucef, 2015**). De ce fait, comment l'Algérie, pays réputé à vocation agricole au lendemain de l'indépendance dont l'agriculture dégagait des surplus destinés à l'exportation, s'est retrouvée dans les années 2000 dépendante largement des importations. L'agriculture était profondément désorganisée. Le secteur agricole s'est effacé d'une façon chronique et régulière depuis l'indépendance, alors qu'il était considéré comme secteur moteur de l'économie (**Benyoucef, 2015**).

L'Algérie semble ne pouvoir résoudre les problèmes de ce secteur stratégique alors même que les questions de sécurité alimentaire et de dépendance vis-à-vis des importations se posent de manière croissante. Cela s'explique par une histoire longue qui remonte à avant la colonisation mais aussi par les choix stratégiques et une série de réformes contradictoires qui débouchent aujourd'hui sur des configurations institutionnelles complexes et conflictuelles (**Omari et al., 2012**).

2.2.1 – Départ des colons et chute des productions

Au lendemain de l'indépendance, l'économie algérienne a connu une énorme désorganisation qui résultait particulièrement du départ massif des européens d'Algérie qui tenaient l'essentiel de l'encadrement administratif et économique du pays. Malgré les appels lancés par l'Etat provisoire pour rassurer les colons, ces derniers quittèrent le pays dès l'indépendance. Selon certaines sources, un million de personnes ont décampé l'Algérie en l'espace de six mois (**Bourenane, 1991**). Le nouvel Etat a du faire face au départ massif de l'essentiel de l'encadrement technique et administratif composé seulement d'une population d'origine européenne (soit 80%). En quelques mois, près de 10% de la population résidant et travaillant (globalement la plus qualifiée) en Algérie disparaissait du pays, laissant derrière elle une contrée épuisée par des années de guerre, et une population arrachée à son terroir par une colonisation violente et par ses conséquences en termes de pauvreté, d'alphabétisme et d'acculturation (**Bourenane, 1991**).

- Quelles sont les conséquences de ce départ ?

Le départ massif et simultané des européens a eu des conséquences désastreuses pour l'économie algérienne, car la plupart d'entre eux occupaient l'essentiel de l'encadrement administratif et économique du pays. Avec le million d'européens parti, l'Algérie perdit les deux tiers (2/3) de ses enseignants, 80% de ses hauts fonctionnaires, 50% de ses médecins. Dans les secteurs directement productifs (industrie et agriculture), les proportions de départ représentaient 60% pour les cadres et 80 à 90 % pour les propriétaires (**Clerc, 1975**).

Cette exode touchant également le secteur agricole a constitué une des causes directes qui priva l'Algérie du savoir faire des colons français et de transmettre leurs connaissances dans le domaine de la viticulture, laissant ainsi les « paysans » algériens face à leurs destin. Le résultat le plus déplaisant, fut une chute brutale de la production, la production du vin a connue une baisse de 17 % (**Bedrani, 1992**). L'agriculture était donc profondément désorganisée. Les ouvriers agricoles algériens, la plupart sans formation, assuraient avec de nombreuses difficultés les récoltes de l'été et de l'automne 1962 en autogérant les domaines ex-coloniaux (**Benyoucef, 2015**).

Dans le secteur industriel, les conséquences ont été encore plus nombreuses, notamment en raison du manque de savoir faire local qui rendait impossible la réussite de l'autogestion dans ce secteur, d'où l'arrêt de plusieurs usines, paralysie financière et absence des débouchés. À titre illustratif de cette baisse brutale de la production industrielle, certaines sources évaluaient la chute de la production d'électricité à 17%, celle des minerais de fer à 28%, les matériaux de construction et la construction métallique à 40% et 63% (**Clerc, 1975**).

2.2.2 - Héritage colonial et stratégie de développement de l'état algérien

Depuis 1966, au début de la planification nationale, l'Etat Algérien avait pour objectif de développer le domaine de l'agriculture pour contribuer à une meilleure croissance économique nationale, par la satisfaction des besoins alimentaires pour le peuple Algérien, et de multiplier et renforcer les exportations des produits agricoles vers le marché international (**Toulait, 1988**). Après le départ des colons, l'objectif assigné était d'assurer la continuité de l'activité agricole. Les cultures laissées par les colons sont reprises par les domaines autogérés sauf la vigne qui a été arrachée quelques années après. L'arrachage des cépages de vigne de cuve a conduit à la perte des marchés à l'exportation, et a permis de réorienter la production vers le marché intérieur (**Allouani, 2011**).

L'objectif principal était l'autosuffisance alimentaire, pour que le niveau de consommation soit atteint, il faut que le niveau de production soit équilibré et élevé pour les besoins de toute une population qui est en perpétuelle croissance. Les objectifs secondaires sont nombreux, le premier est la satisfaction des populations urbaine et rurale par la proposition de tous les produits à coût très bas et donc à une croissance du pouvoir d'achat, et « permettre à l'industrie de maintenir des salaires à un niveau tel que les produits soient compétitifs sur le marché mondial et accessibles aux secteurs de l'activité économique en particulier l'agriculture » (**Toulait, 1988**). Le second est d'éviter l'exode rural et agricole, et donc de maintenir la population rurale dans les campagnes, en fournissant des moyens financiers et matériels pour l'ensemble des agriculteurs, ceci a pour but de minimiser la croissance trop forte d'une population inemployée qui cause éventuellement des problèmes sociopolitiques (infrastructures diverses, emplois, logements etc.). L'exode agricole consiste au déplacement de la population agricole vers d'autres activités qui n'ont aucune relation avec l'agriculture, mais sans quitter le lieu d'habitation rurale. Quant à l'exode rural qui a démarré à partir de l'indépendance, a marqué pendant la décennie 1970-1980 des chiffres très importants, et automatiquement l'exode agricole aboutit à un exode rural (**Toulait, 1988**).

Tableau I.17 : Evolution de l'exode rural en Algérie (M de personnes).

Source : rapport général du second plan quadriennal (1970-1973).

Années	1966	1973	1979
1-population totale	11,8	14,7	16,9
2-population urbaine	3,9	5,7	7,1
3- population rurale	7,9	9,0	9,8
%de 2 par rapport à 1	33	39	42
% de 3 par rapport à 1	67	61	58

Le tableau I.17 montre nettement une diminution des pourcentages de la population rurale par rapport à la population totale, soit 67% pour 1966, 61% pour 1973, et 58% pour 1979, et un accroissement des pourcentages de la population urbaine, ce qui traduit clairement le fléau de l'exode rural vers les pôles urbains.

Il est important de soulever une autre catégorie d'exode, ou plus précisément l'émigration de la population algérienne après l'indépendance vers les pays européens, en particulier la France ; ne connaissant pas l'activité originale de cette masse de personnes, les statistiques présentent des chiffres très intéressants.

Le recensement de 1966 a permis de dénombrer sur une population active globale de 2.866 968 personnes, 268.868 émigrés temporaires qui dérivait pour les deux tiers de l'est et de la Kabylie (Tizi-Ouzou, Sétif et Constantine) (Cloës et Roosens, 1971).

Les travaux du séminaire sur l'émigration, tenu à Alger du 08 au 13 août 1966, ont apporté des précisions et des résultats intéressants concernant les émigrés algériens vivant en France (Cloës, 1971).

Tableau I.18: Répartition géographique des émigrés algériens.

Source : Séminaire sur l'émigration(1966) in Cloës et Roosens (1971).

Répartition géographique	Population en %
Région parisienne	41,6
Région Rhône-Alpes	15,2
Région de Provence-Côte d'Azur	10
Région d'Alsace-Lorraine	11
Région du Nord	8,1
Autres régions de France	13,1

Le pourcentage le plus élevé s'observe dans la région parisienne, où les possibilités d'emploi étaient plus probables. En fait, 90 % de cette population émigrés occupait la catégorie ouvrière, la demande urgente d'un emploi engendre une concentration des algériens dans les secteurs du bâtiment et des travaux publics (Cloës et Roosens, 1971).

2.3 - Différentes réformes de l'agriculture algérienne

Le rôle de l'agriculture dans le développement économique et social est diversement perçu par les pays qui peuplent notre planète. La vocation agricole d'un pays ne dépend pas seulement de la volonté des hommes. La nature, la pluviométrie, la qualité de la couche arable, entre autres, influent sur cette capacité à offrir des produits agricoles à la population autochtone (Benyoucef, 2015).

L'histoire de l'Algérie explique que trois secteurs se sont installés depuis son indépendance : le secteur socialiste, le secteur privé, et de la révolution agraire. A l'évènement de l'indépendance du pays, les responsables du pays étaient préoccupés à remettre de l'ordre dans la création du nouvel Etat. Ils ont été pris de court concernant le foncier agricole. Ils ont tout simplement laissé les terres à ceux qui se trouvaient à proximité, en l'occurrence les ouvriers agricoles qui travaillaient chez le colon. C'est ainsi que plus de 2 Mio ha de terres arables et environ 200.000 ha de forêt se sont retrouvés, du jour au lendemain, biens vacants et à la disposition des ouvriers qui occupaient l'espace rural (**Benyoucef, 2015**).

Après l'indépendance les cultivateurs demandaient le fractionnement de la terre des colons, alors que l'agriculture algérienne exigeait en raison de l'irrigation une discipline collective. La mesure initiale de la réforme agraire fut l' "opération labourage" en octobre 1962 qui engagea toute la population paysanne à restaurer la culture des terres abandonnées: le succès ne fut pas spectaculaire mais permit à l'Algérie au printemps 63 d'avoir pour démarrer une récolte sans sacrifier les vignes (**Rahmouni, 2012**).

2.3.1 – L'autogestion agricole depuis 1962

A l'indépendance, l'agriculture algérienne a hérité d'un secteur « moderne », occupé autrefois par les colons et situé sur les riches terres de littoral et les hautes plaines, et un secteur traditionnel situé sur les piémonts des montagnes et des terres marginales. Le premier secteur employait généralement les techniques avancées (machine, engrais..) et disposait des grandes exploitations, tandis que le second, utilisant des techniques traditionnelles, se trouvait confiné sur les minuscules exploitations (**Hursi, 1979**). Lors de l'indépendance, en 1962, les ouvriers agricoles eux-mêmes prenaient l'initiative de s'approprier les anciens domaines coloniaux. Mais un décret d'Octobre 1963 nationalise toutes les terres détenues par les étrangers: c'est déjà le *Secteur Socialiste d'État*, avec 22.000 fermes autogérées, regroupées en 3.000, puis 2.000 domaines (**Boukherissa, 1995**).

Le transfert de propriété massif a commencé à se concrétiser par une intervention de l'Etat qui a promulgué l'Ordonnance 62-20 du 24 août 1962 relative à la protection et la gestion des biens vacants. Ces textes sont venus régulariser une situation de fait. Les hautes autorités du pays ont institutionnalisé ce qu'on a appelé l'autogestion ou système socialiste. Le secteur agricole autogéré, occupé par les colons durant la colonisation s'étendait sur 2,3 Mio ha en 1965. L'Ordonnance 66-182 du 06 mai 1966, a dévolu à l'Etat la propriété des biens déclarés initialement vacants. Il en devient donc le seul propriétaire (**Benyoucef, 2015**).

Le seul privilège qu'ont tirés les travailleurs de ce secteur, était une liberté du contrôle par rapport à la période coloniale où le colon était le seul maître des lieux, et dirigeait son exploitation avec une rigueur imposée aux travailleurs indigènes qui ne pouvaient se permettre de discuter un ordre ou une banale remarque. Mais peu d'ouvriers ont pu accéder à un travail dans les domaines autogérés. La plupart d'entre eux ont continué à pratiquer une agriculture d'autosubsistance en attendant l'occasion de travailler comme saisonniers ou journaliers pour compléter leur revenu. D'autres ont opté pour l'émigration et constituent d'ailleurs la première vague d'émigration notamment vers la France pour trouver un emploi (**Amichi, 2008**).

Les dirigeants du secteur autogéré ont manifestement manipulé les chiffres, et on a assisté à des distributions de bénéfices de campagne à des exploitations déficitaires, et ce uniquement pour plaire aux dirigeants politiques et conserver les privilèges acquis (**Benyoucef, 2015**).

Au pouvoir depuis le 19 Juin 1965, le gouvernement du président Boumediène crée sur 200.000 ha de ce secteur autogéré, 350 coopératives agricoles d'anciens moudjahidines (CAMA) (**Boukherissa, 1995**). La création de ces coopératives durant la première décennie de l'indépendance était une façon de récompenser les anciens combattants de la révolution algérienne. Leur gestion est la même que celle des domaines autogérés mais avec une superficie beaucoup plus réduite (**Amichi, 2009**).

2.3.2 - La révolution agraire en 1971 : le renforcement du secteur étatique (Annexe 1.c).

Instaurée par l'ordonnance du 8 novembre 1971, la révolution agraire (RA) est virtuellement achevée à la fin de 1983. Restant en deçà d'une nationalisation totale de la grande propriété terrienne, puisque ne sont absorbés complètement que les domaines des propriétaires absentéistes, mais mettant à contribution des lots communaux et domaniaux. La révolution a pu créer un nombre important de villages avec quelques 87.000 paysans attributaires, groupés pour la plupart dans plusieurs milliers de coopératives agricoles de production de la révolution agraire (CAPRA), mais aussi des centaines de coopératives agricoles d'exploitation en commun (CAEC), et de groupements de mise en valeur (GMV) (**Boukherissa, 1995**).

La révolution agraire algérienne mise en œuvre sous le contrôle de l'État, se proposait de bouleverser la structure agraire afin de permettre l'intensification de la production, de lutter contre le sous-emploi et d'aménager l'espace rural. L'application de la révolution agraire allait se faire en phases successives afin de garantir au maximum sa réussite, avec comme slogan «La terre à ceux qui la travaillent», qui constitue en fait, l'article premier de cette ordonnance. Cette révolution agraire a aboli les droits sur la terre des propriétaires qui exploitaient des travailleurs à leur profit, et confirmait les droits des paysans qui cultivaient eux-mêmes leurs terres. En effet,

l'Etat voulait avant tout, étendre son emprise sur le secteur privé. Pour ce faire, d'importants moyens furent employés afin d'amener une plus grande adhésion de la part de la petite paysannerie (**Ziad, 2012**).

Comme action sociale, il était prévu de construire 1000 villages agricoles socialistes au profit des attributaires de la révolution agraire, mais seulement 201 ont pu être réalisés. Les objectifs escomptés à travers cette révolution ne furent pas atteints, ce qui s'est traduit par une faible production, une productivité médiocre et un désistement d'attributaires significatif. C'est là en fait, un résumé des bouleversements qui sont apparus sur le terrain lors de la deuxième phase de la révolution agraire (**Baci, 1999**).

La troisième phase, qui devait concerner l'aménagement de la steppe et la limitation du cheptel dans cette zone, n'a pu être lancée réellement, et a connu dès ses débuts, comme pour la deuxième phase, une très forte résistance de la part des gros éleveurs. La réalisation de cette phase s'avéra très difficile vu la grande mobilité du cheptel (**Baci, 1999**).

Au terme de dix années, le résultat apparaît assez décevant, la redistribution des terres est limitée et la production stagne, la création d'emplois caractérisée par le développement du salariat demeure insuffisante et l'aménagement de l'espace reste à l'état de projet. L'échec de la réforme se manifeste par la marginalisation de l'agriculture, toujours subordonnée et dépendante à l'industrialisation. La révolution agraire qui affichait des objectifs de changement radical dans les conditions de vie et de travail de la paysannerie, n'a pu lui donner sa place tant promise avant l'accession à l'indépendance (**Adair, 1982**), à part la nationalisation des terres et l'augmentation de la puissance du monopole de l'Etat. Cet échec a permis de lever le voile sur la crise que couvrait le secteur productif étatique de façon générale et le secteur agricole de façon particulière (**Baci, 1999**).

2.3.3 - Les réformes de la décennie 80 : restructuration et réorganisation du secteur agricole

Cette période s'est traduite par la restructuration des entreprises agricoles en 1982, la loi portant à l'accession à la propriété foncière de 1983, puis une autre réforme en 1987 (**Baci, 1994**). Les réformes de la décennie 1980 ont voulu casser le tabou qui pesait sur la propriété privée. Le statut des terres publiques (1987) institue un droit individuel d'exploitation et la loi d'orientation foncière qui intéresse les terres privées annule la loi de réforme agraire de 1971 et restitue des terres dépossédées à leurs anciens propriétaires. C'est la réhabilitation de la propriété privée (**Benyoucef, 2015**).

Cette réforme de restructuration, cherchait d'abord à purifier la gestion des exploitations agricoles autogérées en leur donnant plus d'autonomie et à les rappeler afin de les rendre plus

homogènes et maîtrisables (**Baci, 1994**). C'est ainsi que plus de 2 Mio ha de bonne terre ont été cédées à des entités individuelles ou collectives avec des modes de concession qui ont évolué durant la décennie 80. Une batterie de lois a vu le jour mais les décrets d'application tardent à être publiés et plongent ainsi ce secteur dans une opacité qui paralyse l'agriculture algérienne (**Benyoucef, 2015**).

2.3.3.1 - L'éclatement des E.A.C et E.A.I

Après quelques années d'incertitude, des EAC et des EAI ont été créées au début des années 1990 dans le but d'assurer l'entretien et l'exploitation. C'est ainsi que plus de 2 Mio ha de terre ont été cédées à des entités individuelles ou collectives.

Après quelques années de travail en commun, les conflits entre agriculteurs commencent à resurgir. En l'absence d'une réglementation qui définit clairement les responsabilités et les rôles de chaque attributaire, le fonctionnement du collectif est progressivement remis en cause. L'absentéisme de certains durant les périodes de travail est à l'origine de conflits, les autres membres finissent par les exclure et forment ainsi deux fractions au sein de la même exploitation. Le deuxième point de discorde est celui du choix des cultures à mettre en place. Certains attributaires privilégient les investissements à moyen et long terme (cultures pérennes comme les vignes), d'autres préfèrent investir dans des cultures qui rentrent rapidement en production, vu la difficulté de subvenir à court terme aux besoins de leur famille (**Bedrani, 1987**). Le résultat de ce morcellement a eu une incidence inefficace sur les plans social et économique dans le monde rural. Les 28.707 exploitants en EAC ont de suite voulu imiter les 17.632 qui ont eu la chance d'avoir bénéficié d'une concession individuelle (Tab I.19). D'une part, des mécontentes dans les EAC (citées plus haut) ont déstabilisé la production, et d'autre part les bénéficiaires des EAI ont joué le jeu les premières années de la réforme et par la suite se sont mués en rentiers en louant leurs terres à des ouvriers agricoles ou à des investisseurs sans aucun rapport avec l'agriculture (**Benyoucef, 2015**). En 1999, le nombre des exploitations a augmenté, soit 29.556 EAC et 22.206 EAI (Tab I.20).

Tableau I.19 : Bilan de la réorganisation des structures foncières du domaine de l'Etat (1992).
Source : Ministère de l'agriculture.

Types d'exploitations	EAC	EAI	Total
Nombre d'exploitations	28.707	17.632	46.339
Superficies (ha)	1.910.109	222.246	2.132.355

C'est au cours de la décennie 1990 que la dilapidation du patrimoine agricole a connu son paroxysme : urbanisation anarchique (200.000 ha étaient déjà concernés à la fin de 1995), vaste trafic de terrains d'assiette profitant à de douteuses coopératives immobilières. Profitant de la crise sécuritaire qui a fortement caractérisé cette période, les fameuses EAC ont impunément usé et abusé de cet important portefeuille foncier. Mitidja, Hauts Plateaux, régions steppiques, la vallée de la Soummam, partout à travers le territoire national, les terres agricoles ont été manifestement détournées de leur vocation (**Amghar, 2010**).

2.3.3.2 - Les fermes pilotes

En Algérie, les fermes pilotes ont été créées en 1982 pour permettre à l'Etat de disposer d'un patrimoine foncier destiné à la production des semences et plants, notamment ceux des vignes, la maîtrise et la diffusion des techniques modernes de production servant ainsi de pôle de développement du secteur agricole.

Tableau I.20 : Etat des structures agraires (1999).

Source : Ministère de l'agriculture.

Statut juridique	Effectif	Superficie totale (ha)
Propriétés privées	903.000	4.700.000
EAC	29.556	1.839.163
EAI	22.206	220.285
Fermes pilotes	165	138.500
Autres statut (terres publiques)	38.876	513.328

Depuis 1987, toutes les fermes pilotes étaient sous la tutelle du ministère de l'agriculture et avaient un statut d'entreprise publique industrielle et économique (EPIC). L'Etat a conservé une superficie de 166.234 ha où elle a érigé 176 fermes pilotes pour 8.144 salariés ; cette superficie ainsi que le nombre des fermes pilotes a régressé en 1999 (Tab I.20) à 138.500 ha pour 165 fermes (**Benyoucef, 2015**).

2.3.4 - Politique de développement agricole forte et ambitieuse

La volonté de l'Algérie est d'assigner au secteur agricole et aux espaces ruraux des fonctions productives durables, génératrices d'emploi, de revenus et en mesure de contribuer à rééquilibrer la balance commerciale de produits agricoles afin de réduire la forte dépendance du pays aux importations alimentaires. Depuis les années 2000, l'Algérie a mis en place une politique visant l'amélioration de la sécurité alimentaire nationale, le développement de certaines

filières agricoles prioritaires et la mise en valeur de terres. Cette politique a été mise en œuvre au travers de différents plans nationaux conçus au rythme des fluctuations des recettes pétrolières, dont notamment le Programme National de développement Agricole (PNDA 2000-2010) devenu plan national de développement agricole et rural en 2002 (PNDAR), le programme de proximité pour le développement rural intégré (PPDRI) en 2008, la politique de renouveau agricole et rural (PRAR 2010-2014) et le Plan FELAHA 2014-2020 (Bessaoud, 2019).

L'Algérie a connu au début des années 2000, une forte dépendance alimentaire vis-à-vis des importations de produits agricoles. Il n'était pas rare de trouver sur le marché national des oranges importées du voisin marocain, ou des pommes et des poires françaises ou espagnoles, alors que la plaine de la Mitidja, située dans l'arrière-pays algérois, était dans un passé proche, réputée pour ses vergers d'agrumes et autres arboricultures mais surtout pour son vignoble (Mahdi, 2019).

2.3.4.1- Le PNDA et PNDAR

Avec le retour progressif du pays à la stabilité à partir de l'année 2000, l'Etat s'est progressivement engagé à venir en aide au secteur à travers le PNDA qui se caractérisait notamment par un très gros effort de financement et d'investissements à travers le fonds national de régulation et de développement agricole (FNRDA). Ce plan devenu en 2002 le PNDAR, vise à reconstruire le territoire agricole de l'Algérie, améliorer la compétitivité de l'agriculture, accroître les productions et les rendements, protéger les écosystèmes, poursuivre la mise en valeur des terres à vocation agricoles. Il s'agit de moderniser le secteur agricole afin d'augmenter les rendements et de limiter la dépendance alimentaire, d'améliorer les conditions de vie des ménages ruraux en luttant contre le chômage et en améliorant leurs revenus, notamment dans les zones les moins favorisées. Le but était d'intégrer le développement agricole dans celui des zones rurales dans leur ensemble. Au niveau central, un secrétariat d'État au développement rural est créé en 2002, ainsi qu'une Commission nationale de développement rural (CNDR) ayant une représentation interministérielle, ce qui est censé prendre en considération l'ensemble des éléments sectoriels et environnementaux. (Omari et al., 2012).

Des subventions conséquentes ont été allouées aux véritables promoteurs, et toutes les branches ont été touchées et dans les détails les plus élémentaires. Cela s'est traduit, sur le terrain, par l'application de programmes de soutien direct aux agriculteurs, soutien qui avait pour but principal la mise à niveau des exploitations agricoles par l'adaptation des systèmes de production, le développement des productions agricoles et l'amélioration de la productivité. Encouragé par le financement assuré par ce fond, les agriculteurs et les investisseurs dans le

secteur ont adhéré en force au PNDA, qui, à première vue répondait à leurs attentes et à leurs ambitions.

Tous les segments du secteur avaient amplement bénéficié de ce plan qui, malgré de graves erreurs de gestion, a donné des résultats probants au bout de quelques années seulement, la surface agricole utile (SAU) a connu une extension de 500.000 ha en 2007, et les différents programmes ont permis la création de 1.000.000 emplois nouveaux.

Depuis 2002, une nouvelle vision du développement agricole et rural est venue appliquer un nouveau modèle de financement. Cette vision est axée sur le programme national de développement agricole et rural (PNDAR), un système d'aide publique orienté vers les exploitations agricoles et les ménages ruraux. La stratégie de développement rural durable offre en définitive, un cadre et des modalités pour la revitalisation des espaces ruraux et promet d'un changement radical dans les modes d'intervention de la puissance publique. Le PNDAR constitue également une démarche devant assurer les synergies entre les exploitations agricoles, unités économiques de base mais aussi entités ayant des fonctions sociales et environnementales importantes, les pouvoirs publics et les investisseurs et autres acteurs économiques, dans le respect des vocations et spécificités des écosystèmes et espaces ruraux (Bouri, 2011).

Bien que le PNDAR ait réussi à améliorer les rendements de nombreuses filières, les crises successives de la pomme de terre, du lait et des céréales ont démontré que la maîtrise de la production fait encore défaut. Mais des résultats probants sont observés sur le terrain durant les premières années du lancement du plan national pour le développement agricole et rural (PNDAR), la production agricole ne cesse d'augmenter, notamment dans certaines filières comme les céréales, les cultures maraichères, l'arboriculture et la viticulture (Bouri, 2011).

2.3.4.2- Programme de proximité pour le développement rural intégré : le PPDR

Le lancement du PPDR en 2008, était la meilleure initiative décidée par le gouvernement pour assurer le renouveau tant attendu du monde rural. Il était destiné surtout à répondre aux attentes des milieux ruraux qui ont tant souffert durant la décennie noire et dont certains se sont totalement vidés de la population qui a fui les affres du terrorisme vers les villes les plus proches (Hattab, 2018).

Les principaux objectifs étaient la satisfaction des besoins de base des populations locales à travers plus d'égalité dans l'accès aux ressources et aux prestations de base (lutter contre la marginalisation des zones exclues), la stabilisation de la population rurale par la revitalisation des espaces ruraux (développement des régions montagneuses et des hauts plateaux et du Sud) et l'instauration d'une bonne gouvernance locale, pour un développement durable et pour la

protection de l'environnement. Lancé pour faire bénéficier le monde rural par plusieurs réalisations socio-économiques afin d'améliorer les dures conditions de vie de la population, ce fameux projet n'a pu satisfaire les attentes des citoyens des zones rurales et enclavées. Ses principaux objectifs restent encore des rêves chers à réaliser, l'exode rural continu, la pauvreté de certains hameaux est plus que criarde. Pour preuve, les douars retenus par le PPDRI, au sein des communes de Tazgait et de Nakmaria dans la wilaya de Mostaganem, n'ont connu presque aucun essor de développement en ce sens, surtout en faveur des couches défavorisées. Après six longues années de son application soit en 2013, ses principaux objectifs étaient des rêves chers à réaliser, la pauvreté de certains hameaux était plus qu'alarmante ; ce programme fût un rêve en évaporation (Ammar, 2013).

2.3.5 – La politique du renouveau agricole et rural (PRAR)

La politique de renouveau agricole et rural réaffirme l'objectif fondamental poursuivi par les politiques agricoles qui se sont succédées depuis 1962, à savoir le renforcement durable de la sécurité alimentaire nationale tout en mettant l'accent sur la nécessité de transformer l'agriculture en véritable moteur de la croissance économique globale. Ce défi passe inévitablement par la recherche de changements significatifs à moyen terme des bases structurelles à même d'assurer la sécurité alimentaire. La stratégie adoptée consiste à réduire les vulnérabilités, à développer les atouts grâce à une forte implication des différents acteurs privés et publics et à promouvoir l'émergence d'une nouvelle gouvernance de l'agriculture et des territoires ruraux (MADR, 2012).

Le ministère de l'agriculture a conclu des accords avec les DSA des wilayas sur le programme 2010-2014. Ces directions s'engageaient à assister les agriculteurs afin de développer leurs productions agricoles en fonction des moyens qui leurs sont alloués à travers un soutien à la fois technique et économique. Pour mener à bien le renouveau agricole, plusieurs programmes ont été mis en œuvre à savoir: le programme d'intensification céréalière, le programme de développement de la filière lait cru, le programme de développement de la tomate industrielle et le programme de résorption de la jachère.

Le renouveau rural avait pour objectif de réaliser 10.200 projets pour la période (2010-2014) et d'accroître la SAU de 250.000 ha, et la création d'un million d'emploi. Ce programme concernait 1.169 communes et 2.174 localités pour 726.820 ménages d'une population totale de 4.470.900 habitants (MADR, 2012).

2.3.6 - Le Plan Quinquennal 2015-2019 « Plan Felaha 2019 »

Le gouvernement a annoncé à la fin 2014, son dernier programme agricole, le plan quinquennal 2015-2019 nommé sous l'expression « Plan Felaha 2019 ». En dépit des restrictions budgétaires résultant de la baisse des recettes pétrolières enregistrées depuis 2014 par l'Algérie, l'essentiel des principales orientations arrêtées par la PRAR sont reconduites. Les axes retenus par le « Plan Felaha 2019 » restent : le maintien des efforts de renforcement et d'élargissement de la base productive, la poursuite de l'intensification des productions agricoles et agro-alimentaires, le renforcement des mécanismes de protection de la production nationale, l'intensification des actions de préservation et de valorisation des ressources naturelles, et la poursuite du renforcement des capacités humaines et de l'appui technique (**MADRP, 2017**). Ce Plan affiche clairement l'objectif de création de modèles d'exploitations intégrées fondé sur un système productif intensif disposant des capacités de stockage, de transformation et de valorisation des produits agricoles. Il prévoit la création de 350 fermes intégrées de grande dimension avec des concessions de terres qui portent aujourd'hui sur des dizaines de mha (**Bessaoud et al., 2019**).

2.3.7- Diagnostic des plans de développement agricoles

Le secteur agricole a enregistré des performances remarquables depuis la mise en œuvre du PNDA initié en 2000 (**MADRP, 2017**). Il est évident que le PNDAR a inscrit des résultats concrets, notamment la hausse de la production dans plusieurs filières. La contribution de l'agriculture au Produit Intérieur Brut (PIB) n'a pas beaucoup évolué, passant de 12% en 1998 à 12,3 % en 2018, pourtant le secteur réalise actuellement, une valeur productive annuelle de plus de 3.200 milliards de DA (**MADRP, 2017**). Cependant, cette valeur productive cache mal les déséquilibres entre la production locale et la demande de consommation, ce qui nécessite le recours croissant à l'importation pour palier au manque de plusieurs produits (**Mahdi, 2019**).

La mise en valeur des terres, conjuguée à une mobilisation croissante du potentiel en eau a permis d'accroître les cultures en irrigué. Ainsi, les surfaces irriguées au cours de ces deux dernières décennies sont passées de 350.000 ha en 2000 à 928.955 ha en 2008 et à plus de 1,3 Mio ha en 2017, soit plus de 15 % de la SAU (**DSASI, 2017**).

Mais les résultats enregistrés montrent une progression importante, essentiellement des productions des filières agricoles stratégiques, notamment celle des céréales qui occupe une superficie moyenne de plus de 3 Mio ha (80 % de la superficie agricole utile si l'on ajoute la jachère qui lui est associée). Selon les statistiques nationales, la production céréalière serait passée d'une moyenne de 3 Mio t sur la période 2005-2008 à un peu plus de 4,5 Mio t sur la période 2009-2018 (**Bessaoud et al., 2019**).

Tableau I.21 - Evolution des productions agricoles (t).
Source : MADRP (2017)

Produits	1995-1999	2011-2015
Céréales	2.590.044	4.196.602
Légumes secs	44.338	88.008
Légumes frais	2.113.454	11.321.378
Pomme de terre	1.078.757	4.436.260
Raisins	203.600	509.827
Olives	217.100	547.984
Agrumes	432.650	1.202.486
Dattes	365.600	857.441
Lait (1000 l)	1.583.500	3.700.000

L'objectif général était d'accroître la production, en particulier des produits comme les céréales et le lait, pour lesquels l'Algérie dépense annuellement des milliards de dollars à l'importation. Cependant, la précipitation dans l'élaboration du Plan de développement, le manque de suivi dans la mise en œuvre des projets conformément aux subventions fournies, et la négligence du volet organisation des filières et la commercialisation des produits, n'ont pas permis de tirer pleinement profit des investissements colossaux consentis, notamment dans les cultures encore gourmandes en importations. La production de légumes secs, dont le montant annuel des importations coûte à l'Algérie 150 Mio de dollars pour environ 2 Mio de quintaux, affiche de meilleurs résultats. La production n'a cessé de croître depuis 2008 à 2018, passant respectivement de 402.000 q à 1,3 Mio de quintaux. Hormis pour les grandes cultures, comme les céréales, et les production de lait cru, pour lesquels l'Etat garanti des prix avantageux aux opérateurs concernés, et les a même aidé à s'organiser, le reste des filières (fruits et légumes mais surtout la viticulture) (Tab I.21) est presque « abandonné » aux intermédiaires et autres spéculateurs qui s'érigent en véritables maîtres du marché (Mahdi, 2019).

Le Conseil national économique et social (CNES) notait déjà en 2001 : «*L'analyse du PNDA met en évidence des insuffisances ayant trait notamment aux faibles ancrages du plan agricole avec la réalité du terrain dus à l'absence de données précises socio-économiques et de vision prospective à long terme de notre agriculture*», notait déjà le Conseil national économique et social (CNES) en 2001.

2.3.8-Contraintes qui entravent le développement de l'agriculture Algérienne

Au lendemain de l'indépendance, l'Algérie réputé par sa vocation agricole et qui libérait des surplus destinés à l'exportation, s'est retrouvée quelques années après dépendante des importations particulièrement des produits stratégiques.

Les politiques agricoles autant que les gouvernements se suivaient mais ne se ressemblaient pas : nationalisation des terres, domaines autogérés, puis vint la révolution agraire qui, loin de révolutionner l'agriculture n'a fait que l'enliser davantage dans le marasme. Le lancement du plan national de développement agricole (PNDA) en 2000, devenu plus tard PNDAR après qu'on eut décidé de lui ajouter la dimension rurale, réussit à susciter l'engouement chez les différents acteurs du secteur agricole. Toutes ces réformes, devaient participer à améliorer la production et le sous développement du monde rural (**Brahmi et Saidi, 2019**).

Plusieurs obstacles majeurs déstabilisent et rongent l'agriculture algérienne, notamment, la croissance démographique empêche tous les efforts du secteur agricole qui est étouffé par une augmentation drastique de la population algérienne depuis l'indépendance. Il est vrai que le secteur agricole a pour rôle d'assurer l'alimentation de la population d'un pays, on se doit de préciser, à sa décharge une démographie démentielle que d'autres l'ont affublée de galopante. Au lendemain de l'indépendance on comptait 11 millions d'algériens. La population a été multipliée par 4 en 50 ans. La population s'élevait en 2014 à 40 Mio d'habitants et 42,4 Mio en 2018, et l'on peut comprendre qu'à ce rythme l'agriculture algérienne ait éprouvé des difficultés à répondre aux besoins alimentaires de la population (**Benyoucef, 2015**).

Par ailleurs, le milieu physique est très contrasté tant sur le plan des paysages, des conditions climatiques et hydriques que du potentiel de valorisation économique et des revenus. Les surfaces de pente inférieure à 3 % et bénéficiant de précipitations supérieures à 600 mm ne représentent que 500.000 ha. Le reste du territoire est soit semi-aride, soit soumis à une agriculture de montagne peu rentable et qui suppose un travail d'aménagement que des sociétés traditionnelles en mutation ne peuvent plus assurer. L'idée que l'Algérie disposerait d'un très large potentiel agricole sous exploité, certains allant jusqu'à dire que l'agriculture pourrait rapporter autant de devises que les hydrocarbures, relève donc d'une vision mythique, peut-être inspirée de l'Afrique romaine (**Bessaoud, 2004**). Le potentiel existe mais il suppose de gros efforts d'investissements humains et matériels (**Omari, 2012**). En effet, le climat semi-aride qui se caractérise par l'insuffisance et la mauvaise distribution des précipitations d'une part, et la mauvaise gestion et la vétusté des systèmes d'irrigation d'autre part, la dégradation des infrastructures, pénuries de produits de large consommation, l'inexistence d'un service public

d'alerte aux agriculteurs en particulier pour les vignobles, le niveau technique maigre de beaucoup d'agriculteurs, l'inorganisation des marchés agricoles et des programmes délaissés, tous ces obstacles détressent les agriculteurs. Selon le Schéma national d'aménagement du territoire (SNAT), la SAU a fortement baissée, passant de 1 ha/h en 1960 à 0,24 ha/h en 2008 (Tab I.22). Elle est certainement encore en baisse en 2018 avec une population plus de 42 Mio d'habitants. « *Ce ratio est beaucoup plus faible si l'on considère que 3,3 millions d'hectares, soit 40% de la SAU, sont laissés en jachère chaque année, encore plus faible également si nous disposions des statistiques concernant les terres non exploitées. Ne sont pas non plus comptabilisées les moins-values occasionnées pour les exploitations agricoles en raison des démembrements et divers morcellements enregistrés après la réalisation de différents projets* » (Ahmed Ali Abdelmalek consultant dans le droit foncier).

Tableau I.22 : Valeurs de la S.A.U par habitant.

Source : SNAT et MADR (2011).

Années	1960	1995	2000	2008	2010	Estimation 2020
Valeur ha/h	1	0,32	0,20	0,24	0,19	0,17

Le conseil national économique et social (CNES) avait indiqué également dans l'un de ses rapports en 2005 que la surface agricole utile (SAU) qui était de l'ordre de 0,20 ha/h en 2000 n'en représentera que 0,19 ha en 2010 et 0,17 ha en 2020. Ceci s'explique par le fait que des hectares de terres agricoles ont été engloutis par l'urbanisation, et le seront de plus en plus les années prochaines.

Les contraintes agroclimatiques naturelles, conjuguées aux effets plus récents du changement climatique pèsent sur le développement de l'agriculture algérienne, contraignant les agriculteurs à l'adoption de systèmes de culture extensifs dans les zones d'agriculture pluviale. Ainsi, en 2017, plus de la moitié des 8,5 Mio ha que compte la SAU était consacrée au système céréales jachère. On recensait plus 1,2 Mio d'exploitations agricoles et près de 70 % des exploitations disposaient d'une superficie inférieure à 10 ha. Il n'en reste pas moins que ces deux dernières décennies (à partir de 2000), le secteur agricole qui représentait près de 13 % de la population active, a été le moteur de la croissance économique du pays (Bessaoud, 2019).

Tableau I.23 : Superficies de la S.A.U en Algérie.

Source : MADR (2011) ; MADRP (2017).

Années	1999	2000	2011	2015	2017
Superficie (ha)	8.226.900	8.227.440	8.445.490	8.154.821	8.500.000

L'année 2015 dévoile très clairement une régression de la SAU, et marque ainsi un recul de 290.669 ha par rapport à 2011 (Tab I.23). L'Algérie continue à grignoter les terrains agricoles fertiles pour construire des logements et réaliser des projets d'équipement, mais rares sont les personnes discordantes qui dénoncent cette urbanisation irréfléchie des terres agricoles.

Toutes les réformes engagées depuis l'indépendance ont gravité autour de la notion de propriété de la terre. Comme pour d'autres questions touchant l'agriculture en Algérie, le problème foncier devrait faire l'objet de longs développements fondés sur des études portant sur les pratiques concrètes. Mais c'est un fait que presque toutes les études qui relèvent les difficultés de l'agriculture algérienne, y compris les plus récentes, insistent sur la question foncière (**Hadibi et al., 2008**). Il a été démontré à de nombreuses reprises que l'algérien a toujours été réfractaire à la notion de collectivisme. Durant l'autogestion, la révolution agraire ou lors des réformes des années 80, cette notion de propriété a été altérée par le fait que la terre appartenait à tout le monde et à personne et surtout elle restait liée à l'état qui ne manquait pas d'occasions pour le rappeler. Tant que cette situation perdure, l'agriculture restera toujours à la traîne du développement. De nombreux auteurs suggèrent la privatisation totale des terres algériennes. La transition de l'agriculture algérienne doit se diriger inéluctablement vers un régime de propriété individuelle et d'exploitation familial (**Aït Amara, 1999**).

CHAPITRE 3 : LE VIGNOBLE APRÈS L'INDÉPENDANCE

3.1 – État des lieux du vignoble Algérien après l'indépendance

Avant l'indépendance en 1960, la viticulture en Algérie occupait une superficie de l'ordre de 350.000 ha avec une production avoisinant 16 à 18 Mio hl de vin par an (**Isnard, 1947**).

Après 132 ans de colonisation, les terres appartenant aux colons grands propriétaires furent récupérées par l'Etat puis redistribuées à des exploitations agricoles individuelles ou collectives. Par la suite, les terres ont également fait l'objet des politiques dirigistes socialistes de la période des grandes utopies avant que la libéralisation ne favorise les petites exploitations au détriment de la grande exploitation d'Etat. En effet, **l'industrie viticole algérienne était classée en 1962 quatrième à l'échelle mondiale, et l'Algérie premier pays exportateur. Le vin représentait à cette époque 50% des exportations, et 30% du P.N.B agricole (Rahmouni, 2012).**

En effet l'interruption soudaine des débouchés traditionnels, à priori le marché français a forcé les décideurs à adopter une nouvelle politique viticole basée sur la réduction de la production de vin en éliminant la vigne de vin principalement au niveau des zones de plaines les plus fertiles. Le vignoble algérien représentait l'une des principales richesses du pays, malheureusement cette situation n'a pas pu être maintenue dans le temps, et se trouve alors caractérisée par une baisse des superficies et une production faible et fluctuante d'une année à l'autre (**Agouazi, 2013**).

Le vrai problème se posa en 1962 quand l'Algérie dut décider du sort du vaste vignoble à vin abandonné par la colonisation. Au départ des colons, les ouvriers agricoles prirent en mains la conduite des vignobles. Cette initiative spontanée prit de court le pouvoir, elle reçut sa consécration officielle des mesures qui organisèrent l'autogestion en 1963. Toutes les propriétés agricoles européennes constituaient le secteur socialiste, elles furent regroupées en grandes exploitations. **L'enquête réalisée en 1967-1968 sur la situation de la viticulture algérienne révéla que sur 1.947 domaines autogérés, 1.109 soit 57% du total étaient des domaines viticoles, ceux-ci groupaient 278.225 ha de vignes, c'est-à-dire 88% de la superficie du vignoble (Isnard, 1975).**

Les premières années après le départ des colons, l'objectif assigné était d'assurer la continuité de l'activité agricole. Les cultures laissées par les colons sont reprises par les domaines autogérés sauf la vigne qui a été arrachée quelques années après. En effet, il était impossible de remettre en cause l'existence du vignoble sans déclencher une grave crise sociale : plusieurs centaines de milliers d'Algériens vivaient de la viticulture et de la commercialisation de

ses produits. Les travailleurs des domaines autogérés avaient conscience d'avoir acquis des droits qu'ils ne laisseraient pas prescrire. Enfin l'aménagement et l'équipement de centaines de milliers d'hectares de vigne représentaient un investissement dont l'abandon provoquerait un appauvrissement sensible du patrimoine national. En fait, la liquidation du vignoble constituerait, après la nationalisation des hydrocarbures, un pas de plus vers la décolonisation (**Insard, 1975**).

3.1.1 - Crise Algéro-française et arrachage de la vigne en 1967

Le secteur viticole qui avait hérité du fonds colonial ne bénéficiait plus depuis 1962 des soutiens financiers et avantages commerciaux que l'ex-métropole française concédait aux colons. De plus, les débouchés pour ses produits n'étaient plus garantis sur le marché français (principal client des produits algériens) et une véritable « crise des exportations » le frappait sévèrement en 1965. Au début des années 1967 les liens économiques entre la France et l'Algérie se relâchèrent, les importations de vins furent singulièrement réduites et le gouvernement français a fini de les suspendre complètement, ajouté à cela l'économie agricole algérienne, déficitaire en produits à haute valeur nutritive et à faible valeur ajoutée, telles les céréales, alors que le vin représentait une production aux caractéristiques tout à fait opposées et les possibilités d'absorption par le marché local étaient très réduites du fait que la population est de religion musulmane (**Aouf, 1973**).

Tableau I.24 : Reconversion du vignoble algérien 1968-1973.

Source : Aouf, 1973.

Rubriques	Secteur socialiste		Secteur privé		Total
	S (ha)	%	S (ha)	%	
Superficie 1968	269.175	88%	35.300	12%	304.475
Arrachage -Vignes à vins	71.300	94%	5.000	6%	76.300
Plantations					
Vignes à vins	8.875		-		8.875
Vignes raisins de table	4.750		-		4.750
Vignes raisins secs	7.500		-		7.500
Pieds mères	1.000		-		1.000
Total	22.125	82%	4.700	18%	26.825
Superficies 1973	220.000	86%	35.000	14%	255.000
Différences 73/68	-49 175	99,4%	- 300	0,6%	- 49 475

Suite à la crise viticole Algéro-française de 1967, l'Algérie a recouru à l'arrachage inconsidéré des vignobles de cuves « âgés » soit 76.300 ha (Tab I.24), notamment ceux des

plaines sèches et humides produisant des VCC et les remplacer par des vignes de table et vignes pour la production de raisins secs, et ceci par l'introduction d'une nouvelle gamme de variétés de vigne. En 1973, l'arrachage a été exceptionnel dans le secteur socialiste, marquant un recul de – 49.175 ha (99,4%) par rapport à 1968 (Tab I.24).

- L'Algérie à la recherche d'une nouvelle viticulture

Les programmes de développement d'une nouvelle viticulture appropriée au contexte socioculturel, économique et politique n'ont pu aboutir devant les difficultés financières et techniques auxquelles l'agriculture globale a dû affronter face au choix économiques au cours des différents plans de développement dressé par les planificateurs (**Bouri, 2011**).

Les stocks de vin non écoulés s'élevaient à 12 Mio hl en 1963, 16 Mio en 1967 et 22 Mio en 1968 ruinant ainsi financièrement les domaines viticoles dans les régions les plus riches du pays, les obligeant à reconverter dans l'urgence ses sols (arrachage du vignoble de cuve) et à débaucher massivement de la main-d'œuvre souvent la plus expérimentée, près de 23.000 travailleurs permanents entre 1965 et 1968 (**Bessaoud, 2004**).

Tableau I.25 : Stocks de vin non écoulés à différentes périodes après l'indépendance.
Source : Bessaoud, 2004

Années	1963	1967	1968
Quantité de vins (millions d'hl)	12	16	22

Le problème de la vigne et du vin n'avait pas trouvé de solution sérieuse au cours des années soixante, la superficie du vignoble décroît par disparition des vieilles vignes non remplacées. Après avoir boycotté le vin Algérien, l'accord prévoyant la vente à l'union des républiques socialistes soviétiques (l'U.R.S.S) de 5.000.000 d'hectolitres par an pendant cinq ans a commencé à être appliqué en 1969, mais l'U.R.S.S paye le vin au prix mondial très au-dessous du prix payé par la France (**Peroncel-Hugoz, 1971**).

À la fin de 1969, les exportations de vins vers la France ont repris et un arrangement discret aurait été conclu en fin d'année, portant sur l'exportation de 5.000.000 hl en août 1970. Mais le contentieux demeure et l'Algérie demeure à réclamer l'application de l'accord signé auparavant (**Bedrani, 1987**).

3.1.2 - La vignoble à partir de 1970

Au début de 1970, au cours de la crise diplomatique qui accompagne la nationalisation des hydrocarbures, la France menace de ne plus acheter de vin algérien, alors que celui-ci est encore

la deuxième source de revenus en devises pour le trésor public. Le président Houari Boumediène décida l'arrachage de 100.000 ha de vignobles. Une décision qui a eu des répercussions tant sur le plan économique que pour l'écologie, les vignes freinant considérablement l'érosion des collines (Bessaoud, 2004).

L'arrachage de la vigne de cuve devait se faire au bénéfice de la vigne de table, mais les besoins en céréales ont conduit à la rapide extension de cette culture à la place de la vigne, notamment dans les zones marginales comme celles des plaines sèches de l'Ouest et sur les coteaux du centre et de l'ouest. L'État en 1972, à l'ère de la révolution agraire, produisait 93% de vin en VAOG et 7% en VCC (Allouani, 2011).

-Décrets et lois concernant la pratique de la culture de la vigne entre 1974 et 1978

Le but est de faire une comparaison entre ces deux dates 1974 et 1978, qui coïncide avec la crise entre l'Algérie et la France, et où l'arrachage de la vigne de cuve a été précoce essentiellement en zones montagneuses.

1- Le décret 213 du 15-11/74 portant sur l'organisation des vendanges (vigne de cuve et vigne de table) de l'année 1974/1975 ; l'article numéro 2 exige la fixation de l'hectolitre de la vigne à vin en fonction de la répartition géographique.

En 1974 trois grandes régions ont été déterminées : les zones montagneuses, les plaines fertiles et les plaines sèches (Tab I.26)

2- En 1978, et selon le décret du 16-09/1978 portant sur l'organisation des vendanges de l'année 1978/1979, les espaces réservés à la culture de la vigne de cuve a été limité à seulement deux zones, plaines sèches et plaines fertiles (Tab I.26).

Tableau I.26 : Répartition géographique et prix de l'hectolitre de vigne de cuve en 1974 et 1978. (Prix hectolitre en DA). Source : Journal officiel 74/78.

Années	Zone montagneuse		Plaine fertile		Plaine sèche	
	V.C en ha	Prix de l'hl	V.C en ha	Prix de l'hl	V.C en ha	Prix de l'hl
1974	12 à 12,2	4,84	10 à 10,2	3,52	11,2 à 11,3	3,95
	13,8 à 14	5,17	13 à 13,3	4,1	12,7 à 12,8	4,01
1978	–	–	10 à 10,2	6,2	12 à 12,2	7,85
	–	–	13 à 13,3	6,9	13,8 à 14	8,39

En 1974 le prix de l'hectolitre en montagne était plus élevé par rapport aux autres terroirs, ceci s'explique par des difficultés et les obstacles rencontrés au cours de la mise en culture, du suivi et de l'entretien de cette culture en montagne, ainsi les treilles de montagne sont réputés

pour leurs goûts excellents et leurs acidités. En plaines sèches les prix sont plus au moins élevés par rapport aux fertiles, ces dernières exigent plus de travail et de moyens pour la mise en culture.

L'année 1977 fût un massacre pour la vigne, les arrachages successifs au niveau national ont aboutit à une régression spectaculaire en quantité et en qualité. Les données de 1978 évoquent une absence totale des vignes en montagnes, et les prix ont pratiquement doublé ; le vignoble passe des coteaux vers les plaines.

Durant les années qui suivent on ne parle plus de « zonage » de vignes mais juste de superficies. **En analysant les arrêtés des années quatre vingt (80), aucune loi n'a été dictée sur la répartition et la culture de la vigne.**

3.1.3 - Le vignoble à partir de 1980

La viticulture a connu dans les années 80 une forte régression qui s'est traduite non seulement par la faiblesse des programmes de plantations, mais également par l'arrachage systématique de milliers d'hectares de vignes, pourtant cette culture était la locomotive de l'économie algérienne durant l'époque coloniale et les premières années de l'indépendance.

Cette poursuite de l'arrachage concernait les vignobles à faible productivité cependant, outre l'assainissement des vignobles des zones salées ou de faible productivité, l'arrachage-reconversion visait la substitution du vignoble de cuve situé en plaines riches du centre et de l'est du pays par des cultures vivrières prioritaires. Favorablement à cette situation il y'a la désaffection des viticulteurs à l'égard de la vigne de cuve en raison de son caractère déficitaire. En effet, le déficit à la production n'a pas cessé d'augmenter à cause de l'évolution importante des charges de production et de la stagnation des prix à la production, ajoutant à cela une sécheresse persistante de 1985 à 1989 qui s'est répercutée sur les volumes annuels de la production de raisin à transformer (**Belhout, 1990**).

La réorganisation du secteur public agricole en 1987, a accentué d'avantage la déstructuration des productions développées pendant la colonisation, par la hausse du prix des équipements, la levée des subventions de l'Etat au secteur et la restriction des crédits bancaires et par l'absence de programmes de soutien et de développement, et a conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs de pieds mères(CPM), ainsi qu'à la réduction du nombre de pépiniéristes et l'abandon de l'entretien des plantations (**Belhout, 1990**).

La dynamique agricole nouvelle relance les plantations de vigne favorisées par le soutien de l'État. C'est ainsi que de 55.700 ha en 1998, la superficie des vignes est passée à 77.500 en 2011

dont 28.000 ha consacrés à la production de raisins de cuve. La production de vin est destinée essentiellement au marché intérieur, les exportations ayant fortement chuté.

La viticulture a subi un cuisant revers politique en 1977, et religieux en 1990 où l'arrachage a affecté 50.000 ha des terroirs viticoles. En fait, la décennie noire qui a traversé notre pays a eu des répercussions négatives sur le recul des vignobles, par l'abandon des terres agricoles suivi d'un exode rural très important.

À partir de l'année 2000, une politique de relance a été mise en place, la viticulture a connu un nouvel essor, sachant que la vigne constitue un rempart contre l'érosion des sols maigres dans un climat semi-aride et représente un apport économique et social important.

3.1.4 - Le vignoble à partir de 2000 : mise en place d'une stratégie nouvelle de développement.

Le développement de la viticulture en Algérie est inscrit comme l'une des priorités du ministère de l'Agriculture et du Développement rural. L'Institut technique de l'arboriculture fruitière (ITAF) estime que la connaissance et la maîtrise de données technico-économiques permettent d'outiller la mise en place de stratégies nouvelles de développement (INRAA, 2006). L'un des critères à prendre en considération en plus des goûts du consommateur pour développer la viticulture, la connaissance du marché international, sa tendance, sa concentration et les échanges commerciaux. Cela permettra, une fois cette filière développée, d'aller vers l'exportation, chose qui ne se fait malheureusement pas aujourd'hui malgré le fort potentiel de cette filière et la saveur reconnue de ce fruit qu'est le raisin avec ses multiples variétés (Amarni, 2009).

À partir de l'année 2000, l'Etat a mis en place un vaste programme de développement de la viticulture à travers le plan national de développement Agricole (PNDA). Ce plan apporte un soutien financier à la production de plants et à la création et la réhabilitation de pépinières. En effet, le PNDA prend en charge l'activité viticole par un développement en amont de la production de plants de vigne (création des CPM, installation de pépinières) (Habidi et al., 2008).

3.1.4.1- Objectifs du PNDA : adaptation des systèmes de cultures aux conditions du milieu.

La politique de développement viticole n'a eu réellement un effet qu'avec le lancement du PNDA en 2000, le secteur de la viticulture a eu une place prépondérante dans ce programme. L'objectif visé était le vignoble existant pour reconverter la céréaliculture sur les zones marginales, et d'adapter le système de cultures aux conditions du milieu vignoble existant pour

reconvertir la céréaliculture sur les zones marginales, et d'adapter le système de cultures aux conditions du milieu. Cette politique était concrétisée par le soutien accordé aux plantations viticoles à l'extension et à la réhabilitation des CPM (**Sahraoui, 2014**).

Selon Sahraoui (2014), le développement de la vigne au cours du PNDA était basé sur quatre principaux éléments :

- La capacité d'adaptation de la vigne qui permet de protéger et de valoriser les zones marginales et notamment les zones de relief à climat semi-aride et à sol pauvre.
- Les besoins élevés de la vigne en main d'œuvre qui permettent une occupation appréciable de la force de travail dans les régions de sous emploi.
- L'existence de terroirs reconnus pour la qualité de la production vinicole qui dispose de marchés à l'exportation.
- La volonté d'augmenter sensiblement la consommation de la population en raisins frais et d'améliorer la ration alimentaire.

3.1.4.2 -Le renforcement du potentiel agricole en adoptant des techniques culturales modernes

L'amélioration du potentiel viticole passe nécessairement par la mise en place d'une planification efficace et rationnelle pour atteindre une bonne production tant en quantité qu'en qualité :

- En accordant plus de soins au vignoble existant ; en effet les viticulteurs doivent adopter les techniques culturales modernes qui leurs permettront d'améliorer les rendements tels que les modes de conduites, l'entretien du sol, la meilleure taille pour chaque cépage, les traitements phytosanitaires.
- En remplaçant les vieilles plantations en ayant recours aux différentes techniques de multiplication notamment le greffage sur table ou en plein champs (ITAF).

L'Algérie est dotée d'un patrimoine viticole très diversifié constitué, hormis les cépages classiques, d'un grand nombre de variétés autochtones réparties essentiellement en zone de montagnes. On assiste malheureusement à une forte régression de ces vignes locales où elles n'existent actuellement que sous forme de vieilles collections situées dans des stations expérimentales de l'Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV). Face à cette régression, le patrimoine viticole doit faire l'objet d'une réhabilitation des cépages autochtones à travers un programme d'actions de plantations (**Allouani, 2011**). Cependant, dès que ce plan s'est heurté à l'insuffisance de la production nationale en plants, il a été fait appel aux importations.

3.1.4.3- Aperçu sur les superficies au cours du PNDA

La production en raisins de table permettait en moyenne une consommation annuelle de 5 kg/ habitant de raisins frais. La production vinicole était de 283.770 hl/an (Tab I.27), une partie est écoulee sur le marché à l'exportation. La production en raisins secs couvrait une faible part des besoins locaux qui étaient majoritairement couverts par l'importation (**Sahraoui, 2014**). Les espèces étrangères importées n'ont pas été d'une efficacité positive. Il faut ainsi faire ressortir les qualités des espèces locales en expliquant la rusticité, les qualités génétiques et comment relancer les espèces locales en vue d'une meilleure gestion agronomique et économique (**Khemies, 2013**).

Tableau I.27 : Superficies des différentes catégories de vignes au cours de PNDA
Source : MADR (2003).

Catégorie	Superficie en rapport (ha)	Productions (q)	Rendements q/ha
Vigne de table	30.080	1.182.930	39,3
Vigne de cuve	21.520	283.770	13,2
Vigne à raisins de séchage	130	2.330	17,9

Dans le cadre du PNDA, on note une augmentation significative des importations de plants, suite à la baisse des taxes douanières et au soutien des travaux de plantations par l'État (**Chaouia et al., 2003**). Par ailleurs, le niveau des subventions accordées par le fond national rural pour le développement rural (FNRDA) représente plus de 50 % de l'investissement nécessaire pour réaliser les plantations. Le FNDRA a favorisé l'extension du vignoble existant et a atteint entre 2000 et 2002 une augmentation en superficies, soit 14.421 ha de vigne de cuve, 9.117 ha de vigne de table, et 271 ha de CPM (**Toumi, 2006**).

3.1.5 -Bilan de la filière viticole au cours du PNDA

L'application du PNDA au cours des deux premières années et l'investissement agricole soutenu par le FNRDA, a permis la réalisation d'importantes plantations viticoles sur l'ensemble du territoire algérien. Mais cette filière a fait face à plusieurs problèmes, à priori l'origine des plants utilisés, généralement un seul cépage à double fin domine l'encépagement (**Sahraoui, 2014**). Concernant la production des plants, ce secteur a été longtemps délaissé suite à l'absence de programme de plantation homogène. Il s'en est suivi un désinvestissement massif

au niveau du potentiel de production et au niveau de la qualification technique. Cette régression s'est déroulée au moment où la viticulture dans le monde a connu un développement important qui a révolutionné les techniques de production et de gestion. Le secteur était et jusqu'à l'actuel, caractérisé par des techniques et des méthodes de production dépassées (sous qualification du personnel et désorganisation de la profession...). Il a également perdu les CPM et la connaissance des encépagements qui sont à la base de la production de plants notamment dans le cas de la vigne de cuve (**Sahraoui, 2014**).

En fait, il semble que l'objectif du PNDA vise surtout l'augmentation quantitative du vignoble, l'aspect qualitatif est théoriquement pris en charge par les producteurs et les instances locales. Il faut noter à cet effet que le PNDA a favorisé l'encadrement pour l'amélioration et la conduite des vignobles par le biais des différentes institutions telle que la direction des services agricoles (DSA) et l'ITAF, mais sans que les moyens aient augmenté de manière significative (**MADR, 2003**).

L'entretien des plantations avant l'entrée en production représente une charge importante qui ne peut être supportée par tous les bénéficiaires de projet. Il faut noter les restrictions des crédits de campagne et les difficultés de financement que connaissent les exploitations. L'entretien et la valorisation des investissements réalisés nécessitent la mise en place d'un système de financement adapté à la situation des producteurs. La politique de développement de la filière viticole avait fait l'objet d'un certain nombre d'efforts évalués à différents niveaux (**Sahraoui, 2014**) :

➤ Au niveau de l'organisation de la filière vinicole l'intervention de l'ONCV, principal acteur de la filière dans la réalisation de vignobles, dans la gestion des infrastructures de production et l'aide aux viticulteurs est un atout considérable. L'ONCV développait une politique de coopération pour améliorer la quantité et la qualité de ses produits et augmenter ses parts de marché à l'exportation. Bien que cette action fût bien engagée, le retard pris était considérable mais il reste l'avantage comparatif offert par les différents terroirs algériens et l'évolution du marché international qui tendait à s'orienter vers les vins de qualité.

➤ En ce qui concerne la gestion des vignobles réalisés et les objectifs visés, le PNDA doit assurer la protection des terres marginales tout en procurant un revenu aux riverains et maintenir l'emploi, assurer des filières durables à l'exportation, et assurer l'approvisionnement du marché interne.

La reconstitution du vignoble apparaît comme un élément essentiel de la nouvelle politique agricole. Le PNDA a eu certes des impacts positifs en termes d'augmentation des superficies plantées, certaines filières comme la production des vignes ont été dynamisées et un certain

nombre d'agriculteurs ont bénéficié d'aides substantielles (**Bensafir, 2008**). Cependant, ils considèrent ces aides comme très insuffisantes notamment à cause de la cherté des intrants agricoles. Ce plan a globalement eu des effets mitigés, et, est demeuré incomplet à cause du manque de préparation dans son élaboration et son application, de sensibilisation et de soutien technique et stratégique aux agriculteurs (**Rahmouni, 2012**).

Bien que le PNDA ait favorisé l'extension du vignoble à travers le territoire algérien, la prise en charge du contrôle et du suivi des programmes de réalisations reste médiocre et insuffisante, ce qui explique la régression des superficies viticoles qui touche la plupart des terroirs algériens actuellement.

3.2 - Qu'en est-il pour la filière viticole et arboricole en Algérie ?

L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie, elle est constituée d'espèces rustiques et pérennes comme la vigne l'olivier et le figuier et d'espèces plus exigeantes et délicates cultivées essentiellement dans les plaines fertiles. Ces espèces sont les plus importantes sur le plan économique et social (**Chaouia et al., 2003**).

La biodiversité des espèces arboricoles et viticoles a connu une régression au niveau mondial. L'agriculture intensive utilise une gamme limitée d'espèces cultivées, et la dégradation de l'environnement a conduit au déséquilibre de différents biotopes à la disparition de plusieurs espèces et variétés et à l'appauvrissement du patrimoine mondial (**Chaouia et al., 2003**).

L'examen de la situation nationale permet de préciser que la biodiversité des espèces viticoles, arboricoles en Algérie pose un certain nombre de problèmes:

- Les espèces spontanées et sauvages d'arbres et d'arbustes comestibles communs au bassin méditerranéen et spécifiques aux différents écosystèmes algériens (cas pour des variétés de la vigne, de l'olivier, de mûrier..), ne font pas l'objet reconnaissance de protection et de conservation systématique, il s'agit le plus souvent d'espèces rares à très rares, menacées à brève échéance.

- Les variétés cultivées installées depuis plus de 60 ans dans des terroirs spécifiques s'érodent continuellement. C'est le cas de certains cépages de vigne de cuve, et des variétés d'agrumes, (sur près de 17 variétés cultivées dans les années 1970, il n'en subsiste que 7 actuellement). C'est le cas également pour l'olivier, le palmier et l'amandier.

- L'introduction de nouvelles espèces et variétés notamment les noyaux pépins n'a pas toujours fait l'objet de précautions d'usage, nécessaires pour évaluer les risques et apprécier leur comportement, notamment en matière de maladies (**Allouani, 2011**).

L'Algérie, qui est un grand centre de diversité biologique, par sa position géographique et la structure de ses étages bioclimatiques font de ses terroirs un gisement relativement important de ressources génétiques. Les problèmes du secteur agricole et les besoins de la population en rapide croissance démographique, ont conduit à rechercher l'introduction d'espèces et de variétés performantes et à la marginalisation de celles locales pourtant mieux adaptées aux conditions du sol et du climat. Le développement agricole basé sur l'intensification, a conduit à un double échec, celui du non maîtrise des variétés introduites et l'absence de conservation et de valorisation des variétés locales. Le problème réside dans la perte définitive d'une partie de notre patrimoine qui reste encore mal connue, et dont les conséquences ne sont pas évaluées actuellement. La biodiversité des espèces fruitières ne dispose pas de politique adaptée à la situation, et la complexité des dispositions à mettre en place exige la réunion d'un ensemble de moyens qui dépasse le cadre d'un secteur donné et nécessite des moyens nationaux (**Allouani, 2011**).

3.3 - Superficies des vignes après l'indépendance

La viticulture en Algérie a vertigineusement chuté après l'indépendance du fait des facteurs politico-économiques déjà cités, ainsi qu'à l'indifférence des responsables envers la filière viticole du point de vue planification, une gestion médiocre et au mauvais suivi. Il faut signaler que la vigne est une plante qui s'adapte au climat de l'Algérie, et que la viticulture est l'un des facteurs de sédentarisation et créé des milliers d'emplois saisonniers lors des vendanges.

3.3.1- Superficies de vignes entre 1962 - 1972

Après l'indépendance, on assiste à une régression importante des surfaces viticoles.

Tableau I.28 : Superficie des vignes en Algérie 1962-1972.

Source : ONS (1980).

Années	1962	1968	1970	1971	1972
Superficies (ha)	350.800	305.860	300.340	291.170	262.430
Différence /à 1962	-	-44.940	-50.460	-59.630	-88.370

Le tableau I.27 montre clairement le recul des surfaces viticoles, avec une valeur de 350.800 ha abandonnées par les colons en 1962, celle-ci a reflué à 44.940 en 1968 par rapport à 1962. Par ailleurs avec les premières mutations du foncier agraire, les étendues viticoles ont enregistré en 1972 une valeur de 262.430 ha, soit un recul de 88.370 ha depuis l'indépendance. Le recul des vignes en cette première période coïncide avec le départ massif des colons ainsi

qu'à la crise entre l'Algérie et la France par le blocage des vins et l'absence d'un marché intérieur, qui a incité le gouvernement algérien à reconsidérer sa politique vitivinicole, par conséquent une grande partie de vigne de cuve a été déterrée.

À travers les secteurs, socialiste et privé, la vigne a effectivement connue une régression importante depuis la campagne 69/70. Cependant, le secteur privé qui détenait la première place en 69/70 avec 40.110 ha, a reflué à 34.760 au cours de la campagne 74/75; par contre les surfaces étaient très minimes durant la révolution agraire, et ont atteint 9.490 ha en 74/75 (Tab I.29).

Tableau I.29 : Superficies des vignes dans différents secteurs de 1969 à 1975.

Source : ONS

Campagnes	69/70	70/71	73/74	74/75
S.socialiste	260.230	251.800	193.570	190.810
S.privé	40.110	39.970	34.760	33.630
R.A	--	--	7.460	9.490
Total	300.340	291.770	235.790	233.660

3.3.2- Superficies de vignes entre 1973-1983.

Cette période correspond au lancement de la révolution agraire à partir de 1971, qui constituait une période charnière du développement économique du pays. Le vignoble a connu un recul progressif depuis 1973, passant de 241.150 à 189.630 ha en 1983 au cours des réformes des entités individuelles ou collectives avec des modes de concession qui ont évolué durant la décennie 80. Ainsi, la superficie viticole a enregistré une différence de 161.170 ha par rapport à l'année de l'indépendance (Tab I.30).

Tableau I.30 : Superficie des vignes en Algérie 1973-1983.

Source : ONS.

Années	1973	1975	1977	1979	1980	1983
Superficies (ha)	241.150	233.930	228.520	208.570	197.340	189.630
Différence /à 1962	-109.650	-116.870	-122.280	-142.230	-153.460	-161.170

Le recul du vignoble s'est essentiellement caractérisé par la faiblesse des programmes de plantations des cepes de vigne, mais également par l'arrachage systématique de plusieurs hectares de vignes à partir de 1980.

3.3.3- Superficies de vignes entre les campagnes 84/85 – 99/2000

La réorganisation du secteur public agricole en 1987 a appuyé d'avantage la déstructuration des productions développées pendant la colonisation, par l'élévation du prix des équipements, et par l'absence de programmes de soutien et de développement, et a conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs de pieds mères, ainsi qu'à la diminution du nombre de pépiniéristes et l'abandon de l'entretien des plantations (**Abdelguerfi et Ramdane, 2003**).

Plusieurs facteurs ont causé le reflux du vignoble à partir des années 1989, notamment une sécheresse assidue s'est répercutée sur le bon développement des ceps de vigne ainsi que sur les productions des raisins de cuve. Les surfaces sont passées de 130.430 ha (85/86) à 101.189 ha (89/90), et ont continué à régresser jusqu'à la campagne 90/91, et ont marqué une différence de 256.007 ha par rapport à 1962 (Tab I.31).

À partir de l'année 1996, le vignoble algérien inscrit ses plus basses valeurs : 57.450 ha. Ainsi, les étendues de vignes ont enregistré, dans la campagne 99/2000, une valeur alarmante de 50.790 ha, soit un repli de 300.010 ha par rapport à l'année de l'indépendance (Tab I.31).

Tableau I.31 : Superficies des vignes entre les campagnes 84/85 – 99/2000.
Source : MADR, ONS.

Campagnes	84/85	89/90	90/91	96/97	98/99	99/2000
Superficies (ha)	157.410	101.189	94.793	57.450	57.210	50.790
Différence /à 1962	-193.390	-246.611	-256.007	-293.350	-293.590	-300.010

Au cours de la décennie 90, la dilapidation du patrimoine agricole a connu son comble, causée par une urbanisation anarchique, vaste trafic de terrains d'assiette profitant à de douteuses coopératives immobilières. Profitant de la crise sécuritaire qui a fortement caractérisé cette période, les fameuses EAC ont impunément usé et abusé de cet important capital foncier. Cette chute est due notamment, d'une part à l'arrachage des pieds de vigne, aux problèmes de commercialisations, ainsi qu'à la décennie noire qui a traversée notre pays à partir des années 90.

3.3.4- Superficies de vignes entre les campagnes 2000/2001 – 2004/2005.

Au cours de cette période qui coïncide avec le lancement de nouvelles réformes agraires, notamment le PNDA et le PNDAR, le vignoble montre une tendance positive par sa progression en surfaces. Les superficies ont plus que doublé par rapport à la campagne 1999/2000 et ce, grâce au soutien accordé aux viticulteurs ; un état des lieux qui augure un avenir plausible pour la viticulture.

Tableau I.32 : Superficies de vignes entre les campagnes 2000/2001 – 2004/2005.
Source : MADR ; ONS.

Campagnes	2000/2001	2002/2003	2003/2004	2004/2005
Superficies (ha)	69.680	95.630	99.432	101.710
Evolution /à 99/2000	+18.890	+44.840	+48.642	+50.920

Cette culture, très bénéfique et tant délaissée durant les quatre décennies qui ont succédé l'indépendance, a été largement soutenue par le PNDAR. La progression des étendues viticoles à partir de l'année 2000 est assez importante où elle enregistre une augmentation de 18.890 ha par rapport à la campagne précédente ; cet accroissement en surface a atteint 50.920 ha en 2004/2005 avec une superficie total de 101.710 ha (Tab I.32).

3.3.5- Superficies de vignes entre les campagnes 2005/2006 - 2017

À partir de 2006, le potentiel viticole a inscrit une régression importante comparativement aux campagnes précédentes.

Tableau I.33 : Superficies des vignes entre les campagnes 2005/2006 – 2017.
Source : MADR ; ONS ; OIV.

Campagnes	2005/2006	2007/2008	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2014/2015	2017
Superficies (ha)	97.063	87.375	77.730	74.338	74.000	66.000	75.000
Différence/ à 2004/2005	-4.647	-14.335	-23.980	-27.372	-27.710	-35.710	-26.710

Avec une superficie généralement élevée en 2004, cette dernière estimée à 87.375 ha en 2007 a enregistré un recul de 14.335 ha. La chute en surface est liée à l'arrachage des vignes de transformation, au vieillissement et au rythme de reconstitution très faible du verger. L'état régressif des superficies de vignes a persisté jusqu'à la campagne 2014/2015 avec une étendue estimée à 66.000 ; en 2017 le vignoble montre un accroissement moyen de 75.000 ha (Tab I.33).

Plusieurs hectares de vigne issus du PNDA (reconversion et réhabilitation de la vigne) ont connu un arrachage massif dans plusieurs régions du pays, notamment dans certaines régions de l'Ouest algérien, dans la wilaya de Mostaganem et d'Ain Témouchent ; les causes sont nombreuses, mévente du produit, la mauvaise prise en charge des frais des récoltes et de commercialisation, et refus des viticulteurs de produire des vignes à vins vu que le saint Coran proscrit la consommation des boissons fermentées, mais n'en interdit pas pour autant la culture de la vigne. **En 2012, l'Algérie a occupé la 20^{ème} place parmi les pays producteurs des**

raisins dans le monde (Hadjou et al., 2013), et **22^{ème} rang au niveau mondial en 2017**(OVI, 2018).

3.3.6- Répartitions des surfaces vignes par région après l'indépendance.

Avec 173.490 ha la région de l'ouest détenait depuis la campagne 1978/1979 la première place en superficies viticoles, suivi du centre algérien avec 30.990 ha, l'est avec 1.720 ha, et enfin le sud avec de très faibles superficies de 90 ha (Tab I.34).

Tableau I.34 : Superficies des vignes par régions à différentes campagnes.
Source : MADR ; ONS.

Campagnes	1978/1979	1996/1997	2002/2003	2011/2012
Régions				
Ouest	173.490	35.426	65.030	45.955
Centre	30.990	18.572	25.880	24.183
Est	1.720	1.906	3.537	3.367
Sud	90	201	374	833
Total	206.290	56.105	94.821	74.338

Au cours de la campagne 2002/2003, l'importance relative du vignoble de l'ouest en particulier, et pour les autres régions continue de croître en inscrivant 65.030 ha pour l'ouest et 25.880 ha au centre, les régions est et sud enregistrent de très faibles surfaces (Tab I.34).

Par ailleurs, le vignoble algérien a subi une régression sur l'ensemble du territoire en 2011/2012, avec un recul du vignoble de l'ouest qui a perdu 19.075 ha par rapport à 2002/2003 ; contrairement au nord, le sud algérien a connu une progression des superficies viticoles particulièrement dans la wilaya de Laghouat en enregistrant 419 ha en 2011/2012 (**MADR, ONS, AS n°30**).

3.4 – Superficies des différentes variétés de vignes après l'indépendance

La politique de reconstitution du vignoble a exigé un effort particulier de la part de l'État afin de développer cette culture, en particulier dans la partie nord du pays.

La superficie du vignoble, toutes espèces confondues, s'élevait à 66.000 ha en 2015 alors qu'elle était estimée à 350.800 ha en 1962, soit un recul de 284.800 ha. L'évolution des superficies viticoles a enregistré une tendance à la baisse aussi bien pour les vignes de cuves à vins que pour les vignes à raisins de séchage, contrairement aux vignes de table qui ont marqué un état progressif d'une campagne à une autre, particulièrement à partir de l'année 2000.

A titre indicatif, la SAU du pays n'a connu qu'une extension infime, en passant de 6,8 Mio ha en 1968 à près de 8,5 Mio ha actuellement.

3.4.1- Superficies des différentes variétés de vignes 1968-1983

La vigne de cuve a connu une régression considérable et continue de sa surface, celle-ci est passée de 297.630 ha en 1968 à 153.660 ha en 1983 (Tab I.35).

Tableau I.35 : Superficies des types de vignes 1968-1983.
Source : MADR ; ONS.

Années	1968	1971	1973	1975	1978	1980	1983
Variétés							
V. cuve	297.630	299.510	224.870	209.580	190.026	169.060	153.660
V. table	7.480	8.630	16.280	19.660	25.050	23.500	30.950
VRS	-	-	-	2.850	2.970	3.070	2.520
Pépinières	-	-	-	1.840	1.470	1.710	2.500
Total vigne	305.860	308.140	241.150	233.930	219.516	197.340	189.630
S.A.U	6.821.520	6.985.730	7.151.750	7.495.490	7.542.180	7.510.620	7.231.350

Le mouvement général du vignoble de cuve exprimé par les opérations d'arrachages-reconversion menées depuis 1968, s'est caractérisé par la tendance à la suppression du vignoble de cuve dans les plaines humides (600-900 mm.). La régression des superficies en plaines sèches (350-450 mm) et une concentration du potentiel au niveau des zones de coteaux et montagnes (500-800 mm) (**Belhout, 1990**).

Contrairement pour les raisins de table qui occupaient une superficie de 5.000 ha en 1962, une augmentation infime est observée en 1968, enregistrant ainsi une superficie de 30.950 ha en 1983. L'augmentation en surface est liée à l'arrachage de la vigne de cuve, au vieillissement et à sa conversion par les vignes de table. Avec 2.850 ha en 1975, les vignes à raisins de séchage (VRS) ont occupé de très faibles superficies, et ont marqué un léger accroissement, soit 3.070 ha en 1980 (Tab I.35). En fait, le séchage occasionnel de quelques variétés de raisin de table avec pépins d'origine locale est pratiqué dans quelques régions du pays, la production du raisin sec proprement dite n'était pas adoptée. Le premier plan quadriennal 1970/74 a arrêté un programme de développement du raisin sec sans pépins à base de variété sultanine. De 1972 à 1974 des plantations ont été effectuées à l'ouest du pays notamment à Mostaganem et Mascara (**Belhout, 1990**).

Le développement des raisins secs à base de sultanine, variété inconnue par le passé des producteurs et ayant des exigences particulières de conduite, a rencontré des contraintes d'ordre cultural, technologique et économique. La sultanine utilisée comme raisin sec est une variété productive à fruits petits et à mince pellicule, pour permettre un séchage rapide ce qui la rend sensible durant la phase de végétation à l'élévation de la température (Belhout, 1990).

Les pépinières ont vu le jour à partir de 1975, mais restent insuffisantes face aux attentes de l'Etat pour un meilleur développement des vignes, en particulier de consommation courante.

3.4.2 – Superficies des variétés des vignes 1984-91/92

Les étendues des vignes de cuve, marquent également un recul apparent à partir de 1990 jusqu'à l'année 2000 ; bien que la superficie soit minime en 1996 la production atteint une valeur maximale évaluée à 632.480 q (MADR).

Les superficies des vignes de cuve ainsi que les vignes à raisins de séchage ont enregistré une diminution durant les dernières campagnes, contrairement aux vignes de tables qui ont marqué un état perpétuel d'une campagne à l'autre. En fait, les surfaces des vignes de table ont inscrit 37.990 ha en 90/91 (Tab I.36), alors qu'elles affichaient que 7.480 ha en 1968 (Tab I.35).

Tableau I.36 : Superficies des types de vignes 1984 - 1992.

Source : MADR ; ONS.

Années	1984	1985	1986	1989/1990	1990/1991	1991/1992
Variétés						
V. cuve	143.540	116.390	89.690	59.110	55.280	42.770
V. table	31.210	36.090	35.480	39.830	37.970	37.990
VRS	2.380	2.000	1.660	1.490	1.430	1.130
Pépinières	2.500	2.930	3.600	1.460	1.330	1.260
Total vigne	179.630	157.410	130.430	101.890	94.793	83.150
S.A.U	7.509.730	7.512.690	7.533.740	7.661.380	7.840.990	8.126.040

Un effort particulier est fait pour développer et étendre la culture des raisins de table au cours de cette période dans la partie Nord du pays, et même dans les Oasis sahariennes avec le recours à l'irrigation. Le but était de mettre à la disposition de l'ensemble de la population algérienne et pendant une période assez étalée, allant du mois de juillet à la fin du mois de novembre, un fruit frais de bonne qualité et ayant une valeur nutritive élevée (Belhout, 1990). Les étendues de raisins secs et des pépinières dévoilent une tendance régressive durant cette période (Tab I.36). Entre 1988 à 2001 la superficie moyenne des vignes enregistrait 64.625 ha,

dont 52% étaient occupé par la vigne à vin, 47,2 % par la vigne de table et 0,8% par la vigne à raisin de séchage (Toumi, 2004).

3.4.3 – Superficies des variétés des vignes 2002/2003-2011/2012.

Le potentiel de cuve s'est caractérisé au cours de cette période par un recul continu de son assiette, suivie d'une diminution de sa production et des rendements.

Tableau I.37: Superficies des types de vignes 2002/2003 – 2011/2012.

Source : MADR ; ONS.

Années	2002/2003	2004/2005	2007/2008	2009/2010	2011/2012
Variétés					
V. cuve	45.380	47.668	34.332	29.373	26.827
V. table	48.520	52.406	52.224	50.482	47.068
V.R.S	125	128	109	75	63
Pépinières	1.605	1.508	710	493	380
Total vigne	95.630	101.710	87.375	80.423	74.338
S.A.U	8.270.930	8.389.640	8.424.760	8.435.028	8.454.630

À partir de 2002, les surfaces réservées à la vigne de table ont enregistré un retour modeste suite aux différents projets entrepris par l'Etat pour la réhabilitation et la reconversion de la vigne. Les superficies à partir de 2010 restent inférieures, mais la production a été quantitativement maintenue du fait de l'augmentation des productions par rapport aux années précédentes (Tab I.40). En 2012, la superficie des vignes de cuve a considérablement régressé par rapport à celle enregistrée au début du lancement du PNDA, passant de 45.380 ha (en 2002) à 26.827 ha (Tab I.37). Malheureusement les étendues des vignes à raisins de séchage et des pépinières ont largement chuté, et marquent successivement 63 et 380 ha en 2011/2012 (Tab I.3).

3.5 – Productions et rendements des différentes variétés des vignes après l'indépendance

Les productions des différents types de vignes, ont connu depuis l'indépendance une situation régressive, particulièrement les vignes de cuve à partir de 2007.

En 1962, la production des vignes de cuve estimée à 12.278.000 hl, a connu un recul persistant, particulièrement à partir de 1976 en enregistrant une différence de 8.504.000 hl par rapport à 1962. Après une production exceptionnellement élevée en année de l'indépendance, ainsi qu'un rendement important en 1962 (35 hl/ha), la production et le rendement en 1988, estimés successivement à 621.000 hl et 12 hl/ha, ont beaucoup chuté, en inscrivant une différence de -11.657.000 par rapport à 1962 (Tab I.38).

Tableau I.38 : Productions des vignes de cuve 1962 -1988.

Source : M.A.R.A, ONS.

Années	1962	1971	1976	1983	1988
Production (hl)	12.278.000	8.921.000	3.774.000	1.750.000	621.000
Différence/ à 1962	--	-3.357.000	-8.504.000	-10.582.000	-11.657.000
Rendement (hl/ha)	35	35	18	12	12

Tableau I.39 : Productions des différentes variétés de vignes 1999 – 2008.

Source : MADR ; ONS.

Variétés	Vigne de Table (q)	Vigne de Cuve (q)	VRS (q)
Année			
1999	1.621.540	421.560	2.480
2000	1.612.580	423.620	1.840
2001	1.881.390	420.000	1.440
2002	2.157.440	700.000	4.070
2003	2.220.550	820.000	3.100
2004	2.610.280	850.000	2.450
2005	3.170.600	900.000	2.840
2006	2.040.470	1.050.000	2.560
2007	3.396.188	520.000	2.660
2008	4.194.537	588.400	2.170

La production des vignes de table a atteint son apogée en 2008 avec 4.194.537 q, mais a marqué une baisse significative de 2.040.470 q en 2006; par contre la production des vignes de cuve s'est surélevée à 1.050.000 q alors qu'elle en était qu'à 700.000 q en 2002 (Tab I.39).

L'évolution de la production des vignes à vins a connu une croissance régulière jusqu'à 2006, cette accroissement est notamment dû aux programmes de développement menés par l'Etat depuis l'année 2000 (PNDA et au PNDAR). Cependant, ces productions ont rechuté à partir de 2007 (520.000 q) (Tab I.39). Par ailleurs, Avec une production maximale de 4.070 q en 2002, les vignes à raisins de séchage ont inscrit une progression minime durant cette période.

L'Algérie voit sa production progresser à partir de 2010, notamment pour les VT et les VC, et notent en 2016 : 4.679 360 q et 574.000 q ; quant aux VRS, les productions montrent une tendance baissière, et reculent de 3.750 à 500 q de 2012 à 2016 (Tab I.40).

Malgré que les superficies des vignes de cuve aient régressé au début de 2010, les productions gardent une tendance graduelle et enregistrent 520.000 q en 2014 (Tab.40). Cependant les productions des raisins de table maintiennent leur progression, mais ne présentent nullement des écarts très important, en inscrivant une forte production de 4.760.000 q en 2013, soit un accroissement de 733.650 q par rapport à 1999 ; ces productions demeurent insuffisantes face aux besoins d'une population en croissance continue.

Tableau I.40: Productions des différentes variétés de vignes de 2009 à 2016.

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

Variétés	Vigne de table (q)	Vigne de cuve (q)	VRS (q)
Années			
2009	4.026.350	588.000	2.260
2010	4.682.820	475.000	3.000
2011	3.107.280	480.000	3.000
2012	4.461.000	492.000	3.750
2013	4.760.000	498.000	860
2014	4.241.990	520.000	860
2015	4.724.740	515.000	700
2016	4.679.360	574.000	500

3.6 - Exportation, importation, et consommation des variétés de vignes

3.6.1 – Exportation des vins à différentes périodes

Les exportations après l'indépendance ont connues une baisse remarquable à partir de 1975, et ont transcrit leur plus basse valeur 820.270 hl en 1983 (Tab I.42).

Tableau I.41 : Evolution des exportations des vins 1975 -1983.

Source : Belhout (1990).

Années	Volume (hl)
1975	4.897.944
1976	3.778.000
1977	3.234.084
1978	3.783.404
1979	2.143.287
1980	2.204.862
1981	2.288.616
1982	1.730.509
1983	820.270

D'après Belhout (1990), la décroissance des exportations s'explique principalement par :

➤ La baisse de la production nationale en superficie et en rendement, notamment liée au désintéressement des viticulteurs à l'égard de la vigne de cuve en raison de son caractère déficitaire. En conséquence, le déficit à la production n'a pas cessé d'augmenter à cause de l'évolution importante des charges de production et de la stagnation des prix à la production, ajoutant à cela une sécheresse persistante des années 80 qui s'est répercutée sur les volumes annuels de la production de raisin à transformer ;

➤ L'augmentation des coûts de production donnant des prix de revient excessifs ; les conditions réglementaires sévères adoptées par le marché commun dès 1971 pour les vins provenant des pays tiers, avec un prix de référence trop élevé ;

➤ La concurrence des principaux pays producteurs, aidée en cela par un système de soutien par ailleurs inexistant en ce qui concerne notre production, et absence de mesures de subvention propres à faciliter les écoulements.

Tableau I.42 : Evolution des exportations des vins 1995 -2016. (Annexe 1.d)

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

Années	Volume (hl)
1995	128.000
2000	55.000
2008	17.000
2010	12.000
2016	2.000

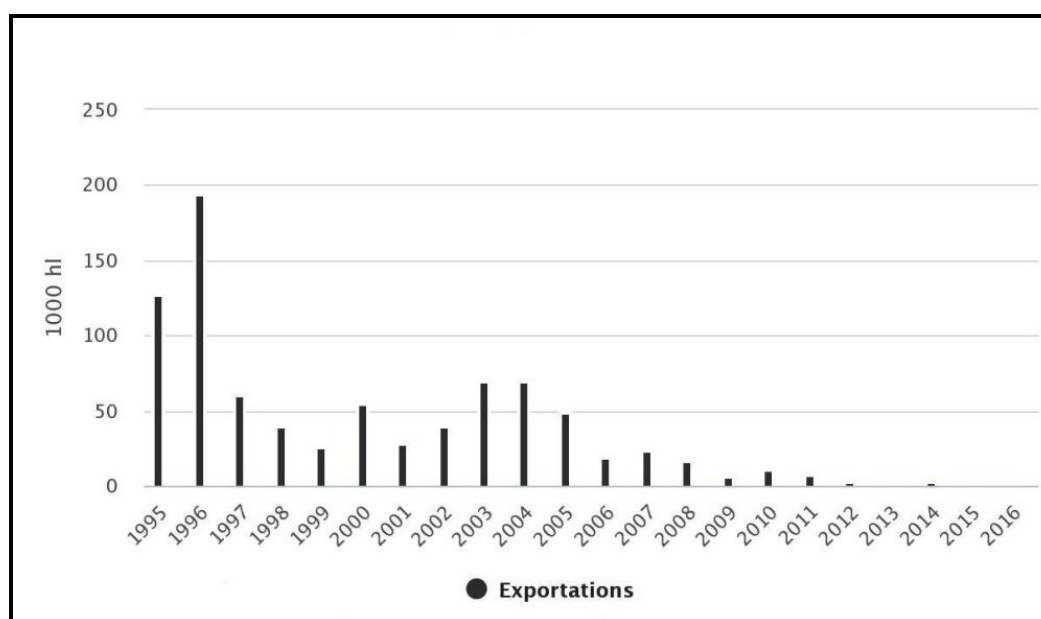


Figure I.9 : Evolution des exportations des vins en Algérie de 1995 à 2016.

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

L'Algérie enregistre clairement une régression importante de ces exportations particulièrement à partir de 2008, passant de 195.000 hl en 1996 à 17.000 hl pour atteindre 2.000 hl en 2016 (Tab I.42). Actuellement la production de vin est destinée essentiellement au marché intérieur, les exportations sont négligeables et ont fortement chuté selon les dernières données de l'OIV (Fig I.9). **En 2016, l'Algérie était le 2^{ème} producteur et 5^{ème} exportateur de vin en Afrique**, produisant 574.000 hl par an, pour en consommer 441.000 hl selon l'OIV.

3.6.2 - Exportation des raisins frais à différentes années. (Annexe 1.e)

Les seules exportations des raisins frais accomplies par l'Algérie, ont pris fin à partir de 1967, date du début de la crise viticole. Les exportations entre 1962 et 1967 variaient entre 4.000 et 26.000 t (Faostat, 2003) (Fig I.10).

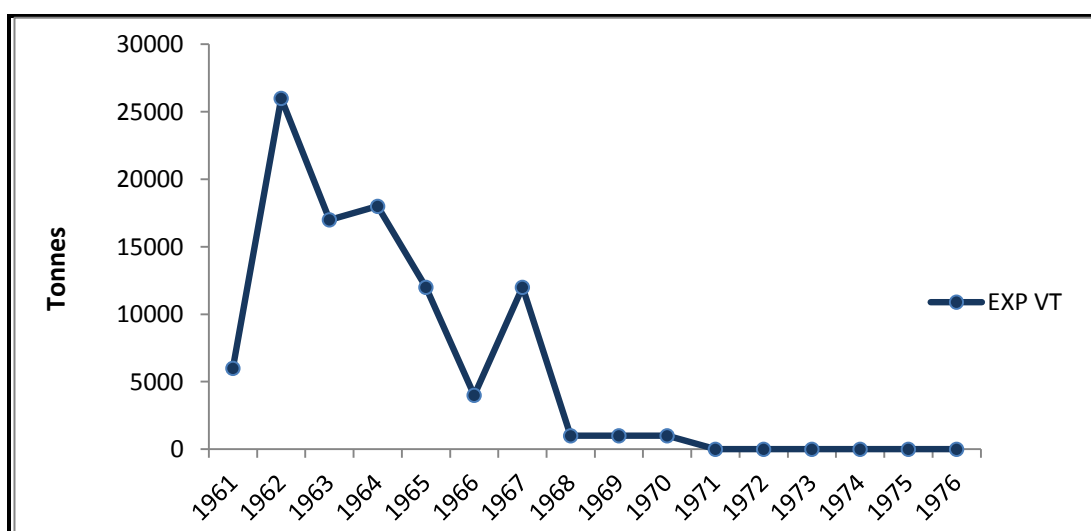


Figure I.10 : Evolution des exportations des raisins frais entre 1961 à 1994.

Source : faostat3.fao.org (2013)

Les exportations ont été interrompues depuis trois décennies pour reprendre modestement en 2014 puis en 2016, estimées respectivement par l'OIV à 10 et 7 t, loin des quantités exportées en 1962. Ainsi, en 2017 un salon dédié au raisin de table a été organisé à la maison de l'environnement de Boumerdès, assisté par une trentaine de vignerons qui ont exposé une multitude de variétés de raisins produits localement. En matière d'exportation de raisin, un des vignerons avait déjà exporté vers le Soudan 20 q de raisins de marque « Red Globe » (variété de très gros raisins rouges à pépins à chair ferme). Des projets d'exportation vers d'autres pays d'Afrique, ainsi que vers l'Amérique latine ont été entrepris dans le cadre de la fédération des exportateurs, qui considèrent ce créneau une potentielle rentrée de devises pour le pays www.algerie360.com.

Le raisin sec étant le fruit le plus consommé par la société algérienne, ses superficies sont très minimales et ses productions couvrent très peu les besoins nationaux. Ce déficit est enregistré malgré les vocations culturelles pour la VRS ainsi que les conditions climatiques favorisant ce mode de conservation (**Rebour et Hauville, 1954**).

Les VRS n'ont jamais été exportées, cependant seulement six tonnes de raisins secs ont pu être marchandées en 2016 selon l'OIV.

3.6.3 - Importation et consommation des trois variétés de vigne. (Annexe 1.f)

L'Algérie voit progresser nettement son niveau d'importation de vins en 1999 et 2002, en particulier au cours de 2003 où la valeur des vins a atteint son apogée avec près de 800.000 hl. Par ailleurs de 1995 à 1998 les importations ont inscrit de très faibles valeurs au cours de la décennie noire, en enregistrant un chiffre exceptionnellement bas en 2000: 3 000 hl (Fig I.11).

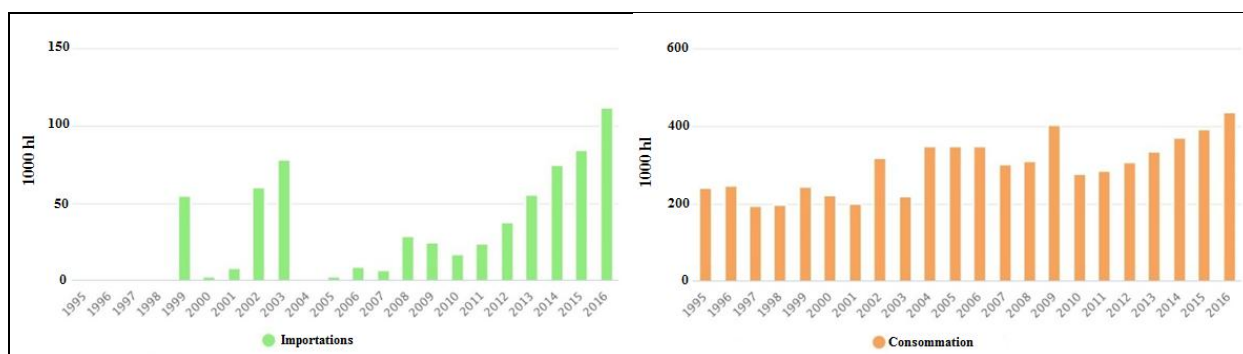


Figure I.11 : Evolution des importations et la consommation des vins en Algérie 1995 à 2016.

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

Après un recul des importations entre 2004 à 2007, le marché des importations a repris en 2008 et a abouti à près de 113.000 hl en 2016. De nombreux quotas régulent aujourd'hui les importations pour limiter les factures en devises en raison de la crise pétrolière, ce n'est pas le cas dans le secteur de l'alcool, où les importations sont néanmoins soumises à une autorisation. En outre, de nombreuses importations se font de façon illégale, déguisées en jus de raisin, d'après les douanes algériennes (**Djebara, 2017**). Malgré que les importations sont dérisoires à différentes périodes (95/98 et 2004/2007), la consommation des vins en Algérie demeure très élevée inscrit 406.000 hl en 2009 un accroissement, et atteint 441.000 hl en 2016 (Fig I.11).

Les importations algériennes des vins ont fortement haussé en 2016, par rapport aux années précédentes, révèle un rapport publié par le Comité interprofessionnel du vin et de champagne. Ce rapport, relatif aux expéditions du vin en 2016, classe l'Algérie à la 115^{ème} place mondiale des plus grands importateurs, avec quelques 16.039 bouteilles importées, soit une valeur de

288.375 euros. En 2019, l'Algérie a importé 24.786 bouteilles de champagne pour une valeur de 372.364 euros. Selon le rapport annuel du Comité interprofessionnel du vin de Champagne (CIVC), l'Algérie a occupé la 21^{ème} place des pays importateurs de champagne en Afrique. Au Maghreb, elle occupe la deuxième place, devancé par le Maroc (5^{ème}) avec 212.410 bouteilles pour une valeur de 4.664.320 euros, et suivi par la Tunisie arrive (23^{ème}) avec 22.010 bouteilles pour une valeur de 448.600 euros.

L'Algérie étant le pays au climat le plus favorable à la plantation des vignes, et au riche héritage viticole perçue depuis plusieurs décennies, se retrouve actuellement l'un des plus important importateur de raisins frais (raisins destinés pour tous les usages selon OIV) dans l'Afrique.

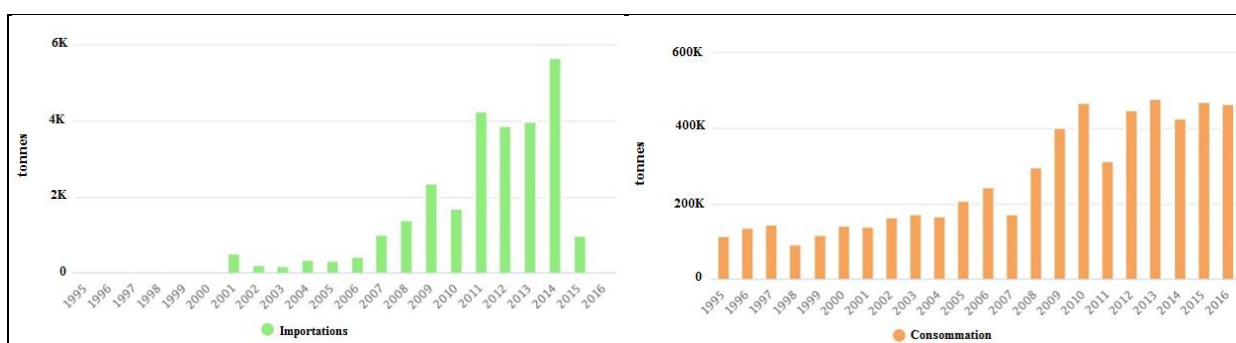


Figure I.12 : Evolution des importations des raisins frais et la consommation des raisins de table en Algérie -1995 à 2016.

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

Les importations des raisins frais ont inscrit une croissance continue, elles ont été entreprises à partir de 2001 (539 t) et s'élevaient à 5.700 t en 2014 pour rechuter à 1.000 t en 2015 (Fig I.12). La consommation des raisins de table était très réduite au cours de la période 1995-2004, notamment dû aux faibles productions des années 90 (1.621.540 q en 1999) et qui ne dépassaient guère 3.000.000 q en 2006. Quelques années après l'accomplissement du PNDA les productions ont réellement augmenté ; ainsi la consommation des VT montre une tendance à la hausse à partir de 2009 (470.000 t) pour atteindre 467.230 t en 2016 (Fig I.11).

Depuis 2002, la tendance de l'importation des raisins frais est en hausse malgré que les productions locales affichent des valeurs plus ou moins importantes. La production en raisins secs couvre une faible part des besoins locaux qui sont majoritairement couverts par l'importation. Sachant que la production des raisins secs proprement dite n'était pas pratiquée depuis l'indépendance, l'État a fait appel aux importations qui ont enregistré de grandes valeurs à partir de 2007 soit 9.094 t pour atteindre 10.452 q en 2015 (Fig I.13). Cependant, les

consommations annuelles ont connu une croissance continue depuis 2002 et coïncident approximativement avec les valeurs des importations étant donné que la production des raisins secs est très faible en Algérie. La consommation variait de 186 q (2000) à 10.522 q en 2015 (Fig I.13).

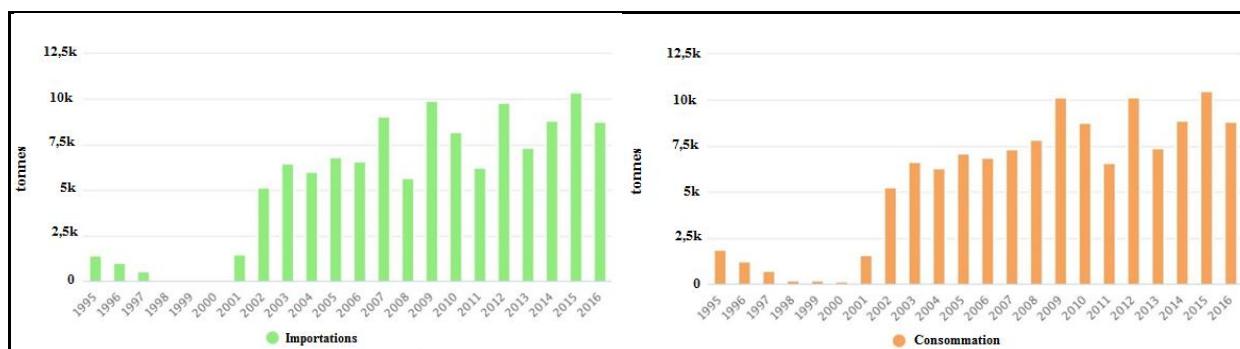


Figure I.13 : Evolution des importations et de la consommation des raisins secs en Algérie - 1995 à 2016.

Source : OIV, <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

3.6.4 – Etat des lieux des exportations et des importations des trois variétés

Plusieurs auteurs ont débattu le problème de l'exportation de la vigne, Toumi (2006) cite que sur le marché d'exportation l'Algérie n'exporte nullement de raisins de table, vu que les importations sont très importantes et régulières. Le même auteur indique que pour les raisins secs, le potentiel existe également mais la production de Sultanine (unique cépage de raisin sec en Algérie) se heurte aussi à la disponibilité de cépages appropriés et au choix des zones appropriées.

En fait, la consommation en raisin frais en 2004 n'atteignait que 2 kg /hab/ an en moyenne, alors qu'elle était de 20 à 30 kg dans les pays viticoles méditerranéens, et de 4 à 6 kg dans certains pays non viticoles. En 2007 la consommation du raisin en Algérie était estimée à 7 kg/hab /an (OIV, 2010). Le but d'accéder un ratio de 12 à 15 kg hab/ an a été atteint en 2014 grâce aux importations, et non à la production locale. Compte tenu du niveau de consommation relativement modéré des raisins de table en Algérie (les raisins de saison dominant amplement), le marché local offre sans doute un potentiel, mais reste insuffisant.

Concernant la vigne à vins, la consommation d'alcool annuelle par habitant algérien est de 10,9 l, classant le pays 11^{ème} consommateur dans le monde. Rappelons que selon l'OMS, l'Algérien consomme beaucoup moins, soit un litre d'alcool par an en moyenne !! Le gouvernement fait état de 5 l consommés en moyenne par an. Selon l'OMS, l'Algérie n'est que le 2^{ème} consommateur d'alcool au Maghreb, devant le Maroc mais derrière la Tunisie (OIV, 2014).

Lors d'une conférence sur les pratiques innovantes dans la filière viticole organisée par la CNA et par le MADR, l'objectif était d'augmenter la production viticole à l'horizon 2019 à 10 millions de quintaux contre 5,3 millions de quintaux obtenues en 2016. Selon la même source, en 2015, l'Algérie a importé 1,8 million de dollars de raisin frais, 25 millions de dollars de raisins secs, (statistiques du ministère du Commerce).

L'arrachage des vignes en Algérie a causé la perte de plusieurs dizaines, voire des centaines de millions de devises qui auraient pu permettre à notre pays d'améliorer sa santé financière. Le vignoble Algérien était d'une grande qualité et son potentiel était énorme.

3.6.5 -Situation actuelle du vignoble

La viticulture en Algérie est un peu partout à travers le pays, à l'ouest : Mostaganem, Ain Témouchent Mascara et Tlemcen sont les principales villes productrices de la vigne ; à l'est, Skikda et Bejaia, et au centre se sont les collines de Sahel, Blida, Médéa, Mitidja et la Kabylie.

La colonisation française a introduit de nouvelles variétés de raisin qui ont remplacé progressivement les variétés autochtones mais qui se sont très bien adaptées aux diverses conditions pédoclimatiques, nommées variétés classiques. Ces variétés font partie désormais de notre patrimoine tant pour les raisins de table que pour les raisins de cuve, ces dernières sont la composante des vins d'appellation d'origine garantie (VAOG.). Avec Mostaganem et Tlemcen, Mascara constituait en Algérie occidentale un centre de viticulture même s'il est difficile d'évaluer l'étendue exacte du vignoble. Néanmoins celui-ci était un vignoble de montagne, composé de variétés locales et étrangères, espagnoles et asiatiques, généralement tardives (**Ilbert, 2005**).

En 1970 un décret définit sept zones délimitées en VAOG et la même année une ordonnance institue les AOG afin de valoriser les produits de terroir sur le marché international. Les AOG représentaient 15 à 20% de la production totale de vin (**Ilbert, 2005**).

En effet, l'Ordonnance 76-65 du 16/07/1976 relative aux Appellations d'origine, la seule disponible en matière d'indication géographique appellation d'origine (concernant principalement les VAOG), sept VAOG : les coteaux du Dahra, les coteaux de Tlemcen les coteaux de Mascara, les coteaux du Zaccar, les monts de Tessala, Ain Bessam-Bouira et Médéa. La prise en charge de ces zones est une nécessité si l'Algérie veut s'emparer de parts plus importantes du marché mondial dans ce domaine (**Ilbert, 2005**).

Comme dans chaque appellation, les décrets définissent un cahier des charges. En ce qui concerne les cépages des vins rouges, le décret d'AOG autorise comme cépages principaux (au moins 85%) le Carignan, le Cinsault et le Grenache Noir et comme cépages secondaires,

l'Alicante Bouschet, le Cabernet-Sauvignon, le Pinot et quelques cépages autochtones (**Ilbert, 2005**).

Le vignoble de table se localise dans les zones de relief et dans les zones de plaines. L'exploitation du vignoble de table est menée en extensif avec comme principale caractéristique la fluctuation des rendements et la concentration de la production sur une courte période de l'année. Le développement du vignoble de table doit être réorganisé vers la diversification des cépages en fonction des différentes zones d'implantation, du fait que chaque zone ou unité naturelle de l'Algérie présente des caractéristiques naturelles et socio-économiques bien distinctes. L'extension des vignobles et l'augmentation de la production de raisins de table doit être pratiquée en intensif en vue d'améliorer les rendements et bénéficier d'un soutien conséquent (**Toumi, 2004**).

Le vignoble de cuve est en majorité localisé à l'ouest du pays dans les zones à faible pluviométrie, notamment Mostaganem, Ain Témouchent, Sidi Bel Abbes. Ce type de vigne est constitué essentiellement de cépages classiques utilisés depuis la période coloniale.

Un effort particulier est fait pour développer et étendre la culture des raisins de table essentiellement dans la partie nord du pays, et même dans certaines régions sahariennes avec le recours à l'irrigation, à titre d'exemple dans la wilaya de Laghouat les surfaces de vignes étaient estimées à 419 ha en 2011/2012 alors qu'elle n'étaient qu'à 74 ha en 98/99 (ONS, ASA n°19).

3.6.6 -Les principaux acteurs de la filière viticole

Selon Ilbert (2005), l'évolution de la filière viticole est acquise par la combinaison et la participation de plusieurs acteurs qui interviennent de manière directe et indirecte pour un développement meilleur de la filière.

3.6.6.1 - Les producteurs

Se sont principalement les viticulteurs et les adhérents des caves coopératives vitivinicoles (COOPVIT), constituées de viticulteurs adhérents (coopérateurs) qui transforment le raisin et stockent le vin ; ces coopératives ont un statut d'EPIC (entreprise publique à caractère industriel et commercial), elles assurent la transformation (réception des raisins, vinification et stockage). La majorité de ces coopératives ont des contrats d'exclusivité avec l'office public de commercialisation et de distribution des vins et des produits vitivinicoles (l'ONCV) et vendent en vrac le vin produit

3.6.6.2 - L'office national de commercialisation des vins (ONCV)

C'est un organisme public qui a l'autonomie de gestion et qui s'occupe essentiellement de la commercialisation et la distribution des produits vitivinicoles. En effet, c'est à cet office que revient la mise en bouteille, et la vente se fait sous différentes appellations en fonction de la région considérée (marques et modèles).

Mis à part de la commercialisation des vins, ONCV s'est introduit aussi dans le créneau productif pour sauvegarder sa base de production qui est la vigne. Il intervient au niveau de la production de raisin. Il procède à l'intensification de la viticulture à travers la mise en place d'une stratégie d'assistance financière, technique et en nature aux viticulteurs, en particulier ceux des aires à VAOG. Au cours des années 2000 il avait sous sa coupe les anciennes fermes pilotes qu'il gérait à sa manière afin d'améliorer la qualité des vins en plantant des cépages destinés à la production de vin. Cet office développe une politique de coopération pour améliorer la quantité et la qualité de ses produits et augmenter ses parts de marché à l'exportation. Il existe également d'autres caves privées qui transforment, stockent le vin, le conditionnent et le commercialisent. Les principales régions de production sont traditionnellement situées à l'ouest (Mostaganem, Ain-Temouchent, Mascara, Tlemcen..) et au centre du pays (Médéa, Ain Defla, Mitidja ouest..). La région d'El Taref, située à l'extrême Est du pays (frontière tunisienne), constitue également une terre de production.

3.6.6.3 - Les opérateurs privés

La société des grands crus de l'Ouest SGCO, créée en 2001, est ainsi devenue le premier opérateur vinicole privé en Algérie. Pour produire ses vins, la GCO achète les raisins aux viticulteurs, et pour fidéliser ces derniers elle a mis en place un partenariat avec eux en leur apportant un conseil à la vigne par le biais de consultants qui ont été formés. Pour réceptionner les raisins et les vinifier dans les différentes régions, la GCO a réhabilité et rénové des anciens chais et bâtisses agricoles.

La SGCO s'est implantée dans l'ouest algérien :

- Les coteaux de Mascara sont situés à 90 km au sud-est d'Oran sur le Mont Béni chougane, entre 650 m et 950 m d'altitude. Les sols y sont limono- argilo- sableux. Les vignes produisaient des vins rouges, rosés et blancs (nom du vin, le *Koutoubia*).
- Les coteaux de Tlemcen sont à 170 km au sud-ouest d'Oran, à proximité du Maroc. La vigne est cultivée en montagne à une altitude allant de 700 à 800 m. Le climat y est frais et sec, le sol constitué de grès, d'argile et de calcaire. Les vins produits sont rouges, rosés et blancs.
- L'appellation Dahra se situe à une centaine de kilomètres à l'est d'Oran, entre les Monts du Zaccar et la région de Mostaganem. Ce terroir se caractérise par des sols sablonneux sur fond

calcaire et une altitude moyenne de 300 m. Ces vins d'appellation d'origine garantie sont rouges et rosés. Ils représentaient la gamme de vin *Aboukir*.

- Les Monts du Tessala, sont localisés sur les monts du même nom à 600 m d'altitude dans la région de Sidi-Bel-Abbès en Oranie. Le vignoble est implanté sur deux régions viticoles très connues, AinTémouchent et Sidi-Bel-Abbès. Les sols sont constitués de silice et de calcaire. Le vignoble produit des vins rouges et rosés (nom du vin, *Saint-Augustin*).

D'autres opérateurs privés sont aussi concernés par la filière, le groupe VDO, vignobles de l'Oranie qui a réussi à monter un véritable partenariat avec les viticulteurs adhérents à la coopérative. Ainsi contrairement à l'ONCV qui réduit les supposés partenaires à de simple prestataires de service qui ne reçoivent aucune réduction, VDO veut développer une véritable stratégie d'occupation du terrain en valorisant les viticulteurs, la région et les produits.

3.6.6.4 - Les distributeurs

L'ONCV qui constitue le principal acteur agissant au niveau de la commercialisation et la distribution (sur le marché local et à l'exportation), ainsi que les distributeurs et les importateurs privés.

3.6.6.5 - Institutions impliquées et autres acteurs

Les directions des services agricoles des Wilayas (DSA) ont pour objectif de conserver et de développer la vocation viticole des régions historiquement viticoles. Les DSA des wilayas ont conçu un programme pluriannuel de plantation de vigne suite au lancement du PNDA et par le biais du FNRDA, où elles ont été les maîtres d'œuvre de la réintroduction et la mise en plantation du vignoble.

D'autres institutions sont incluses, la chambre d'agriculture de wilaya (CAW). Elles regroupent en leur sein les professionnels de la vigne, et organisent des travaux de vulgarisation parmi lesquels des séances pour la viticulture, ainsi que des stages de vulgarisation pour lutter contre le mildiou ou toute autre maladie cryptogamique par l'usage de différentes méthodes.

Les organisations professionnelles : syndicat de l'union nationale des paysans algériens (UNPA). Cette organisation regroupe l'ensemble des filières agricoles. Toutes les négociations avec le gouvernement passent par l'UNPA. Les associations de viticulteurs existent généralement au niveau de chaque wilaya. Celle des viticulteurs est regroupée pour former les coopératives vitivinicoles.

L'institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne (ITAFV), assure une assistance technique aux producteurs entrant dans le cadre normal de ses missions. Il assure

également la délivrance des labels et autre certificat de conformité, et organise des journées de vulgarisation au bénéfice des viticulteurs (**Ilbert ,2005**).

CHAPITRE 4 - LE VIGNOBLE DANS LE MONDE

4.1- Evolution des superficies dans le monde

La vigne est l'une des espèces fruitières la plus cultivée dans le monde en termes de surface et de valeur économique (INRAA, 2006). Sa culture s'étend sur les cinq continents avec une superficie d'environ 8 Mio ha en 2007, mais qui a régressé en 2019 à 7,4 Mio ha (OIV, 2019). Les surfaces viticoles mondiales sont généralement situées en Europe (57,9%), le reste est réparti entre l'Asie (21%), l'Amérique (13%), l'Afrique (5,2%), et l'Océanie (2,7%). Les pays méditerranéens viennent en tête dans l'importance des surfaces viticoles, avec une superficie de 6 Mio ha (OIV, 2007).

La production mondiale des raisins (consommation directe, séchage) était estimée au alentour de 12 millions de tonnes. Les plus grands producteurs l'Italie, la chine et les USA. Ce dernier est en même temps un grand importateur après l'Allemagne et le Royaume Uni, qui importent surtout des raisins secs (OIV, 2007).

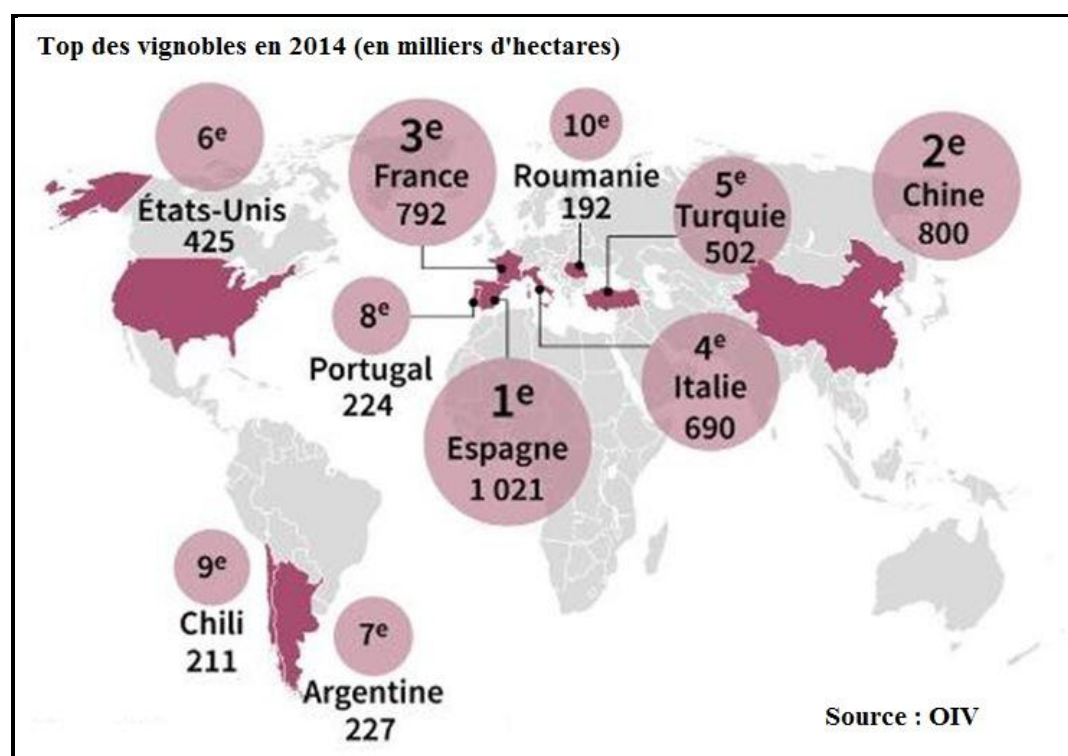


Figure I.14 : Classement des pays viticoles en fonction de leurs superficies en 2014.
Source : OIV, 2015.

La superficie viticole mondiale totale a légèrement augmenté en 2014, atteignant désormais 7.573 m ha. En Europe, le vignoble de l'Union Européenne a reculé de 21 m ha entre 2013 et 2014. C'est donc le vignoble hors union européenne qui a augmenté, principalement en Chine et

en Amérique du Sud. En moins de 15 ans, la Chine est devenue le deuxième vignoble du monde derrière l'Espagne, et devance ainsi désormais la France même si sa production la maintient encore au 8^{ème} rang mondial, loin derrière des acteurs plus classiques (Fig I.14). Elle enregistre ainsi 800 m ha soit 11% du vignoble mondial, alors qu'elle n'en représentait que 4% en 2000 (OIV, 2015)

La superficie viticole mondiale en 2016 (correspondant aux surfaces totales plantées en vignes, y compris les surfaces n'étant pas encore en production ou n'ayant pas encore été vendangées serait presque équivalente à celle de 2015 (plus 1000 ha)), atteindrait les 7.600.000 ha (OIV, 2017). En 2018, la taille du vignoble mondial correspondant aux surfaces totales plantées en vignes, y compris les surfaces n'étant pas encore en production pour toutes destinations (cuve, table et séchage), serait presque équivalente à celle de 2017 et atteindrait les 7,4 Mio ha (OIV, 2017) (Fig I.15).

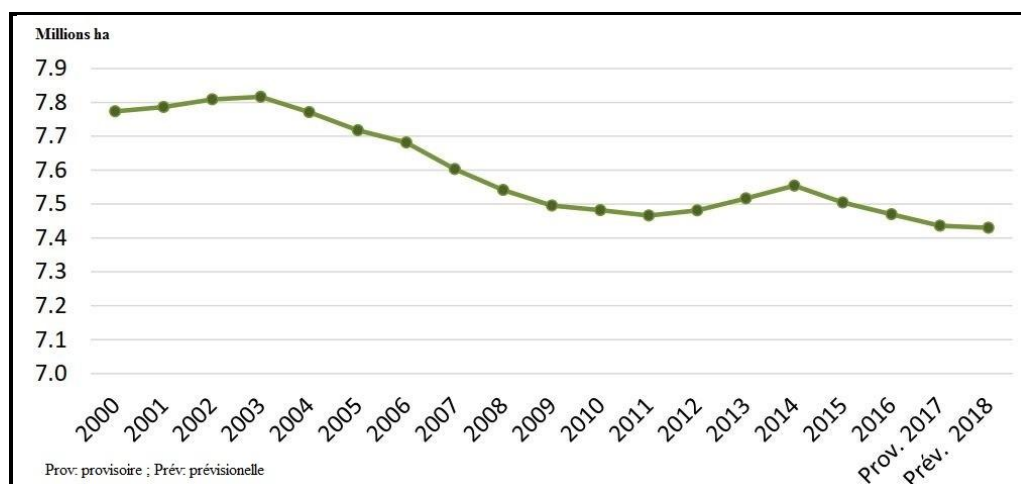


Figure I.15 : Evolution des superficies du vignoble mondial de 2000 à 2018.
Source : OIV, 2019.

Une baisse de la superficie du vignoble mondial est observée depuis 2014 (Fig I.15), induite notamment par la diminution de la superficie viticole en Turquie, en Iran, aux États-Unis et au Portugal (OIV, 2018).

L'analyse des principaux vignobles montre généralement des reflux en surfaces, et enregistre une régression de 108 mha. En 2018, l'Algérie, occupe le 23^{ème} rang avec une augmentation de 4 mha par rapport à 2014.

En Europe, les dernières données disponibles montrent une stabilisation des superficies des vignobles d'Espagne (969 mha), de France (789 mha), de Roumanie (191 mha), de Grèce (106 mha), d'Allemagne (103 mha) et de Suisse (15 mha). En revanche, la superficie serait en croissance en Italie entre 2017 et 2018, d'environ 6.000 ha pour atteindre 705 mha (Tab I.43). En

revanche, le vignoble de l'Union Européenne semble enrayer son rythme de réduction et s'établit à 3.324 m ha en 2018 (+10 m ha /2017) (OIV, 2019).

En **Asie**, après plus de 10 ans de forte progression, la croissance du vignoble chinois (875 mha) ralentit mais poursuit sa progression (+10 mha entre 2017 et 2018), alors que celui de la Turquie (448 mha) voit sa taille se stabiliser en 2018 après une baisse soutenue depuis 2003. Ainsi après avoir constitué le foyer principal de croissance du vignoble mondial, l'Asie connaîtrait une stabilisation de la superficie de son vignoble (OIV, 2019).

Tableau I.43 : Principaux vignobles des pays (superficie viticole est supérieure à 32 mha).
Sources: OIV, FAO.

	mha	2014	2015	2016	2017	2018	2018/2014 Variation en volume	2018/2014 Variation en %
1	Espagne	975	974	975	968	969	-6	-1%
2	Chine	813	847	858	865	875	62	8%
3	France	789	785	786	788	793	4	0%
4	Italie	690	685	693	699	705	15	2%
5	Turquie	502	497	468	448	448	-54	-11%
6	Etats-Unis	450	446	439	434	430	-20	-2%
7	Argentine	228	225	224	222	219	-9	-4%
8	Chili	213	214	214	213	212	-1	0%
9	Portugal	224	204	195	194	192	-31	-14%
10	Roumanie	192	191	191	191	191	-1	0%
11	Iran	216	195	174	153	153	-64	-29%
12	Inde	128	129	131	147	151	23	18%
13	Moldavie	140	140	145	151	147	7	5%
14	Australie	154	147	145	145	146	-8	-5%
15	Afrique du Sud	133	133	130	128	126	-7	-5%
16	Ouzbékistan	127	129	121	111	111	-15	-12%
17	Grèce	110	107	105	106	106	-4	-3%
18	Allemagne	102	103	102	103	103	0	0%
19	Afghanistan	84	85	89	94	94	9	11%
20	Russie	87	85	88	90	92	5	6%
21	Egypte	78	81	83	84	84	6	8%
22	Brésil	89	87	86	84	82	-7	-8%
23	Algérie	71	71	76	75	75	4	5%
24	Hongrie	64	68	68	68	69	5	7%
25	Bulgarie	63	64	64	65	66	3	5%
26	Géorgie	48	48	48	51	55	7	15%
27	Australie	152	149	148	145	145	-7	-9%
28	Maroc	47	48	49	46	46	-1	-1%
29	Syrie	50	47	45	45	45	-5	-10%
30	Ukraine	49	45	45	44	42	-7	-14%
31	Nouvelle- Zélande	38	39	38	39	39	1	2%
32	Mexique	29	30	31	34	37	7	24%
33	Tadjikistan	39	34	34	36	36	-3	-8%
35	Pérou	25	29	30	32	32	7	26%
	Monde	7.557	7.509	7.464	7.425	7.449	-108	-1%

Les évolutions des superficies des vignobles entre 2017 et 2018 sont à la baisse dans le **continent américain**. Les Etats-Unis montrent une légère baisse depuis 2014, pour lequel l'OIV estime une superficie de 430 mha en 2018. En Argentine, le vignoble poursuit sa diminution pour atteindre 219 mha (-2.800 ha par rapport à 2017). Le Chili voit son vignoble baisser aussi de - 1.300 ha, arrivant à 212 mha. Le Brésil poursuit aussi sa baisse, arrivant à 82 mha (-2.200 ha par rapport à 2017). Le seul pays américain dont le vignoble augmente est le Mexique, atteignant 37 mha (OIV, 2019). Le vignoble **d'Afrique du Sud** continue de se rétracter lentement depuis 2012, pour atteindre 126 mha en 2018. En 2012, l'Algérie a occupé la 20^{ème} place parmi les pays producteurs des raisins dans le monde (Hadjou et Cheriet, 2013), et 22^{ème} rang au niveau mondial en 2017(OVI, 2018). En **Océanie**, le vignoble australien (145 mha) verrait sa décroissance récente ralentir, tandis que le vignoble néo-zélandais reste quasiment stable, avec une superficie autour de 39 mha (OIV, 2019).

La répartition des superficies des différentes variétés de vigne en 2017, montre que la Chine est productrice de raisins frais suivie de l'Egypte et l'Inde. Les superficies en vignes de cuves sont essentiellement importantes dans les pays de l'union européenne, notamment la France, l'Espagne et l'Italie. Les superficies des raisins secs caractérisent la Turquie et les Etats-Unis (Fig I.16).

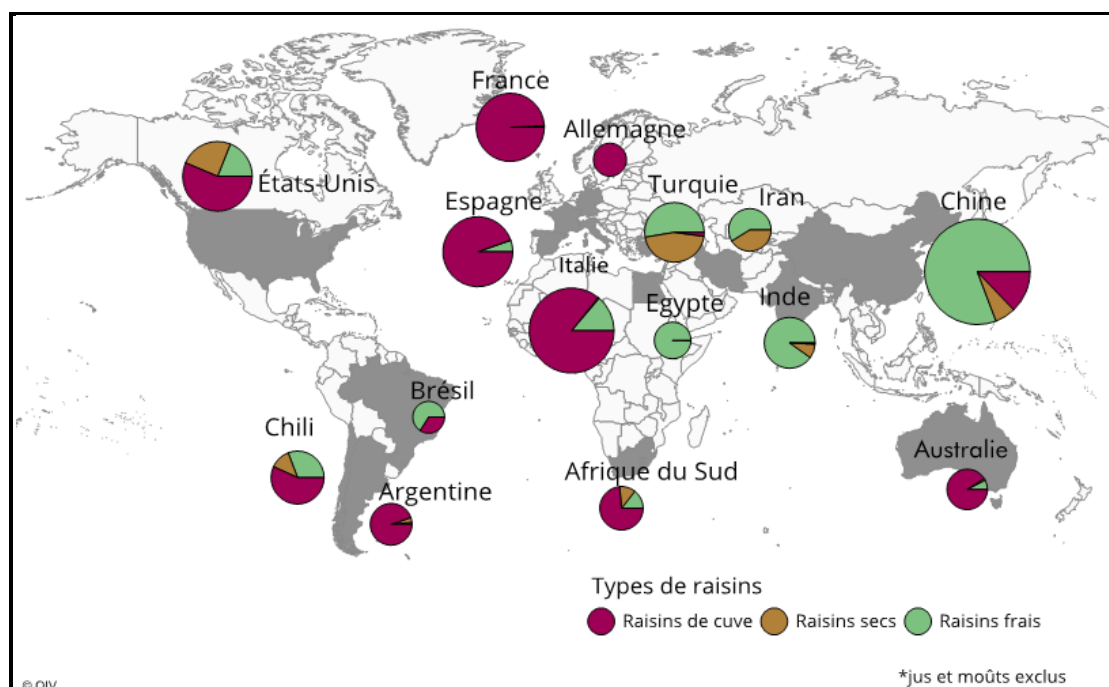


Figure I.16 : Répartition visuelle des variétés de raisins dans le monde.

Source : OIV, 2017.

4.2- Production de vins dans le monde

La production mondiale de vins (hors jus et moûts) en 2018 est estimée à 292,3 millions d'hectolitres, en nette progression de 42,5 Mio hl par rapport à la production 2017, historiquement basse (Fig I.17). La production 2018 (+17% / 2017) peut être qualifiée comme la plus élevée des 15 dernières années (OIV, 2019).

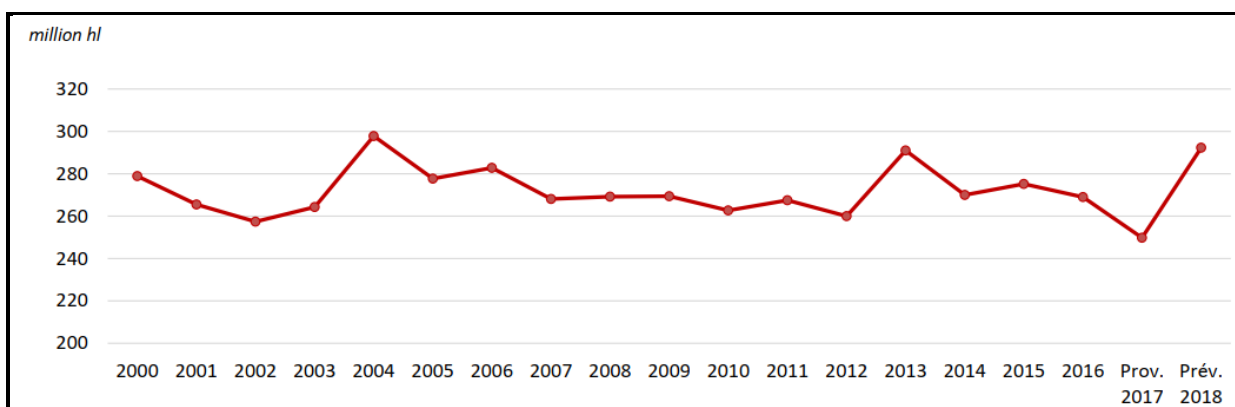


Figure I.17 : Evolution de la production mondiale de vins de 2000 à 2017.

Source : OIV, 2018.

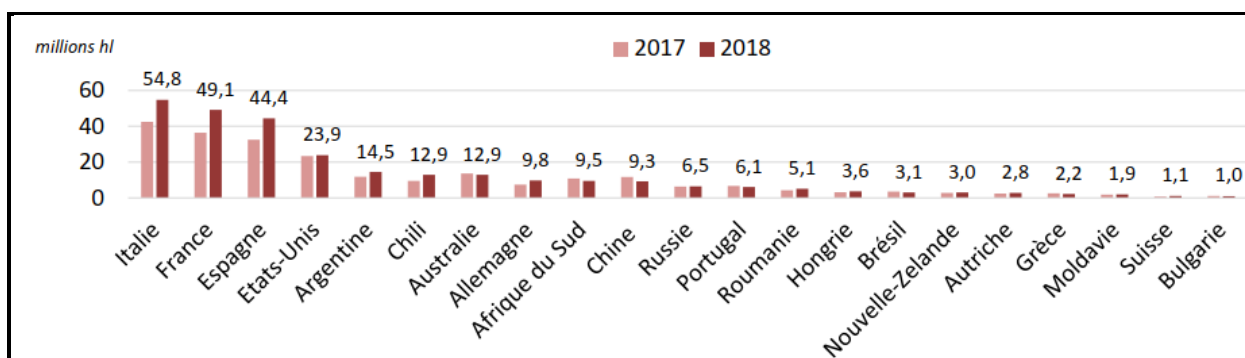


Figure I.18 : Production de vins dans les principaux pays vitivinicoles.

Source : OIV, 2019.

Les productions en **Europe** sont en forte progression par rapport à 2017, pour la majorité des pays, dont les plus importantes les récoltes italienne (54,8 Mio hl), française (49,1 Mio hl), et espagnole (44,4 Mio hl) ont fortement progressé par rapport à 2017. Les récoltes de ces trois pays enregistrent une augmentation respective de +12,3 Mio hl, +12,7 Mio hl et +11,9 Mio hl par rapport à 2017, qui était une récolte historiquement basse due notamment à des conditions météorologiques défavorables. En comparant aux moyennes quinquennales (2013-2017), les récoltes 2018 de ces trois pays sont au-dessus de la moyenne quinquennale de +13,3%, +13,0% et +14,1% respectivement. Des progressions moindres pour l'Allemagne (9,8 Mio hl), la

Roumanie (5,1 Mio hl), la Hongrie (3,6 Mio hl), l'Autriche (2,8 Mio hl) et la Suisse (1,1 Mio hl). La Moldavie (1,9 Mio hl) enregistre une faible progression du volume de vins produits (+0,1 Mio hl) (Fig. I.18). En revanche, les conditions météorologiques ont été moins favorables pour quelques pays européens. Ce fut le cas pour le Portugal (6,1 Mio hl), où les conditions météorologiques propices aux attaques de mildiou et d'oïdium ont eu un impact sur la production (OIV, 2019).

En **Chine** la production vinifiée de 9,3 Mio hl en 2018, marque une baisse de -2,3 Mio hl par rapport à 2017. Quant au continent américain, les évolutions sont plus contrastées. Les Etats-Unis enregistreraient en 2018, avec 23,9 Mio hl, une production de vins hors jus et moûts supérieure de +0,5 Mio hl par rapport à 2017, et la production brésilienne marque quant à elle une baisse par rapport au record de forte récolte enregistré en 2017, avec 3,1 Mio hl en 2018 (OIV, 2019).

En **Afrique du Sud**, la production hors jus et moûts de 2018, atteint 9,5 Mio hl, correspondant à une baisse de -1,4 Mio hl par rapport à 2017 et un recul de 14,1% par rapport à sa moyenne quinquennale, expliquée notamment par l'impact de la sécheresse. En **Océanie**, la production australienne marque un arrêt dans sa progression enregistrée depuis 2014, en comptabilisant 12,9 Mio hl vinifiés, par contre la production néozélandaise enregistre +0,2 Mio hl par rapport à 2017(OIV, 2019).

4.3 -Productions de raisins frais, de table et des raisins secs dans le monde

En 2018, la production mondiale de raisins frais est de près de 78 Mio t (raisins destinés à tous types d'utilisation). Malgré la diminution de la superficie du vignoble (-3% sur la même période), la tendance de la production de raisins est en hausse (+1% par an) depuis 2000. Ceci s'explique principalement par une hausse des rendements, provenant de l'amélioration continue des techniques viticoles (OIV, 2019).

La récolte de raisins de table atteint 27,3 Mio t, avec une croissance annuelle moyenne de 5%, la production de raisins de table a doublé depuis une vingtaine d'années; contribuant largement à l'augmentation de la production totale de raisins sur la période. L'année 2018 connaît donc une baisse de 1,1 Mio t par rapport à 2017. Cette baisse de production pouvant s'expliquer par une chute de 10 % de la production chinoise qui représente plus d'un tiers de la production totale. Malgré ce recul, la Chine est le 1^{er} producteur mondial avec 11,7 Mio t (15% de la production mondiale de raisins), suivie de l'Italie (8,6 Mio t), des États-Unis (6,9 Mio t), de l'Espagne (6,9 Mio t) et de la France (5,5 Mio t). Le trio de tête européen enregistre une hausse de production de 28% (OIV, 2019).

En 2018, la production de raisin sec est évaluée à 1,3 Mio t. Ce niveau est dans la moyenne par rapport aux 10 dernières années. La Turquie (381 mt) et les Etats-Unis (263 mt) sont toujours les deux premiers producteurs mondiaux et représentent presque 50% de la production mondiale (OIV, 2019).

4.4- Consommation et principaux exportateurs et importateurs de vin dans le monde

La consommation mondiale de vins en 2018 est estimée à 246 Mio hl, en légère baisse par rapport à 2017. Depuis 2014, la tendance est donc à une stabilisation ou une reprise de la consommation dans les pays européens, traditionnellement consommateurs, ainsi qu'au développement de nouveaux pôles de consommation, notamment en Asie. Les Etats-Unis avec 33 Mio hl confirment leur position de 1^{er} consommateur mondial depuis 2011 suivis par la France (26,8 Mio hl), l'Italie (22,4 Mio hl), l'Allemagne (20 Mio hl) et la Chine (17,9 Mio hl) (Fig I.19) (OIV, 2019).

Les échanges de vin sont toujours amplement commandés par l'Espagne, l'Italie et la France qui représentent à eux trois le 50,7% du volume du marché mondial en 2018, soit 54,8 Miohl. Cette part du marché serait en légère baisse par rapport à 2017 qui représentaient 55,1% du marché mondial (OIV, 2019).

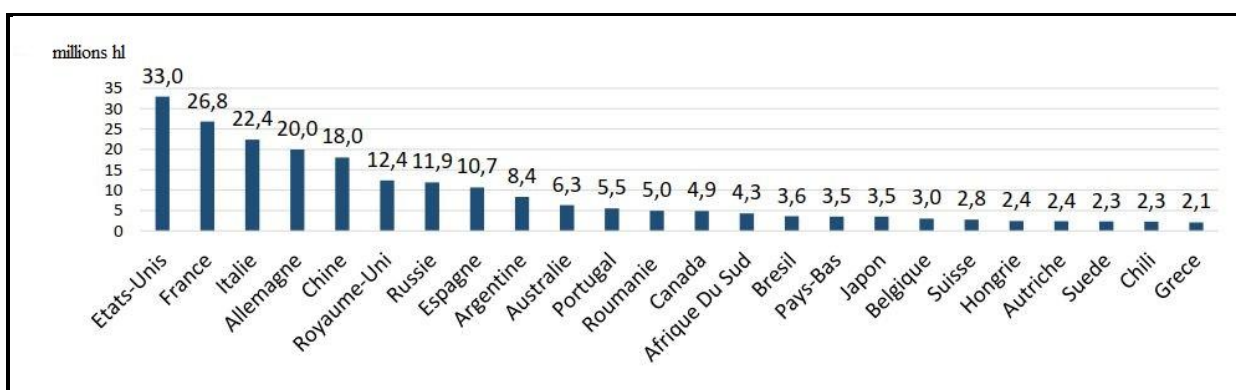


Figure I.19 : Consommation de vins en 2018.

Source : OIV, 2019.

En 2017, une hausse importante des exportations en Argentine (+23,5%) et en Australie (+10,2%), et une augmentation moins significative aux Etats-Unis (+1,4%) sont observées, ainsi qu'une baisse des volumes d'exportations dans les trois principaux pays exportateurs européens : Espagne (-8,8%), l'Italie (-8,2%) et en France (-5,2%). Dehors de l'Europe le Chili et l'Afrique

du Sud enregistrent une baisse de leurs exportations avec -5,0% et -6,3% respectivement (Fig I.20).

Les premières estimations de la production de vin dans l'hémisphère Sud indiquent de faibles volumes attendus pour 2020 dans la majorité des pays (à l'exception de l'Afrique du Sud et de l'Uruguay) (OIV, 2019).

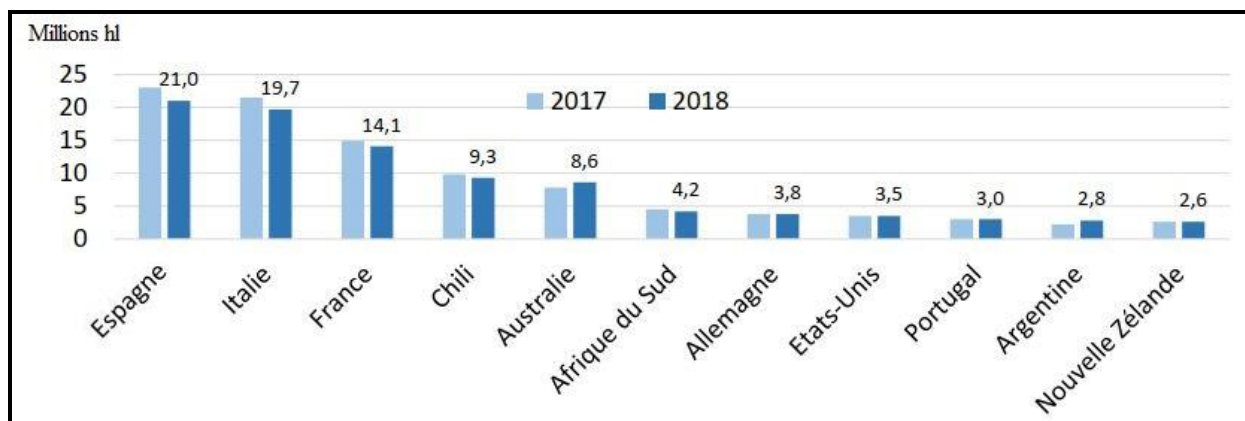


Figure I.20 : Volumes des principaux exportateurs dans le monde.

Source : OIV, 2019.

Les cinq premiers pays importateurs : Allemagne, Royaume-Uni, Etats-Unis, France et Chine continuent à représenter plus de la moitié des importations totales. En 2018 la plupart des marchés sont restés assez stable en volume, avec des légères augmentations en valeur pour la plus part des principaux pays importateur à l'exception de la Chine et en Russie (OIV, 2019). Quant à l'Algérie, ses importations en raisins secs augmentent dû essentiellement à l'insuffisance de terroirs de plantation de cette variété.

Les trois premiers pays producteurs de vins, l'Espagne l'Italie, et la France ont maintenu depuis des décennies leur place en superficie et en production, la Chine nouveau invité depuis 2011 (633 mha) devient le deuxième vignoble mondial depuis 2014. Avec de faibles productions et une superficie de 75 mha, l'Algérie occupait en 2017 le 23^{ème} rang, elle était 2^{ème} producteur et 5^{ème} exportateur de vin en Afrique en 2016 (OIV, 2018).

CONCLUSION PARTIE I

L'Algérie est un pays qui possède un potentiel géographique extraordinaire qui se manifeste par une diversité climatique et écologique particulière, ce qui lui permet d'être une puissance économique si la volonté de l'Etat s'appuie sur le secteur agricole afin de le redynamiser. Depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, l'agriculture algérienne a subi de nombreuses évolutions qui visaient à changer progressivement la situation économique et sociale existante de l'espace rural algérien, qui est un espace qui recèle beaucoup de potentialités agricoles, restés longtemps marginalisées suite à de nombreuses crises.

Les politiques conduites depuis 1962, n'ont pas réussi à relancer durablement le développement agricole et rural. Les différentes politiques et moyens mobilisés dans le cadre des réformes politiques, n'ont pas répondu aux attentes de la communauté nationale, de nourrir correctement une population en perpétuelle croissance, de moderniser l'agriculture dans le but de contribuer à l'économie nationale et à la préservation des espaces ruraux, de minimiser les importations, et d'assurer une vie meilleure aux agriculteurs et à la population rurale.

Le gouvernement reconnaissait à l'époque l'échec des politiques agraires des années 80 et 90 et était persuadé que les nouvelles politiques apporteront une véritable rupture par rapport aux actions auparavant. Cette initiative lancée en grande pompe devait introduire la notion de rationalité dans un domaine où l'aléatoire régnait en maître mot, l'agriculture étant un secteur qui dépend grandement des aléas climatiques. Mais ces réformes ont voué à l'échec malgré les bons résultats enregistrés au début de leur planification.

La répartition actuelle et les caractéristiques essentielles de la viticulture en l'Algérie résultent d'une longue histoire. Dans une région au passé riche que celui de l'Algérie, toute étude agricole caractérisant une espèce ou un secteur, doit s'appuyer sur une reconstitution aussi précise que possible de l'évolution historique, des différentes réformes agricoles qui ont métamorphosé en quelque sorte le statut foncier des terres et donc des différentes occupations, et aux différents bouleversements qu'a connu le pays.

La vigne, une des cultures les plus anciennes de l'Afrique du Nord était bien enracinée dans les traditions des populations maghrébines en générale et algérienne en particulier. Depuis son extension à l'époque phénicienne, carthaginoise, romaine et française, ces productions surtout en vin sont devenues d'importantes sources de revenus et de richesse pour le pays. Passant d'une culture vivrière à une vraie industrie, elle a classifié l'Algérie quatrième producteur de vin après la France, l'Italie et l'Espagne, et premier exportateur de vin au monde à l'aube de

l'indépendance. Le vin représentait à cette époque 50% des exportations, et 30% du P.N.B agricole.

L'agriculture coloniale a favorisé le développement de productions destinées à l'exportation vers la métropole, c'est le développement de la vigne de cuve, des espèces fruitières à noyaux et à pépins. Ce développement a été possible grâce à l'introduction et à la sélection de variétés adaptées, ceci a permis d'imposer sur les marchés internationaux des produits spécifiques qui disposaient d'un label reconnu. En effet, l'Algérie est dotée d'un patrimoine viticole très diversifié constitué, hormis les cépages classiques, d'un grand nombre de variétés autochtones réparties essentiellement en zone de montagnes. En Algérie, qui est un grand centre de diversité biologique, sa position géographique et la structure de ses étages bioclimatiques font de ses terroirs un gisement relativement important de ressources génétiques.

La vigne est une grande culture rentable sans irrigation sous un climat sec et chaud déjà sub-aride, sa plantation était propice à l'Ouest algérien. Le vignoble oranais enregistrait les plus grandes valeurs en superficies depuis l'époque coloniale, il possédait 48 % des vignes algériennes en 1914 passant à 67% en 1951.

L'Oranie possédait près des deux tiers des plantations algériennes et produisait la moitié de la récolte totale ; les vins étaient plus riches en alcool, mais à rendements relativement faibles. L'extension du vignoble oranais a pu être favorisée par l'abondance des formations gréseuses ou sableuses du Pliocène et du Quaternaire, procurant à la plante les sols légers, meubles et perméables où elle se complaît.

La vigne algérienne a néanmoins connu par la suite de nombreuses difficultés, pour des raisons économiques, mais également politiques et religieuses. Après l'indépendance, les superficies et les productions viticoles ont connu une régression importante, suite à la crise algéro-française où l'Algérie a recouru à l'arrachage des cépages des vignes de cuve au cours des années en 70. Ainsi, l'année 1977 fût un décisive pour la vigne, les arrachages successifs au niveau national ont aboutit à une régression spectaculaire en quantité et en qualité, pourtant, la vigne constitue un rempart contre l'érosion des sols maigres dans un climat semi-aride et représente un apport économique et social important.

Les données de 1978 évoquent une absence totale des vignes en montagnes, et les prix ont pratiquement doublé ; le vignoble passe des coteaux vers les plaines. Ce choix stratégique a conduit à la perte des marchés à l'exportation et a permis de réorienter la production vers le marché intérieur.

L'arrachage de la vigne de cuve devait se faire au bénéfice de la vigne de table, mais les besoins en céréales ont conduit à la rapide extension de cette culture à la place de la vigne, notamment dans les zones marginales comme celles des plaines sèches de l'Ouest et sur les coteaux du centre et de l'ouest. L'État en 1972, à l'ère de la révolution agraire, produisait 93% de vin en VAOG et 7% en VCC.

La réorganisation du secteur public agricole des années 80 a accentué la déstructuration des productions coloniales. On assiste parallèlement à la hausse du prix de l'équipement, des intrants agricoles, de la levée des subventions de l'Etat au secteur et de la restriction des crédits bancaires. La restriction a touché le sous secteur de la production de plants, et l'absence de programme a conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs pieds mères.

Favorablement à cette situation il y'a la désaffection des viticulteurs à l'égard de la vigne de cuve en raison de son caractère déficitaire. Le déficit à la production n'a pas cessé d'augmenter à cause de l'évolution importante des charges de production et de la stagnation des prix à la production, ajoutant à cela une sécheresse persistante de 1985 à 1989 qui s'est répercutée sur les volumes annuels de la production de raisin à transformer.

À partir des années 2000, l'Algérie se consacre à un programme de reconversion du système agricole, l'arboriculture en générale et la viticulture en particulier avec un objectif très ambitieux, car l'Etat a du consacrer un investissement lourd et à long terme. Une courageuse politique de relance a permis au secteur de remonter progressivement la pente, le PNDA devait assurer la protection des terres marginales tout en procurant un revenu aux riverains et maintenir l'emploi, assurer des filières durables à l'exportation, et assurer l'approvisionnement du marché interne. Avec une superficie de 50.790 ha en 1999, le vignoble a atteint son apogée en 2004 en enregistrant 101.710 ha. Malgré l'augmentation en superficie et en production au cours des premières années de son lancement, et avec une autre vague d'arrachage en 2007 essentiellement dans l'ouest algérien, les surfaces viticoles ont consigné une régression à partir de l'année 2010 avec une superficie de 77.730 ha soit une différence de 23.980 ha par rapport à 2004.

Localisé essentiellement à l'ouest algérien, le vignoble de cuve a connu une régression considérable et continue de sa surface ; celle-ci est passée de 169.060 ha en 1980 à 45.380 ha en l'an 2002, alors que pour le raisin de table, on observe une augmentation de sa superficie pour les mêmes périodes, soit 23.500 ha en 1980 à 48.520 en 2002. Toutefois, les importations des raisins frais et de séchages à partir de 2007 furent très importantes et régulières, classant l'Algérie à la 115^{ème} place mondiale des plus grands importateurs. L'ex-exportateur du vin dans le monde est aujourd'hui à la traîne de ses voisins du Maghreb, le Maroc et la Tunisie. L'Algérie

ne compte, en effet, que quelques sites autour d'Alger et d'Oran. Les exportations des vignes à vins continuent à chuté, et inscrivent des chiffres dérisoires. En 2012, l'Algérie a occupé la 20^{ème} place parmi les pays producteurs des raisins dans le monde, et 22^{ème} rang au niveau mondial en 2017. Cependant, les importations sont considérables et s'élevaient à 5.700 t en 2014 pour rechuter à 1.000 t en 2015 ; quant aux raisins secs qui sont très appréciés par la société algérienne sont majoritairement couverts par l'importation.

La superficie viticole mondiale s'élève à 7,4 Mio ha en 2018, mais depuis dix ans est en légère baisse (-3 % depuis 2010). Néanmoins cette tendance est très hétérogène dans le monde, avec des pays qui enregistrent des baisses considérables, comme par exemple l'Espagne et certains autres pays européens qui ont réduit de plus de 10 % les surfaces de vigne en 10 ans, et d'autres pays comme la Chine où la superficie viticole totale a augmenté en moins de 15 ans, et elle est devenue le deuxième vignoble du monde derrière l'Espagne depuis 2000.

Plusieurs facteurs ont causé la ruine de la viticulture en Algérie réduisant les superficies viticoles de 350.000 en 1961 à 75.000 ha en 2017. La chute en superficie et en production est liée à l'arrachage de la vigne de transformation, au vieillissement et au rythme de reconstitution très faible du verger. L'encépagement actuel présente un éventail assez restreint de cépages adaptés aux différentes régions du pays ; en effet, la reconstitution du vignoble se heurte au manque en plants suite à l'arrachage des champs de pied mère.

Les programmes de développement d'une nouvelle viticulture appropriée au contexte socioculturel, économique et politique n'ont pu aboutir devant les difficultés financières et techniques auxquelles l'agriculture globale a du affronter face au choix économique progressé au cours des différents plans de développement dressé par les planificateurs de l'Etat algérien.

PARTIE II

Présentation générale de la plante pérenne – Vigne- Taxonomie et biodiversité, Physionomie et physiologie, et contraintes de la vigne

Vitis vinifera L., est la seule espèce indigène du genre *Vitis* en Europe et Asie occidentale. Deux sous-espèces peuvent être distinguées : *Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* (C.C. Gmelin) Hegi qui relève du compartiment sauvage, et *Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera* (ssp. *sativa* Hegi) qui constitue le compartiment cultivé-domestiqué et donc correspond à l'ensemble des cépages (variétés cultivées ou cultivars). *Vitis vinifera vinifera* comprend environ 6000 cépages dont à peu près 400 présentent un intérêt économique et commercial.

CHAPITRE 1 : Taxonomie et biodiversité de la vigne

1.1- Définition de l'ampélographie

L'étude des variétés de vigne constitue une discipline très ancienne nommée ampélographie (étymologiquement « description de la vigne ». Combinant agronomie, botanique et génétique, ses objectifs sont de décrire, identifier et évaluer les variétés de vigne et de connaître leur origine. Aujourd'hui, cette discipline englobe également les initiatives scientifiques et techniques visant à préserver les ressources génétiques sauvages et cultivées de la vigne (**Lacombe, 2012**).

L'ampélographie est la science de l'identification et de la description des cépages, c'est un nom composé de deux mots grec « ampelos » (vigne) et « graphein » (écrire) ; elle permet d'identifier chaque cépage en étudiant les feuilles, les grappes, les rameaux et les inflorescences. Elle permet également de connaître pour chaque cépage, la floraison, la production, la sensibilité aux maladies et aux parasites, la qualité des raisins et du vin produit avec ceux-ci (**Limier, 2018**).

Cette discipline est à la base de la viticulture et comporte trois volets distincts et complémentaires :

- La description et l'identification des variétés qui permettent entre autres de caractériser la répartition géographique des cépages (cadastre viticole, travaux de prospection et conservation génétique), et de contrôler la filière de multiplication, de production et de commercialisation des bois et plants de vigne (ITAF en Algérie).
- L'étude de l'évolution des cépages et des relations qui existent entre eux (familles, groupes, filiations, origines).
- La connaissance du comportement des cépages vis à vis du milieu (climat, sol) et l'appréciation de leurs aptitudes et de leurs potentialités (agronomiques, technologiques, génétiques). L'ensemble de ces données doit permettre d'établir une ou plusieurs classifications, et d'acquérir la connaissance la plus approfondie possible des cépages (**I.F.V, 2014**).

1.2 - Définition d'un terroir

Le terroir fait l'objet de nombreuses expériences de terrain et d'écrits dans différents pays, dont la France (**Bowen et Mutersbaugh, 2013**). Un travail collectif (INRA-INAO-UNESCO, cité dans la charte Terroirs & Cultures, 2005) a abouti à la définition suivante :

« Un terroir est un espace géographique délimité défini à partir d'une communauté humaine qui construit au cours de son histoire un ensemble de traits culturels distinctifs, de

savoirs et de pratiques, fondés sur un système d'interactions entre le milieu naturel et les facteurs humains. Les savoir-faire mis en jeu révèlent une originalité, confèrent une typicité et permettent une reconnaissance pour les produits ou services originaires de cet espace et donc pour les hommes qui y vivent. Les terroirs sont des espaces vivants et innovants qui ne peuvent être assimilés à la seule tradition ».

D'après **Prévost (2014)**, la définition proposée par le collectif INRA-INAO-UNESCO, le terroir peut se caractériser comme un système productif et culturel localisé :

➤ productif parce que c'est (ce sont) d'abord un (ou des) produit(s) ou un (ou des) service(s) typique(s) le « panier de biens » selon **Pecqueur (2000)** qui porte(nt) l'identité d'un terroir;

➤ culturel parce que le(s) produit(s) est (sont) le(s) fruit(s) de la valorisation de ressources territoriales qui fondent l'appropriation et le sentiment d'appartenance (**Brunet et al., 1993**). Cette valorisation nourrit le souci collectif du renouvellement des ressources (matérielles et immatérielles) vues comme des « biens communs », et participe à la construction de traits identitaires (savoir-faire, traditions, etc.) spécifiques aux acteurs rassemblés. Sans oublier que la consommation, sur place ou ailleurs, du (ou des) produit(s) qui en est (sont) issu(s), est généralement associée à un répertoire non figé de connaissances et de pratiques culinaires.

➤ localisé parce qu'il est délimité dans l'espace et concerne avant tout la participation des acteurs du (ou des) lieu(x) de production (qu'ils soient producteurs ou non) à l'élaboration d'un (de) produit(s) qui exploite(nt) des ressources naturelles locales et des savoir-faire construits socialement et localement. Le terroir n'est pas pour autant localiste, car il ouvre au global par la consommation. Ainsi, un terroir affirmant sa différence peut faire rayonner son identité dans le monde entier, et réciproquement être ouvert aux produits d'autres terroirs pour un partage de la diversité des produits et des cultures.

Le terroir vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques vitivinicoles appliquées, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace. Le terroir inclut des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité (**OIV, 2010**). Ainsi, le fonctionnement du terroir procède d'une interaction entre climat, plante, et sol, dans laquelle interviennent des choix techniques (matériel végétal, mode de conduite, suivi des maladies et des mauvaises herbes, date de récolte) et des façons culturelles (**Vaudour, 2003**).

Les terroirs viticoles participent à une valorisation esthétique du territoire. Composante de la multifonctionnalité, cette thématique est un vecteur de communication historique, culturel et

environnemental qui enrichit le potentiel touristique des régions viticoles. La biodiversité des espèces viticoles font de ses terroirs un gisement relativement important de ressources génétiques (**Bidault, 2002**).

1.3 - La vigne domestique (*vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)

Les vignes cultivées appartiennent à la famille des *Vitacées* qui compte 17 genres et regroupe plus d'un millier d'espèces présentes en Afrique, Asie, Amérique et Océanie. Ce sont des plantes pérennes, lianescentes ou herbacées, adaptées à des environnements variés et qui vivent principalement en zone intertropicale (**Levadoux et al. 1962**).

Ce sont des plantes du genre *vitis* largement cultivées pour leur fruit en grappes, le raisin, dont on tire un jus, le moût, qui devient du vin après fermentation. Ce sont des arbrisseaux grimpants qui s'attachent aux supports par des vrilles. Les tiges ligneuses, appelées sarments, taillées en culture, peuvent atteindre dans la nature de très grandes longueurs en grimpant dans les arbres. Les feuilles à nervure palmée comportent cinq lobes principaux plus ou moins découpés, et sont en forme de cœur à la base. Les fruits mûrs sont des baies de forme et de couleur variables. Ils sont blancs, jaunâtres, violets ou noirs, et presque toujours noirs à l'état sauvage (Wikipédia).

Sur la base de différences écologiques, biologiques et morphologiques, on subdivise traditionnellement *Vitis vinifera* en deux sous-espèces : *vitis vinifera* L. ssp. *silvestris* (ou subsp. *silvestris*), dénommée « lambrusque » qui relève du compartiment sauvage, et *vitis vinifera* L. ssp. *vinifera* (ou subsp. *sativa*) qui constitue le compartiment cultivé-domestiqué et donc correspond à l'ensemble des cépages (variétés cultivées ou cultivars) (**Levadoux 1956**).

Il existe des liens étroits entre les vignes sauvages et cultivées, et il n'y a en réalité qu'une seule espèce *vitis vinifera* existant en Europe, en Asie et en Afrique du nord (**Levadoux, 1956**). **Reynier (2007)**, rapporte que *vitis vinifera* présente de grandes qualités pour la production de raisins de cuve, de raisins de table et de raisins secs.

1.3.1 - Présentation génétique et systématique

Les plantes de la famille des vitacées sont des lianes à tiges plus ou moins sarmenteuse, mais parfois herbacée, possédant des vrilles opposées aux feuilles (**Reynier, 2007**).

Cette famille était appelée autrefois Ampélidées ou Ampélicées, et compte plus d'un millier d'espèces. Les vitacées sont des phanérogames (végétaux ayant des fleurs), elles appartiennent aux angiospermes de la classe des dicotylédones (**Galet, 2000¹**).

Le genre *vitis* est composé de deux sous-genres, *vitis* (*Euvtis*) et *Muscadinia* sur la base des caractères morphologiques et anatomiques (Galet, 2000), ainsi que de leur garniture chromosomique, 2n=40 pour *Muscadinia*, et 2n=38 pour *Euvtis* (Bouquet, 1982).

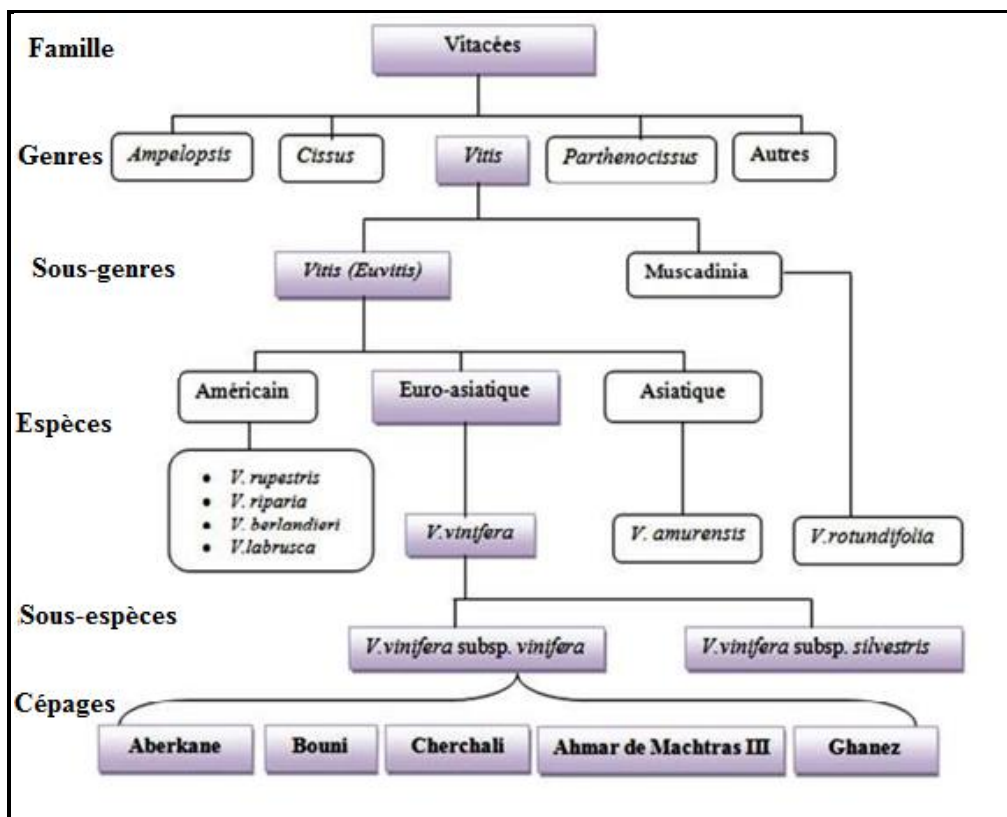


Figure II.1 : Classification systématique de l'espèce *vitis vinifera* L. parmi les vitacées (d'après Huglin, 1986 et Galet, 2000)

Le sous genre *Muscadinia* comprend l'espèce, *rotundifolia* qui est originaire du Mexique et du Sud-est des Etats-Unis. La *Muscadinia rotundifolia* est une espèce d'un grand intérêt pour les programmes d'amélioration variétale. Elle présente des niveaux de résistances élevées à un très grand nombre de maladies telles que le mildiou et l'oïdium (Bouquet, 1982).

Tableau II.1 : Caractéristiques de *vitis* (*Euvtis*) et *Muscadinia* (Reynier , 2007).

Caractéristiques \ Genres	<i>Vitis</i> (<i>Euvtis</i>) ou Vraies vignes	<i>Muscadinia</i>
Vrilles	Fourchues	Simple
Ecorce du sarment	Non adhérente	Adhérente à l'enficelle
Diaphragme du nœud	Présent	Absent
Nombre chromosomique	2n = 38	2n = 40

Le sous genre *Euvitis* comprend une soixantaine d'espèces qui sont classées selon leurs origines géographiques (Fig II.1) :

a- La vigne américaine : elle rassemble une vingtaine d'espèces qui présentent une bonne résistance aux pathogènes, notamment au puceron phylloxera. Elles sont utilisées comme porte-greffe ou croisées avec *vitis vinifera* pour produire des hybrides, les différentes espèces sont : *vitis labrusca*, *vitis berlandieri*, *vitis rupestris* et *vitis ruparia* (Levadoux, 1956).

b- Les vignes asiatiques : comprennent une dizaine d'espèces non résistantes aux maladies. Certaines, comme *vitis amurensis* sont utilisées dans les programmes de croisements interspécifiques pour leur résistance au froid (Galet, 2000).

c- La vigne européenne ou euro-asiatique ne comprend que l'espèce *vitis vinifera L.*, cette espèce appartient à la vigne euro-asiatique, regroupe l'ensemble des cépages cultivés appartenant à la sous espèce *vitis vinifera subsp. vinifera* ou *vitis vinifera L.ssp sativa* qui se divise en milliers de variétés aussi appelées cépages, et les vignes sauvages de la sous espèce *vitis vinifera subsp. silvestris* ou *vitis vinifera L.ssp .silvestris* (Huglin, 1986). Il s'agit de la seule espèce présente en Europe et, c'est à l'échelle mondiale l'espèce viticole la plus commune et la plus importante au niveau économique (Hilbert, 2002).

1.4 - La vigne sauvage (*vitis vinifera L. ssp. silvestris* ou *subsp. Silvestris*)

La vigne sauvage dite lambrusque dont le nom scientifique est *vitis vinifera L.ssp .silvestris*, est considérée par de nombreux spécialistes comme étant l'ancêtre ou le plus proche parent sauvage des vignes cultivées contemporaines et anciennes. Elle présente des différences morphologiques végétatives (fleurs, pépins, fruits, feuillage), comme elle présente un dimorphisme sexuel. Les vraies lambrusques sont beaucoup plus rares car elles ont soufferts au cours des derniers siècles, de nombreux dommages souvent dus à l'action de l'homme (incendies, déforestation...). Elles ont également subi au cours du 19^e siècle d'importants dégâts suite à l'introduction des ravageurs (phylloxéra) et de maladies (mildiou, oïdium, black rot) en provenance d'Amérique (Arnold et al., 1998)

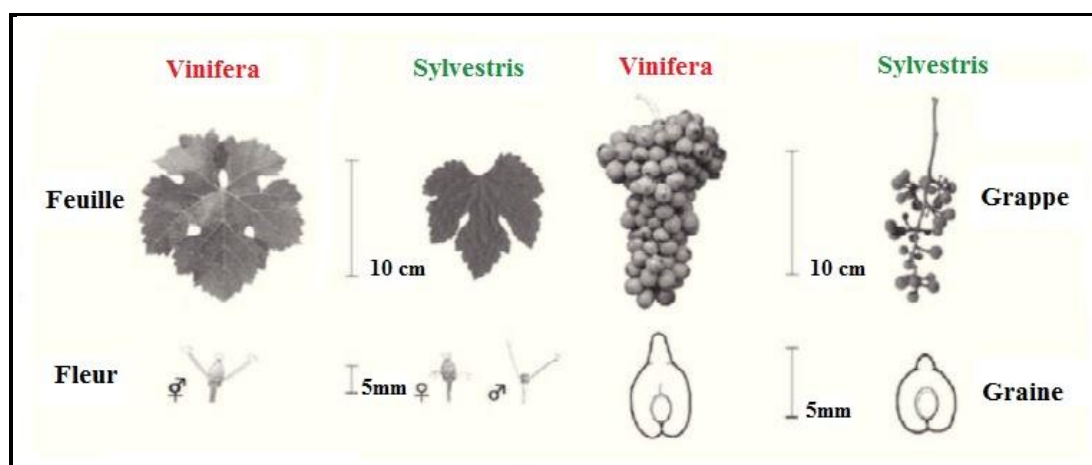
1.4.1- Comparaison entre la vigne sauvage et la vigne cultivée

Les vignes sauvages possèdent des fleurs unisexuées (male et femelle, l'espèce est dite dioïque), alors que la sous espèce *vitis vinifera L.ssp.sativa* porte des fleurs hermaphrodites uniquement femelles (Tab II.2). Les pieds mâles donnent des grappes florales d'une vingtaine de centimètres ; le gynécée de la fleur est atrophié, mais le filet des étamines est développé et le pollen est fertile (Levadoux, 1956).

Tableau II.2 : Différences morphologiques entre la vigne sauvage et cultivée (d'après Levadoux 1956, Fregoni 1991, Olmo 1996 et This et al., 2006).

Source : Lacombe (2012).

Organes et Caractères	Lambrusques (<i>V. vinifera</i> subsp. <i>silvestris</i>)	Variétés cultivées (<i>V. vinifera</i> subsp. <i>sativa</i>)
Sexe		
Fleurs - Sexe	plantes dioïques (sexes séparés)	plantes hermaphrodites, rarement femelles
Phénologie		
Période de végétation	plus brève	longue
Photopériodisme	à jour long	à jour moyen ou bref
Grappe et baie		
Grappe	petites, lâches	moyenne à très grande
Coulure	importante	généralement réduite
Couleur de la baie	noire (rarement blanche)	noire, rosée, grise, rouge, blanche
Dimension et forme de la baie	petite, arrondie	grande, très variable
Saveur de la baie	simple, acide	simple ou parfois muscatée, sucrée
Forme du pépin	allongée	arrondie
Dimension et forme du pépin	petite, arrondie	grande, allongée (pyriforme)
Rameau et feuille		
Rameau	fin avec long entre-nœuds, importante ramification secondaire et gourmands	épais, variable, ramification secondaire réduite
Comportement du rameau	grimant (liane)	plus érigé, variable
Feuille adulte	1 ou 3 lobes	de 1 à 9 lobes, très variable
Sinus pétiolaire de la feuille	ouvert	peu ouvert à chevauchant
Nombre de dents de la feuille	limité	variable, souvent grand
Adaptation au milieu		
Tolérance au stress hydrique	inférieure	variable
Résistance au froid	élevée	variable
Tolérance aux maladies	plus élevée (?)	faible

**Figure II.2 :** Différences morphologiques entre *vitis vinifera* L.ssp *sativa* et *vitis vinifera* L.ssp.*silvestris* d'après Lacombe et al. (2003).

- Les pieds femelles donnent des grappes florales d'une dizaine de centimètres au maximum pour l'espèce sauvage.
- Les pépins de *silvestris* sont petits, arrondis, avec un bec court alors que ceux de *sativa* sont plus grands, pyriformes et à bec allongé (Levadoux 1956). Plusieurs auteurs ont proposé des indices basés sur ces caractéristiques morphométriques afin de diagnostiquer les deux sous-espèces notamment dans des restes archéologiques.

- Les baies sont plus acides et amères que celles des vignes cultivées, elles sont de couleur noire, rondes d'un diamètre ne dépassant pas un centimètre.

- La morphologie des feuilles donnent l'impression de feuilles simplifiées par comparaison à celles des cépages cultivés. Elles sont assez petites, entières ou lobées, avec des sinus pétiolaires (échancrure au niveau du pétiole de la feuille) bien ouvert (Fig II.2).

A âge égal, le diamètre du tronc d'une vigne cultivée taillée chaque année, est toujours plus grand que celui d'une vigne sauvage dont les ramifications s'allongent plus qu'elles ne s'épaississent. Les vignes sauvages se rencontrent le plus souvent dans des milieux frais et humides, à proximité directe d'un cours d'eau (ruisseau ou rivière) (**Lacombe et al., 2004**).

1.5 – Notion de cépages et encépagement

1.5.1- Les cépages, variété, cultivar et clone

Levadoux (1956) définit le terme de « cépage comme l'ensemble des individus possédant des caractéristiques ampélographiques très proches ». Le terme de cépage est défini comme un individu issu de la reproduction sexuée ayant donné par la suite d'autres individus par multiplication végétative (**Boursiquot et This, 2000**). Par analogie, pour la plupart des autres plantes, le terme le plus proche de cépage est la variété ; au sens de variété cultivée ou cultivar.

Un cépage est en général une population de clones (variété polyclonale) ; le clone désignant l'ensemble des copies conformes de la descendance par voie végétative d'une souche mère (**Reynier ,2007**). Le même auteur précise que si autrefois on multipliait et on cultivait les clones ensemble sans les distinguer, actuellement le viticulteur plante séparément un ou plusieurs clones du cépage qu'il a choisi de façon à satisfaire les objectifs de production.

Tableau II.3 : Catégories de cépages (Reynier ,2007).

Types	Caractéristiques
Cépage de cuve	Baies juteuses se prêtant au pressurage. (Chardonnay, Carignan)
Cépage de table	Grappes à baies assez grosses, à pulpe croquante et à peau résistante. (Dattier de Beyrouth, Cardinal)
Cépage de séchage	Baies généralement apyrènes (sans pépins) et à pulpes assez résistantes (la Sultanine)

L'encépagement correspond à l'ensemble des cépages (Tab II.3) qui sont utilisés pour la production d'un type de vin ou de produit (raisin de cuve, raisin de table) ou cultivés dans une aire de production (parcelle, exploitation, aire de production) (**Reynier, 2007**).

Généralement, les botanistes modernes nomment la vigne cultivée *vitis. vinifera L* cultivar ou clone, et les vigneronns cépage. Malgré tous les efforts de l'ampélographie, un inventaire complet des cépages cultivés à travers le monde n'a pas pu être dressé mais leur nombre est estimé à plusieurs milliers (Galet, 2000).

1.5.2 - Classement des cépages

Depuis le début de la civilisation, l'effort primordial des viticulteurs consistait à maîtriser ou à favoriser les croisements, en cherchant à obtenir des variétés présentant un certain nombre de propriétés considérées comme souhaitables. La recherche de nouvelles variétés est effectuée par des laboratoires spécialisés, et la reproduction des variétés sélectionnées est prise en charge par des pépiniéristes et notamment par l'ITAF (ou l'ITAFV) en Algérie.

Comme de nombreux végétaux, il n'existe pas qu'une seule variété de vigne mais plus de 6000 variétés. Tous les cépages n'ont pas la même vocation viticole selon les caractéristiques morphologiques des grappes et des baies (la compacité, la grosseur et la forme des baies, l'épaisseur de la pellicule, la consistance de la pulpe, le nombre de pépins), et en fonction de la destination et la localisation des raisins (Reynier, 2007).

En Algérie, le patrimoine variétal est classé en trois catégories : les variétés autochtones, les variétés classiques et les variétés naturelles. En fonction de l'époque de maturité, on distingue les cépages précoces (maturité deuxième semaine de juillet), les cépages de saisons (maturité en fin de juillet à mi-septembre), et les cépages tardifs (maturité après la mi-septembre). En fonction de la couleur du raisin, on caractérise les raisins blancs, les raisins roses et les raisins noirs.

Les différents cépages de cuve et de table autorisés en Algérie ont été définis par un arrêté ministériel en 2009 qui fixe la liste provisoire des cépages de vigne autorisés à la production et à la commercialisation (Annexe 2.a). De ce fait, les approbations portent sur 40 variétés de vigne de table, 31 variétés de vigne de cuve et 5 variétés de séchages, ainsi que 10 variétés de porte-greffes.

1.5.2.1 – Les cépages de tables (Annexe 2.a.1)

Les raisins de table sont destinés particulièrement à la consommation à l'état naturel. Le raisin de table doit avoir des qualités qui le distinguent du raisin de cuve à savoir, grappes lâches, à baies assez grosses, à pulpe croquante et à peau résistante tels que le Dattier de Beyrouth, l'Italia, le Cardinal ... (Simon et al., 1992). Les cépages cultivés pour la production du raisin de table doit produire des fruits de qualité destinés à la consommation en frais (ITAF, 2000). L'époque de maturité joue un grand rôle économique, et permet de classer les cépages des raisins de table en plusieurs catégories.

Tableau II.4 : Classification des cépages (classification Pulliat, cf Lexique).

Types de cépages	Caractéristiques
Cépage précoce	Maturité 10 jours avant le Chasselas
Cépage de 1^{ère} époque	Maturité en même temps que le Chasselas
Cépage de 2^{ème} époque	Maturité 12 jours après le Chasselas
Cépage de 2^{ème} époque	Maturité 24 jours après le Chasselas
Cépage tardif	Maturité 36 jours après le Chasselas

Selon **Levadoux et al. (1971)**, **ITAF (2000)** et **Toumi (2004)** les différentes variétés des raisins de table se résument en :

1 - Les raisins de primeurs

Ce type de raisins sont ceux qui arrivent à maturité avant les raisins de cuve, et par conséquent ne redoutent pas la concurrence. En Algérie sont appelés raisins de primeurs ceux qui arrivent sur le marché avant les premiers Chasselas récoltés en France.

Parmi eux les raisins précoces et les raisins de première époque :

a- Les cépages précoces ([Annexe 2.b.1](#))

Ils arrivent à maturité avant le Chasselas récoltés en France. Ils ouvrent la campagne chasselatière (**Toumi, 2004**). En Algérie, sont considérés comme cépages précoces les raisins arrivant à maturité la première semaine de juillet. Du point de vue commercial, ils présentent un grand intérêt, puisque se sont les premiers raisins qui apparaissent sur le marché (**ITAF, 2000**). Les plus importants sont : la Madeleine du Sahel, la Madeleine Royale, la Madeleine Angevine, le Primus.

b- Les cépages de première époque :

Se sont des cépages qui sont en maturité en même temps que le Chasselas, tel que le Cardinal, la Reine des vignes, le Chaouch, le Sicilien et le Jaoumet.

2 - Les raisins de table de saison ([Annexe 2.b.2](#))

Ils se développent en trois époques, la première tardive, la seconde époque précoce et la dernière moyenne (**Toumi, 2004**). Ce sont les véritables raisins de table qui arrivent sur le marché dès la fin de juillet jusqu'à la mi-septembre ; ils renferment une gamme assez variée de raisins noirs et blancs de belle présentation, dans la qualité gustative et beauté de la grappe (**ITAF, 2000**). On rencontre : le Muscat de Hambourg, le Muscat d'Alexandrie, l'Alphonse La vallée ou Gros Noir, l'Italia et l'Adari qui est un cépage de table particulier à la région de Mostaganem où il mûrit dès la première quinzaine du mois d'août.

3 - Les raisins tardifs (Annexe 2.b.3)

Ce type de raisins est celui qui arrive à maturité après la date des vendanges, la culture des raisins tardifs était très ancienne et convenait particulièrement aux régions montagneuses en Algérie (Toumi, 2004).

Parmi ces cépages : le Guerbaz, le l’Ahmer bou Amar (ou Ahmeur Bou Ameur)_qui est un cépage très vigoureux, à fertilité élevée et aux rendements appréciables. Il n’est pas recommander en plaine où il pourrit facilement et colore très mal. Le Valensi ou Mokrani est surtout cultivé en montagne dans certaines régions sèches, Tlemcen, Mascara, Maghnia.., et il est très apprécié des cultivateurs.

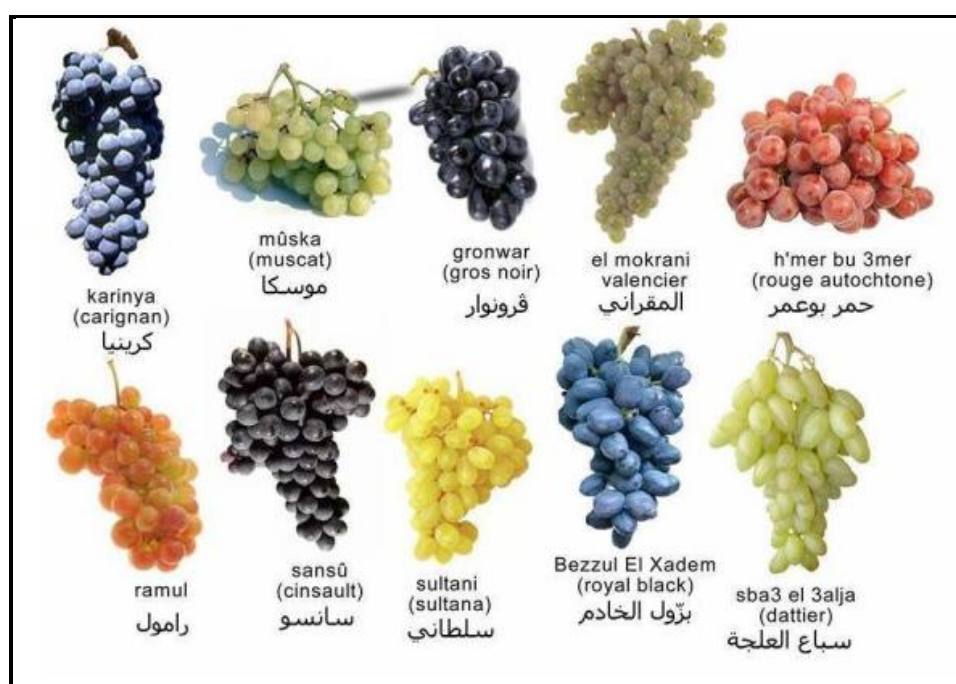


Figure II.3 : Quelques variétés de cépages de table.

Source : ITAF.

1.5.2.2 – Les cépages de cuve (Annexe 2.a.2)

La vigne de cuve est constituée essentiellement des cépages classiques utilisés depuis la période coloniale en proportions variables selon le type de cépage. Mais dans l’ensemble on retrouve des variétés suivantes : le Carignan, le Cinsault, l’Alicante Bouchet, l’Aramon, le Grenache qui se rencontrait partout spécialement en Oranie dans la wilaya de Mostaganem et Sidi-Bel-Abbès ; les grands cépages de qualité comme le Merlot, le Cabernet, le Pinot, la Syrah.

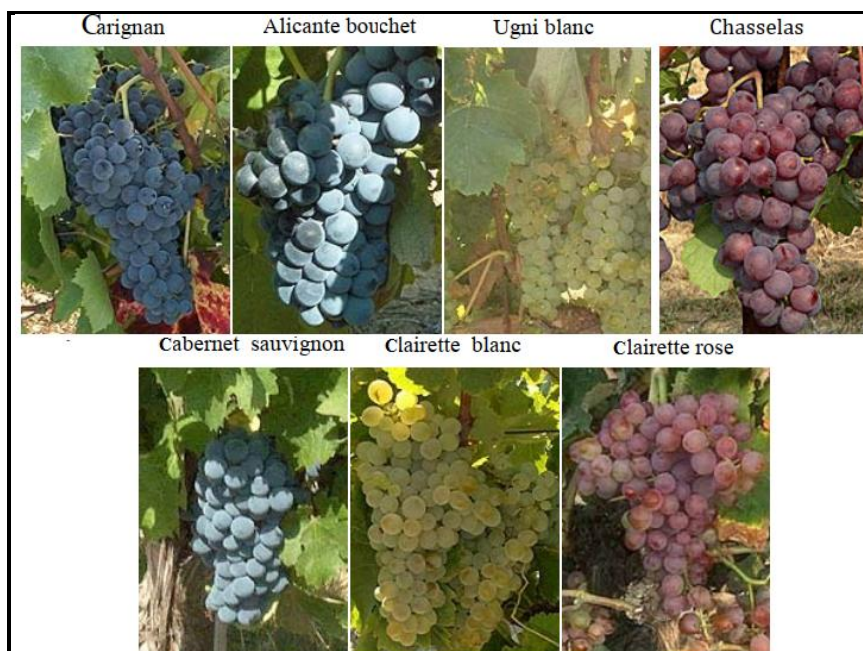


Figure II.4 : Quelques variétés de cépages de cuve.

Source : ITAF.

1 – Les cépages noirs de cuve (Annexe 2.c.1)

Ces types de cépages produisent des raisins à peau noire et à jus clair ou coloré destinés à l'élaboration des vins rouges rosés (Fig II.4). Les plus importants sont : le Cinsault, le Carignan, le Grenache, l'Alicante Bouchet..., et d'autres cépages qui sont cultivés en petites superficies mais qui donnent de bons vins: le Pinot, la Mourvèdre, le Cabernet franc, le Cabernet Sauvignon et le Syrah.... Ces cépages ne sont pas originaires des pays viticoles méditerranéens, des tentatives d'introduction ont été faites sans grand succès, mais les meilleurs étant ceux dont l'époque de maturité se rapproche le plus de celles des cépages fréquemment utilisés (ITAF, 2000).

2 - Les cépages blancs de cuve (Annexe 2.c.2)

Ce type de cépage est destiné à la production des vins blancs, sont limités essentiellement dans les régions de Tlemcen et Médéa, ils donnent des vins blancs de qualité telles que : la Clairette, l'Ugni Blanc, le Merseguera... Au niveau des plaines, ces cépages produisent des vins courants légers (Fig II.4).

1.5.2. 3 - Les cépages destinés au séchage (Annexe 2.d)

Le raisin sec a joué un rôle important dans les anciennes civilisations nomades du proche orient et sur les bords de la méditerranée. Le Sultanine blanche est un cépage blanc à petites baies, originaire du Moyen-Orient (Iran, Afghanistan), il est utilisé comme raisin de table ainsi que pour le séchage. Ce cépage à baies apyrènes (sans pépins) est le plus répandu dans le monde

pour la préparation des raisins secs. En Algérie il était cultivé sur les terroirs de Mascara, Mostaganem et Tlemcen, et arrive à maturité vers mi-août.

Il arrive que certains cépages aient plusieurs usages. C'est le cas du muscat d'Alexandrie qui est à la fois utilisé comme raisin de table, raisin sec, raisin de cuve pour la production de vin muscat et de vin à distiller pour la production d'alcool. La sultanine permet la production dans le même vignoble de raisin de table, de raisin sec et de vin blanc sec à goût assez neutre, ces deux dernières productions étant en partie distillées pour la fabrication du rakki (en Turquie), de l'ouzo (en Grèce) ou de l'arak (au Moyen Orient) (Reynier, 2007)

1.5.2.4 – Les cépages de chaudière

Généralement blanc dont les produits acides se prêtent bien à la distillation en fournissant des alcools de bouche (Cognac) tel que : Ugni blanc, Jurançon blanc.

Galet (2000) a signalé que certains cépages peuvent avoir des destinations différentes selon les vignobles et les circonstances économiques. C'est ainsi que le Muscat d'Alexandrie consommé en raisin frais ou en raisin sec, sert à préparer des vins muscat (Rivesaltes), et il est distillé pour produire le Pisco en Amérique du Sud (Pérou et Chili).

1.6 – Les porte-greffes

Pour la vigne, le porte-greffe est aujourd'hui incontournable dans la lutte contre le phylloxéra. C'est la fondation du pied de vigne. Il a de multiples fonctions, en servant de support au pied en s'adaptant aux différents terroirs, en puisant dans le sol l'eau, les éléments nutritifs et en conférant différents niveaux de vigueur au greffon. Il joue un rôle essentiel dans le comportement de la vigne (FNAB, 2019).

Depuis l'invasion phylloxérique de 1885 en Algérie, l'utilisation des porte-greffes est devenue indispensable. Les vignes *Vitis Vinifera L.* cultivées ont été décimées une à une par les dégâts importants occasionnés par l'insecte sur les racines entraînant la mort des ceps (ITAF, 2000). Le greffage sur des porte-greffes résistants d'origine américaine (*Riparia.Rupestris*, *Berlandieri*) a été obligatoire, et leur culture sous forme de champs de pieds mère s'est rapidement développée particulièrement au centre du pays en raison des conditions favorables du milieu (fertilité des terres et une pluviométrie suffisante).

1.6.1 - Les groupes et variétés de porte-greffes (Annexe 2.e)

Les espèces d'origine américaine ayant chacune des caractéristiques et des aptitudes différentes en relation avec leur région d'origine, ont été hybridées ou croisées entre elles pour obtenir dans les combinaisons la prédominance des caractères recherchés (ITAFV, 2000) :

-Le *vitis Riparia* a une grande résistance au phylloxéra est sensible au calcaire et à la sécheresse, mais préfère les sols profonds frais et fertiles.

-Le *vitis Rupestris*, résistant au phylloxéra est sensible au calcaire mais peu exigeant sur la qualité des sols, il demande toutefois des sols profonds, perméable et frais.

-Le *vitis Berlandieri*, moins résistant au phylloxéra que les deux précédents, a une très bonne résistance au calcaire ainsi qu'à la sécheresse ; il est très peu exigeant sur la qualité des terrains mais craint l'humidité.

Pour tirer parti des qualités de ces espèces américaines, de nombreux hybrides ont été créés, parmi lesquels ont été retenus les plus prometteurs, car ils intéressent à la fois le pépiniériste (pour les aptitudes au bouturage, greffage) et les viticulteurs (pour leur adaptation à chaque zone de culture) (ITAF, 2000). Les principaux critères intervenant dans le choix du porte-greffe se caractérisent par la résistance au phylloxéra, la vigueur conférée, la reprise au bouturage et au greffage, la résistance au calcaire, l'adaptation aux conditions du milieu sécheresse, humidité..., et l'action sur le cycle végétatif du greffon et sur la qualité du raisin (Reynier, 2007).

Le ministère de l'Agriculture a recommandé les porte-greffes appartenant aux groupes suivants (ITAF, 2000) :

- Hybride *Riparia x Berlandieri*.
- Hybride *Rupestris x Berlandieri*.
- Hybride *vinifera x Berlandieri*.

1.6.1.1 – Groupe 1 : Hybride *Riparia X Berlandieri*

- **SO4** : qui convient aux bonnes terres fraîches, résiste à l'humidité, sa tolérance à l'humidité est de 17% et permet un développement rapide des grappes. Il est utilisé dans les plaines fertiles et humides au centre et à l'Est du pays.

1.6.1.2 - Groupe 2 : Hybride *Rupestris X Berlandieri*

- **99R** : est un porte-greffe de qualité moyenne de structure graveleuse, caillouteuse. Il a une résistance à la sécheresse et au calcaire (17%), et craint les terres humides et il est sensible au sirocco. Il convient à tous les cépages de cuve ainsi qu'aux variétés tardifs.

- **110R** : convient aux terres argilo-calcaire, et a une résistance au calcaire (17%). Il assure une bonne fructification et donne une bonne vigueur aux greffes ; il est préconisé à l'Ouest du pays.

- **1103P** : est conseillé pour les sols argileux et argilo-calcaires à sous-sol frais ou humide. Ses racines très plastiques résistent au déchirement, et il a une bonne résistance au calcaire (18%). Ce porte-greffe a été recommandé dans les plaines de l'Ouest.

- **140R U** : est un porte-greffe qui s'adapte facilement à toutes les terres, particulièrement argilo-calcaires, sa plantation est favorable en coteaux. C'est la variété qui résiste le plus à la sécheresse, et supporte les hautes doses de calcaire (30%) ; il se greffe avec tous les cépages de table de cuve.

1.6.1.3 – Groupe 3 : Hybride *vinifera X Berlandieri*

- **41B** : est une variété remarquable pour les cépages de table, il hâte la maturité de sorte qu'on l'utilise pour les raisins de table précoces. Il caractérise les sols très calcaires (40%), et demande des terres profondes, perméables et fraîches ; il craint l'humidité ainsi que les vents chaud, sa plantation est recommandé sur les coteau.

Tableau II.5: Caractéristiques des principaux porte-greffes de vigne ([Annexe 2.f](#)).
Source : ITAF, 2000.

Caractéristiques Porte-greffes		Résistance au calcaire+	Résistance à la sécheresse	Résistance au salant	Résistance à l'humidité
Groupe 1	SO4	17%	Peu résistant	sensible	Résistant
Groupe 2	99R	17%	moyenne	sensible	sensible
	110R	17%	résistant	sensible	sensible
	1103 P	18%	résistant	moyenne	Résistant
	140R G	30%	résistant	sensible	--
Groupe 3	41B	40%	moyenne	sensible	sensible

Le choix de porte-greffe repose sur la nature du sol et du cépage. La teneur en eau du sol est aussi un élément important d'appréciation, le manque d'eau conduit à la sécheresse. Cette teneur en eau est en relation étroite avec le climat en Algérie. L'orientation des plantations doit se faire en fonction d'un choix raisonné des porte-greffes, qui doit répondre aux contraintes du milieu (tolérance au calcaire actif, adaptation à la sécheresse, tolérance à la chlorose, PH) et aux objectifs de production. Les variétés de porte-greffe pour le raisin de table sont les mêmes que celles utilisées pour le raisin de cuve (**Toumi, 2004**).

1.7 - Production de bois de vigne en Algérie

Les champs de pieds mère (CPM) ou vigne mères sont des vignobles établis en vue de la production de bois de porte-greffes, elles ne donnent pas le fruit. D'après l'inventaire du centre national de contrôle et de certification (CNCC) en 2008, la superficie des CPM, était de 143 605 ha, et où le porte-greffe 41B détient la plus grande superficie des CPM avec 365,6 ha de la

superficie totale. Ce potentiel, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, reste insuffisant et ne répond pas aux normes exigées par le programme de multiplication (ITAF, 2000).

Le potentiel en CPM a fortement évolué grâce à l'augmentation de la demande. La contrainte se situe au niveau de l'approvisionnement des plants racinés nécessaires à la création des CPM. Le problème n'a pas été résolu par les importations réalisées. Il est nécessaire de prévoir un programme pour permettre la disponibilité de ce type de matériel. La mise en œuvre de ce programme exige un strict contrôle au niveau de la qualité requise surtout en cas d'importation, et nécessite également de cibler exactement l'utilisation de ce matériel végétal et de vérifier qu'il sera réellement utilisé pour la création des CPM. Pour le bon développement du programme, il est nécessaire de renforcer les services de formation perfectionnement et vulgarisation de l'ITAF et des autres institutions par des moyens nécessaires pour répondre à la qualification de la profession. Pour que la formation soit efficace, il importe que les pépiniéristes s'organisent et qu'ils expriment eux même leurs besoins de perfectionnement. Les pépiniéristes peuvent recevoir des programmes de formation adaptés aux besoins réels de la profession. Ils doivent également par la suite prendre en charge eux même la formation et organiser des cycles de vulgarisation et des stages de perfectionnement (Sahraoui, 2014).

1.7.1 - Production de plants de vigne

Selon le CNCC (2013), la production de plants de vigne était assurée par 77 pépinières viticoles à l'échelle nationale. La production des plants de vigne pour la campagne (2012-2013) était d'environ 3.066.705 plants occupant ainsi la deuxième place après l'olivier avec 14.622.395 plants (Fig II.5).

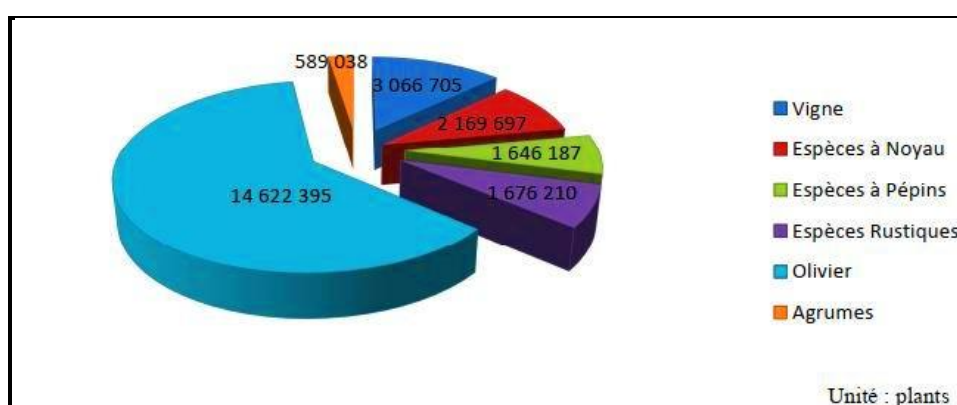


Figure II.5: Production de plants arboricoles et viticoles en Algérie (2012 – 2013)

Source : CNCC, 2013

Il existe deux types de plants, les greffés-soudés et les racinés. Pour la campagne 2012 - 2013, la quantité de plants greffés-soudés confirmée par le CNCC était de 465.820 plants soit

15,2% de la production viticole. La production des plants greffés-soudés a beaucoup baissé depuis la campagne 2006-2007 qui était évaluée à 3.295.000 plants.

Tableau II.6 : Productions des types de plants dans différentes campagnes.
Source : CNCC ,2013

Production des plants Campagnes	Greffé-soudé	Greffé raciné
2006-2007	3.295.000	1.494.966
2012-2013	465.820	2.588.085

Pour les plants racinés, la quantité contrôlée était estimée à 2.588.085 plants soit 84,4% en 2012-2013, et contrairement au premier type de plant la production des plants racinés a connu une progression par rapport à la campagne 2006-2007 avec 1.494.966 plants (Tab II.6), correspondant à la mise en œuvre du PNDAR (CNCC, 2013).

L'exploitation locale des plants de vigne doit subir un contrôle continu par les spécialistes concernés, particulièrement au Nord du pays à cause de leur susceptibilité aux attaques du phylloxéra. Par ailleurs, l'utilisation des plants en franc de pied (pied de vigne qui n'est pas greffé) dans le sud du pays est largement souhaité pour deux raisons essentielles, les francs de pied résistent mieux aux sels contenus dans les sols sahariens, et résistent aux maladies et aux attaques du phylloxéra. Les moyens actuels du CNCC ne permettent malheureusement pas le contrôle de l'ensemble de la production de plants. Le volume de travail a considérablement augmenté sans que les moyens de cette institution n'aient évolué (CNCC, 2013).

1.8 – Multiplication de la vigne

La multiplication de la vigne peut se réaliser par deux grands procédés : la multiplication sexuée (semis), et la multiplication asexuée : bouturage, marcottage et greffage.

1.8.1- Multiplication sexuée

Elle se fait par semis qui est un procédé de multiplication réservé aux sélectionneurs et aux hybrideurs pour la création de cépages et de porte-greffes nouveaux (Reynier, 2000). Le semis ne reproduit pas intégralement les caractères génétiques du plant mère.

1.8.2- Multiplication asexuée ou végétative

La multiplication végétative est un mode de reproduction asexuée ; à la différence du semis qui donne de nouveaux spécimens (avec un nouveau patrimoine génétique), la multiplication végétative génère des clones.

En partant de fractions de rameaux ou de sarments dont on essaie d'obtenir l'enracinement et le développement d'un tige, soit directement sans les détacher de la souche mère (marcottage et provignage), soit après séparation de la souche pour obtenir des boutures plantées en pépinière ou mise en place au vignoble (bouturage). Pour les régions susceptibles aux attaques phylloxériques, on doit recourir au greffage sur des plants racinés de sujets résistants. Les plants de vigne sont essentiellement obtenus par greffage, c'est donc un système de multiplication qui consiste à fixer un greffon sur un porte-greffe (Fig II.6). La plantation de vignes greffées a permis de reconstituer le vignoble.



Figure II.6 : Porte-greffe américain.
Source : <http://tellou.canalblog.com/>

Le greffon, partie supérieure du cep de vigne est une portion de sarment destinée à produire les feuilles et les fruits, tandis que le porte-greffe ou partie inférieure, produit le système racinaire et sert de support. Les variétés américaines, très résistantes au phylloxéra, sont utilisées comme porte-greffe et les variétés européennes comme greffon. Les systèmes de greffage utilisés sont nombreux : greffe oméga, greffe F2, et greffe à l'anglaise (Fig II.7).



Figure II.7 : Systèmes de greffage.

Source : FNAB, 2019.

Les époques qui conviennent généralement le mieux à cette opération sont le printemps et l'été. Au printemps, c'est à l'époque de l'ascension ou de la montée de la sève ; si l'on opère en été, il ne faut pas attendre qu'elle soit arrêtée complètement, c'est à l'intelligence du cultivateur à saisir le moment favorable (**Galet, 1993**).

Le greffage est pratiqué selon deux méthodes, le greffage sur place qui est réalisé sur des sujets mis en place l'année précédente, parfois âgée de deux ou trois ans pour les plants trop faible (**Galet, 1993**). Le greffage sur table est un mode fréquemment utilisé, il est pratiqué dans des ateliers réalisé soit à la main, soit à la machine et permet de réaliser la greffe en fente anglaise, et la greffe oméga (**Long, 1979**). L'obtention des plants greffés est l'œuvre d'un spécialiste La technique du greffage exige un travail et des soins importants, sinon le résultat sera médiocre.

En Algérie, le prix élevé des greffes pousse parfois les viticulteurs à pratiquer eux- mêmes le greffage et les incitent à recourir au mode de greffage en place. Pratiquée par une main d'œuvre stable et aisément contrôlable, la greffe en place présente, il est vrai, de sérieux avantages (meilleur enracinement, sélection plus facile etc.). Mais les inconvénients qu'elle comporte pour l'organisation du travail dépassent de loin les dits avantages. La mauvaise qualité du travail des greffeurs, venant ajouter ses effets à celui du mélange de variétés n'ayant pas un même rythme de croissance, est la cause d'une grande irrégularité dans la reprise au greffage. La greffe pratiquée sur de jeunes sujets exige une main experte (**Bensafir, 2008**).

1.9 - Diversité de *vitis vinifera subsp .vinifera*

La domestication de nombreuses espèces par la multiplication végétative, a permis très tôt de multiplier des cépages sélectionnés pour leurs caractères d'intérêt agronomique. Tout en conservant la typicité et l'identité du cépage, les individus multipliés ont acquis au fil du temps une certaine originalité phénotypique donnant naissance à une diversité clonale remarquable.

Cette diversité est très importante que ce soit au niveau des cépages ou des clones (**Carrier, 2011**).

L'Algérie, qui est un grand centre de diversité biologique, constitue une source de richesse génétique caractérisée surtout de variétés autochtones grâce à sa situation géographique et à sa diversité pédologique (zone côtière, plaine, montagne, steppique et saharienne) (**Foudil, 1989**). Ces ressources sont importantes pour le maintien de l'équilibre des écosystèmes, ainsi que pour l'économie algérienne. La première étude descriptive des variétés algériennes existantes en Algérie, a été élaborée par Salmon entre 1848 et 1860 à Tlemcen, qui a réalisé une recherche profonde sur quelques variétés locales telles qu'Adari et Farrana (**Isnard, 1951**).

1.10 – bouleversement de la diversité génétique de la vigne

La diversité génétique des plantes cultivées, constituée des variétés traditionnelles, des clones et des formes sauvages ne cesse de diminuer. Ce phénomène appelé « érosion génétique » a des causes multiples qui sont cependant en très grande partie imputable par l'homme. La vigne ne fait pas exception à cette situation (**Huglin et Schneider, 1998**). Au cours du 19^e siècle, plusieurs événements tels que les introductions de maladies comme l'oïdium, le mildiou et phylloxéra ont conduit à la réduction de la diversité de l'encépagement. Ces crises ont entraîné une perte importante de la diversité génétique de la vigne, puisque seuls les cépages les plus importants ont été replantés. Les anciens cépages ne sont aujourd'hui présents que dans les collections (**Carrier, 2011**).

Le potentiel génétique important que possède l'Algérie (des gènes d'adaptation exceptionnelle), est soumis de manière permanente à un processus d'érosion qui risque de devenir irréversible. Cette situation est la conséquence de modifications anarchiques très rapprochées dans le temps que subissent les écosystèmes locaux d'une part, et de l'insuffisance des moyens de conservation et de suivi au niveau national d'autre part (**FAO, 2017**).

La conservation des variétés locales de la vigne n'a pas fait l'objet d'action organisée par l'Etat. Ces variétés restent mal connues par les agriculteurs. Elles n'existent actuellement que sous forme de vieilles collections chez certains viticulteurs et quelques instituts de recherches.

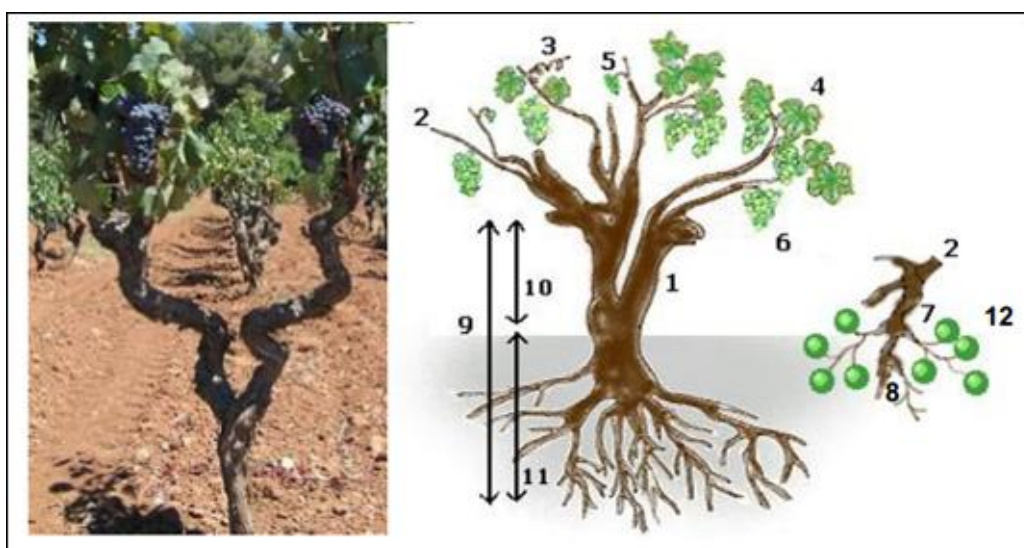
Le développement des variétés viticole basé sur l'intensification quantitative, a conduit à l'introduction d'espèces et de variétés performantes et à la marginalisation des unités locales, pourtant mieux adaptées aux conditions du sol et du climat. Cet enrichissement a conduit à un double échec, celui du non maîtrise des variétés introduites et l'absence de la conservation et de la valorisation des variétés locales ; ceci entraîne une perte définitive d'une partie de notre patrimoine qui reste encore mal connue (**INRAA, 2006**).

CHAPITRE 2 : Eléments de morphologie et d'anatomie de la vigne

La vigne est une plante ligneuse grimpante à souche pérenne. Comme toute plante, elle développe un système racinaire qui colonise le sol et le sous-sol tout au long de sa vie, et un système aérien formé d'un tronc grêle et tortueux qui se divise en bras portant les bois de taille qui peuvent être longs ou courts. Ces bois appelés sarments portent des yeux ou ensembles de bourgeons qui donneront naissance à des rameaux feuillés, fructifères ou non. Les fleurs (organes reproducteurs) groupées sur les inflorescences donneront après fécondation les grains et les baies (**Girard, 2001**).

2.1 - La plante entière

La structure principale en bois noueux est appelée "cep" qui possède de très longues racines pouvant aller jusqu'à sept mètres de profondeur pour puiser l'eau et les nutriments dont il a besoin.



1-Souche ; 2- sarment ; 3- vrille ; 4- feuille ; 5- grappillon ; 6- grappe 7- rafle ; 8- pédoncule ; 9- cep ; 10- greffon ; 11- porte greffon ; 12- baie

Figure II.8: La plante entière la vigne (**Betroni et Compant, 2009**)

Un pied de vigne est une plante dotée d'une partie aérienne et d'une souterraine qui interagit avec son environnement (Fig II.8). Les sélections réalisées sur les cépages dans un but de production ont induit des modifications par rapport à la plante originelle (*Vitis sylvestris*), mais un cépage reste néanmoins soumis aux conditions de vie qui ont permis à son espèce de survivre au cours des millénaires. Le fait de cultiver la vigne avec des densités élevées dans des parcelles travaillées, de lui appliquer des opérations afin de favoriser la maturité des fruits, et de limiter la partie végétative modifie le cycle normal de la plante.

2.1.1 - Le système racinaire

Les racines constituent avec la portion enterrée de la tige la partie souterraine de la vigne ; En plus de la fonction principale dont elles disposent à puiser l'eau et les matières minérales dans le sol et à fixer la vigne, elles ont tendance à produire des hormones de croissance (nommées : gibbérellines et cytokinines), et elles constituent aussi un organe de réserve en accumulant les grains d'amidon synthétisés ou rassemblés au niveau des feuilles (**Galet, 2000**). Chez les vignes obtenues par multiplication végétative (cas dominant par boutures et greffe-boutures) il naît plusieurs racines principales, fréquemment au niveau du sarment qui a servi de greffe, qui vont diverger à partir de leur point d'insertion dans plusieurs directions et qui vont se ramifier plusieurs fois ; ces racines secondaires portent elles-mêmes des radicelles qui forment le chevelu (Fig II.9).



Figure II.9 : Le système racinaire de la vigne.

1 : Morphologie du système racinaire.

2 : vieux cep arraché (système racinaire endommagé après l'arrachage)

Source : [Lien 1](#)

Les racines ont généralement une longueur comprise entre 2 et 5 m, mais certaines peuvent dépasser 12 à 15 m. Jusqu'à 50 à 60 cm de profondeur on trouve l'étage nutritionnel. La vigne développe un enracinement horizontal pour capter l'eau de ruissellement et les éléments nutritionnels de la terre. Entre 50 cm et 2 m de profondeur les racines deviennent verticales, elles s'amincissent en fins chevelus qui s'insinuent dans les fentes de clivage des argiles. Au delà, un troisième niveau racinaire peut se développer. Des racines parviennent à descendre jusqu'aux

remontées capillaires des nappes phréatiques et permettent le ravitaillement en eau de la plante en période très sèche (**Lien 2**).

Le poids des racines augmente avec l'âge et peut atteindre plusieurs kilos par cep. La vigne étant un être vivant, elle cherche à s'économiser et tend à établir ses racines prêt du sol (en général entre 20 et 50 cm de profondeur) plutôt de manière horizontale que verticale. Plus les racines s'enfoncent plus le milieu ne devient pauvre en oxygène. Le niveau d'établissement des racines dépend de la nature du milieu, donc du sol, de ses propriétés physiques : humidité, compacité. En effet, la nature géologique du sol exerce une influence sur le développement des racines, sur leur nombre et leur consistance. Dans les sols caillouteux, les racines sont plus dures et aplaties pour résister aux chocs et mieux s'insinuer entre les pierres. La présence de rochers ou les propriétés chimiques du sol modifient le trajet des racines (**Lien 1**).

2.1.2 - La partie externe

2.1.2.1- Tronc, rameau, vrilles et nœuds

En botanique, le tronc est la partie principale du corps d'un arbre, généralement dénudée (sans rameaux, feuilles, vrilles ou fruits) située entre les racines et les branches maitresses les plus basses. La vigne n'est pas un arbre mais une liane arbustive, le tronc est compris entre les racines et les sarments les plus bas, il a un diamètre inférieur à 20 cm, d'une longueur variable selon le mode de taille. Naturellement, la vigne rampe sur le sol si elle ne rencontre pas un support pour s'élever.

La vigne développe des tiges sarmenteuses qui s'accrochent à des supports très divers grâce à ses vrilles, pour étaler son feuillage à la lumière. Les troncs que l'on peut observer dans les vignobles sont le résultat d'une taille annuelle associée à un palissage variant du plus simple au plus complexe. Ainsi, le tronc des vignes n'est pas un fût droit comme celui des arbres fruitiers ou forestiers, mais il est toujours flexueux, tordu autour des supports sur lesquels il grimpe. Le tronc se ramifie en plusieurs branches ou bras qui portent les tiges de l'année, appelées rameaux. En dehors de son rôle de support, le tronc joue également un rôle de réservoir pour les substances de réserve qui s'accumulent dans les cellules du bois (**Galet, 2000**). La croissance de ces rameaux se poursuit jusqu'au cœur de l'été et se produit un phénomène de maturation, appelé aoûtement qui aboutit à la formation des sarments ; ses derniers, se présentent sous une forme plus dure d'une couleur qui tend vers le marron foncé. Le nombre de nœuds portant des inflorescences est variable en fonction des cépages (**Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000**).

Chaque année au printemps, des pousses herbacées se développent à partir des bourgeons, ce sont les rameaux, ils sont verts, flexibles, riches en eau et sont composés d'une succession de

nœuds (parties renflées) et de mérithalles (ou entre-nœuds). La longueur des entre-nœuds varie en fonction des espèces, et pour une espèce donnée, elle varie de la base au sommet (très courte près du point d'attache, puis de plus en plus longue). Les nœuds portent les différents organes : feuilles, bourgeons et inflorescences ou vrilles (Fig II.10).

Les nœuds présentent des renflements. Ce sont eux qui portent les feuilles, les inflorescences, les vrilles et les bourgeons. Les bourgeons sont situés à l'aisselle des pétioles rattachant les feuilles au rameau. Il y a généralement deux bourgeons par feuille : un prompt-bourgeon et un bourgeon latent. Les vrilles et les inflorescences, quand elles existent, sont opposées au point d'insertion des feuilles.



Figure II.10 : Composition du Rameau.

Source : [Lien 3](#).

Nommées mains de la vigne, les vrilles sont des organes d'une extrême utilité, puisqu'elles sont les mains au moyen desquelles cette plante essentiellement grimpante s'attache aux arbres qui l'entourent (Fig II.10). Les vrilles sont des organes qui permettent aux rameaux de grimper sur les arbres, les piquets ou les files de fer qui leur servent ainsi de support pour s'élever et gagner les sommets afin de pouvoir étaler leur végétation et assurer une bonne assimilation chlorophyllienne par les feuilles (Galet, 2000).

2.1.2.2 - Les bourgeons

Les bourgeons de la vigne sont destinés à assurer la croissance en donnant des rameaux de feuilles, des inflorescences et de nouveaux bourgeons, ce qui rend leur existence indispensable lors des procédés de multiplication végétative classique de la vigne : bouturage, greffage (Reynier, 1989).

Les bourgeons sont des rameaux feuillés, embryonnaires, constitués essentiellement par un petit axe très court garni d'ébauches de feuilles et terminés par un méristème et recouverts par

des organes protecteurs (écailles et bourre) (**Galet, 1993**). Quand le bourgeon se développe, les feuilles s'accroissent, l'axe s'allonge et le méristème donne naissance à de nouveaux tissus et organes. Tous les bourgeons de la vigne présentent les deux caractéristiques suivantes : ils sont tous axillaires (se développent toujours à l'aisselle d'une feuille), ils diffèrent par leurs possibilités de développement ; on peut distinguer des bourgeons hâtifs qui évoluent l'année de leur formation (prompt-bourgeon) et des bourgeons dormants qui débourrent au printemps suivant (bourgeon latent) (**Huglin et Schneider, 1998**).

Les bourgeons latents qui ne seront pas développés l'année suivant leur formation, donneront les bourgeons du vieux bois. Pendant la croissance du rameau, il existe un bourgeon terminal dont le méristème assure la formation et la croissance des différents organes du rameau (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

2.1.2.3 -Les inflorescences (mannes) et fleurs (Fig II.11)

L'inflorescence de la vigne est à deux bras. C'est une « grappe composée » qui porte des ramifications plus ou moins nombreuses et plus ou moins longues (de 4 cm chez les espèces sauvages à plus de 40 cm pour le raisin de Palestine). La forme générale de l'inflorescence varie avec l'espèce et le cépage. Le nombre d'inflorescences portées par un rameau est très variable (**Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000**).

La majorité des espèces cultivées possèdent des fleurs hermaphrodites. Cette fleur peut s'autopolliniser (autogamie) ou être poloniser par le pollen d'une autre fleur (allogamie). Le pollen de taille très petite est transporté par le vent (anémophilie) ou par les insectes (entomophilie), en particulier les abeilles qui sont attirées par le parfum des nectaires. La floraison dure plusieurs jours sur une même inflorescence (3 à 5 jours en moyenne).



Figure II.11: Inflorescence et fleur de vigne.

Source : [Lien 4](#).

Certains cépages américains et quelques variétés asiatiques sont dioïques, elles sont soit mâles, soit femelles. Les fleurs sont très petites variant de 2 à 7 mm. La fleur hermaphrodite (Fig II.12) est composée de cinq pièces (**Galet, 1993**), dont la formule florale est : $5S+5P+5E+2C$

- Le calice qui comprend 5 sépales rudimentaires soudés entre eux ;
- La corolle constituée par 5 pétales soudés entre eux et donnant à la fleur la forme d'un capuchon ;
- L'androcée est formé par 5 étamines ;
- Le disque composé de 5 nectaires secrétant un suc sucré et odorant ;
- Le gynécée avec un ovaire à deux loges, renfermant chacune 2 ovules, un style toujours court et un stigmate (**Huglin, 1986**).

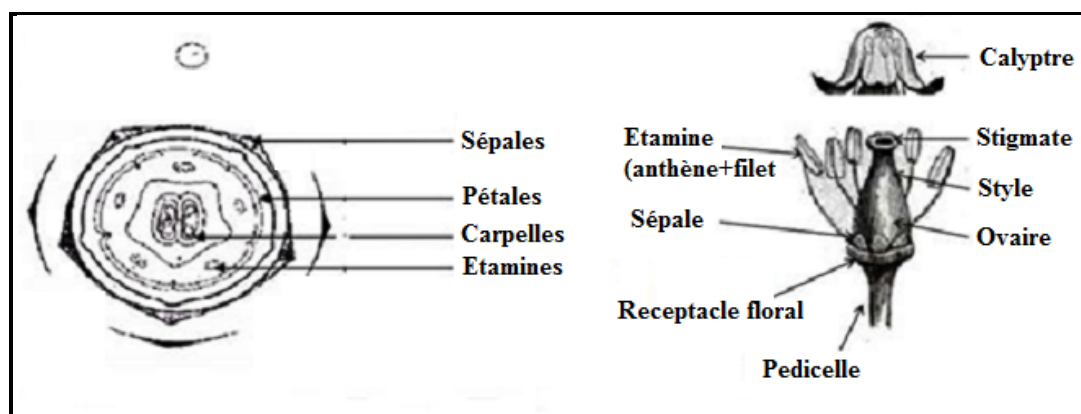


Figure II.12 : Diagramme d'une fleur hermaphrodite (d'après **Galet, 2000**).

Les fleurs sont donc hermaphrodites pour la plupart des cépages cultivés, alors que chez les cépages sauvages, elles sont morphologiquement hermaphrodites mais fonctionnellement mâles (l'ovaire est atrophié) ou femelles (elles portent des étamines réfléchies (repliées vers l'extérieur) avec du pollen stérile) (Fig II.13) (**Levadoux, 1946 ; Huglin, 1986**).

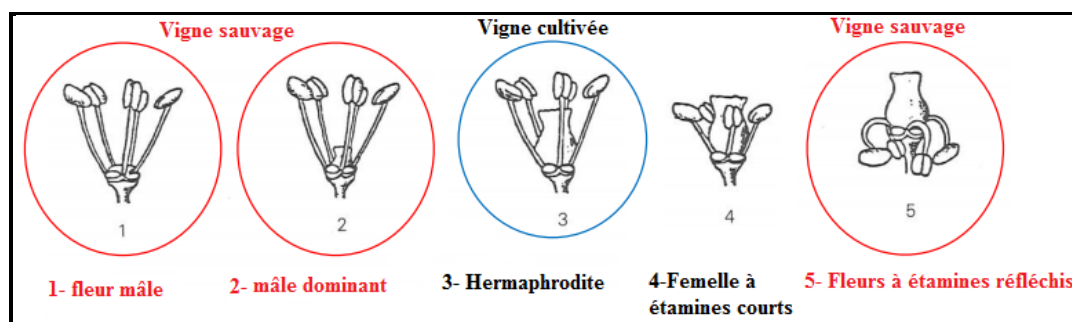


Figure II.13: Différentes formes de sexualité de la fleur de vigne.

Source : OIV.

Le nombre de fleurs par inflorescence varie de 100 à 1000 et constitue une caractéristique variétale. Il varie également en fonction de la position de l'inflorescence sur le rameau. Le Pinot blanc possède en moyenne 200 fleurs par inflorescence ; une étude réalisée en 1960 à l'INRA de Colmar montre que certaines inflorescences peuvent compter jusqu'à 750 fleurs. (**Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000**).

Toutes les fleurs d'une inflorescence ne seront pas fécondées. Lorsque la fécondation est réussie et qu'elle permet l'évolution vers un grain de raisin, on parle de nouaison (étape du cycle de la vigne). Toutes les fleurs non fécondées, ou fécondées, mais ne donnant pas de fruit sont désignés par le terme de coulure. Certains cépages seront plus sensibles à la coulure que d'autres. Les conditions climatiques, la richesse en insectes pollinisateurs du milieu amplifient ou diminuent le risque de coulure.

2.1.2.4 - Les feuilles

Une feuille comporte typiquement un pétiole (de petiolus : petit pied) intermédiaire entre la tige et le limbe (de limbus : coin, rebord) (Fig II.14). Les feuilles apparaissent sur les rameaux dès le débourrement et leur nombre augmente jusqu'à l'arrêt de croissance. Elles jouent un rôle physiologique primordial puisqu'elles permettent l'élaboration des sucres qui vont s'accumuler dans les baies (**Huglin et Schneider, 1998**). Les caractères visuels qualitatifs (17 paramètres qualitatifs) , comme la forme, le nombre de lobes, la pigmentation anthocyanique, la forme de dents, la villosité couchée ou dressée entre et sur les nervures de la face inférieure de la feuille, le degré d'ouverture ou de chevauchement du sinus pétiolaire et des sinus latéraux supérieurs, leurs formes de base ainsi que l'existence des dents sont tous notés et codifiés selon les normes de l'OIV ([Annexe 2.g](#)).

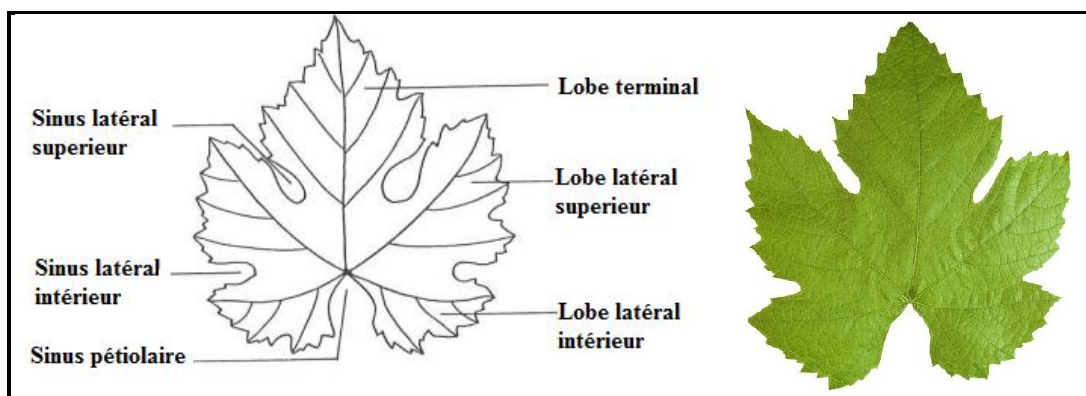


Figure II.14 : Schéma d'une feuille de vigne (d'après **Huglin, 1986**)

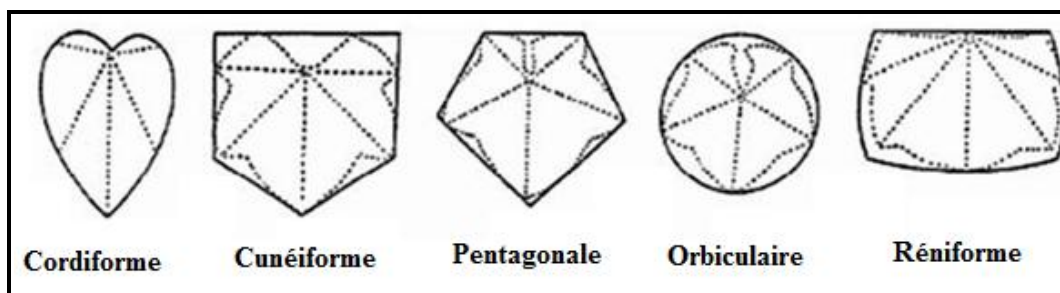


Figure II.15 : Différentes formes de la feuille de vigne (d'après Galet, 1993).

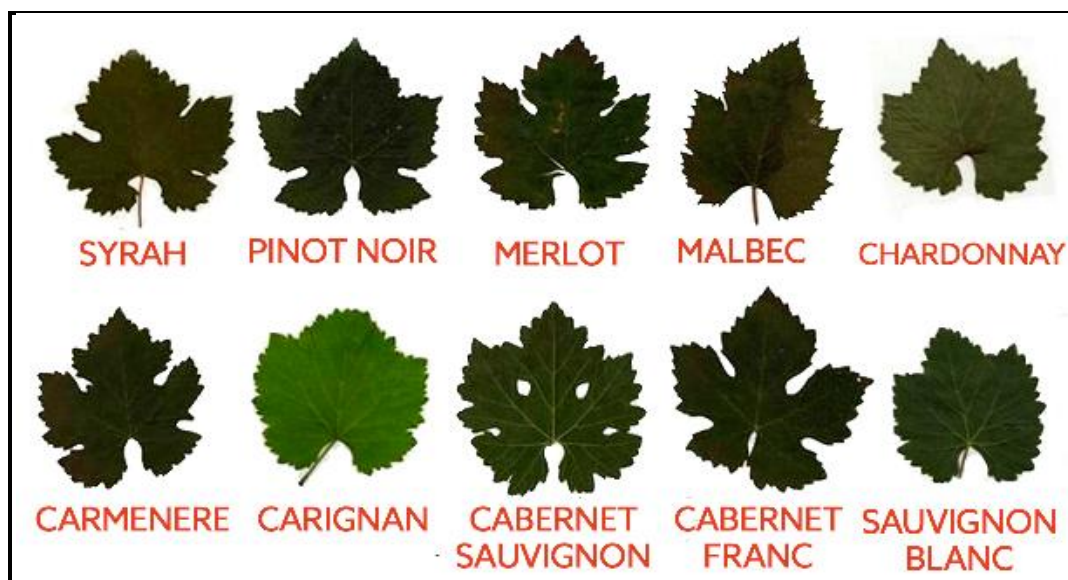


Figure II.16 : Différentes formes du sinus pétiolaire de la feuille de vigne.

Source : [Lien 5](#).

Les feuilles de vigne présentent cinq nervures principales qui partent du point pétiolaire, les dimensions relatives des nervures les unes par rapport aux autres et les angles qui les séparent sont à l'origine d'un certain nombre de forme élémentaire des limbes à savoir la forme : cunéiforme, cordiforme, pentagonale, orbiculaire et réniforme (Fig II.15). Mais l'énorme variabilité d'autres caractères comme les lobes , les dents, le sinus pétiolaire, la pilosité, la pigmentation..., fait que les feuilles sont les organes de choix pour la différenciation des variétés (Huglin et Schneider, 1998), ainsi la couleur des feuilles de vignes sont généralement de couleur verte, mais pour certains cépages comme le Pinot, Syrah, Merlot, Malbec...,tendent vers le rouge (Fig II.16).

Les feuilles se différencient également par la forme du sinus pétiolaire qui est une caractéristique très importante, on distingue plusieurs formes : très ouvert, ouvert, fermé, chevauchant, et très chevauchant. La base du sinus pétiolaire peut être limitée par la nervure sur les deux cotés, ou sur un seul coté, ou non limitée. Par ailleurs, la forme des dents des feuilles présentent également diverses allures, elles peuvent être soit à deux cotés concaves, à deux cotés

rectilignes, à deux cotés convexes, à un coté concave et un autre convexe, ou à un mélange de deux cotés rectilignes et de deux cotés convexes (OIV, 2009) (Annexe 2.g. a).

- Importance de la feuille

La feuille de vigne est organisée selon la photosynthèse de façon à approvisionner le reste de la plante hétérotrophe en matière organique.

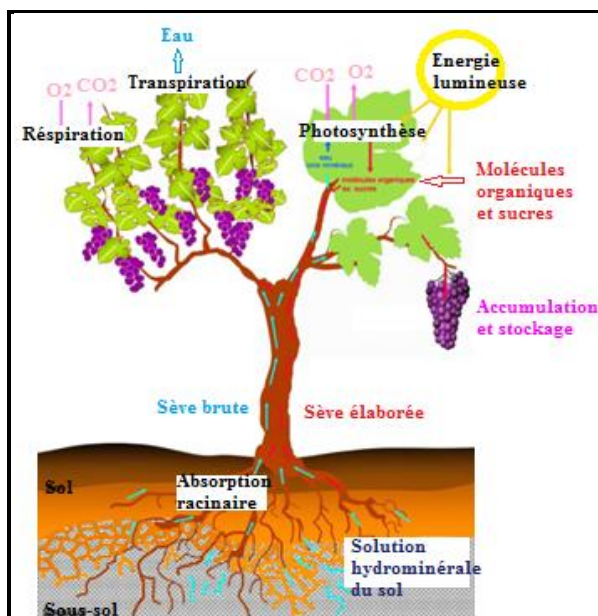


Figure II.17 : La photosynthèse et échanges entre cellules autotrophes (feuilles) et hétérotrophes.

Source : Lien 6

L'énergie solaire indispensable aux réactions photosynthétiques permet aux plantes vertes de vivre sur un milieu exclusivement minéral, en favorisant la transpiration, elle constitue par ailleurs la force d'entraînement qui permet l'ascension de la sève brute constituée au niveau racinaire sous forme d'eau et d'ions minéraux. Cet important flux hydrique est régulé par la plus ou moins grande ouverture des stomates au niveau des échanges gazeux qui est à l'origine de la synthèse de substances organiques (comme les glucides).

La feuille est ainsi parsemée de stomates (pores) qui assurent l'échange gazeux entre l'atmosphère extérieure et l'atmosphère interne de la feuille. Cette atmosphère interne est dû à l'organisation des chloroplastes (cellules responsables de la photosynthèse) et qui par leur absence en dessous des stomates créent des vides et donc une atmosphère interne.

2.1.2.5 – Morphologie du fruit (grappe et baies)

Les fruits sont des baies (fruit à mésocarpe charnu généralement indéhiscent dont la graine (pépin) est protégée par un endocarpe fin). Ils sont de formes variées ; ils peuvent être aussi bien aplatis qu'arrondis, ou bien ovoïdes, ou encore cylindriques ou elliptiques (Huglin, 1986).

Après la nouaison (croissance lente) des fleurs, les inflorescences sont fréquemment appelées grappe. Selon les variétés et les conditions permanentes ou annuelles du milieu, le nombre de fruits sera beaucoup plus réduit que celui des fleurs par suite de l'intervention du phénomène de coulure (**Galet, 1993**). Elles sont composées d'un ensemble de ramifications qui dépendent de l'espèce, de la variété, de la position sur le rameau et de la vigueur (**Reynier, 2007**).

La grappe est composée d'un pédoncule qui la fixe au rameau, d'un rachis ou rafle plus ou moins ramifié, les pédicelles, portent les baies (Fig II.18). Les grappes peuvent varier de 6 à 24 cm de longueur, et de 100 g à 500 g pour la plupart des cépages. Chez certains cépages (Muscat d'Alexandrie, Aramon, Carignan) les grappes peuvent peser jusqu'à 1 kg (**Huglin et Schneider, 1998; Galet, 2000**).

Le raisin est le fruit de la vigne. C'est une baie classée dans le groupe des fruits charnus, non climactériques (mûrissent plus après leur coupe) et à pépins. Les baies sont regroupées en grappes plus ou moins importante selon leurs variétés.

La baie, qui contient un à deux pépins, se compose d'un épicarpe, la peau ou la pellicule, d'un mésocarpe juteux et charnu, la pulpe, et d'un endocarpe, tissu qui tapisse les loges contenant les pépins, mais qui ne se distingue pas du reste de la pulpe (Fig II.19) (**Reynier, 1991**).



Figure II.18 : Grappes et fruits de vigne –Carignan-
Source : S. Ivorra in Limier, 2018.

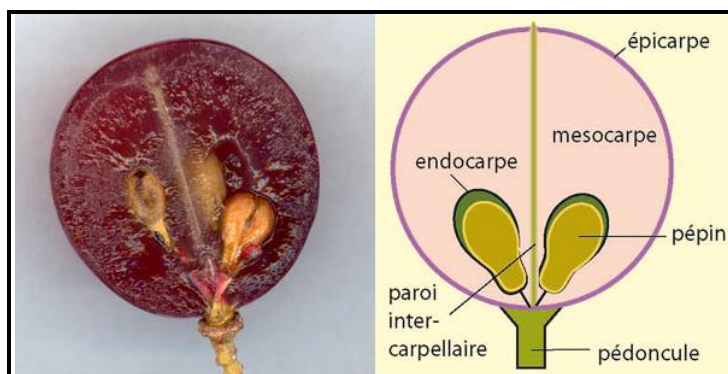


Figure II.19 : Coupe longitudinale d'une baie de raisin.

Source : [Lien 7](#).

La pellicule comprend plusieurs enveloppes formées de cellules aplaties (Fig II.19). À maturité, elle est recouverte par la pruine ou fleur qui présente l'aspect d'une fine poussière cireuse adhérente.

La pulpe constitue la partie la plus importante de la grappe. Elle représente 85 à 90% du poids du raisin. C'est la partie gonflée de la baie située à l'intérieur de la pellicule et autour des pépins. Elle est constituée de grandes cellules lâches, formant un tissu fragile et peu résistant qui se déchire facilement à l'écrasement. Il en sort alors le liquide, appelé moût, dont la fermentation va donner le vin. Les pépins occupent la région centrale et sont noyés dans la pulpe. Ils contiennent surtout des tanins, des matières grasses sous forme d'acides gras ou à l'état de phospholipides (Reynier, 2007).

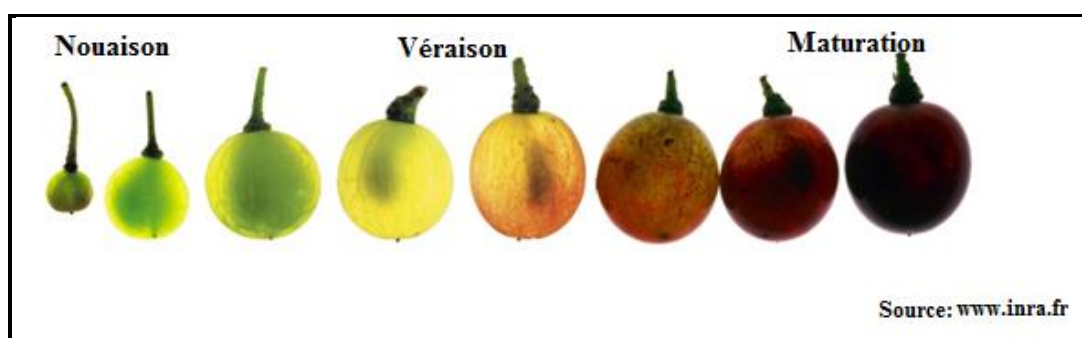


Figure II.20 : Développement du raisin à différents stades du cycle phénologique.

La graine ou pépin résulte du développement de l'ovule fécondé, ce dernier donne naissance à un pépin de vigne, il contient un embryon enfermé dans un tégument très solide, quant à la fleur elle se transforme en baie qui peut contenir jusqu'à quatre pépins (Guillaume, 2001). Le pépin comprend trois parties : l'embryon qui se développera en plantule, l'albumen qui contient des réserves pour la survie de l'embryon et son développement, et le tégument qui protège l'embryon et son albumen (Galet, 2000).

L'embryon dans une graine mûre (pépin), contient déjà l'amorce d'une première racine et deux feuilles embryonnaires, les cotylédons (**Bugnon et Bessis, 1968**). Le nombre de pépins est en général de 4 par baie, il peut y en avoir moins si tous les ovules ne sont pas fécondés. Dans certains cas les raisins n'ont pas du tout de pépins et sont dits apyrènes, c'est le cas de la variété Sultanine (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

Un pépin peut produire un nouveau plant de vigne. Ce moyen de multiplication est très peu utilisé, car il produit des individus différents génétiquement de ses parents. La multiplication des cépages s'effectue par bouturage. Le nombre des clones disponibles dans le commerce étant très réduit, seuls les centres expérimentaux réalisent des fécondations afin de rechercher des nouveaux caractères intéressants.

2.1.3 - Composition chimique de la grappe de raisin

Le raisin étant un aliment qui se consomme soit en nature (vigne de table), transformé (vigne de cuve) et en raisin sec, constitue un aliment par excellence, et possède ainsi une composition chimique très riche en vitamines et en eau.

2.1.3.1 - La rafle (charpente) et la graine (baie)

À maturité, la rafle qui supporte les grains représente 3 à 6 % du poids total de la grappe selon le cépage. En plus de quelques traces de sucres et d'acides organiques, on trouve dans la rafle 78 à 80 % d'eau, 2 à 3 % de matières minérales (dont la moitié sous forme de sels de potassium) et 3 % de tanin (**El Darra, 2013**). Ce dernier est responsable de la saveur âpre, "astringente" du vin. Les tanins sont très solubles dans l'alcool, se sont les "éléments de la saveur". Ils donneront du corps au vin en intervenant à la fin de la maturation du raisin (**Lien 8**).

La baie est constituée de la pellicule, la pulpe et des pépins. La pellicule renferme des matières colorantes, flavones chez les cépages blancs, anthocyanes et flavones chez les cépages rouges, ainsi que des matières aromatiques qui sont constantes pour chaque cépage mais d'intensité variables suivant l'année, le sol et le degré de maturité du vin. Cette membrane contient des tanins plus fins que ceux de la rafle, et des matières pectiques qui rentrent dans la constitution des parois cellulaires (**Kappel, 2010**).

2.1.3.2 - La pulpe et les pépins

La pulpe est constituée de 25 à 30 couches de cellules, ces cellules s'agrandissent pour atteindre une taille de 400 µm à la fin du stade de maturation (**Carbonneau et al., 2007**).

À maturité, la pulpe représente 90 à 95% du poids du raisin. Après foulage, elle donnera le moût, lequel, après fermentation donnera le vin. Les cellules de la pulpe possèdent des vacuoles représentant 99% de leur volume remplies majoritairement d'acides organiques et de sucres

(**Diakou et Carde, 2001**). Les sucres, puis les acides, jouent un rôle très important dans l'élaboration et la conservation du vin.

Tableau II.7 : Composition chimique de la pulpe de raisin (Pour 1000 g de jus de raisin).
Source : (Cabanis *et al.*, 1998, Foulonneau, 2002).

Composants	Eau	Sucres	Acides organiques libres	Sels (bitartrates)	Matières minérales, azotées
Valeurs(%)	70 à 80	10 à 25	1	1	0,5

Les constituants essentiels de la pulpe sont en premier lieu l'eau et les sucres qui fermentent essentiellement 2 hexoses : le glucose et le lévulose (fructose) qui ont une importance quantitative et qualitative, leur teneur peut atteindre 200 à 300 g/l, voire 350 g ; bien que les acides soient en faible quantité, ils jouent un rôle déterminant dans l'élaboration, la conservation, et la qualité des vins (**Christain et Junod, 2019**).

Le pépin de raisin est constitué par les téguments durs et lignifiés qui protègent un embryon et un albumen. Le nombre de pépins est en général à quatre par fruits. Cependant dans les raisins d'une même grappe leur nombre est variable. Il peut aller jusqu'à neuf et parfois onze (**Demelin, 2012**).

Les pépins de raisins ont des goûts grossiers. Ils contiennent essentiellement des tannins qui représentent 5 à 8% du poids des pépins. Ils renferment une grande proportion de lipides, d'où la possibilité d'en extraire une huile. Selon les conditions climatiques, les variétés et la maturation des fruits, les pépins de raisin peuvent contenir de 5 à 20 % d'huile : plus généralement la teneur en huile se situe entre 12 et 13 % qui nuisent à la qualité du vin. Afin d'éviter une trop grande dissolution de ces tanins et la présence d'une trop grande quantité d'huile dans le moût, il est recommandé de ne pas écraser les pépins (**Demelin, 2012**). Autrement il faudrait environ 50 kg de pépins pour produire 1 litre d'huile, ce qui représente 500 kg de raisin pour 1 litre d'huile (**Lien 9**).

L'huile de pépins de raisin est très riche en acide gras, essentiellement en acide linoléique (oméga-6) avec un pourcentage de 69 à 78% de sa composition (**OIV, 2013**). Riche en vitamine E, elle est utilisée en cosmétique ainsi comme huile de cuisson et dans la préparation de certaines margarines.

2.2 – Physiologie et cycles de développement de la vigne

2.2.1 – La phénologie

Différents systèmes de description ont été proposés pour caractériser les différents stades de développement de la vigne (**Eichhorn and Lorenz 1977; Baillo and Baggiolini, 1993; Coombe, 1995; Lorenz et al., 1995**). Ces systèmes varient dans le nombre de stades phénologiques reconnus. Toutefois les principaux stades, comme le débourrement, la floraison, la nouaison, la véraison et la récolte sont toujours identifiés. La description objective de ces stades est très intéressante en viticulture. Elle fournit des indicateurs utiles à l'aide à la décision pour mieux piloter les systèmes de culture viticole (**Pearce et Coombe 2005**). Un suivi précis de la phénologie ainsi qu'une bonne connaissance des stades plus sensibles aux maladies (*cf. Ch 4*) permettent de mettre en place des stratégies de lutte contre ces maladies (**Hoppmann et Berkelmann-Loehnertz, 2000**).

Le principal facteur qui modifie le développement phénologique de la vigne est le climat (surtout la température). Les pratiques culturales mises en œuvre par les viticulteurs agissent aussi, mais avec moins de force. Ainsi, une nutrition hydrique et azotée excessive peut entraîner un retard dans l'arrêt de croissance végétative et dans l'apparition de stades comme la véraison et la maturité (**Delas, 2000**).

Une contrainte hydrique forte peut accélérer l'apparition des stades comme la véraison (**Matthews et al., 1987**) et retarder la maturité (**Smart and Coombe, 1983**). Par ailleurs, une taille tardive produit un retard de la date de débourrement, retard qui généralement se maintient jusqu'à la récolte (**Martin and Dunn, 2000**). Un changement dans l'apparition, ainsi que de la durée, des stades phénologiques entraîne des conséquences sur l'attaque des maladies. Par exemple, une plus longue durée de la période entre véraison et maturité est favorable au développement du botrytis si les conditions climatiques sont favorables. De même, plus la période de floraison se prolonge dans le temps plus les risques d'attaque par l'oïdium augmentent (**Valdès Gomez, 2007**).

La vigne est une plante pérenne qui peut être cultivée pendant plusieurs années de 30 à 40 années, mais qui n'entre pas en production avant trois à quatre années après sa plantation (**Louvieaux, 2004**). Chaque année, au cours de son développement la vigne effectue deux cycles, tous deux en compétition pour les ressources issues de la mobilisation de réserves ou de la photosynthèse (**Galet, 1991**). Ces deux cycles comprennent un certain nombre de stades phénologiques correspondant à la croissance des différents organes de la vigne.

Le développement de la vigne se fait sur deux années: le cycle végétatif et le cycle reproducteur. Le cycle végétatif se caractérise par une phase de croissance au printemps et en une phase d'accumulation de réserves dans le bois jusqu'à la fin de l'automne, puis une phase hivernale de repos. Le cycle reproducteur mène au développement et à la maturation des baies de

raisin. En fait, pendant la vie active de la vigne, un cycle végétatif et un cycle reproducteur ont lieu en même temps. Chaque cycle dépend donc de celui qui le précède. Ces phases sont interdépendantes, chacune influant sur l'autre et sur celles des années suivantes (**Galet, 2000**).

2.2.2 - Le cycle végétatif (Annexe 2.h)

La vigne sauvage vit plusieurs dizaines d'années, voire plus d'un siècle mais la vigne cultivée est arrachée généralement entre 30 et 50 ans.

Domestiquée par l'homme, mise en culture, plantée à l'état de bouture racinée ou de plant greffé, il lui faut 3 ans pour entrer en production (**Reynier, 2016**).

Le cycle végétatif, qui correspond à la croissance des organes : rameaux, feuilles, vrilles et racines, comporte plusieurs stades phénologiques (**Baggiolini, 1952; Lorenz et al., 1995**) ; il se caractérise par une phase de croissance au printemps et en été, une phase d'accumulation des réserves dans le bois jusqu'à la fin de l'automne, et une phase de repos en hiver (Fig II.21).

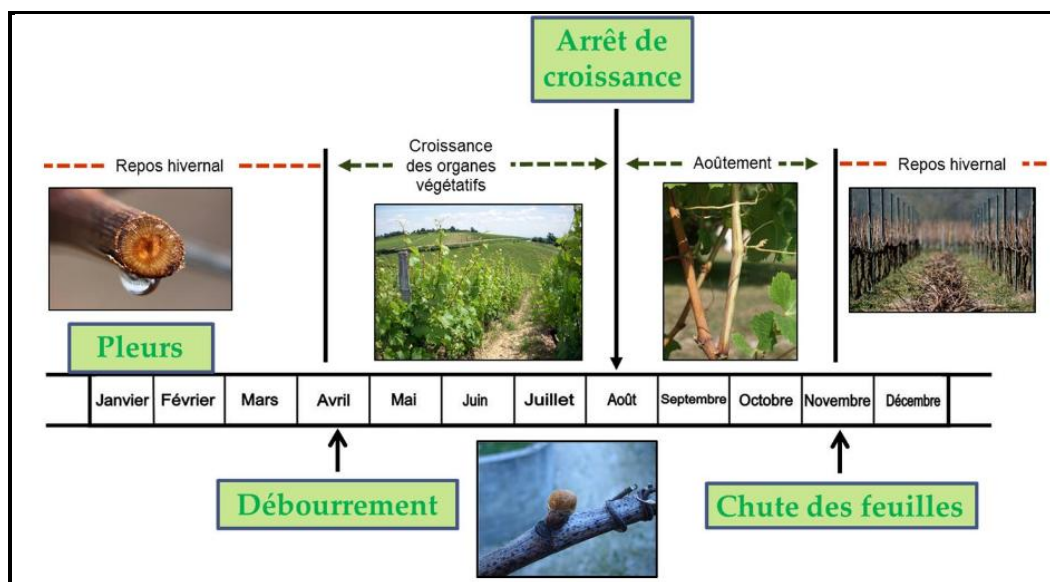


Figure II.21: Cycle végétatif de la vigne.

Source : Lien 10

Chaque année la vigne forme une végétation herbacée, composée de rameaux et de feuilles qui vont assurer le développement de la souche, du système racinaire ainsi que l'accroissement de la tige : c'est le cycle végétatif qui débute avec les pleurs, précédant le débourrement ou départ des bourgeons en végétation donnant naissance à la croissance des rameaux et des feuilles pour se terminer à l'automne par la chute des feuilles ou défeuillaison qui marque la fin de la vie active. La vigne entre alors en vie ralentie car il n'y a plus aucune manifestation extérieure visible, c'est le repos hivernal (**Galet, 2007**).

2.2.2.1- Les pleurs

D'après **Hidalgo (2008)**, les pleurs correspondant à l'écoulement de sève brute à travers les plaies de taille (Fig II.22), constituent la première manifestation externe du retour à la vie active de la vigne et correspondent à l'entrée en activité du système raculaire. Ce phénomène dépend essentiellement de la température de la terre et se déclenche au dessus de 10°C.



Figure II.22 : Les pleurs (Code Baggiolini A).

Source : [Lien 11](#)

La durée de l'écoulement est en moyenne de quelques jours, mais elle peut se prolonger jusqu'à trois semaines ou un mois et se produire quelques jours pendant la période du débourrement. Le rôle des pleurs est peu important, ils n'interviennent ni par leur abondance, ni par leur rareté, ni par leur absence et ils ne provoquent aucun affaiblissement (**Galet, 1993**). Le liquide des pleurs est envahi par les bactéries et des champignons saprophytes qui forment une masse gluante bouchant les vaisseaux près de leur ouverture en arrêtant progressivement l'écoulement (**Branas, 1974 ; Galet, 2000**).

2.2.2.2 - Le débourrement et la croissance

Le débourrement est la première manifestation visible de la reprise de l'activité physiologique de la plante ou les bourgeons gonflent (Fig II.23 ; 24) et les écailles protectrices qui recouvrent les yeux s'écartent, la bourre apparaît au printemps (**Reynier ,2007**).

Le gonflement du bourgeon et apparition de la bourre sont les premières manifestations de croissance des bourgeons, et la sortie de la jeune pousse (futur rameau) du bourgeon latent qui commence dès que la somme des températures cumulées est suffisante (Fig II.24). La date de débourrement est étroitement liée à la température de l'air. En effet, ce stade est le résultat de l'action de la somme de températures de l'hiver et du début de printemps (**Pouget, 1968**).



Figure II.23 : Le débourrement (Code Baggiolini B).
Source : [Lien 12](#)



Figure II.24 : Étapes d'évolution d'un bourgeon (Code Baggiolini C, D, E).
Source : [Lien 12](#)

Pouget (1968) a prouvé par ses expériences qu'un cépage précoce aura toujours une vitesse de débourrement supérieure à un cépage tardif, quelle que soit l'époque de prélèvement des bourgeons et la somme de température nécessaire au débourrement. Ce même auteur a également montré que la température moyenne de débourrement, c'est-à-dire la température nécessaire au déclenchement du stade, va diminuer avec la latitude, là où le repos hivernal devient plus long et plus marqué. Le cépage Aramon par exemple, nécessite, une température moyenne de débourrement de 13,5°C à Alger, et, est de 10,2°C à Montpellier (**Branas et al., 1946 in Bonnefoy, 2013**).

La date de débourrement quant à elle, deviendra de plus en plus tardive en se dirigeant vers des latitudes plus élevées. Pour l'Aramon cette date sera autour du 10 mars à Alger mais du 25 mars à Montpellier (**Bonnefoy, 2013**). Cependant pour un même cépage et un même lieu, **Branas et al. (1946)** expliquent que la date de débourrement peut varier d'une année à une autre. Ceci est dû principalement à la grande intensité du froid hivernal qui précède le débourrement.

Tous les cépages ne vont pas débourrer en même temps. Ceci est dû aux températures de débourrement très différentes selon les cépages (**Ravaz, 1907**). A titre d'exemple, à Montpellier les écarts entre les extrêmes pouvaient atteindre près de 50 jours pour les diverses espèces de *Vitis* en 1966 (**Galet, 2000**). C'est à partir de ce stade que la vigne est sensible aux gelées printanières (risque à partir de $-2,5^{\circ}\text{C}$) (**Bonnefoy, 2013**).

La croissance est caractérisée par l'allongement des rameaux issus des bourgeons (apparition des différentes parties du rameau principal et des organes, mérithalles ou entrenœuds, nœuds avec feuilles, vrilles et inflorescences) (Code Baggiolini F, G), l'étalement et l'accroissement de jeunes feuilles préformées dans les bourgeons jusqu'au stade adulte avec ensuite la naissance de nouvelles feuilles (**Galet, 2000**). Elle augmente en fonction de la température, l'optimum est entre 25°C et 30°C , ralentie au delà de 30°C à 32°C et s'arrête vers 38°C . La température constitue ainsi un facteur déterminant pour la croissance des vignes (**Bonnefoy, 2013**).

C'est l'extrémité du bourgeon latent devenu bourgeon terminal qui assure la croissance ; si on le supprime, l'allongement du rameau s'arrête et les prompts bourgeons démarrent pour donner des rameaux secondaires et par la suite la vigne prend un aspect buissonnant et touffu favorable aux maladies (**Jaquinet, 1974**).

Tout comme pour le débourrement, la croissance et la floraison (cycle reproducteur), la vigne a besoin de certaines conditions climatiques pour se produire. La lumière joue un rôle très important dans l'initiation florale (d'où l'importance de l'exposition et de la durée de l'ensoleillement). L'éclairement des bourgeons va avoir alors un rôle essentiel durant la période de préfloraison. L'ombrage des souches au printemps diminue notamment la lumière reçue directement par les inflorescences et donc leur développement (**May et Antcliff, 1964**).

Buttrose (1969) et Wagner (1966) ont également étudié les effets positifs de la lumière sur la floraison de la Sultanine, alors que **Champagnol (1984)** a montré que cette dernière n'avait que peu d'effet, car des rangs de vigne en bord de parcelle et bordés par des platanes, donc très souvent à l'ombre, n'étaient pas plus en retard dans la floraison que le reste des autres rangs. Il conclut sur le fait que la concurrence imposée par les arbres augmentait la vigueur de la vigne (**Bonnefoy, 2013**).

2.2.2.3 - L'aoûtement et repos hivernal ou dormance (Code Baggiolini O, P)

L'aoûtement, comme son nom l'indique, survient au mois d'août et correspond à la maturation du bois, il coïncide avec la véraison et à la maturation des vignes dans le cycle reproducteur. La phase de croissance se poursuit jusqu'au milieu de l'été, et se caractérise par un

brunissement de l'écorce des rameaux, des vrilles et des grappes. Le liège se forme et des réserves s'accumulent sous forme d'amidon et de lignine dans les sarments. Les teneurs en eau dans les tissus du bois diminuent de façon synchrone. Les réserves proviennent des feuilles qui sont progressivement vidées de leur contenu. La vigne commence à perdre ses feuilles au début de l'automne, ce qui marque la fin du cycle végétatif de l'année (Code Baggiolini P). L'aoutement se poursuit jusqu'à la fin de l'automne avant les premières gelées.

La vigne passe ensuite en dormance hivernale jusqu'au printemps suivant (Kappel, 2010). En effet, au mois de novembre les feuilles changent leur couleur (jaunissent ou rougissent), terminent leur rôle nourricier des sarments et tombent ; on peut dire que la plante entre dans la phase de repos végétatif, c'est le moment où le vignoble prend une teinte automnale. Après la chute des feuilles, la vigne ne présente plus d'activité végétative apparente c'est la phase de dormance des bourgeons (Galet, 1993).

2.2.3 - Cycle reproducteur

Cette phase correspond à la reproduction qui est caractérisée par la croissance et la différenciation des organes reproducteurs et leur maturation (Fig II.25).

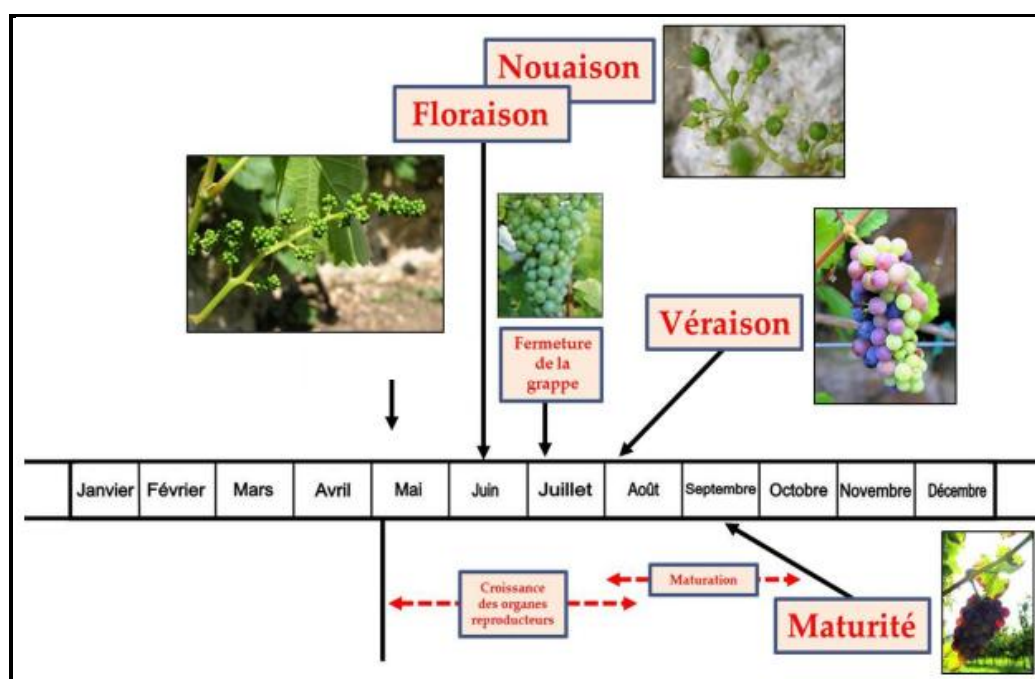


Figure II.25 : Cycle reproducteur de la vigne.

Source : Lien 13

2.2.3.1- Initiation florale et floraison (Code Baggiolini H)

Le développement des organes reproducteurs commence l'année précédente par l'initiation des inflorescences dans les bourgeons latents, puis il se poursuit dès le printemps par la différenciation des fleurs, la floraison, la nouaison et la maturation des baies. Cependant

l'initiation florale est conditionnée par différents facteurs telle que la lumière, la température, le porte-greffe, la variété et l'alimentation de la plante (**Galet, 1993**).

La différenciation des fleurs commence au printemps suivant, lorsque le bourgeon latent reprend son activité. Toutes les fleurs d'une inflorescence se différencient en même temps. Les organes de la fleur se développent les uns après les autres (**Galet, 2000**). Après l'apparition des sépales, les pétales se dressent, s'incurvent puis s'assemblent en une corolle calyptrée (cf Fig II.12). Les étamines puis les carpelles se mettent en place, environ 3 à 5 semaines après le débourrement (**Galet, 2000**).

La floraison correspond à l'épanouissement de la fleur par l'ouverture de la corolle qui se dessèche et tombe. Elle se produit généralement en juin et dure 5 à 10 jours, mais la date varie avec la variété et suivant les conditions climatiques de l'année. Ce sont d'abord les fleurs de la base qui s'épanouissent les premières, alors que les boutons de la pointe s'ouvrent en derniers (**Galet, 2000**).

La pluie et le froid sont défavorables à une bonne floraison, car ils perturbent l'évacuation du capuchon floral et le transport du pollen. La floraison devrait aboutir à la formation de 4 pépins, mais ce n'est pas toujours le cas dans la réalité. La température de l'air est également un facteur primordial pour la date de floraison, elle se déroule dans de bonnes conditions lorsque la température moyenne de l'air est supérieure à 20°C durant le développement des inflorescences (**Winkler et al., 1974 ; Carbonneau, 1992**). Des températures inférieures à 15°C sont néfastes pour la pollinisation et la germination du pollen alors que des excès thermiques (supérieurs à 38°C) inhibent la pollinisation (**Winkler et al., 1974**). Par conséquent, la fertilité des cépages va en augmentant lorsque l'on descend en latitude puisque la température est plus favorable et l'ensoleillement plus important. Un temps ensoleillé et sec durant la phase de floraison de la vigne sera bénéfique à une bonne initiation florale. Cependant, une sécheresse trop marquée sera néfaste au développement des inflorescences, puisque celle-ci réduira la vigueur de la vigne (**Galet, 2000**).

2.2.3.2 - Pollinisation et fécondation (Code Baggiolini I)

La fécondation est réalisée par la germination du pollen sur le stigmate (Fig II.26). L'allogamie est fréquemment la règle, car les étamines et l'ovaire ne sont pas mûrs en même temps. L'ovaire récupérera donc du pollen d'une fleur voisine transporté jusqu'à lui par le vent ou les insectes. En effet, la floraison qui a lieu vers la fin du printemps dure une quinzaine de jours. Elle aboutit à la libération du pollen et, est rapidement suivie de la fécondation. Des gelées

tardives et des conditions climatiques trop fraîches ou pluvieuses peuvent provoquer une fécondation partielle et incomplète à ce moment. (Kappel, 2010).

On peut signaler que chez la vigne, comme chez la plupart des espèces végétales, il existe des cas de parthénocarpie (production de fruits sans fécondation d'ovule) entraînant la formation de petites baies sans pépins comme chez le cépage Corinthe Noir (Huglin et Schneider, 1998).

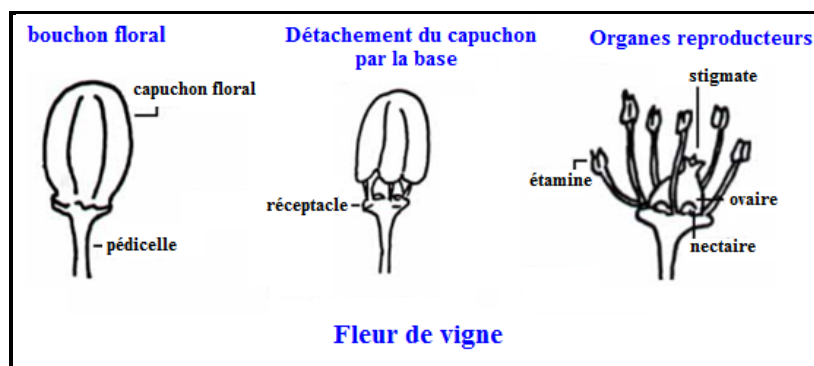


Figure II.26 : Organes reproducteurs de la vigne.

Source : Lien 14

2.2.3.3 - Nouaison et véraison (Code Baggiolini J, K, L)

Il s'agit de la transformation de l'ovaire au fruit (Reynier, 2007), à partir du moment où l'ovaire commence à se développer, on dit qu'il est noué et l'ensemble du phénomène pour une grappe s'appelle la nouaison (Galet, 2000). Les fruits verts sont fermes et minuscules au bout des pédoncules (Fig II.27). Ils ne contiennent pas de sucre mais sont riches en acides mais ils sont sensibles à toutes les maladies de la feuille.



Figure II.27 : Nouaison (1) et véraison (2).

Source : Lien 15.

La véraison correspond à une accumulation brusque et importante de sucre dans la baie de raisin. La baie change de couleur, elle se comporte comme un organe de stockage, les baies des variétés rouges passent graduellement de la couleur verte à une tonalité violacée (Fig II.28) (Reynier, 1989).

2.2.3.4 - Maturation et développement de la baie (Code Baggiolini M, N)

La phase de maturation du raisin dure environ 35-45 jours selon les cépages, mais avec une durée à peu près indépendante du climat : un temps chaud facilite la maturation mais sans en modifier sensiblement le terme (Bennofoy, 2013). La maturation correspond : à la transformation du raisin entre la véraison et la maturité avec accumulation des sucres, une baisse de l'acidité et développement des arômes du raisin. La maturation va ainsi conduire à des modifications majeures en teneur de certains composés chimiques dans les baies (Blouin (2007)).



Figure II.28 : De la véraison jusqu'à la maturation (cas du Pinot noir : violacée à noire).

Source : (Compant et Betroni, 2017)

Guillon, 1905 (in Galet, 2000) avait distingué trois périodes nettement caractéristiques au cours de l'existence du raisin à savoir la véraison (période herbacée) pendant laquelle le jeune fruit vert change de couleur c'est la croissance de la baie qui dure de 25 à 45 jours. À cette croissance du raisin suit sa maturation caractérisée par l'accumulation de sucres et la diminution de l'acidité. Si le raisin n'est pas vendangé, il peut entrer dans une phase de sur-maturation par la suite. Au cours de la sur-maturation, les baies flétrissent, la concentration en sucres augmente de même que la sensibilité aux attaques fongiques et bactériennes (Kappel, 2010).

Le développement des baies, de la pollinisation à la récolte, se traduit par une croissance en volume, une évolution des caractères physiques (couleur, fermeté) et biochimique des raisins

(sucres, acides, composés phénoliques). La maturité varie en fonction des cépages et des conditions environnementales que la vigne a subit tout au long de l'année ; viennent alors les vendanges puis la chute des feuilles qui marque le début de la période de repos végétatif de la vigne (**Reynier, 2007**).

CHAPITRE 3 : Contraintes et exigences de la vigne.

Le climat est l'une des composantes fondamentales du terroir viticole et définit en grande partie la qualité de la vendange. **Galet (2000)** explique qu'« il est de tradition dans les ouvrages de viticulture d'enseigner que les facteurs de la qualité des vins sont : le climat, le sol et le cépage. Il précise également qu'« il est bien connu que les variations annuelles de la qualité des vins, dans un vignoble donné, sont sous l'étroite dépendance des fluctuations annuelles du climat qui agissent directement sur la maturation des raisins et indirectement sur le développement et l'extension des parasites de la vigne ».

Le fonctionnement du terroir procède d'une interaction entre climat, plante et sol, dans laquelle interviennent des choix techniques (matériel végétal, mode de conduite, suivi des maladies et des mauvaises herbes, date de récolte) et des façons culturales. Ainsi, le mot terroir est utilisé pour caractériser les conditions environnementales qui permettent l'expression de la qualité et la typicité d'un produit agricole, comme le raisin et le vin. Le terroir est très variable d'une région géographique à l'autre, séparées de quelques kilomètres, ce qui permet d'avoir des produits très différents en terme de couleur, de saveur, d'arômes et de consistance (**Vaudour, 2003**). De nombreux travaux consacrés à la thématique du terroir viticole mettent en avant l'importance du sol dans l'élaboration de la qualité du raisin (**Seguin, 1970 ; Morlat, 1989**), ainsi que les autres paramètres qui agissent de façon directe ou indirecte sur l'évolution de la vigne.

La vigne est une plante qui exige une multitude de facteurs tout au cours de son cycle, qui vont lui permettre un bon développement jusqu'à sa maturation.

3.1 - Les facteurs climatiques

La vigne est une plante dite héliophile (**Galet, 2000**), et son développement sera favorisé sous les climats chauds et bien ensoleillés. L'importance du climat dans la notion de rendement intervient dans la notion de fertilité, de nouaison et de croissance des baies. La fertilité des cépages est généralement croissante avec l'élévation des températures et de l'éclairement, mais la sécheresse, au contraire la diminuera (**Joly, 2005**).

La nouaison est également favorisée par des températures élevées et un bon éclairement. Par contre la croissance des baies sera défavorisée par des températures trop élevées et la sécheresse (**Champagnol, 1984**). D'une manière générale, les climats qui favorisent le développement de la vigne sont les climats méditerranéens, tempérés et subtropicaux. Sous les climats équatoriaux, la vigne peut même donner deux récoltes annuelles (**Galet, 2000**).

Les facteurs climatiques qui jouent sur la qualité du raisin sont, dans une échelle macro climatique, la latitude. À l'échelle du méso-climat, la topographie du terrain, l'orientation de la pente et la proximité d'un bois sont les facteurs à prendre en compte lors de l'installation du vignoble. À l'échelle microclimat, l'orientation des rangs et le mode de conduite du vignoble sont les variables sur lesquelles le viticulteur peut agir (Bonnefoy, 2013).

Il est important de noter que le changement climatique observé ces dernières années a conduit à une diminution de la pluviométrie moyenne associée à des périodes de sécheresses plus fréquentes, une accentuation de l'intensité et de la durée du déficit hydrique et un raccourcissement du cycle de la vigne.

- Du macroclimat régional au microclimat de la vigne

Les climats viticoles dans le monde sont très marqués par les conditions locales liées au relief, à l'exposition, à la pente ou à la proximité d'un cours d'eau ou d'une forêt. Si les grands ensembles climatiques viticoles (macroclimat régionaux) sont connus, des études plus fines au sein de chaque région permettent de caractériser les méso-, topo- et microclimats (Vaudour, 2003).

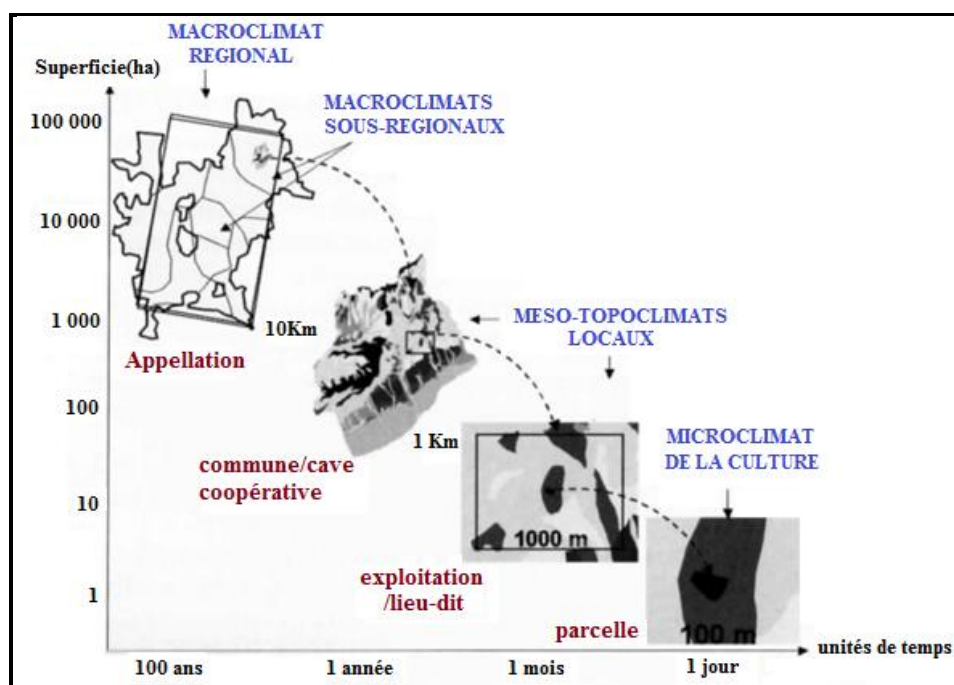


Figure II.29 - Échelles spatio-temporelles des climats viticoles.
Source : Vaudour (2003) in Bennofoy (2010)

Le macroclimat correspond à une zone géographique très étendue comme un continent, un océan voire l'ensemble du globe (Geiger, 1965). Ce climat est conditionné principalement par la

distribution de l'énergie solaire, la circulation atmosphérique, les transferts de vapeur d'eau et les contrastes océans-continent (**De Parcevaux et Huber, 2007**). Ce type de climat coïnciderait par exemple au climat du bassin méditerranéen. **Vaudour (2003)** définit ainsi un macroclimat viticole au niveau régional et global d'organisation du climat ; la détermination du climat régional est de l'ordre de 1-100 km, celle du climat global est de l'ordre de 100-10 000 km (Fig II.29).

Le méso-climat correspond au niveau d'échelle d'une entité géographique à aire limitée comme une vallée, un versant... (**Orlanski, 1975**). Ce type de climat est très souvent appelé topoclimat, surtout en viticulture où les facteurs d'expositions et de pente sont prépondérants dans la variabilité climatique au sein des vignobles. La résolution du topoclimat viticole est de 10 km. La caractérisation d'un topoclimat peut se faire à l'aide d'une station météorologique munie d'appareils de mesure placés en condition normalisée à 2 mètres du sol sous abri pour la température de l'air (**Vaudour, 2003**).

De Parcevaux et Huber (2007) définit que « le microclimat représente la structure climatique fine de la couche atmosphérique adjacente à une surface déterminée et suffisamment homogène : microclimat d'un lac, d'un champ de maïs ». **Vaudour (2003)** définit le microclimat comme le climat de la parcelle avec une résolution de quelques dizaines de mètres. Différents niveaux de microclimat sont distingués, comme le microclimat de la culture ou encore climat de la parcelle viticole et le microclimat de la plante, qui correspond au climat mesuré sur la plante elle-même (niveau d'échelle centimétrique à métrique).

L'étude des climats viticoles implique une approche avec des échelles spatiales et temporelles imbriquées en partant des macroclimats régionaux étudiés sur une période de 30 ans minimum, jusqu'aux topoclimat et microclimat étudiés du pas de temps saisonnier (6-7 mois) au pas de temps journalier (**Bonnefoy, 2013**). Ces études à différentes échelles spatiotemporelles aident à améliorer nos connaissances sur la variabilité climatique au sein de la région étudiée, et permettent d'évaluer l'impact du climat sur la vigne.

3.1.1 - L'intensité lumineuse

La lumière c'est à dire le rayonnement solaire reçu par la plante est un élément déterminant de la photosynthèse, processus qui permet à la vigne (et à tous les végétaux chlorophylliens) d'élaborer les éléments hydrocarbonés nécessaires à sa vie mais également à l'accumulation de réserves (sucres) dans ses fruits.

Selon **Galet (2000)**, la vigne exige des climats lumineux, car ses fleurs nouent mal à l'ombre ou par temps brumeux. Ainsi, les années de grande insolation donnent des raisins sucrés peu

acides et inversement, cependant les excès de lumière dans les pays méditerranéens et de chaleur nuisent à la qualité des produits en donnant des raisins insuffisamment acides. La vigne est une plante de jour long, qui nécessite un ensoleillement entre 1500 et 1600 heures par an (**Simon et al., 1992**).

Le rayonnement solaire n'étant pas un facteur limitant de la photosynthèse, l'accumulation des sucres pendant la période de maturation sous un climat donné sera sous la dépendance directe de la température (sauf en cas de sécheresse extrême) et plus particulièrement de la somme des températures actives pendant la période végétative de la vigne. Pour préserver l'équilibre de la nature, l'opération inverse (dissociation) est réalisée pendant la nuit (l'absence de lumière), la plante emploie alors l'oxygène de l'air et rejette du gaz carbonique de manière analogue au processus respiratoire de l'homme.

Le soleil agit de façon certaine sur les caractéristiques du raisin. En effet, l'énergie solaire est captée par les feuilles de vigne. Dans ces feuilles se trouvent des amidons que la chaleur récupérée transforme en sucre. S'il y a trop de soleil, les raisins ont beaucoup de sucre mais pas assez d'acidité, or l'acidité donne de la structure au vin. Mais s'il n'y a pas assez de soleil, le raisin a trop d'acidité et le vin n'aura pas assez d'alcool. En effet, le sucre donne de la matière aux levures pour produire de l'alcool. Le taux d'alcool dans le vin est induit par le taux de sucre qui se trouve dans les grappes de raisins dont est issu ce vin. Par conséquent, plus il y a de chaleur, plus il y a de sucre et plus le vin sera alcoolisé (**Lien 16**).

3.1.2 – Variation des températures

Le développement optimal de la vigne est limité par des seuils thermiques aux différents stades du cycle végétatif, notamment d'avril à septembre quand la vigne est active (**Briche, 2011**) généralement au cours de la nouaison et la véraison.

Pour mener à bien son cycle de vie, la vigne a besoin de chaleur. On définit ainsi la période favorable annuelle comme l'époque pendant laquelle la température moyenne journalière est égale ou supérieure au zéro de végétation, qui constitue le seuil à partir duquel la vigne vit sur ses réserves (d'octobre à mars). Ce zéro de végétation varie avec le cépage et la région viticole mais on peut admettre que sa valeur moyenne se situe autour de 10°C (**Galet, 2000**). Il a été démontré que la culture de la vigne n'est alors possible que si la somme des températures journalières moyennes dépasse 2.840°C pendant la période favorable annuelle (début juin à fin septembre, soit de la floraison à la maturité du raisin) ou, ce qui revient au même, si la somme des températures journalières moyennes supérieures à 10°C est au moins égale à 1.000°C pendant cette période (**Bonnefoy, 2013**).

Deux seuils thermiques principaux sont défavorables à la vigne, d'abord celui observé au printemps quand le seuil des températures inférieures à (-2°C) au moment du débourrement, peut favoriser le gel des bourgeons et compromettre le développement de la vigne, il s'agit du gel agronomique (**Huglin, 1986 ; Galet, 2000**). Le second seuil est celui des températures estivales supérieures à 35°C. Dans un contexte de réchauffement, de longues périodes de températures supérieures à 35°C sont défavorables à la bonne maturité des baies qui s'assèchent sous l'effet de cumuls thermiques trop élevés (**Briche, 2011**). Par ailleurs les températures très élevées provoquent un ralentissement voire un blocage de la vie végétative de la vigne, et notamment de l'accumulation de réserves, les baies se flétrissent et se dessèchent sous l'action de la sécheresse et de l'insolation (**Winkler, 1974**).

3.1.3 - Précipitations et bilan hydrique

L'alimentation hydrique de la vigne est déterminante pour le fonctionnement physiologique de base de la plante (croissance végétative et photosynthèse (**Zufferey, 2007**)). Durant les stades de développement, végétatif et reproductif de la vigne, l'eau a un rôle essentiel et sa disponibilité détermine les aspects quantitatifs et qualitatifs de la production (développement des baies, teneur en sucres, acidité, polyphénols et arômes) (**Crespy, 2003**).

La disponibilité de l'eau pour la plante dépendra évidemment, des conditions climatiques (ensoleillement, pluviométrie, vent...) mais également de la qualité des sols (nature, profondeur, réserve utile...), de la sensibilité des porte-greffes et greffons et des parasites qui peuvent nuire au développement de la vigne. D'autres facteurs socio-économiques interviennent à travers les techniques viticoles et œnologiques (entretien et suivi).

Galet (2000), précise qu'un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative et la phase de maturation des raisins (sur 200 jours environ). Le total annuel des précipitations n'est pas le seul paramètre hydrique à retenir. Il est nécessaire de prendre en compte le nombre de jours de précipitations ainsi que leur intensité. La période d'occurrence de ces précipitations sera également très importante.

La vigne a besoin d'un déficit hydrique modéré. Un fort stress hydrique ou une disponibilité en eau trop importante, aura des conséquences sur les rendements et la qualité du raisin. L'alimentation hydrique peut avoir des effets sur les récoltes plusieurs années après. À long terme, la répétition de stress hydrique peut menacer la pérennité de la vigne (**PNDV, 2017**).

Lorsque la sécheresse se produit avant la véraison (maturation), elle a des effets notables sur la croissance de la vigne, si en revanche, elle a lieu pendant la véraison, elle diminue sa durée totale de quelques jours et influence le stockage des sucres : un manque d'eau excessif entrainera

un ralentissement de stockage en raison d'une compétition entre la croissance végétative et la maturation des raisins. La première sera privilégiée en cas de sécheresse importante (**Agénis-Nevers ,2006**). Par ailleurs, une forte pluviométrie provoque un stress lors de la reproduction chez la vigne ; ainsi, cette pluviométrie entraîne un alourdissement du capuchon et l'impossibilité pour les étamines de le soulever et de le libérer. Ces fleurs sont dites encapuchonnées car les étamines restent sous le capuchon et ne peuvent pas disperser le pollen. Cette absence de pollen dans l'environnement provoque l'avortement des fleurs (millerandage) qui ne peuvent être fécondées (**Toussaint, 1983**).



Figure II.30 : Stress hydriques sur parcelles de vignes.
Source : PNDV, 2017

L'alimentation hydrique de la vigne doit être suffisante pour la croissance et le développement de la plante. Cependant, une faible alimentation hydrique est souhaitable durant la maturation ce qui favorise l'accumulation des sucres dans les baies (**Attia, 2007**). Enfin, pendant la période de vendanges, les pluies seront plutôt un facteur défavorable car elles peuvent détériorer la récolte en faisant parfois pourrir les raisins, mais aussi détrempe le sol et rendent les travaux des vendangeurs difficiles.

3.1.3.1 - Influence des précipitations par saison

En hiver, les pluies d'hiver ont peu d'influence sur la vigne, excepté le fait qu'elles contribuent à la constitution de réserves d'eau dans le sol. En printemps, les précipitations conditionnent la vitesse de croissance, la longueur des rameaux et l'importance de la surface des feuilles. En période de floraison, elles seront toujours néfastes à une bonne inflorescence, et favorisent aussi le développement des maladies comme le mildiou. Quant aux pluies d'été, ces dernières permettent à la vigne de ne pas souffrir de la sécheresse, mais un été pluvieux faisant suite à un printemps également humide multiplie les risques de développement des maladies cryptogamiques (parasites de végétaux) et peut conduire à la catastrophe.

En automne, si les vignes sont déjà atteintes, les précipitations favorisent les ravages occasionnés par le mildiou ainsi que le développement de la pourriture grise et des moisissures. À l'approche des vendanges, la pluie est néfaste car elle fait gonfler les baies par apport d'eau ce qui a pour effet de diluer le sucre et de diminuer la qualité du raisin. Il faut noter que sur des terrains nus et en pente, les fortes pluies aboutissent à l'érosion et donc au ravinement du sol se traduisant parfois par un important déchaussement des pieds de vignes (**Bonnefoy, 2013**).

Température, précipitations et ensoleillement sont donc des facteurs prépondérants pour la vigne, d'où l'intérêt de définir l'évapotranspiration. « L'évapotranspiration potentielle ou ETP concerne la totalité de la vaporisation du sol et de la transpiration végétale, en un temps donné, au sein d'une végétation homogène en phase active de croissance et se développant sur un sol abondamment pourvu en eau » (**Galet, 2000**). Cette variable a été mise au point par Thorntwaite en 1948 et dépend du rayonnement, c'est-à-dire du bilan entre la radiation solaire globale, le rayonnement de l'atmosphère et celui de la terre, de la température, de l'humidité de l'air, des précipitations ainsi que des mouvements de l'air verticaux et horizontaux (**Agenis-Nevers, 2006**).

3.1.4 - Le gel

Les gelées constituent pour les champs de vigne des accidents très dommageables par leur fréquence et les pertes de récolte qu'elles occasionnent. Leur nature et leurs conséquences pour la vigne sont différentes, qu'il s'agit de gelées d'hiver, de printemps ou de gelées d'automne, mais il peut être un aléa très dommageable en particulier lors de la période de débourrement qui intervient généralement entre le début et le milieu du printemps en région tempérée (**Bonnefoy, 2013**).

On parle de gelées précoces en automne lorsque les températures baissent à - 2,5°C. Cela a un incident si les feuilles de la vigne ne sont pas encore tombées, ce qui affaiblira la vigne pour l'année et la récolte suivante (**Galet, 2000**). Ainsi, les gelées déclenchent prématurément la mise en dormance de la vigne, et les plantes n'ayant alors pas assez accumulé de réserves présentent un mauvais ajoutement du bois (**Blancard et al., 2018**).

Les gelées d'hiver, constituent un facteur limitant pour la culture de la vigne. Si l'abaissement de la température est progressif, les valeurs négatives sont très bien supportées par la vigne qui se met au fur et à mesure en repos végétatif. Cependant, une durée trop longue de froid intense peut provoquer la formation de gélivures, de fentes radiales pénétrant plus ou moins profondément dans le tronc à la base et au sommet des pieds de vigne. Les situations les plus à craindre sont les hivers doux permettant une reprise prématurée de la vigne qui commence à

débousser. Il suffit d'un brusque retour du froid pour causer des dommages importants. On observe alors la destruction des bourgeons qui s'affaissent facilement (Fig II.31). Les tissus gelés montrent une teinte foncée à brune et finissent par se nécroser. De nombreux bourgeons peuvent ne pas se développer, dans ce cas des bourgeons secondaires et tertiaires finissent par apparaître (Blancard et al., 2018).

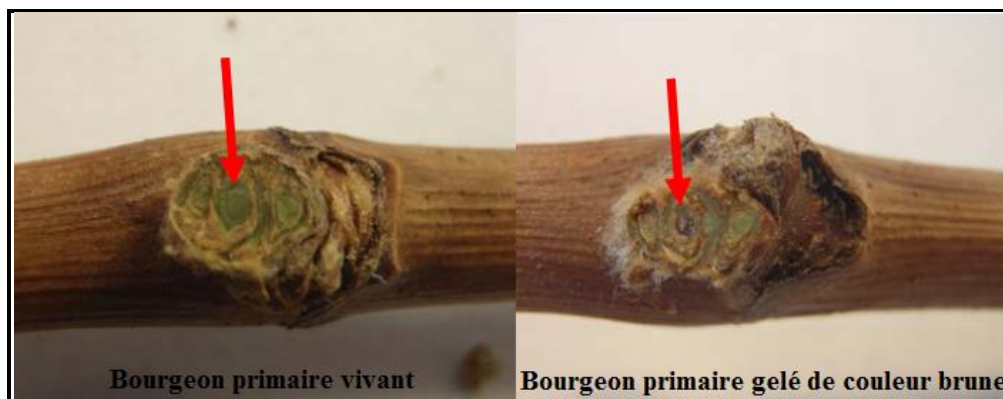


Figure II.31 : État d'un bourgeon avant et après le gel.

Source : [lien 19](#)



Figure II.32 : État de la vigne après les gelées printanières

Source : [Gaudin.J in Blancard et al. \(2018\)](#).

Au printemps, les gelées blanches sont responsables de la destruction plus ou moins complète des bourgeons avec le retard végétatif que cela entraîne (Galet, 2000). Les symptômes sont variables et dépendent du stade végétatif. Lors du débournement, les bourgeons et les rameaux mesurant quelques centimètres brunissent et se dessèchent ; si la gelée est intense, il peut y avoir destruction totale de la végétation qui brunit après le dégel et prend un aspect de salade cuite avant de se dessécher (Fig II.32a). Les inflorescences brunissent et se dessèchent également (Fig II.32b), et si la gelée est faible, seuls les feuilles hautes et l'apex sont affectés (Fig II.32c) (Rochard et al., 2019).

Deux types de gelées printanières sont distingués, les gelées blanches qui se caractérisent par la formation d'une fine "pellicule" de cristaux de glace. Elle se manifeste lors d'un temps froid et clair avec des températures nocturnes comprises entre -3°C à -5°C . Ces gelées concernent surtout les bas de coteaux et les zones humides. Les gelées noires se manifestent lors d'une arrivée massive d'air froid polaire, pendant la nuit les températures sont très basses de -5°C à -10°C . Ces dernières peuvent détruire totalement les jeunes pousses et causer des pertes de récolte importantes (**Blancard et al., 2018**).

En automne, les gelées qui surviennent avant la récolte peuvent avoir une incidence sur la quantité et la qualité de la vendange. Si le feuillage est détruit avant la parfaite maturation du raisin, celle-ci est stoppée et ni la teneur en sucre ni celle en acide n'évolueront plus. Si le gel atteint les grappes et y provoque la mort des tissus, la peau des raisins se plisse et se flétrit avec le risque de voir s'installer la pourriture dans les lésions (**Marquet, 2019**).

Le risque de gel augmente selon la topographie, les implantations dans des cuvettes ou dans des fonds de vallée sont défavorables car l'air froid s'y accumulant aggrave encore les risques. Ainsi, pour un vallon situé 15 m en contrebas d'un coteau, l'écart de température peut atteindre 6°C (**Marquet, 2019**). En présence de dégâts sur vigne, il est bien souvent trop tard pour intervenir. Si les pousses sont gelées en totalité, il n'y a plus rien à faire. Des bourgeons secondaires vont progressivement se développer en quelques jours. Si la gelée est partielle et l'inflorescence est intacte le développement de nouveaux rameaux pourra avoir lieu, mais si les inflorescences sont détruites il convient de retailler la vigne (**Blancard et al., 2019**).

3.1.5 - La grêle

Selon la nature des grêlons et le stade de la végétation, la grêle provoque des dégâts d'importance variable. Avant la véraison, les baies sont meurtries et lésées ce qui peut entraîner leur éclatement par la suite (Fig II.33). Si la grêle survient plus tard dans l'été, elle peut lacérer le raisin ouvrant ainsi la porte à la pourriture grise. Pareillement dans les deux cas, le feuillage est également atteint ce qui entraîne les mêmes risques, et la diminution de la surface foliaire empêche la photosynthèse avec pour conséquence une réduction de la teneur en sucre du raisin. Certains vigneron utilisent des filets de protection contre les oiseaux, généralement placés début août, et peuvent atténuer les effets de la grêle (**Marquet, 2019**).



Figure II.33 : Dégâts de la grêle sur la vigne.
Source : [Lien 20](#).

3.1.6 - Les vents et le sirocco

Le vent provoque la casse ou la rupture des rameaux à la base, mais peut également déchiqueter le feuillage. Lorsque les vents forts succèdent à une période humide, ils peuvent entraîner une dessiccation partielle ou presque totale de certaines souches. L'effet desséchant du vent est un important facteur de stress agissant sur la physiologie de la plante. Les vents étant légers au printemps empêchent la formation des gelées nocturnes ; violents, ils peuvent arracher les jeunes pousses de leur souche. Au moment de la floraison, le vent favorise la dissémination du pollen. Il contribue également à l'aération du vignoble et, par voie de conséquence, à l'élimination partielle de l'humidité (**Marquet, 2019**).

Le vent favorise l'évaporation de l'eau du sol et l'évapotranspiration des plantes ce qui entraîne un stress hydrique. Ainsi, la forte évaporation induite va diminuer le rendement de la photosynthèse, dans ce cas les vignes ont parfois un aspect chétif dans les régions venteuses. Il contribue aussi à l'érosion éolienne des sols sableux en modifiant le nivellement de ces derniers, certaines souches se retrouvant ensablées alors que d'autres seront plus ou moins dénudées. Ainsi, un vent sableux peut aussi être à l'origine d'une diminution du nombre de pousses, d'une croissance diminuée, d'une défoliation partielle ou totale, voire de malformations foliaires. Plusieurs variétés de vigne montrent des sensibilités au vent : cépages très sensibles tels que : Ugni blanc, Sauvignon, Clairette ; cépages sensibles : Chasselas, Pinot, Sémillon... ; cépages moyennement sensibles : Chardonnay, Grenache,.. ; cépages peu sensibles : Merlot, Cabernet sauvignon etc. (**Blancard et al., 2018**).

Le vent influence plus ou moins favorablement la biologie des bios agresseurs. Par exemple, en accélérant le séchage de la végétation après une pluie, il permet de limiter la germination des spores de champignons voire leur sporulation ; en contre partie, il favorise la dispersion des spores et des insectes. Par ailleurs, à proximité des façades maritimes, les vents marins chargés d'embruns et donc de sel occasionnent des brûlures sur les feuilles les plus exposées. Ce phénomène peut se produire jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres à l'intérieur des terres (**Blancard et al., 2018**). Enfin ce facteur climatique transporte également des particules fongiques, des bactéries, des semences de plantes et des insectes et peut ainsi contribuer à la dispersion de maladies ou d'organismes indésirables (**Dubuis et al., 2015**).

Pour éviter les grandes portées au vent dans les situations fort exposées aux vents, il est préférable d'aligner les rangs de vigne dans le sens des vents dominants (**Marquet, 2019**). Cependant, afin de limiter au maximum les effets du vent sur la vigne, on peut jouer notamment sur deux paramètres, en premier le palissage assurant un bon positionnement et un bon maintien des sarments, et donc évitant les cassures, en second une vigueur limitée, moins propice à une végétation exubérante qui est toujours plus tourmentée par le vent.

Le sirocco étant un vent chaud, il provoque une élévation brusque des températures de 40 à 46°C durant laquelle les vignes sont soumises à une transpiration considérable : les raisins se dessèchent ou flétrissent (**Galet, 2000**).

3.1.7- La rosée, le brouillard et la foudre

La rosée couvre les herbes et les feuilles de la vigne de fines gouttelettes d'eau qui pourraient constituer un milieu favorable au mildiou et à la pourriture grise. Elle est plus fréquente au fond des vallées que sur le flanc des coteaux et au niveau du sol plutôt qu'en hauteur. Ainsi, les endroits aérés sont plus favorables à l'implantation de la vigne (**Marquet, 2019**).

Le brouillard présente des risques de développement de maladies cryptogamiques notamment l'oïdium surtout au cours de la floraison. Ces risques peuvent se manifester au cours du mois de mai et juin. Quant à la foudre qui est un événement rare, ses dégâts sont spectaculaires mais ne sont visibles qu'après une période de 24 à 72 h ; après un tel stress, le feuillage les grappes et les entres nœuds de la vigne brunissent et dessèchent, seuls les nœuds et les bourgeons restent verts et turgescents, les baies des grappes atteintes finissent par se ratatiner (**Blancard et al., 2018**).

La foudre a pour effet de détruire l'écorce du collenchyme des baguettes et des sarments. Quelques jours après l'accident, l'assise génératrice va être capable de reformer du liber et du

bois ce qui provoquera des fissures dans le tissu mort. Les symptômes sont plus marqués sur les feuilles hautes des sarments et n'empêchent pas l'aoutement de leur partie basse (**Blancard et al., 2018**).

3.2 – Changement climatique et conséquences du réchauffement climatique sur le développement de la vigne

3.2.1- Aperçu sur le changement climatique et ses conséquences sur la vigne

L'évolution actuelle et future du climat global engendre de nombreuses interrogations sur le fonctionnement des géosystèmes aux échelles locales. Un changement global du climat aura obligatoirement des répercussions sur le climat local pouvant engendrer un risque pour les individus et leurs activités (inondation, brouillard, gelée, etc.). C'est le cas de la viticulture où la qualité du vin, le choix des cépages ou encore la spécificité des terroirs dépendent de caractéristiques locales (topographie, type de sol, etc.) qui vont agir sur le climat (**Quénot, 2014**).

La vigne étant une plante fortement influencée par le climat et la température (**Pouget, 1968 ; Buttrose et Hale, 1973**), celle-ci connaît des changements dans le déroulement de son cycle végétatif, notamment depuis la fin des années 1980 avec l'observation d'une précocité des stades phénologiques (**Délécolle et al., 1999 ; Ganichot, 2002 ; Lebon, 2002 ; Seguin et Stengel, 2002 ; Seguin, 2007 ; Seguin, 2010**). Même si les conséquences sur la fréquence des extrêmes thermiques ne sont pas encore très bien cernées par les modèles climatiques, certaines études montrent que les températures caniculaires, comme celles observées en 2003 en Europe de l'ouest devraient être plus fréquentes (**Beniston, 2004 ; Meehl et Tebaldi, 2004 ; GIEC, 2007**).

La vigne étant très sensible aux fortes chaleurs, en particulier lors de la maturation des raisins, des problèmes d'échaudage et de grillage des baies pourraient se poser. Ces modifications des conditions thermiques entraînent alors une transformation de la composition des raisins. En raison des températures plus élevées, les baies contiennent beaucoup plus de sucre et ont un taux d'acidité plus faible. L'équilibre chimique nécessaire à la conservation des vins peut alors être compromis pour certains cépages et régions viticoles (**Seguin, 2010**).

Au mois de juillet 2016, un nouveau record de température a été battu au niveau mondial. Selon la NASA, la température de ce mois de juillet a été supérieure de 0,84°C à la température moyenne des mois de juillet de la période 1950-1980. Cette élévation est bien présentée dans la courbe qui montre l'évolution de la température globale depuis 1880 (Fig II.34).

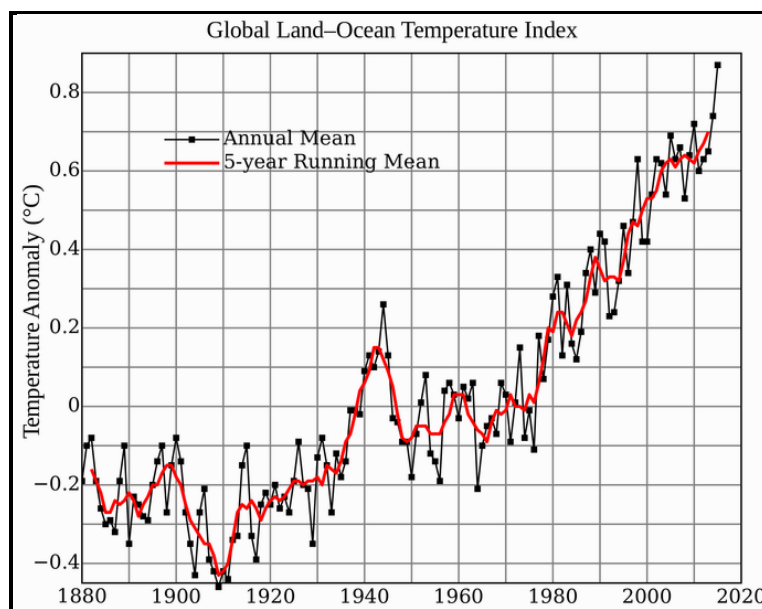


Figure II.34 : Variation des températures 1880-2020.

Source : <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/news/20160816/>

Plusieurs études ont démontré un réchauffement significatif au cours du siècle passé dans les différentes régions viticoles de la France et du monde (**Tondut et al. 2006 ; Jones, 2007**). En France en est un bon exemple, la vigne a répondu à ce réchauffement par une avancée des stades phénologiques et une évolution significative de la composition des raisins (**Barbeau, 2007 ; Duchêne et Schneider, 2004 ; Madelin et al., 2008 ; Jones et Davis, 2000**). Les dates des stades phénologiques sont avancées de deux à trois semaines et au même moment, la période entre la floraison et la maturation s'est raccourcie d'environ une semaine (**Jones et Davis, 2000**).

Le réchauffement observé dans les régions viticoles françaises n'est pas homogène dans l'espace, ni dans le temps (**Pielke et al. 2002**) et en conséquence la vigne n'est pas affectée de la même manière. Plusieurs études ont mis en évidence la variabilité du climat au sein d'une même région viticole et ont montré les migrations probables de ces vignobles vers des zones côtières plus fraîches comme en Australie (**Webb et al., 2007 ; Hall et Jones, 2010**), en Nouvelle Zélande (**Salinger, 1987**), et en Afrique du Sud (**Bonnardot et Carey, 2008**). Cependant les études du climat à l'échelle régionale (macroclimat) ne sont pas suffisantes pour de telles études d'impacts. Les vignobles étant très sensibles à leur environnement (pente, orientation, proximité d'une rivière, d'un plan d'eau ou de l'océan, etc.), des études à des échelles fines (microclimat) doivent compléter celles d'échelles plus larges (régionales) pour permettre la prise de décision à l'échelle locale, en particulier à l'échelle de la parcelle pour la vigne (**Quénol, 2014**).

À l'instar des autres pays, l'Algérie fait partie de ce monde qui se réchauffe, elle est également touchée par le changement climatique. Selon l'IISD, les données climatiques relevées

en Algérie durant le 20^e siècle indiquent un réchauffement estimé à plus de 1°C avec une tendance accentuée au cours des 30 dernières années. «Ainsi, on est passé d'une sécheresse tous les 10 ans au début du siècle à 5 à 6 années en dix ans actuellement», constate l'IISD. Des prévisions approximatives à cause de la faiblesse des modèles de circulation générale en Algérie font état d'une probable augmentation de la température de l'ordre de 2°C à 4°C durant le 21^e siècle. La position géographique de l'Algérie en zone de transition, et son climat aride et semi-aride, en fait un espace très vulnérable. Le directeur général de l'ONM révélait que les températures avaient augmenté de 6 - 10°C, et la pluviométrie a reculé de 12% pour la période de 1990 - 2005.

Le processus de changement climatique se traduira par un déplacement vers le nord des étages bioclimatiques méditerranéens, conduisant en Afrique du Nord à une remontée des zones arides et désertiques (**Houérou, 1992**). Les modèles prévoient une baisse des rendements agricoles au Maghreb (**Bindi et Moriondo, 2005**), à savoir l'augmentation des températures, la diminution des précipitations et l'augmentation de leur variabilité implique en effet un décalage et une réduction des périodes de croissance, ainsi qu'une accélération de la dégradation des sols et de la perte de terres productives. Une réduction des disponibilités en eau et une augmentation des besoins sont à prévoir pour l'agriculture pluviale et irriguée, causée par les modifications du régime des pluies, par la hausse de l'évapotranspiration et l'élévation du niveau de la mer accentuant ainsi les risques de sécheresses aux périodes cruciales des cycles des cultures (**Arrus et Rousset, 2006**).

3.3 -Les facteurs géographiques

3.3.1- Relief et altitude

Il existe différentes formes de reliefs favorables et défavorables à la culture de la vigne. Dans les vallées étroites la vigne ne peut occuper que les pentes bien exposées au sud. Les cuvettes ou dépressions sont soumises à de fortes amplitudes thermiques qui vont exposer la vigne aux gelées printanières et d'hiver car l'air froid s'y retrouve bloqué. En outre, la stagnation des brouillards y favorise les risques de pourriture grise en automne.

Les vignobles de coteaux permettent d'obtenir les meilleurs vins. Les dispositions en amphithéâtre, créant des microclimats bien abrités des vents froids et ensoleillés une grande partie de la journée (**Marquet, 2019**). Cependant, les formes convexes de relief seront plus favorisées pour la culture de la vigne du fait de la présence de larges sommets où les variations diurnes de températures sont plus faibles et l'exposition aux gelées de ce fait moins importantes. En revanche sur les plateaux, certaines configurations peuvent être propices aux températures

basses. L'altitude et les vents auront alors une importance décisive. Les vignobles de plaine côtoient très souvent d'autres types de cultures tel le maïs, le blé... Ils sont établis sur des sols riches, alluvionnaires qui vont permettre d'atteindre de haut rendement (**Bonnefoy, 2013**).

La température est étroitement liée à l'altitude, en un point donné lorsqu'on s'élève la température diminue. Ce gradient thermique, de l'ordre de 0,6 °C par 100 m, dépendra de la région considérée, de son environnement etc.

La vigne peut croître jusqu'à des altitudes élevées, son influence peut être bénéfique dans les régions viticoles sous climat chauds où l'on peut tirer avantage de l'altitude pour rafraîchir les conditions de développement (**Bonnefoy, 2013**). Ainsi, les vignes cultivées en hautes montagnes risquent moins les maladies cryptogamiques. Actuellement, la culture des vignes se fait essentiellement en coteau et en plaine, particulièrement en Algérie. A titre d'information, des vignes sont cultivées à 1500 m d'altitude en Suisse.

3.3.2 - Pente et exposition

La vigne est une plante érosive. Les vignes cultivées sur pente (forte particulièrement), en conditions climatiques défavorables, en présence de fortes pluies et sur des terrains dénudés, contribuent à l'accélération des actions érosives. L'effet de la pente ne constitue pas le seul paramètre déclencheur de l'érosion, mais il est fortement dépendant des conditions de la surface terrestre, notamment la nature du substrat ainsi que de la couverture végétal et son taux de recouvrement.



Figure II.35 : Plantation des vignes parallèlement à la pente.

Source : [Lien 20](#)

Sur des terrains nus et en pente, les fortes pluies aboutissent au ravinement du sol se traduisant parfois par un important déchaussement des pieds de vignes. Il serait préférable que la plantation des vignes se fasse de façon perpendiculaire à la pente et non dans le sens de l'inclinaison, et ceci dans le but de minimiser l'action érosive.

Le degré d'inclinaison de la pente va jouer sur la quantité de chaleur absorbée par le sol et la plante durant la journée (Fig II.36). Un faisceau lumineux se diffusera sur une surface beaucoup plus étendue sur un coteau incliné de 20° que sur un coteau incliné de 45°. Ainsi, la quantité de chaleur reçue au niveau du sol et absorbée par la végétation est plus importante sur le coteau le plus pentu (Bonnefoy, 2013).

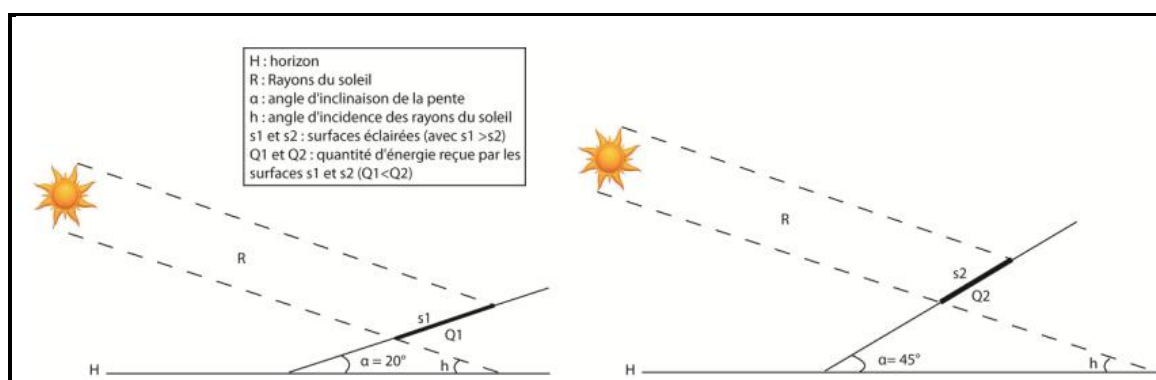


Figure II.36 : Effet de l’inclinaison du relief sur la quantité de chaleur reçue par le sol et la végétation.

Source : Bonnefoy, 2013

Galet (2000) définit les inclinaisons les plus favorables pour avoir les rayons du soleil perpendiculaires au sol. À Mostaganem en Algérie (36°N) la pente la plus propice est de 17°. En France à Colmar et Orléans (48°N), la pente la plus favorable est de 30°, à Rheingau en Allemagne, l’inclinaison la plus favorable est de 36° (Bonnefoy, 2013). Des mesures de température ont particulièrement été effectuées en fonction de l’orientation et de la pente (Tab II.8).

Tableau II.8 : Somme de chaleur, exprimée en joules/cm²/an (d’après Galet, 2000).

Pente	100%	58%	27%	0%
Versant sud	463 500	451 600	410 200	-
Versant nord	89 200	159 900	246 900	-
Plaine	-	-	-	343 200

La somme des chaleurs est très importante pour les versants à fortes inclinaison, et à exposition sud ; les terrains orientés au nord se réchauffent beaucoup moins que les terrains plats

qui sont eux-mêmes défavorisés par rapport aux versants sud. L'accroissement de la pente est donc favorable mais uniquement dans le cas de bonnes expositions (certains vignobles suisses ont des pentes qui atteignent 85%) (**Bonnefoy, 2013**).

Les pentes orientés au sud avec un angle de 8° et un angle d'incidence des rayons du soleil de 77° à 44° de latitude nord, bénéficient d'une bonne luminosité et donc d'une meilleure photosynthèse (**Jones, 2007**). Une bonne orientation de la pente garantit une meilleure croissance de la plante, une bonne maturation des raisins et limite les problèmes liés aux maladies (**Jackson et Schuster, 1987**).

La distribution du rayonnement terrestre (angle d'incidence du rayonnement et quantité d'énergie reçue) est l'action combinée de l'exposition avec celle de la pente. L'influence de la topographie (pente, exposition) sur la distribution du rayonnement solaire est déterminante. Les deux éléments topographiques jouent sur l'angle d'incidence de ce rayonnement, variable selon le lieu, la date et l'heure, et sur la quantité d'énergie reçue par chaque type de sol. Dans l'hémisphère nord, les versants exposés au sud auront un rayonnement, selon un angle d'incidence beaucoup plus grand que celui des versants nord à pente identique ; la quantité d'énergie arrivant au sol pour un même lieu, et au même moment sera supérieur au versant sud (**Toumi, 2006**).

Selon **Branas (1974)**, pour déterminer une meilleure exposition il est convenable de comparer les fréquences de vent cumulées de trois directions voisines (ex : nord-ouest + ouest + sud-ouest) aux trois directions opposées (nord-est + est + sud-est). L'exposition sud-est (100° à 160°) donne les meilleurs résultats, puisqu'elle reçoit les rayons du soleil dès son lever. Par conséquent, la température de l'air s'y élève de bonne heure et cette orientation est protégée des vents froids. L'exposition sud va offrir en règle générale les mêmes avantages que celle de sud-est. En revanche l'exposition nord sera très défavorable car la vigne ne verra que peu le soleil durant la journée et sera soumise aux vents froids. L'exposition sud-ouest n'est pas aussi bonne que celle de sud-est car elle ne reçoit pas de lumière du soleil dès le matin, les vignes et le sol demeurent relativement froids pendant la matinée, moment où la plus grande transparence de l'air fait que la lumière solaire est plus riche en radiations calorifiques et lumineuses (**Galet, 2000**). Cependant, les terrains exposés à l'est perçoivent la lumière dès le matin mais sont exposés au gel du fait que le soleil quitte cette orientation tôt dans l'après-midi jusqu'au lendemain matin. Ainsi, pour une pente donnée, et en fonction du climat, on peut établir un classement décroissant des orientations majeures selon le bilan d'énergie reçue : sud, est et ouest, nord et plat (recevant les quantités d'énergie comparable aux versants est et ouest) (**Toumi, 2006**). Ce classement reste valable pour toutes les époques de l'année, mais la différence réside

dans la durée de l'ensoleillement, donc de l'énergie reçue par saison et par jour. La classification n'est pas plausible pour tous types de régions, ainsi l'étude des paramètres de chaque zone d'investigation et de son orientation globale déterminera ainsi le classement idéal.

3.3.3- Structure et constitution des sols viticoles

La vigne est l'une des plantes qui exige le moins du sol dans lequel elle est plantée, ce qui explique son succès dans des terrains pauvres où d'autres cultures seraient impossibles. Il ne faudrait toutefois pas en déduire qu'elle peut être cultivée n'importe où. L'influence du sol sur la vigne est complexe : sa structure physique et sa composition chimique s'associent pour former une multitude de combinaisons qui détermineront la qualité du raisin et la « personnalité du vin qui en sera issu » (**Marquet, 2019**).

Morlat et al. (2010) se sont intéressés à l'étude de l'influence du milieu édaphique sur l'enracinement de la vigne, et les conséquences sur la qualité du vin dans la mesure où selon ces auteurs : « l'enracinement est le principal siège de transfert entre le milieu édaphique et la vigne, et qu'il est confronté à des « ambiances » physico-chimiques très diversifiées qui peuvent agir fortement sur la croissance de la vigne, sa production et suivant l'état physiologique de la plante et la qualité du moût et du vin ».

La vigne s'adapte à une large gamme de sol, depuis les sols secs pauvres jusqu'aux sols argilo-calcaires. Le sol est l'un des facteurs importants pour obtenir un raisin de bonne qualité, il joue un rôle fondamental sur la composition des baies. Cependant, dans différentes régions cultivées en vigne, les viticulteurs adaptent leurs cépages et leurs techniques aux conditions du milieu en prenant en considération la nature du sol afin de produire des vignes de qualité (**Huglin et Schneider, 1998**).

Les meilleurs sols sont généralement ceux qui respectent un bon équilibre entre les trois constituants de base de la plupart des sols : silice, argile, calcaire.

La silice se présente souvent sous forme de sable ou mélangée à l'argile. Les sols sablonneux conviennent bien à certains cépages notamment pour la production de vins blancs. Les sols fortement argileux sont froids et imperméables ce qui les rend peu aptes à la culture de la vigne ; quand la proportion d'argile est minimale on constate une bonne adaptation de la plante. Par ailleurs, la présence de calcaire est favorable à la qualité du vin, mais il est nécessaire de favoriser des porte-greffes adéquats en fonction de leur sensibilité à cet élément et de sa concentration dans le sol.

En plus de la présence des constituants fondamentaux du sol, l'humus constitue un composant de base des terres les plus riches ; comme ces terres sont également riches en azote, les vignes y

prennent un grand développement ce qui risque de privilégier la quantité au détriment de la qualité (**Lien 21**). Une autre variable qui participe à une croissance plus rapide des vignes est la couleur du sol ; en effet, les sols foncés s'échauffent plus facilement que ceux de couleur claire. Les micro-organismes décomposant la matière organique libèrent de l'azote tard durant la saison de croissance, cela stimule la croissance végétative au détriment de l'endurcissement à l'automne. Les vignes sur ces types de sol sont plus sensibles au gel hivernal (**Marquet, 2019**).

3.3.3.1- Propriétés des sols viticoles

La vigne se complait dans les terrains caillouteux, aérés et bien drainés dans lesquels la chaleur emmagasinée par les pierres pendant le jour lui est restituée durant la nuit. Le sol caillouteux permet à la vigne un drainage idéal, et donc une bonne alimentation hydrique (**Marquet, 2019**). L'eau emmagasinée par le sol lui permet ainsi de bien se développer.

La nature du sol mais surtout sa composition en éléments minéraux, en azote, phosphore, magnésium et potasse (N, P, K), sa teneur en eau et en éléments organiques influent sur la vigueur des plants de vigne et par conséquent sur la fertilité des bourgeons, ainsi que sur la croissance des baies ; un sol riche favorise une récolte abondante. **C'est pourquoi les rendements sont en général favorisés en plaine (sol riche), alors que sur les coteaux la qualité est favorisée (Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000).**

L'azote permet le bon développement des feuilles et fait grossir les fruits. Une carence en azote se manifeste par un jaunissement général du feuillage. En fin de saison, les feuilles peuvent présenter un rougissement précoce (**Marquet, 2019**).

Le phosphore contribue à la floraison et à la fructification et favorise la croissance des tissus. Il corrige les excès en azote tout en améliorant la vigueur des plants. La vigne exige une quantité importante en phosphore avant l'arrêt de l'allongement des rameaux, donc juste avant la maturité. Le magnésium favorise l'élaboration chlorophyllienne. Les besoins les plus importants se situent à la floraison et à la véraison (**Marquet, 2019**). Quant à la potasse, elle constitue l'élément indispensable pour obtenir un bon vin (la couleur, la saveur et le parfum du vin). En général, les terres argileuses en sont bien pourvues (proportionnellement à leur teneur en argile), les terres argilo-calcaires et argilo siliceuses sont moyennement riches et les terres sablonneuses sont pauvres en cet élément (**Marquet, 2019**). Les besoins les plus importants se situent dans la période comprise entre la floraison et un mois après la véraison. La carence en potassium se manifeste par une brunissure des feuilles, avec parfois une chute complète du feuillage.

Les oligo-éléments comme le cuivre, le fer, le zinc, le manganèse, le bore, le cuivre..., jouent également leur rôle dans la croissance de la vigne et dans la qualité du raisin. Leur excès, comme leur carence, peuvent avoir de lourdes conséquences. Un autre élément très important pour le développement de la vigne, la chaux, qui assure la formation de la structure de la plante. Les besoins en chaux sont exprimés par le PH du sol (son degré d'acidité). La vigne est une plante assez tolérante vis à vis de ce facteur puisqu'on la trouve aussi bien dans des sols très acides (PH = 4) que dans des sols calcaires très alcalins (PH=8,5). Les besoins les plus importants se situent au moment de la véraison (**Marquet, 2019**).

3.3.3.2 - Les principaux sols favorables à la viticulture

L'argile offre l'avantage de restituer l'eau petit à petit avec régularité à la vigne, mais présente l'inconvénient d'être froide ce qui ralentit le murissement du raisin. Cependant, les sols calcaires permettent aux racines d'aller puiser de l'eau mais ne retiennent pas cette eau dans la durée, ce qui crée des conditions équilibrées de stress hydrique pour la vigne (**Marquet, 2019**).

Les sols crayeux laissent l'eau descendre avant de l'absorber comme une éponge en profondeur. La craie est en fait du calcaire poreux qui restitue l'eau à la vigne par ses racines profondes sans noyer le raisin dans des torrents d'eau, ce qui nuirait à la concentration des baies. Les marnes quant à eux, sont un mélange en proportions à peu près équivalentes de calcaire et d'argile qui, combinés donnent des sols légers. Cependant les sols caillouteux sont généralement pauvres, ils permettent d'obtenir une qualité élevée au détriment des rendements. Ils ont aussi des effets thermiques importants car ils s'échauffent beaucoup durant le jour et restituent leur chaleur durant la nuit, ce qui est favorable à la maturité des grappes les plus proches du sol (**Marquet, 2019**).



Figure II.37 : Vigne sur sol schisteux (a) et sur sol de graves (b).

Source : Chauvet (2014).

Généralement, les sols favorables au développement des vignes sont : les sols de graves (Fig II.37b), granitiques et schisteux (Fig II.37a) mêlés à des sables et des argiles, forment des sols chauds qui permettent une bonne croissance des cépages.

3.3.3.3 -Adaptation du système racinaire de la vigne aux différents types de sols

Le sol agit sur la qualité du raisin en tant que support de l'enracinement. Le système ou le maillage racinaire de la vigne permet l'alimentation de la plante en eau et en éléments minéraux. Les propriétés physiques du sol (résistance mécanique à la pénétration, différenciation structurale entre horizons, pourcentage d'argile) et de la roche-mère sous-jacente influent sur l'enracinement de la plante, et de son exploitation volumique racinaire. Selon le type de sols, l'enracinement est différent, le sol régule les écarts de pluviométrie dû au climat (**Marquet, 2019**).

La profondeur des sols viticoles varie de quelques centimètres à quelques mètres selon les régions. Le maillage racinaire de la vigne et son niveau d'accessibilité aux réserves d'eau joue un rôle important dans la régulation de l'alimentation en eau de la vigne.

Sur des sols sur alluvions gravelo-sableuses (20% sables, 80% graviers) à texture grossière avec peu d'argile et faible rétention d'eau, les racines s'enfoncent de 3 à 7 m, la vigne résiste bien à la sécheresse. Par forte pluie, ces sols possèdent une perméabilité remarquable.

Par ailleurs, les racines s'étalent entre 30 et 70 cm dans les sols calcaires, la roche sous-jacente constituée par un calcaire compact et homogène cède en période sèche par remontée capillaire l'eau nécessaire à la vigne. Par forte pluie, la perméabilité du calcaire permet un drainage rapide. Les sols argileux, mal aérés généralement, les racines restent localisées en surface à moins d'un mètre de profondeur, l'importante capacité de rétention d'eau permet une alimentation satisfaisante en période sèche et non excessive car il y a peu de racines vivantes, et par forte pluie, l'argile gonfle, s'imperméabilise et l'eau ruisselle en surface (**Lien 21**).

Une viticulture de qualité n'est pas nécessairement conditionnée par un enracinement profond de la vigne. Les observations menées dans certains terroirs français vont plutôt dans le sens contraire, à l'exception des sols filtrants à forte proportion de graviers, les sols viticoles des terroirs de renom sont souvent riches en éléments grossiers (**Seguin, 1970**).

Le sol peut également constituer une source directe de micro-organismes pour la baie de raisin, notamment les champignons. Il constitue aussi un réservoir de spores de *Plasmopara viticola*, agent du mildiou (**Kennelly et al. 2007**) et d'*Erysiphe necator*, agent de l'oïdium (**Cortesi et al. 1994**).

3.4 - Les facteurs anthropiques

L'établissement d'un vignoble exige un certain nombre de travaux avant l'installation et durant le cycle de la culture pour permettre aux plantes les meilleures conditions de rentabilité. Elle doit permettre de déterminer les dynamiques climatiques et hydrologiques ainsi que la structure et la composition des sols.

Une longue mise en culture entraîne des modifications dues aux actions de l'homme, associées à des pollutions et des phénomènes érosifs. La pérennité et le maintien d'une production régulière nécessite un suivi non négligeable qui s'étale le long de l'année (Ackermann et al., 2002).

Pour un bon développement de la vigne divers entretiens doivent être assurés. Le sol doit être entretenu pour ameublir et aérer des sols sujets au tassement, favoriser le ruissellement et lutter contre la végétation antagoniste que représente la pousse des herbes entre les rangs. En effet, trois labours au cours de l'année sont envisageables (au voisinage du débourrement, un peu avant la floraison, et vers la nouaison). Ces labours ont pour objectif la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol (Galet, 2000).

3.4.1 - L'enherbement et fertilisation des sols

L'enherbement protège le sol des agressions climatiques (Fig II.38), telle que l'érosion hydraulique et éolienne. En fait la présence d'une couche herbacée atténue l'impact des gouttes de pluie sur le sol, et permet de limiter les phénomènes de battance et de tassement, et la présence abondante de racines améliore et stabilise la structure des horizons et favorise ainsi l'infiltration des eaux de pluies (Chantelot, 2003).



Figure II.38 : L'enherbement sur parcelle de vigne.
Source : Lien 23.

La question de l'enherbement est très discutée et présente indéniablement des avantages et inconvénients. En fait, il accroît les risques de gelées printanières en cas de vigne basse. La présence d'un couvert herbacé entretient un microclimat humide. L'évaporation de cette humidité associée à la transpiration du couvert, provoque un abaissement de la température de l'air pouvant aller jusqu'aux gelées lorsque la température ambiante est proche de zéro ; cet effet est négligeable dès que les bourgeons sont à plus de 30 cm du couvert végétal. On évite ce risque en maintenant un couvert très ras durant toute la période à risque, notamment dans les bas de parcelles, à proximité des haies et dans les vignes basses (**Chantelot, 2003**). Cette technique n'est pas appliquée raisonnablement en Algérie, aucune étude expérimentale n'a été réalisée au niveau des différentes régions viticoles du pays, mais peut être un très bon moyen de lutte contre l'ensablement sous climat semi-aride, notamment dans la wilaya de Mostaganem.

La fertilisation des sols est nécessaire pour compenser la consommation d'éléments minéraux et organiques induite par la culture permanente de la vigne, et parfois pour corriger la teneur en éléments minéraux des sols dans leur « état naturel ». Les éléments minéraux les plus communément apportés aux sols sont le potassium, le phosphore, l'azote, le calcium, le magnésium et le fer (**Reynier, 2007**).

3.4.2 -Plantation et désherbage ([Annexe 2.i](#))

La vigne se plante lorsqu'elle est en repos végétatif, c'est à dire de la fin de l'automne au début du printemps. Pourtant, si le climat et les terrains le permettent, les plantations précoces (décembre, janvier, février) donnent d'excellents résultats (**Reynier, 2007**).

La vigne se plaît dans un sol sec, voir caillouteux, qui garde la chaleur en été. La vigne n'aime pas l'eau stagnante à ses pieds ; elle est fréquemment plantée en pente pour permettre à l'eau de s'évacuer rapidement. L'emplacement des plantations doit être ensoleillé et à l'abri des vents forts, au sud dans les zones tempérées, à l'est ou à l'ouest dans les régions plus chaudes.

Les modes de plantations des vignes sont nombreuses, notamment la plantation mécanique, où un soc gouttière creuse un sillon dans le quel une languette amovible dépose le plant et le tuteur. Des coutres referment le sillon, des roues assurent le tassement de la terre autour du plant et deux socs réglables assurent le buttage des plants. Il est impératif de planter dans une terre finement émietée (passage d'une herse rotative sur sol ressuyé) et d'arroser copieusement après plantation (3 à 4 litres d'eau à chaque pied) (**Reynier, 2011**).

Pour la plantation manuelle, l'enracinement de la jeune plante se fait facilement si elle est en contact avec la terre meuble, c'est par la plantation au trou que l'on réalise au mieux dans ces conditions, particulièrement dans les terrains difficiles à préparer. D'autres méthodes de

plantations manuelles sont effectuées par les viticulteurs : au pal, à la cheville (trou de 4 à 5 cm de diamètre), ou à la fourchette (tige métallique munie à son extrémité de deux petites dents permettent de bloquer le talon du plant, utilisable en terrain souple).

Pour la plantation sous film plastique, où sont utilisés des plants, greffés et paraffinés, taillés à deux yeux, ils sont plantés sur une légère butte, le greffon hors-sol. Un film de polyéthylène noir d'une largeur d'un mètre environ et d'une épaisseur de 80 à 100 microns, est déroulé mécaniquement. Il suffit de perforer le film à l'emplacement des plants. Cette technique offre quelques avantages, elle limite les frais de main-d'œuvre pendant les premières années, assure une végétation plus vigoureuse et une mise à fruits plus précoce (parfois dès la seconde année) (**Reynier, 2011**).

Le désherbage constitue une pratique d'entretien des sols viticoles, consiste à limiter le développement des adventices, ou mauvaises herbes qui concurrencent les plantes cultivées en utilisant les ressources du sol (eau et minéraux) ainsi que la lumière (**Reynier, 2011**).

3.4.3- L'irrigation de la vigne

L'eau est l'un des déterminants majeurs du développement de la vigne, de la croissance et de la composition du fruit. L'irrigation de la vigne doit être répartie dans le temps pour maintenir une humidité suffisante et constante dans le sol au niveau du système racinaire. Pour la vigne de table, il est conseillé de faire quatre arrosages: au débourrement, à la floraison, à la nouaison et à la véraison. L'aspersion est peu pratiquée car elle favorise le développement de maladies cryptogamiques (mildiou, botrytis) et l'éclatement des baies (**Deloire et al., 2008**).

La technique la plus utilisée est celle de goutte à goutte, malgré son coût d'installation, elle se développe dans plusieurs régions viticoles. Les goutteurs d'un débit de 2 à 4 l/h sont disposés tous les 1,25 à 1,50 m et assurent une alimentation régulière des souches

En Algérie, la vigne est généralement conduite à sec à l'exception pour certains cépages de table dans quelques exploitations du pays, ainsi au niveau des périmètres où le vignoble a été récemment installé, telle que les régions arides et les hautes plaines où l'irrigation est indispensable à la croissance et à la survie de la vigne, essentiellement en période sèche (**Allouani, 2011**).

3.4.4 - Taille de la vigne

« La légende raconte qu'un âne ayant brouté une parcelle, la récolte se vit plus abondante. »

La vigne est une plante fortement domestiquée qui en l'absence de soins réguliers retrouve une nature à la fois prolifique (capacité du végétal à une forte expansion dans l'espace, rendement irrégulier et faiblement qualitatif du fruit) et fragile (sensibilité aux parasites). Le

traitement fondamental qui permet à la vigne de devenir une plante de culture est la taille (**Huglin, 2009**).

La vigne pousse très vite, et le feuillage trop abondant réduira énormément la production de raisin. La taille est réalisée pour diminuer le nombre de grappes (encombrement), colorer le raisin, améliorer la pollinisation, diminuer le taux de sucre dans le vin, et permet de ralentir le vieillissement de la souche ; son but est de régulariser la production des fruits, en quantité comme en qualité ; plus une vigne est jeune, plus elle se taille court pour favoriser l'enracinement (**Reynier, 2011**).

Généralement, la taille peut s'effectuer pendant toute la période de repos végétatif mais, compte tenu des risques de gelées, elle est généralement pratiquée entre décembre et février. Une taille précoce (après les vendanges), provoque un affaiblissement des souches et avance le débourrement, alors que la taille tardive retarde la date de débourrement (**Galet, 1993**).

3.4.4.1 - Système de taille

Le choix de système de taille dépend de nombreux facteurs dont les plus importants sont : le mode de conduite, le cépage et de plus en plus les conditions d'exploitation qui sont données par la mécanisation, par exemple : la vendange mécanisée (**Long, 1979**).

Selon **Reynier (1991)**, les systèmes de taille les plus courants se résument comme suit :

1-Taille courte et longue

La taille se dit courte ou longue selon le nombre de bourgeons à fruits retenus sur les sarments. La taille courte où on ne conserve qu'un à deux yeux par sarment, est généralement utilisée sur les cépages fertiles. La taille longue est utilisée pour les cépages peu fertiles, où on garde quatre à dix yeux par sarment. Plusieurs techniques de taille de production sont possibles : Gobelet et cordon de Royat (taille courte), Guyot, Kniffin (Guyot double sur deux étages), Geneva...

a- Le Gobelet : c'est une forme basse, le tronc est court et porte trois à six bras qui peuvent être répartis sur un cercle ellipsoïdal, chacun se termine par un courson portant deux bourgeons (**Ribereau et Peynaud, 1971**). La taille gobelet est une taille courte pratiquée surtout aux régions méditerranéennes car le pied de vigne est ainsi près du sol à l'abri du vent et développe une végétation retombante qui protège les grappes du soleil, ce système se rencontre en régions semi-arides (Mostaganem) (Fig II.39 et 41).



Figure II.39 : Taille en gobelet.

Source : [Lien 24](#)

b-Cordon de Royat : est un système utilisé en vigne basse mais aussi en vigne haute, la souche est coudée et présente sur la partie horizontale des bras régulièrement espacés qui portent des coursons à deux yeux (**Reynier, 1991**) (Fig II.40 et 41). On distingue deux cas : cordons de Royat simple avec une seule charpente, et cordons de Royat à deux charpentes ; il est généralement utilisé sur plaines humides du pays, telle que la Mitidja, la Soummam.



Figure II.40 - Cordon de Royat.

Source : [Lien 24](#)

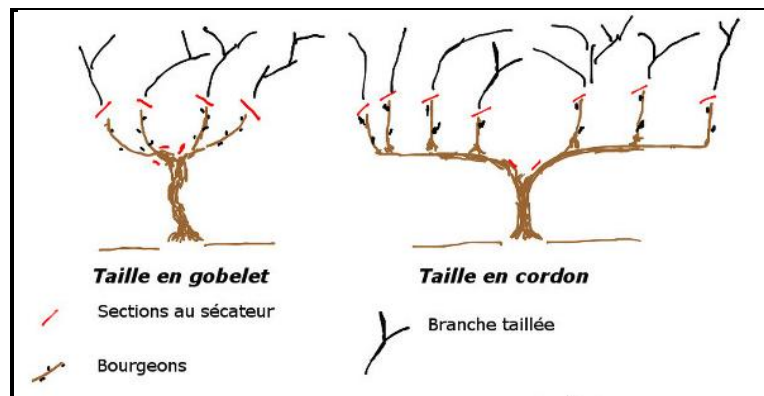


Figure II.41 : Schémas de la taille courte (Gobelet et en cordon de Royat).

Source: [Lien 25](#)

2-Taille mixte

Elle regroupe sur le même cep, la taille courte et la taille longue.

a-La taille Guyot : sélectionne une baguette de six à douze yeux qui est attachée à un fil de fer et un courson (rameau qui ne porte que deux yeux) pour la taille de l'année suivante. Le pied de vigne peut être taillé en guyot simple ou double. Cette taille très employée demande un palissage et peut favoriser de bons rendements. On peut distinguer le guyot simple (Fig II.42), double et mixte (Fig II.43).



Figure 42 : Guyot simple

Source : [Lien 24](#)

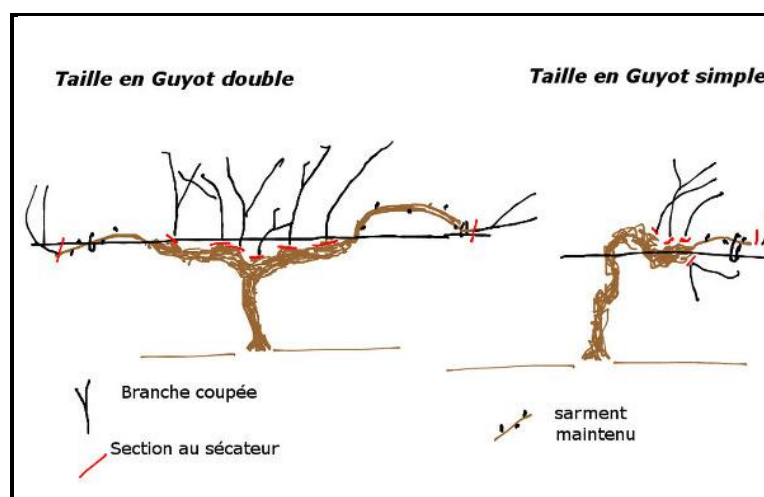


Figure II.43 : Schémas de taille mixte.

Source: [Lien 25](#)

b-Taille en Kniffin (4 bras) : Ce type de taille représente une taille Guyot sur deux étages.

3-Taille verte (ou en vert)

La taille d'hiver pratiquée sur la vigne doit être complétée par une taille d'été, dite "taille en vert" qui favorise la fructification et améliore le rendement. Cette taille peut démarrer vers la fin

du printemps, selon les régions et la précocité de la vigne. L'objectif de cette taille est de réguler la végétation de la vigne, pour économiser la sève et faire en sorte que cette dernière alimente au mieux les grappes. On va donc être amené à limiter l'expansion des tiges et à diminuer l'importance du feuillage.

3.4.5 – Les opérations en vert

D'autres opérations en vert sont nécessaires pour un développement meilleur de la vigne, il est indispensable d'envisager des interventions estivales, notamment :

- **L'ébourgeonnage (fin avril début mai)** : les rameaux excédentaires et les gourmands, proches du sol et donc réceptif aux attaques primaires du mildiou, sont éliminés en début de croissance. Cette opération intervient lorsque la majorité des yeux principaux ont atteint le stade des feuilles étalées. Elle permet d'orienter le potentiel nutritif du cep vers les rameaux utiles (**Lien 26**).
- **Le palissage et le relevage** : compte tenu du port retombant de la majorité des variétés de raisins, il est nécessaire de palisser les rameaux afin d'obtenir la meilleure surface foliaire exposée, et un microclimat favorable au niveau des grappes (**Lien 26**).
- **L'effeuillage (après la floraison)** : la suppression de quelques feuilles au voisinage de la grappe permet une réduction de la densité du feuillage pour obtenir une meilleure aération des grappes (les problèmes phytosanitaires, et permettre une bonne pénétration des produits de traitements). Un second effeuillage est conseillé pour les variétés blanches deux à trois semaines avant la récolte, afin d'obtenir une bonne coloration des raisins et lutter naturellement contre le botrytis (**Lien 26**).
- **L'éclaircissage (égrappage, début juillet)** : cette action permet d'adapter la charge en fruit au potentiel de la vigne, de façon à établir un équilibre entre le volume du feuillage et la production de fruits par plante. Un rognage trop important ou tardif, entrainera une baisse de la qualité des raisins (retard de coloration, insuffisance en taux de sucre) (**Lien 26**).

3.4.6- Récolte et conservation des raisins

Afin d'assurer une production importante et de bonne qualité, le viticulteur doit apporter tous les soins, et combattre les divers parasites et ravageurs qui menacent la survie du vignoble. Le raisin se vendange dès la fin août, et peut durer jusqu'à octobre (selon les conditions climatiques) pour certains cépages. La récolte peut être faite au fur et à mesure des besoins, du fait que les grains restants bénéficieront au maximum des bienfaits du soleil de fin d'été. Pour

accélérer la maturation des grains, et pour les protéger des abeilles et des guêpes, il est indispensable d'envelopper chacune des grappes de vigne dans un sac en papier cristal ou kraft ; Pour une bonne conservation des grappes, il suffit de garder un morceau de sarment d'une dizaine de centimètres au minimum.

Un raisin de table de qualité doit être cueilli une fois que les grappes sont bien développées et pleines. Les baies doivent être fermes, d'une forme typique de la variété, de couleur uniforme, et exempte de toute tache de brûlure, de blessure ou de maladies. Le raisin de cuve est récolté manuellement ou par des récolteuses mécaniques. Le degré de maturité pour les raisins de cuve est apprécié par l'augmentation de leur taux de sucre et la baisse du taux d'acidité et le développement de la couleur (**Allouani ,2011**).

CHAPITRE IV - Principales maladies et ravageurs de la vigne

La vigne est une culture sensible aux maladies qui peuvent entraîner des dégâts considérables en absence des moyens de lutte. Des chercheurs ont mis au point des méthodes de lutte appropriées, et un éventail assez large de produits phyto-pharmacologique qui ont contribué à combattre les différents parasites végétaux et animaux.

4.1 - Les maladies de la vigne

Les maladies de la vigne sont nombreuses, il est essentiel de les identifier avec exactitude afin de prévenir hâtivement les infestations graves et éviter les pertes en rendement ou en qualité. La sévérité des maladies varie d'une année à l'autre, principalement en fonction des conditions climatiques. En conséquence, certaines maladies peuvent être dévastatrices une année, et peu destructives l'année suivante (Reynier, 2011).

4.1.1 - Les maladies fongiques de la vigne (annexe 2.k)

La vigne est sujette à de nombreuses attaques des agents pathogènes, qui peuvent entraîner de graves dégâts en absence de moyens de lutte ; ainsi on citera quelques maladies fréquentes sur les vignes des pays du bassin méditerranéen, et notamment celles fréquemment observées en Algérie (Lehad, 2016).

4.1.1.1 - Le mildiou (*Plasmopara viticola*)

C'est la maladie la plus répandue par les viticulteurs en raison des dégâts très importants qu'elle peut entraîner sur tous les organes verts de la vigne. Elle est causée par un champignon microscopique qui s'attaque aux feuilles et aux grappes (Blouin, 2005).

Le mildiou de la vigne est une maladie originaire d'Amérique du Nord, elle est due à un champignon *Plasmopara viticola* qui se développe sur tous les organes herbacés de la vigne, affectant particulièrement ceux en voie de croissance (riches en eau). Il se conserve principalement sous forme d'oospores (œufs d'hiver) dans les feuilles tombées au sol. Très résistants, les œufs arrivent à maturité dans le courant du printemps, en fonction de l'importance des pluies tombées entre octobre et janvier ; dès que la température est supérieure à 11°C et en présence d'eau libre, les oospores germent, émettent des zoospores (dotés de flagelles) qui vont contaminer les jeunes organes de la vigne (Blouin, 2005).

Les symptômes sur les feuilles se manifestent par des taches d'huile caractéristiques sur la face supérieure (Fig II.44). Ces taches prennent la forme d'une mosaïque à la fin du cycle végétatif. Sur la face inférieure, une poussière blanche apparaît si le climat est humide. Avec le temps, les feuilles fortement atteintes peuvent tomber (Blouin, 2005).



Figure II.44 : Mildiou sur différents organes de vigne.

Source : Carisse et al.(2018).

Les sarments ne sont touchés que les années de forte invasion par le mildiou. Plus ils seront jeunes et tendres, plus ils seront menacés. Les jeunes rameaux se couvrent de lignes blanches. Sur les parties ligneuses, seuls les nœuds sont touchés. L'attaque des sarments a pour effet d'empêcher l'aoûtement (formation de liège), ce qui augmente le risque de gel en cas d'hiver rigoureux. Les baies atteintes par le mildiou deviennent bleues puis brunes et se dessèchent, celles infectées restent souvent dures, et celles non infectées ramollissent durant la véraison. Les pertes quantitatives de la récolte sont considérables par un retard de maturité (et un degré alcoolique plus faible). Ces dégâts ont une incidence défavorable sur la production, et donc sur le rendement. Sur les grappes, les symptômes se manifestent au moment de la floraison sous la forme d'une courbure en crosse d'un brunissement du rachis ou rafle, qui se recouvre ensuite d'une poussière blanche si le temps est humide (**Blouin, 2005**). La lutte chimique est indispensable et demeure essentiellement préventive en déposant le fongicide sur les organes sains avant toute contamination (**Reynier, 2007**).

En Algérie en 2018, le mildiou a provoqué de graves dégâts des surfaces viticoles à Boumerdès. L'ampleur de cette invasion est surtout due aux pluies printanières incessantes qui ont fait le lit du mildiou ; ce parasite, qui a profité des dernières pluies enregistrées dans la région, a rendu la tâche du traitement très difficile. Les pertes ont été estimées à 80% avec un déficit de plusieurs millions de dinars algériens (**Lien 27**).

4.1.1.2 - Blanc ou oïdium (*Erysiphe necator*)

L'oïdium fut la première maladie d'origine américaine introduite en Europe 1845 et fut longtemps appelé "la maladie de la vigne". L'agent pathogène de l'oïdium est un champignon biotrophe obligatoire qui établit une interaction au sein des cellules infectées afin de prélever les nutriments nécessaires à la croissance fongique (**Schnee, 2009**). Les dommages causés par ce champignon peuvent entraîner des pertes totales de la récolte chez les espèces sensibles dans les zones propices et dans des conditions climatiques favorables à son développement. Cette maladie est aussi sérieuse que le mildiou, elle est le principal parasite des vignobles en régions chaudes et

sèches (**Perez Marin, 2007**). Ce champignon provoque un ralentissement de la croissance des jeunes pousses au moment du débourrement, accompagné d'un raccourcissement des entrenœuds et d'une crispation des feuilles. Un duvet blanc peut apparaître sur les cépages les plus sensibles. On parle de symptômes « drapeau » (**Schnee, 2009**). Ce parasite attaque également les feuilles avec une apparition d'un feutre blanc poudreux et peu épais (Fig II.45) généralement sur la face inférieure de la feuille.



Figure II.45 : Traces de l'oïdium sur feuille, baie et tige de vigne.
Source : Carisse et al. (2018)

Sur la tige, l'oïdium se présente sous forme de taches étoilées qui peuvent mesurer jusqu'à quelques centimètres, et qui prennent une coloration brune à noire (suite à la dégénérescence progressive du champignon au cours de la saison (Fig II.45). Sur les grappes, les fleurs contaminées par l'oïdium se dessèchent et tombent. L'éclatement de la baie favorise alors des écoulements de jus et le développement du botrytis. Une forte odeur de moisissure se dégage des grappes malades (**Schnee, 2009**). Les vignerons luttent contre cette maladie grâce à la bouillie bordelaise, une solution à base de sulfate de cuivre et de chaux éteinte, pulvérisée régulièrement sur les vignes (**Lien 28**).

4.1.1.3 - La pourriture grise (*Botrytis cinerea*)

C'est une maladie cryptogamique causée par le champignon *Botrytis Cinerea*, nommée pourriture noble. Il peut causer de grandes pertes de production car il entraîne, comme son nom l'indique, la pourriture des grappes de raisins. La maladie prolifère rapidement si elle n'est pas maîtrisée car les fruits atteints se vident de leur jus, et se répand sur les grappes voisines.



Figure II.46 : Pourriture grise sur feuille et baie de vigne.

Source :Blancard et al., 2018.

Le champignon s'attaque à toutes les parties de la vigne, les organes herbacés (Fig II.46) feuilles, rameaux, et inflorescence, mais les dégâts les plus importants sont sur les baies de raisin qui sont infectées directement, et leur sensibilité augmente avec la maturation (Carisse et al, 2018).

4.1.1.4 -Pourriture noire (Black rot) (*Guignardia bidwelli*)

Le black rot de la vigne est une maladie parasitaire originaire d'Amérique du nord. L'agent responsable est une espèce de champignons phyto-pathogènes ascomycètes (*Guignardia bidwelli*).



Figure II.47 : Pourriture noire sur différents organes de la vigne.

Source :Blancard et al., 2018.

Toutes les parties aériennes de la vigne peuvent être affectées par la pourriture noire, qui peut avoir un impact important sur le rendement lorsqu'elle est mal contrôlée. Les feuilles montrent des taches qui virent au rouge brique (Fig II.47) (Blouin, 2005). Les baies deviennent laiteuses puis violacées à noires, elles se momifient, sèchent et restent généralement accrochées à la rafle. En fin de saison, elles se recouvrent de pustules noires. Sur les tiges, et en cas

d'épidémie grave, on remarque l'apparition de petites taches noires allongées couvertes de petites pustules noires (Carisse et al, 2018).

4.1.1.5-Tumeur du collet (Crown gall) (*Agrobacterium vitis*)

La tumeur du collet est une maladie présente dans plusieurs régions de production viticole. C'est une maladie grave parce qu'elle est difficile à réprimer et peut causer la mort du cep. Toute la vigne ou seulement certains sarments meurent ; ces tumeurs sont blanchâtres, spongieuses à fermes puis deviennent foncées, et cassantes. La surface des tumeurs est irrégulière et l'épiderme de la tige pèle (Fig II.48) (Carisse et al, 2018).



Figure II.48 : Tumeur du collet sur tige de vigne.

Source : <http://www.omafra.gov.on.ca/>

Les tumeurs se retrouvent généralement sur le pied et un peu au-dessus. Les sarments et les feuilles flétrissent durant les périodes de sécheresse (Carisse et al, 2018).

4.2 - Les maladies à virus

Les maladies virales sont très graves car les vignes affectées ne peuvent être traitées, et constituent une source de contamination. Plus d'une soixantaine de virus différents peuvent attaquer la vigne (Perez, 2007), ils provoquent des troubles entraînant la diminution du rendement, l'affaiblissement et le vieillissement prématuré des ceps, ainsi qu'une reprise difficile au greffage et au bouturage (Reynier, 2000).

En Algérie, plusieurs virus ont été mis en évidence, tel que l'enroulement foliaire, et le court-noué (Lehad, 2012).

Le court-noué est une maladie virale qui peut conduire à l'arrachage prématuré de la parcelle (Fig II.49). Une vigne atteinte de court-noué présente des symptômes caractéristiques : aspect buissonnant de la végétation (les rameaux sont plus petits que la normale), jaunissement, chute des feuilles, les rameaux présentent des entrenœuds courts et parfois des doubles nœuds, les grappes présentent des troubles de la fécondation (**IFV**).

Sur les feuilles, une déformation des nervures est constatée, décolorations ponctuelles ou allant jusqu'au jaunissement complet du feuillage. Quant aux rameaux, on remarque une présence de double -nœuds, et un développement anormal de rameaux anticipés donnant un aspect buissonnant et un affaiblissement général du cep. Sur les grappes les dégâts se caractérisent par des troubles de la fécondité (cou lure, millerandage), des hétérogénéités de maturité, des pertes de rendement et de qualité. Le court-noué comme d'autres dégénérescence ou dépérissement infectieux apparaît par petites taches au sein des parcelles. Les nématodes, en piquant successivement deux ceps voisins dont les racines sont proches, inoculent le virus du pied malade au pied sain (**Balue, 2013**).



Figure II. 49 : Court-noué et enroulement foliaire sur vigne.

Source : [Lien 29 et 30](#).

Pour lutter contre cette maladie virale, et malgré sa gravité, le viticulteur emploie la lutte chimique qui s'avère intéressante, mais très difficile d'atteindre les nématodes en profondeur, les pesticides utilisées dans ce cas sont alors très solubles dans la solution du sol ou à diffusion rapide sous forme gazeuse (**Esmenjaud et al., 2005**).

L'enroulement foliaire présent dans la plupart des vignobles est responsable d'une chute considérable des récoltes. Les symptômes de la maladie consistent en un enroulement des limbes

des feuilles vers l'intérieur, ainsi que des modifications pigmentaires des feuilles (Fig II.49). Ces symptômes sont décelables dès le mois de juin pour les ceps les plus touchés, mais la période la plus favorable pour observations est l'automne (**Lehad, 2012**). Chez les cépages rouges, les feuilles prennent une couleur rougeâtre, et seule une bande de 2 à 3 mm reste verte le long des nervures ; chez les cépages blancs, une légère chlorose foliaire est visible, quant aux grappes les baies se décolorent (**Blouin J, 2005**).

4.3 - Lutte contre les maladies fongiques et virales de la vigne

Plusieurs programmes de recherches se sont focalisés pour lutter contre les maladies fongiques les plus fréquentes, telles que le mildiou, l'oïdium et le botrytis. Le moyen le plus efficace et le recours aux produits chimiques, mais le viticulteur doit en premier lieu utiliser des pratiques culturales adéquates pour éviter l'installation des champignons, et minimiser la gravité de ces maladies (**Valdés Gómez, 2007**).

Traditionnellement, le botrytis est géré par une combinaison de pratiques culturales et chimiques. Celles-ci incluent l'utilisation de porte greffes moins vigoureux, des systèmes de conduite adéquats (**Savage et Sall, 1984**), la taille et autres mesures prophylactiques (effeuillage par exemple), la réduction de la fumure azotée, la maîtrise de la vigueur, l'aération du feuillage au niveau de la zone des grappes, la lutte contre les vers de la grappe et l'oïdium (**Valdés Gómez, 2007**).

Les Pratiques phytosanitaires traditionnelles sont les traitements les plus utilisés pour l'élimination des maladies (90 % d'efficacité au minimum) (**Oliva et al., 1999**). Il consiste à protéger la culture contre les maladies et les ravageurs en faisant des applications périodiques de pesticides. Le premier traitement est appliqué au moment où la vigne devient sensible à une certaine maladie et il est renouvelé une fois que la rémanence du produit est finie (10-14 jours normalement). Si l'on considère que les agents nuisibles de la vigne se présentent dans des moments différents dans le cycle de développement on peut arriver en moyenne à une vingtaine de traitements phytosanitaires par an regroupés sur environ une dizaine d'applications (**INRA, 2004**). Ce type de pratique a été pendant des années le plus répandu pour les viticulteurs français et européens (**Lewis et al., 1997**).

Les champignons, comme d'autres organismes vivants, sont constamment en train de s'adapter à leur environnement. L'utilisation régulière et peu raisonnée des pesticides peut avoir pour résultat une importante augmentation de la proportion des individus résistants (**Pezet et Bolay, 1992; Lewis et al., 1997; Emmett et al., 1998**).

Pour faire face au constat de l'utilisation lourde des pesticides avec des stratégies d'assurance, de nouvelles stratégies de protection des cultures ont été développées depuis quelques années. Elles essaient de concilier les intérêts économiques et environnementaux pour construire une viticulture durable et de qualité (**Goulet et al., 2006**). Dans ce contexte, la protection raisonnée des vignobles est tenue de limiter le nombre des traitements phytosanitaires à ceux vraiment nécessaires. Pour cela, des règles de décision, alliant des modèles épidémiologiques et/ou des observations des attaques du vignoble, permettent de prévoir les risques parasitaires pour la vigne et ainsi de décider du moment le plus propice pour traiter (**Valdés Gómez, 2007**).

4.4 - Les maladies bactériennes

Bien qu'elles ne soient pas très nombreuses, les bactéries causent des dégâts importants sur la vigne ; six genres ont été signalés : *Agrobacterium*, *Xylophilus*, *Xyllena*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Enterobacter* (**Boudon et al., 2000**), où nous citerons que trois maladies.

La Nécrose bactérienne (*Xylophilus ampelinus*), est une maladie bactérienne qui fut identifiée assez tardivement en 1969, sévit dans plusieurs zones de productions en Europe ; aujourd'hui elle est principalement localisée sur le pourtour méditerranéen, ainsi qu'en Afrique du sud où on isole des souches bactériennes très comparables, ne se différenciant que par leur agressivité (**Lien 31**). Les sources de contamination par cette bactérie sont très diverses : les pleurs, les plaies de taille fraîches mouillées par les pluies, les blessures sur les rameaux dues au rognage, les travaux du sol, les greffons, les outils de taille etc. Après la contamination, la bactérie pénètre dans les tissus végétaux où elle provoque l'apparition de symptômes typiques, puis elle atteint progressivement le vieux bois (tronc). Celui-ci est le lieu de survie et de multiplication de la bactérie. De là, elle est véhiculée par la sève dans les sarments aoutés (**Reynier, 2000**). L'invasion vasculaire par la bactérie provoque le dessèchement du pourtour des feuilles qui peuvent se décolorer et tomber (**Walter et al., 2000**).

Pour les bourgeons, le cycle végétatif débute très tardivement et donne des pousses rachitiques qui, le plus souvent, se dessèchent. Sur inflorescence et grappes (Fig II.50), on observe un noircissement et un phénomène de coulure des boutons floraux, et un éclatement de la rafle (**Blouin, 2005**). Pour lutter contre cette maladie, il faut procéder à la taille pendant le repos végétatif en l'absence de pleurs, et traiter au cuivre.

Une seconde maladie bactérienne, celle de Pierce est une maladie mortelle pour la vigne, dont l'agent responsable est la bactérie *Xylella fastidiosa* (**Joudar et al., 2017**). Cette bactérie se propage par le biais d'insectes piqueurs-suceurs, qui se nourrissent de sève brute en piquant le

xylème des végétaux, et qui peuvent donc potentiellement véhiculer la bactérie vers une nouvelle plante hôte. La dispersion de cette maladie peut également s'effectuer par le biais d'outils de taille non ou mal désinfectés, ou encore par la multiplication et la circulation de matériel végétal contaminé (Reynier, 2007).



Figure II.50 : Maladie de nécrose et Pierce sur vigne.

Source : Joudar et al.(2017) ; Lien 32.

Dans le cas d'une contamination par la bactérie *Xylella fastidiosa*, le dessèchement se propage sur toute la feuille qui finit par se détacher et tomber, laissant le pétiole accroché au sarment. Les tiges contaminées évoluent de façon irrégulière avec des plages cellulaires lignifiées ou non. Ces symptômes sont typiques de la maladie de Pierce (Joudar et al., 2017).

Sur les grappes, les fruits sont de petites tailles, une partie tombe ou se dessèche. Les sarments se développent de manière irrégulière et certaines zones n'ont pas (Blouin, 2005).

4.5 - Les ravageurs de la vigne

4.5.1- Les Acariens

Les araignées rouges (*Panonychus ulmi*), l'Erinose et l'Acariose (*Colemerus Vitis et Calepitrimerus vitis*) sont des acariens qui attaquent la vigne au cours de son cycle végétatif.

Les attaques des araignées rouges se manifestent au printemps dès le débourrement (avril-mai). D'âges et de couleurs différentes, ils piquent les limbes à la face inférieure des feuilles pour se nourrir (Fig II.51). La végétation est freinée dans son développement, les mérithalles restent courts, les feuilles sont rabougries (minces et délicates), et les grappes peuvent couler (Reynier, 2007).

En été, les dégâts redeviennent visibles. Le feuillage prend un aspect gris plombé dû aux nombreuses piqûres qui vident les cellules de limbe. La réduction de la surface foliaire et la chute prématurée des feuilles nuisent à la maturation et à l'aouement (Reynier, 2007).



Figure II.51 : Acariens sur feuille de vigne.

Source : Lien 33, 34 et 35.

L'Érinose et l'Acariose sont des attaques dues à de minuscules acariens, invisibles à l'œil nu que l'on retrouve fréquemment chez la vigne. De couleur verte mais aussi dans certains cas pouvant être rouge, il s'agit d'une affection bénigne qui n'est pas alarmante (Fig II.50). Ses acariens se logent sur la face inférieure de la feuille, ils créent des boursouflures ou des cloques par piqures. L'Érinose provoque des symptômes de trois natures différentes : des galles foliaires (boursouflures avec feutrage sous jacent), des bourgeons bloqués (débourrement retardé, entre-nœuds courts, feuilles et frappes petites) et des enroulements foliaires (**Guillaume, 2001**).

La lutte contre les acariens s'inscrit dans une stratégie globale de choix de techniques de l'exploitation, visant à préserver l'équilibre naturel de la faune et n'intervenir que si les populations des acariens dépassent un seuil critique de nuisibilité. Dans le cas de lutte, il faut utiliser un bon produit à bonne action sur les larves adultes et sur les œufs en intervention précoce (**Reynier, 2007**).

4.5.2 – Les insectes

4.5.2.1- Le phylloxéra

Le phylloxéra (*Phylloxera vastatrix*) est l'ennemi le plus redoutable de la vigne (Fig II.52). Originaire de l'est des Etats-Unis, le Phylloxera est un insecte piqueur apparenté aux pucerons. Il fut signalé pour la première fois en France en 1863. Au 19^e siècle, le Phylloxera eut une importance économique et sociale dramatique sur la viticulture française et européenne, qui fut dévastée et qui dut intégralement se reconstruire. Le Phylloxera a aujourd'hui colonisé presque tous les vignobles du monde (**IFV**).

Le Phylloxéra est un puceron de moins de 0,50 mm qui a ravagé des millions d'hectares de vignobles, bouleversant la culture traditionnelle de la vigne européenne *Vitis Vinifera*, mobilisant des centaines de savants, infligeant aux régions viticoles du monde entier des dommages incalculables, forçant des milliers d'exploitants à la faillite et à l'abandon de leurs domaines et

sortant grand vainqueur de toutes les méthodes pour le détruire (**IFV**).

Le phylloxéra est responsable de l'apparition des lésions à l'endroit où il s'alimente et il se manifeste sous deux formes, la forme gallicole qui provoque des galles au niveau de la partie aérienne de la liane, notamment sur les feuilles, et la forme radicole qui engendre des tubérosités et des nodosités sur les racines (**Huglin et Schneider, 1998**). C'est sous cette forme souterraine que le phylloxéra a causé historiquement les plus grands dommages (**Dufour, 2006**), y compris la régression des cépages autochtones d'Algérie (**Allouani, 2011**). Cet insecte est un ravageur indirect qui endommage les vignes en s'alimentant de la sève qui circule dans les racines, les feuilles et les vrilles. Il ne cause toutefois pas de dommages véritables aux fruits. On le décrit souvent comme un insecte suceur qui fait penser au puceron ou au pou (**Leuty, 1997**).

La réaction des tissus de la vigne à la piqûre du puceron est à l'origine de troubles importants. Sur la partie inférieure du limbe, la piqûre de *Phylloxera* provoque, par prolifération et épaissement des tissus, la formation de galles qui contiennent des poils épaissis, l'insecte et ses œufs (Fig II.52). En sortant de ces galles, les larves peuvent former de nouvelles galles. Les variétés américaines, en particulier *V. riparia* et *V. berlandieri*, sont particulièrement réactives et sensibles aux symptômes foliaires (**Garrier, 2016**).

Ces symptômes explosent sur ces variétés au mois de juillet où les galles phylloxériques finissent par envahir l'ensemble du limbe. Ces galles induisent une diminution de l'accumulation des sucres dans les baies, sans importance notable sur porte-greffes et cépages hybrides. Par contre, elles peuvent s'avérer préjudiciables à la constitution des réserves dans les bois, ce qui peut nuire à la qualité des porte-greffes issus des vignes-mères en cas de forte attaque (**Garrier, 2016**).

Sur *Vitis vinifera*, les symptômes de *Phylloxera* se présentent sous la forme de nodosités et de tubérosités ou bosses (Fig II.52). La grande sensibilité racinaire de l'espèce est la cause principale de l'éradication fulgurante du vignoble européen. Les nodosités sont la conséquence de la piqûre du *Phylloxera* sur l'extrémité des radicelles en pleine croissance. A l'endroit de la piqûre, la croissance s'arrête pendant que les tissus avoisinants profilèrent. La structure formée prend une forme en crochet ou en bec d'oiseau, et les radicelles ne peuvent plus assurer leur fonction d'absorption. Les tubérosités se forment sur les racines importantes (> 50 mm de diamètre). Si le nombre d'insectes est élevé, l'assise génératrice peut être atteinte et provoquer des bosses et des irrégularités à la surface des racines (**Garrier, 2016**).

Les Phylloxéras, en se développant sous le périoderme, peuvent laisser la porte ouverte à des micro-organismes responsables de la pourriture, ce qui conduit rapidement à la mort du cep. Les variétés américaines réagissent différemment. Certaines ne sont pas attaquées mais la plupart

d'entres-elles sont tolérantes et permettent au Phylloxera de s'installer et se développer sans provoquer la mort du cep. Les variétés hybrides possèdent une sensibilité intermédiaire (Garrier, 1989).



Figure II.52 : Phylloxéra sur feuille de vigne.

Source : Lien 36 et 37.

En Algérie, la première invasion de phylloxera a eu lieu à Mansourah près de Tlemcen en 1885 (Clement, 2012). Elle a été signalée simultanément à Sidi Bel Abbés et à Oran, ainsi qu'à Skikda en 1886 (annexe 2j). Elle s'est élargie peu à peu à partir de ces foyers pour atteindre le reste du pays. L'homme et le vent dominant ont été les principaux agents de dissémination (Isnard, 1947). Le phylloxéra a envahi tous les pays viticoles, sa progression se manifeste encore dans certains pays, tel que la Turquie, la Californie ou l'Amérique du Sud (Reynier, 2007).

-Méthodes de lutte contre le Phylloxera

Plusieurs auteurs (Blouin, 2005 ; Reynier, 2007 ; Garrier, 1989) ont discuté sur les méthodes de lutte contre le Phylloxéra, et qui se résume par : la lutte chimique, lutte par des méthodes culturales, et par l'utilisation d'hybrides producteurs directs ou de porte-greffes issus d'espèces américaines et résistants au Phylloxera.

Historiquement la lutte chimique contre le Phylloxera a débuté par l'injection au niveau des racines de substances chimiques non toxiques pour la vigne comme le sulfure de carbone. Longue, onéreuse et peu efficace sur les racines profondes, cette technique a néanmoins permis d'assurer la survie de certains vignobles en attendant l'arrivée de nouvelles méthodes de lutte. Par ailleurs, les méthodes culturales se faisaient par submersion du vignoble en asphyxiant l'insecte (étouffement), ou par culture de la vigne dans des sols sablonneux (IFV).

La méthode la plus adaptée était l'utilisation d'hybrides producteurs directs ou de porte-greffes issus d'espèces américaines et résistants au Phylloxera. Les hybrides, qui occupaient près de 30% de l'encépagement français dans la première partie du 20^e siècle, ont été remplacés en

raison de la qualité médiocre de leurs vins par des *Vitis vinifera* greffés sur des porte-greffes résistants, se fut le cas des vignes greffées en Algérie après la crise phylloxérique en Europe. Cette solution représente le premier exemple d'une lutte génétique couronnée de succès contre un parasite des cultures (Garrier, 2016).

4.5.2.2 –Autres insectes ravageurs de la vigne

Les vers de la grappe, principalement l'Eudémis et la Cochylis sont deux papillons qui ont des modes de vie analogues, sont des ravageurs très courants de la vigne. Leurs chenilles, appelées communément vers ou tordeuses de la grappe, s'attaquent directement aux grappes (Fig II.53). Le cochylis vit dans toutes les régions, l'eudémis se rencontre surtout dans la moitié sud de la France (Reynier, 2007).



Figure II.53 : Autres insectes ravageurs de la vigne.
Source : INRA (fiche technique : Insectes et vers de la vigne).

Le Cochylis et eudémis s'attaquent aux larves de la première génération qui dévorent un certain nombre de fleurs, mais cela n'affecte généralement pas le rendement final ; en deuxième génération les chenilles s'attaquent directement aux grappes en perforant les baies de raisins, ce qui favorise la pénétration d'agent pathogènes en provoquant une perte plus sensible de récolte (INRA).

La pyrale (*Sparganothis pilleriana*) de la vigne est en réalité une tordeuse de la vigne, ce fut le plus grand ravageur de la vigne avant l'apparition du phylloxera (Fig II.53). Les chenilles de ce papillon d'activité crépusculaire, hibernent sous l'écorce des cepes dans un cocon soyeux, dont elles sortent au printemps. Elles s'attaquent aux bourgeons gonflés dans lesquels elles pénètrent au moment du débourrement, puis aux feuilles et aux grappes. En se nourrissant ainsi des feuilles, elles provoquent d'importants dégâts allant jusqu'à leur destruction. Dès le mois de juin, on peut constater des pousses rabougries, des feuilles trouées puis des grappes enrobées dans des

amas foliaires. Le papillon mesure 20 à 25 mm (ailes antérieures de couleur jaunes paille), et la chenille peut atteindre 30 mm (couleur grise, vert ou rougeâtre) (**Perez, 2007**).

Les cicadelles sont des insectes dont les pièces buccales sont allongées en un rostre piqueur-suceur, et se nourrissent en suçant la sève. Leur nuisibilité directe est le plus souvent faible ou insignifiante, sauf lorsque la densité et leur population devient intolérable (**Reynier, 2007**).

Les dégâts directs se limitent aux feuilles, ces dernières se rétractent et se plient sur la face inférieure avec l'apparition des taches sombres, leur pourtour jaunit chez les cépages blancs, et rougit chez les cépages rouges (Fig II.54). Des entre-nœuds courts et des pousses précoces apparaissent. Si l'attaque se produit à un stade plus avancé, fin juillet, aout à septembre, les symptômes se concentrent sur les feuilles déjà formées. Les dégâts indirects entraînent un manque de maturité des fruits. Les attaques importantes peuvent causer une perte de feuillage, des rejets et généralement une vigueur du cep de l'année suivante (**Toledo Panos ,2007**).



Figure II.54 : Cicadelle et cochenille farineuse sur vigne.

Source : INRA.

Autres insectes ravageurs de la vigne, les cochenilles qui sont de petits insectes appartenant au groupe des Homoptères (entièrement membraneuses ou ressemblent entièrement à du cuir), qui s'attaquent aux feuilles, aux baies et aux sarments de la vigne.

La cochenille farineuse est un insecte extrêmement prolifique (Fig II.54), elle peut nuire à la vigne par des dégâts indirectes en transmettant des virus ou par le développement de la fumagine (moisissure) (**Toledo Panos ,2007**).

Dans les creux de la tige ou à la base des feuilles, apparaissent de petits amas blanc pur de texture velue. Avec le temps, ces amas se multiplient et prolifèrent sur les jeunes pousses. La plante perd alors rapidement de la vigueur. Ses feuilles peuvent tomber prématurément, sa croissance est ralentie, ses jeunes feuilles sont déformées sous l'effet de la piqûre des insectes (**Toledo Panos ,2007**).

4.5.2.3 - Lutte contre les insectes nuisibles

Dans le cas où l'effet de l'insecte commence à être dévastateur, le cultivateur doit intervenir, mais la lutte doit être raisonnée d'une manière à ne pas éliminer tous les insectes pour le bien de l'environnement et l'écosystème. Il faut commencer par une lutte préventive et par des pratiques culturales. En cas d'attaque, la lutte chimique est souvent utilisée, les insecticides doivent être appliqués avant la ponte ou avant les éclosions en fonction de leurs modes d'action. La lutte biologique est sans risque, en utilisant des insectes auxiliaires contre ces ravageurs (**Bonnet et Cocquempot, 2012**).

4.6 - Mollusques (escargot) et oiseaux

Les escargots mordent les feuilles et parfois les grappes, présents dans les cépages de table au début de la maturation, salissent le fruit. S'il s'agit de raisin ensaché, ils perforent les sacs en papier (**Blouin, 2005**).

Les dégâts des oiseaux se manifestent dans deux périodes critiques dans le cycle de la vigne : la première au printemps, aux stades phénologiques (bourgeon dans le coton/pointe verte), lorsque les oiseaux piquent les bourgeons et vident leur contenu. La seconde période se situe entre la véraison et la vendange, lorsque la quantité de sucre augmente dans le mout prisé des oiseaux (**Blouin, 2005**).

4.7 - Maladies abiotiques ou non parasitaires, désordres nutritionnels de la vigne

La vigne a besoin d'éléments minéraux variés pour assurer sa croissance tout au long de son cycle de développement. Sa fertilisation n'est pas toujours facile à conduire. De plus, elle peut être influencée par divers paramètres tels que : la nature du sol, la richesse et l'équilibre de ce dernier en éléments fertilisants, le cépage et le porte-greffe cultivés, la densité de plantation, le mode de production et tout autre facteur perturbant la croissance des plantes. Les carences se manifestent assez fréquemment sur la vigne par des décolorations et des déformations surtout foliaires, de nature et de répartition variables sur la plante. Lorsqu'on parle de carence, on a souvent tendance à assimiler les carences vraies aux carences induites (**Blancard et Deluche, 2017**). Les carences vraies se manifestent lorsqu'un ou plusieurs éléments sont en trop faible quantité dans le sol ; elles sont pour la plupart assez rares actuellement. Leur diagnostic *de visu* est très délicat car, sauf exception, les symptômes qu'elles provoquent se matérialisent par des décolorations, des jaunissements ou des rougissements foliaires plus ou moins intenses, parfois difficiles à apprécier par un non-spécialiste (**Blancard et Deluche, 2017**).

Les carences induites surviennent lorsque le ou les éléments présents en quantités suffisantes ne sont pas assimilables pour diverses raisons. Cela pourra être du, par exemple, à un manque d'eau, à une asphyxie, à un PH du sol inapproprié, à des températures anormalement excessives (**Blancard et Deluche, 2017**).

La vigne est sujette à différentes carences notamment, en azote, en potassium, en magnésium, en manganèse, en fer ou chlorose ferrique, en calcium, en soufre, en phosphore, et en azote..., qui agissent sur différentes organes de la vigne.

4.7.1 - Différentes carences des feuilles de vigne ([Annexe 2.1](#))

La carence en Azote et en Potassium se caractérise une réduction de la vigueur et de la vitalité des souches. Les feuilles atteintes par une carence en azote (N), montrent une décoloration du limbe variant du jaune au rouge-orangé en fonction des cépages, et une chute des feuilles (Fig II.54). Les sarments présentent une maturité anticipée, et un aoutement prématuré ; quant aux baies on remarque une diminution de la maturation et de la quantité (**Blancard et Deluche, 2017**).

La carence en Potassium (K) entraîne une baisse de productivité de la vigne, et une réduction de la croissance des feuilles (Fig II.55). La feuille présente une décoloration internervaire diffuse du limbe (avec une teinte jaune ou rouge en fonction des cépages). Dans des cas sévères de carence en potassium, des nécroses sont observées avec dessèchement du limbe. Les sarments présentent un mauvais aoutement (**Blancard et Deluche, 2017**).

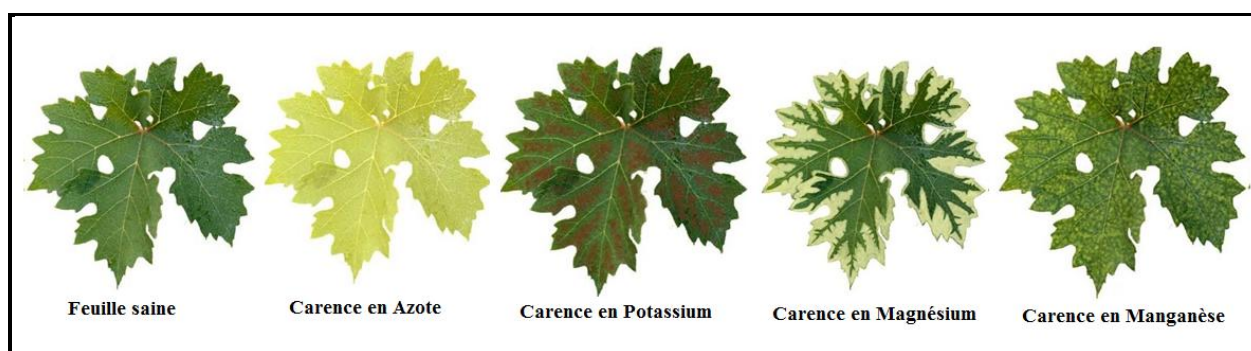


Figure II.55 : Carence de feuille de vigne.

Source : [Blancard et Deluche \(2017\)](#).

La carence en Magnésium (Mg^{++}) entraîne une décoloration des feuilles débutant à la périphérie du limbe (Fig II.54). Sur cépages noirs, la décoloration évolue du jaune vers l'orange, puis vers le rouge. Pour les cépages blancs, les feuilles deviennent jaunes. Les tissus décolorés finissent par se nécroser progressivement à partir du pétiole. Cette carence se manifeste essentiellement sur les feuilles âgées (**Blancard et Deluche, 2017**).

En cas de carence en Manganèse (Mn), les feuilles montrent un jaunissement marbré internervaire, (Fig II.55), les grappes sont plus petites présentant une maturité incomplète (**Blancard et Deluche, 2017**).

L'insuffisance en Bore (B) engendre une décoloration diffuse du limbe de la feuille de vigne qui devient blanc-jaune sur les cépages blancs, et rougeâtres sur les cépages noirs. Le limbe se nécrose en taches entre les nervures et en périphérie (Fig II.56). Il est aussi boursoufflé, plus épais et coriace chez les jeunes feuilles. Les rameaux présentent une croissance faible avec des mérithalles plus courts, et l'apparition d'enflure sur les rameaux malades qui aoutent mal. Les inflorescences dessèchent, et les baies montrent une consistance molle et de couleur vert sale, leur pellicule a un aspect ridé (**Blancard et Deluche, 2017**).

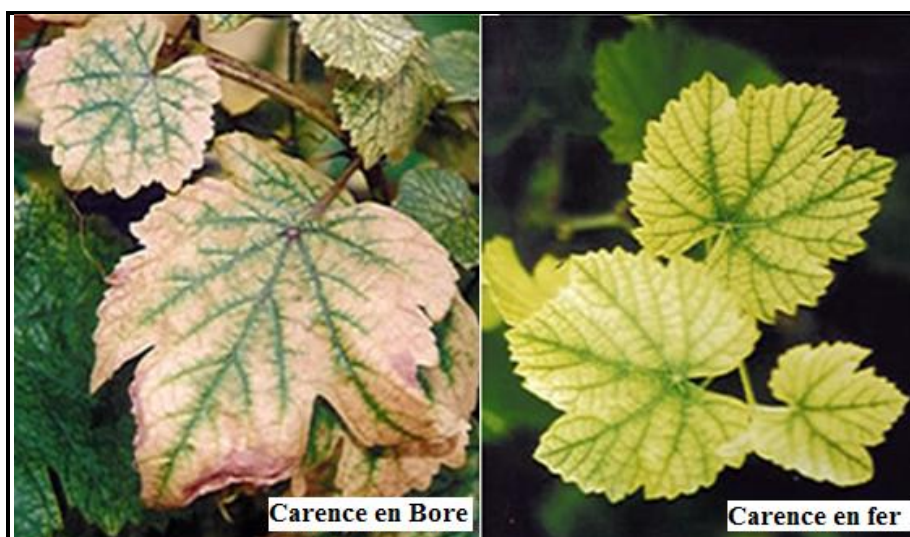


Figure II.56 : Carence de feuilles de vigne en Bore et en Fer.

Source : [Lien 38](#).

La carence au fer se manifeste au printemps par une décoloration respectant les nervures sur les feuilles et les extrémités des rameaux. La décoloration du limbe se poursuit jusqu'au jaunissement qui affecte les nervures, les zones décolorées se nécrosent, le bord des feuilles se dessèche, l'aspect général de la plante est rabougri (**Guilbault, 2003**).

En fait, comme pour toute plante, l'absorption insuffisante d'un élément peut conduire à une baisse de rendement et à un affaiblissement voire une mortalité des souches. La qualité des raisins (vin) peut ainsi être fortement altérée. Lorsqu'un signe de carence apparaît, il convient de prendre très rapidement des mesures de redressement, par exemple par pulvérisation foliaire, puis corriger durablement le problème par des apports de fumure au sol et l'amélioration du rapport sol-plante (**Guilbault, 2003**).

CHAPITRE 5 - Architectures et paysages de la vigne

L'architecture de la vigne est caractérisée par la répartition de cette plante sur différents sols, mais également de sa densité, et de sa physionomie. Cette architecture peut modifier le paysage de diverses façons. Lorsque le paysage général domine en procurant une impression esthétique forte, la vigne ne peut que s'y intégrer en relevant certains traits : elle est une composante du paysage (**Carbonneau, 2003**).

Les paysages participent à l'identité et au sentiment d'appartenance culturelle de chaque région. En tant que lieux de mémoire, les paysages anciens méritent d'être conservés. Les paysages ont également une dimension évolutive. Ils peuvent ainsi être créés et pourront, pour les générations futures, faire partie du patrimoine. Les éléments constitutifs des paysages viticoles tels que les vignes, les murets, les talus, les aménagements hydrauliques et les arbres associés, participent au maintien d'une biodiversité particulière (**Bidault, 2002**). Par ailleurs, la structuration du paysage peut participer à la conservation des sols et au maintien de la qualité de l'eau (notamment protection contre l'érosion et épuration des eaux de ruissellement). Le lien esthétique entre la viticulture et le grand public doit être envisagé comme une valeur ajoutée au produit. Au-delà du rôle de support de communication pour la filière, les paysages participent à la valorisation économique de toute une région, par le biais de l'activité touristique qu'ils génèrent avec tous les emplois induits (**Bidault, 2002**).

La diversité des terroirs viticoles, ajoutée à la diversité des pratiques de l'homme sur son environnement, fait qu'il existe une remarquable variété de paysages. Cette diversité constitue un patrimoine d'une extraordinaire richesse culturelle, écologique et économique, qu'il convient de savoir gérer. En fait, le viticulteur doit choisir une densité de plantation et mettre en relation la disposition des pieds de vigne. Une forte densité induit une forte concurrence entre les pieds de vigne vis-à-vis des éléments minéraux et de l'eau. Cette compétition donne des grappes plus petites et une plus grande proportion de pellicule dans le raisin (**Bonnisseau, 2010**).

La diversité des architectures de vigne dans le monde apparaît importante. En effet, 50 formes ou architectures de base ont été recensées dans le monde auxquelles sont rattachés 250 systèmes de conduite. Une telle diversité est considérable, même si tout n'est pas applicable à chacune des régions viticoles (**Carbonneau et Cargnello, 2003**).

5.1- Paysages de la vigne

Le but est de présenter quelques formes de plantations de vignes (densité, écartement et hauteur) qui présentent différents paysages en fonction des composantes du milieu.

5.1.1 - Les vignes sur terrasses

Les terrains très pentus sont parfois aménagés en terrasses (Fig II.57a). Ces dernières permettent de retenir la terre en cas d'intempéries importantes et de les travailler sur un terrain plat. À grande échelle, ce type d'aménagement peut réellement remodeler le paysage viticole.

La vigne étant cultivée sur un terrain très vallonné, les vignerons ont su s'adapter au relief en bâtissant des terrasses à flancs de coteaux. Les plus anciennes sont soutenues par des murets en pierres sèches (Fig II.57b). Les vendanges sont toutes effectuées à la main. La vigne dessine de très belles lignes dans le paysage (Tricaud, 2005).



Figure II.57 : Vigne sur pente (Douro au Portugal).

Source : [Lien 39](#).

5.1.2 - Les vignes plantées abritées par des murets

Les vignes abritées par des murets est une autre technique qui était utilisée dans les années 70, un large fossé de plusieurs dizaines de mètres de longueur, bordé de chaque côté par un muret et divisé en compartiments par des murets transversaux contre le vent (Fig II.58a).



Figure II.58 : Murets de vigne.

Source : [Lien 40](#).

La région viticole de Lanzarote aux Canaries est parsemée de milliers de petits murs semi-circulaires répartis sur le sol volcanique (Fig II.58b), chaque pied de vigne est cultivé individuellement dans un trou dont les pentes permettent de recueillir l'eau de pluie. Le muret, lui, protège la vigne du vent. Son goût corsé est obtenu grâce à l'un des plus anciens cépages au monde (**Lien 40**).

5.1.3 - La Treille ou pergola

Elle est faite de ceps de vigne qui montent et sont assujettis contre un mur, un treillage, un arbre, un palissage horizontal, afin d'obtenir une maturation parfaite du raisin (Fig II.59). C'est le moyen de culture par excellence des vignes à raisins de table. Les murs sur lesquels on cultive la vigne ont de 1 à 3 mètres de hauteur ; ils sont protégés par un petit toit (chaperon) et des crampons de fers fixés de loin en loin permettent de les munir d'auvents (en bois, paille ou verre) (**Lien 41**).



Figure II.59 : Treille ou pergola.

Source : **Lien 41**.

Cette architecture est utilisée dans certaines régions en Algérie, particulièrement pour des consommations individuelles (Tlemcen, Ain Témouchent). Alors que pour d'autres pays, particulièrement en Europe, l'utilisation de cette forme est appliquée sur de grandes superficies (Fig II.59).

5.2 - Différentes architectures et formes des rangées de vigne (sources des figures de 59 à 64 : (Carbonneau, 2003)

La diversité des architectures et des modalités de palissage de vigne permet un choix en fonction du paysage recherché (**Carbonneau, 2003**). Les types majeurs d'architecture choisis en rapport avec le paysage, sur un terrain plat (avec référence à la taille moyenne de l'homme mesurant 1,75m) sont :

1-Architecture plan relevé, Espalier (cordon) bas étroit (1,0 m entre rangs)

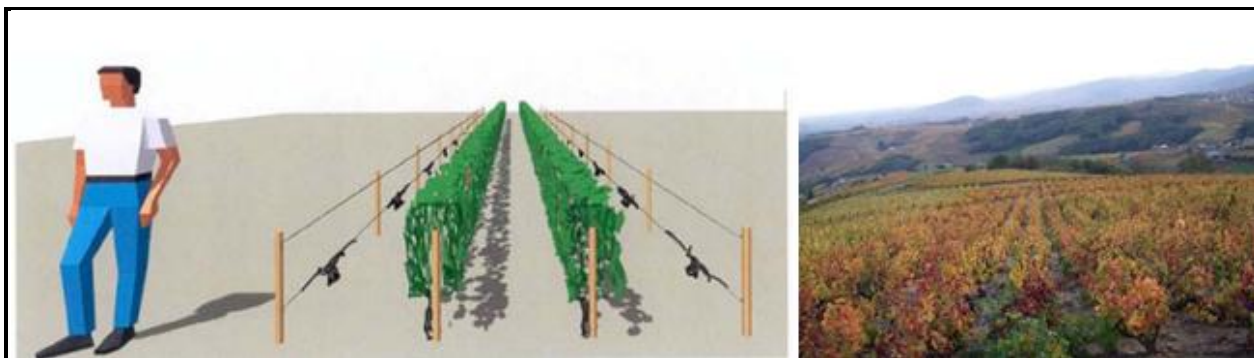


Figure II.60 : Plan relevé, Espalier bas étroit.

2- Architecture Tulipe, Gobelet érigé étroit (1,5m entre rangs)

Le Gobelet érigé étroit (Fig II.61) et l'espalier bas étroit (Fig II.60) sont des architectures traditionnelles où l'homme apparaît globalement très distant par rapport à la vigne, créant une impression de domination, mais aussi aux époques de taille et de vendange une contrainte pénible d'accès (Carbonneau, 2003).



Figure II.61 : Tulipe, Gobelet érigé étroit.

3-Architecture plan relevé, espalier haut demi large (2m entre rangs)

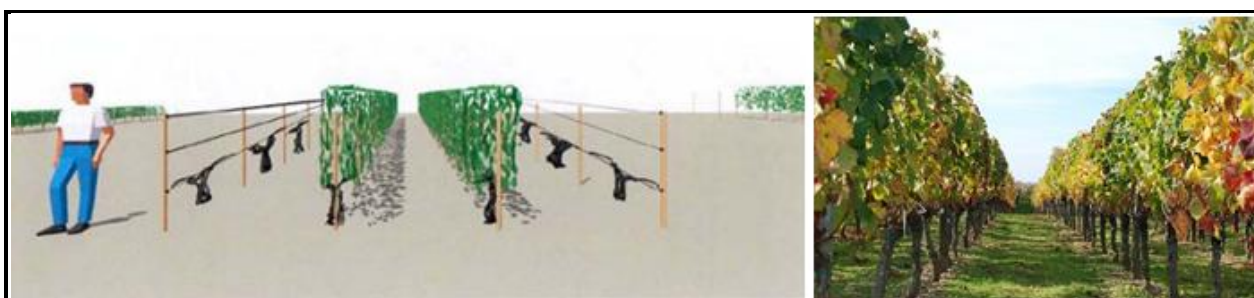


Figure II.62 : Plan relevé, Espalier haut demi large.

L'espalier haut demi large (Fig II.62) exprime un équilibre géométrique assez évident entre l'homme et la vigne (Carbonneau, 2003).

4-Architecture plan élevé, Espalier haut large (3m entre rangs)

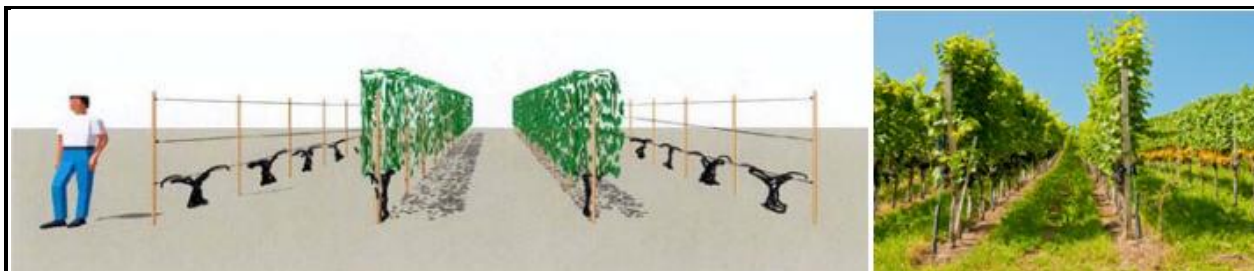


Figure II.63 : Plan élevé, Espalier haut large.

5-Architecture (rideau simple), cordon haut large (3m entre rangs)

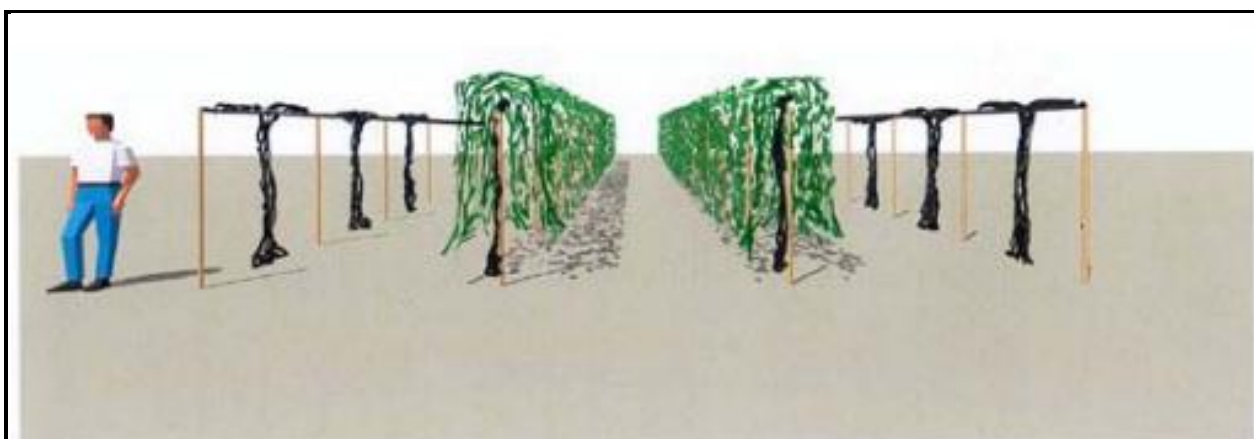


Figure II.64 : Le Cordon haut large.

L'espalier haut large (Fig II.63) et le cordon haut large (Fig II.64), s'inscrivent dans une autre catégorie d'impression où c'est la vigne qui apparaît distante en hauteur comme en largeur vis à vis de l'homme ; cependant l'espalier haut large offre une bonne accessibilité à l'opposé du cordon haut large (Carbonneau, 2003).

6-Architecture lyre tronquée large (3m entre rangs)

La lyre tronquée (Fig II.65) est particulièrement en équilibre avec l'homme, et l'associe harmonieusement avec l'originalité du détail de sa structure. La lyre ouverte va plus loin dans ce sens en offrant l'image originale et typique d'une lyre, sans pour autant rompre un équilibre global avec la géométrie de l'homme (Carbonneau, 2003).



Figure II.65 : La Lyre tronquée

7-Architecture lyre ouverte large (3m entre rangs)

La vigne en lyre est un mode de palissage oblique (Fig II.66). À partir d'un rang de vigne, ce sont deux palissages qui sont montés, doublant la surface foliaire de la vigne. Cette pratique a été créée pour les vignes plantées à faible densité. Elle est toutefois à réserver aux zones irriguées ou naturellement pourvues en eau, car la transpiration augmente proportionnellement au feuillage.



Figure II.66 : La Lyre ouverte.

Ce nouveau concept architectural est de plus applicable dans divers terroirs, la vigne en Lyre est en fait devenue la référence qualitative; elle est particulièrement adaptée à une viticulture intégrée permettant de fournir des produits de haute qualité (**Carbonneau, 2003**).

5.3 –La musique pour soigner la vigne !

À la fin de ses études d'ingénieur d'agronomie en Belgique, **Doorne (2006)** cherchait pour son mémoire un sujet traitant des techniques alternatives aux produits chimiques pour lutter contre les maladies des plantes et c'est ainsi qu'il s'est intéressé à l'influence de la musique sur les végétaux. Il installe au vignoble des hauts parleurs afin de stimuler la production de protéines permettant de lutter entre autres, contre les maladies fongiques.

Près de quatre siècles plus tard, on a découvert que la musique recèle une succession de notes qui ont le pouvoir d'activer, au cœur des plantes, la production d'une protéine

correspondant à la fécondité. Tandis que chez l'homme, ces quelques notes de musique favorisent la production d'actine, une autre protéine essentielle pour le fonctionnement des muscles (Doorne, 2006).

« À chaque plante, son chant. Chaque objet, chaque cellule d'une plante ou de tout être vivant, chaque organisme a sa propre fréquence de vibration. Si cette fréquence est émise, cela fait raisonner la cellule ou l'organisme et va influencer ce qui se passe à l'intérieur » (Doorne, 2006).

Le même auteur ajoute « que les protéines d'un gène codant la synthèse d'une substance à l'intérieur d'un être vivant vibrent à certaines séquences sonores. En émettant celles-ci, on peut influencer l'expression du gène et donc le métabolisme de la plante ; sachant qu'une séquence sonore correspond à une protéine ».

- Comment fonctionne son hypothèse ?

Des haut-parleurs sont disposés dans la parcelle à raison d'un à cinq par hectare en fonction de la topographie des lieux. Yannick Van Doorne (2006) propose des compositions musicales en collaboration avec des musiciens pour réaliser des séquences sonores dont certaines, par exemple, celles qui stimulent l'ouverture des stomates des feuilles, ressemblent à des chants d'oiseaux. *L'art rejoint la science*.

Et c'est ainsi que des haut-parleurs vont diffuser ces mélodies qui vont permettre de lutter contre le botrytis (la pourriture grise) en stimulant chez la vigne la production des protéines de défense naturelle comme les flavonoïdes, d'accroître le taux de sucre dans les baies en influençant la synthèse d'enzymes, de traiter les maladies à virus comme les maladies du bois, d'accroître l'absorption foliaire, d'éloigner les insectes, et d'accroître la résistance de la vigne à la sécheresse (Doorne, 2006).

Le même auteur ajoute que pour augmenter le taux de sucre, par exemple, l'installation sonore doit être mise en place un mois ou deux avant la récolte et les séquences sonores doivent être diffusées une fois par jour.

- Les résultats

L'agronome créateur (Doorne Y V) regrette qu'aucun organisme de recherche ne se soit investi dans ce domaine. Dans une conception classique, c'est difficile à accepter. Pourtant, il y a des résultats. Cet agronome affirme que : « en Suisse, trois années de suite, nous avons obtenu sur une même parcelle une augmentation du taux de sucre comprise entre 5 et 10 %. Certains ont déjà tenté l'aventure en France, en Suisse, au Canada mais reste à convaincre un plus grand

nombre de vignerons que cette méthode naturelle marche à 100 % ». Malgré que cette étude présente des avantages elle reste très couteuse, du fait qu'elle demande de gros investissements, matériels, spécialistes ..., ainsi qu'un bon suivi.

CONCLUSION PARTIE II

La vigne est une espèce ligneuse, grimpante et pérenne, elle est cultivée pour ses fruits, les baies de raisin, utilisées pour la production de vin, de raisin de table et de raisins secs. Elle peut se multiplier par voie sexuée, par bouturage ou par greffage. Elle appartient au genre *vitis*, et fait partie des angiospermes dicotylédones de la classe des *Magnoliopsida*, de l'ordre des *Rhamnales*. La famille des *Vitacées*, comprend 14 genres différents dont le genre *vitis*, qui est le seul utilisé de part le monde, pour produire du raisin. Ce genre se divise en deux sous-genres *Muscadina* ($2n=40$), et *Euvitis* ($2n=38$) qui se compose d'une soixantaine d'espèces diploïdes différentes se rassemblant dans 3 groupes génétiquement et géographiquement distincts : les vignes américaines comprennent une vingtaine d'espèces possédant des gènes de résistance aux principales maladies de la vigne (mildiou, oïdium, phylloxéra, les vignes asiatiques comprennent une dizaine d'espèces peu résistantes aux différentes maladies, et les vignes européennes ne comprennent qu'une seule espèce : *vitis vinifera*. qui comprend un archétype de la vigne sauvage, *vitis vinifera sylvestris* et *vitis vinifera sativa* qui est la vigne cultivée. A l'origine cultivée dans le bassin méditerranéen, la vigne s'est étendue sur tous les continents. Le fort potentiel vinicole de *vitis vinifera* L., la sélection de cépages spécifiques et l'adaptation de pratiques culturales ont permis l'expansion de cette espèce sur tous les continents. Plus de 10 000 variétés ou cultivars de *vitis* seraient aujourd'hui existants dans le monde.

La croissance de la vigne se fait sur deux ans et en deux cycles .Le cycle végétatif se caractérise par une phase de croissance au printemps et en été, une phase d'accumulation de réserves dans le bois jusqu'à la fin de l'automne, puis une phase hivernale de repos. Le cycle reproducteur mène au développement et à la maturation des baies de raisin.

Généralement, la vigne est une plante qui s'adapte au milieu méditerranéen mais elle est fortement influencée par le climat et la température, et connaît des changements dans le déroulement de son cycle végétatif, notamment depuis ces trois dernières décennies avec l'observation d'une précocité des stades phénologiques. Le fonctionnement du terroir procède d'une interaction entre climat, plante et sol (type, inclinaison et exposition), dans laquelle intervient l'action anthropique par ses choix techniques et ses façons culturales. En effet, la vigne exige des climats chauds et bien ensoleillés (1500 et 1600 heures par an), en absence d'un bon rayonnement solaire le raisin a un taux d'acidité élevé. Par ailleurs, le gel peut causer des pertes de récoltes selon sa fréquence et sa nature (gelées selon la saison), mais peut être un aléa très dommageable en particulier lors de la période de débourrement au printemps généralement.

Durant les stades de développement, végétatif et reproductif de la vigne, l'eau a un rôle essentiel, et sa disponibilité détermine les aspects quantitatifs et qualitatifs de la production (développement des baies, teneur en sucres, acidité, polyphénols et arômes) (**Crespy, 2003**).

La disponibilité de l'eau pour la plante dépendra évidemment, des conditions climatiques mais également de la qualité des sols, de la sensibilité des porte-greffes et greffons et des parasites qui peuvent nuire au développement de la vigne.

La vigne est une plante hôte aux maladies biotiques et abiotiques, elle est sujette à de nombreuses attaques des agents pathogènes, qui peuvent entraîner de graves dégâts en absence de moyens de lutte. Les maladies fongiques, à virus, bactériennes et ravageurs provoquent des pertes énormes en productions et même à la mort des ceps de vigne.

Cette plante pérenne a aussi besoin d'éléments minéraux variés pour assurer sa croissance tout au long de son cycle de développement, mais elle est exposée aux carences qui se manifestent assez fréquemment sur la vigne par des décolorations et des déformations surtout foliaires, de nature et de répartition variables sur la plante (carence en K, Mg⁺⁺, B...). L'insuffisance en éléments indispensable au développement des vignes peut conduire à une baisse de rendement et à un affaiblissement voire une mortalité des souches.

Les paysages viticoles se diversifient selon leur répartition, densité et leur physionomie, et dessinent ainsi des panoramas extraordinaires. La diversité des architectures et des modalités de palissage de vigne permet un choix en fonction du paysage recherché, dans un esprit général d'évolution dynamique encadrée des éléments essentiels du paysage. Généralement il est nécessaire de définir la référence paysagère, sachant qu'en Algérie dans la plupart des vignobles sont liés à la conduite en Gobelet.

PARTIE III

Caractéristiques physiques, géologiques et paramètres climatiques de la wilaya de Mostaganem

La wilaya de Mostaganem, région méditerranéenne au climat semi-aride, a toujours dessiné un paysage agraire bien développé, et s'est caractérisée depuis plusieurs siècles par un riche terroir agricole. Les propriétés et les superficies agricoles étaient réparties sur l'ensemble des unités morphologiques, mais particulièrement dans le plateau de Mostaganem qui représentait une mosaïque de parcelles composées en majorité par des vignes.

Le vignoble qui constituait la richesse de cette région méditerranéenne, a connu un recul conséquent au lendemain de l'indépendance.

CHAPITRE 1 : Historique, situation et caractéristiques physiques de la wilaya de Mostaganem

1-1 Approche générale de la ville de Mostaganem : aperçu historique

Le nom de cette ville a une longue histoire comme les autres villes du pays. L'étymologie du mot « MUSTAGHANIM » serait composée de deux termes spécifiques qui ont plusieurs significations: « MACHTA » est une station hivernale et « GHANEM » riche éleveur de moutons ; « MARSА » et « RANEM » qui désigne le port du butin ; « MISK EL GHANEM » qui signifie abondance de troupeaux. Enfin pour quelques historiens de l'antiquité, la ville de Mostaganem devrait son étymologie à un port romain « *Murustaga* » (**Lien 42**). Des historiens du CRASC indiquent que le nom de Mostaganem provient du berbère « *mest* » qui veut dire « centre » ou « au milieu » et « *aghanim* » qui veut dire « les roseaux » (**Lien 42**). Cette origine « roseaux » semble plus réaliste, des universitaires comme Bourahla .A (spécialiste de l'histoire de Mostaganem), et Benchehida .M, chercheur associé au CRASC d'Oran, racontent dans leurs essais que Mostaganem (Mestghalim) veut dire roseaux en Tamazight et qui sert de référence à cette toponymie (**Lien 43**).

L'importance historique de la ville de Mostaganem a fait de cette dernière une ville hautement considérée par la présence de vestiges et monuments historiques qui témoignent et confirment le rôle qu'a joué Mostaganem et sa région à travers des siècles de succession de civilisations. La fondation de la ville de Mostaganem remonte au moyen âge, période pendant laquelle les tribus « *Zénètes des Maghrawas* » s'étaient installées dans la région jusqu'au Dahra. Certains attribuent sa création aux Almoravides qui durant le 11^e siècle en furent les maîtres.

Nommée *Murustaga* par les Phéniciens, puis *Cartennae* par les Romains, la région de Mostaganem a connu différents peuplements et nations dans la période précoloniale jusqu'à 1825, les romains, les arabes au 7^e siècle, les espagnols en 1509 et les Turcs en 1517 ; à cela s'ajoute le retour des espagnols arabo-musulmans en 1609 expulsés d'Espagne. Ces différentes conquêtes ont introduit des pratiques culturelles nouvelles comme les cultures industrielles (coton, tabac, lin) et les cultures maraichères et arboricoles sous forme de jardins, la région de Mostaganem comptait 75.000 parcelles consacrées à du jardinage avant la colonisation française (**PDAU-1998**). La convoitise que suscita la région de Mostaganem, est due particulièrement aux richesses que renferment son littoral et la fertilité de ses terroirs.

Mostaganem ne présente une histoire suffisamment connue qu'à partir du 11^e siècle, lorsqu'elle était sous le contrôle des Almoravides. La ville Mostaganem a été reconstruite après l'Islam (fin du 15^e Siècle) par le prince Hamid el Abd sous l'ordre du valeureux Saint de la ville

Sidi Abdellah el Khattabi el Idrissi, Sidi Abdallah était le patron de la ville de Mostaganem et son marabout se trouve dans plusieurs villages de Mostaganem. Au 16^e siècle, Mostaganem, véritable place forte, a servi de base pour préparer les sièges destinés à chasser d'Oran les espagnols et pour interdire à ces derniers de réaliser des expéditions par voie terrestre contre Alger. Avec l'occupation française, la bataille de la Macta, la révolte des Medjahers dans le Dahra, a marqué l'esprit de résistance aux envahisseurs européens. Le déclenchement de la lutte de libération nationale le 1er novembre 1954 a été marqué par plusieurs actions armées. Les premiers coups de la révolution algérienne ont retenti dans la wilaya de Mostaganem (B.Abdelmalek Ramdane tombé en martyr le 4 novembre 1954). C'est pendant la période de 1956 à 1958 que le territoire de la wilaya a été le cadre d'une lutte tenace contre l'armée coloniale. La région de Mostaganem était une florissante ville de la méditerranée, qui représentait des paysages diversifiés affectés essentiellement par des plantations viticoles (**Lien 44**).

La période 1831-1962 était marquée par le passage progressif d'une polyculture sur de petites parcelles vers la monoculture de la vigne sur de grandes superficies aux dépens de céréales et des cultures industrielles. La disponibilité de l'eau a permis également d'implanter des vergers et des maraichages en irrigué. En 1860 on comptait déjà 220 fermes isolées sur 3.300ha. En 1936, on recensait 13.000 exploitations qui représentaient les 2/3 de la superficie agricole du plateau. Quant au paysage agraire en 1959, il était constitué de deux secteurs (colonial et Algérien), les exploitations coloniales largement dominantes et nettement affirmées dans la zone, et les petites exploitations nombreuses et très dispersées étaient destinées surtout à l'autoconsommation. **Cette période attribue une place importante au vignoble dans le plateau de Mostaganem où les étendues viticoles occupaient des superficies extraordinaires, et représentaient ainsi 75% de la surface agricole utile (SAU) du fait que les terroirs de cette région étaient favorables à la plantation des vignes.** Les autres variétés, telles que l'arboriculture et les maraichages étaient à faible pourcentage. Pratiquement la plupart des parcelles cultivées étaient séparées par des haies et par des brise-vents (Cypres, roseaux, arbres fruitiers ...) afin de protéger contre les vents dominants, vu que la région de Mostaganem subit différentes formes d'érosions, en particulier l'érosion éolienne (**PDAU ,1998**).

1.1.1 Découpages administratifs de la wilaya de Mostaganem

Les départements d'Algérie étaient d'anciennes divisions administratives de l'Algérie « française », dépendant du ministère de l'Algérie de 1848 à 1962. Officiellement annexée par la France en 1848, l'Algérie était partagée le 9 décembre de la même année en trois départements :

Oran, Alger et Constantine (Fig III.1a). En 1941, les trois départements et les territoires du Sud (4 en 1905) furent numérotés de 91 à 94. En 1957, l'organisation territoriale de l'Algérie fut modifiée et 14 départements furent créés (Fig III.1b).

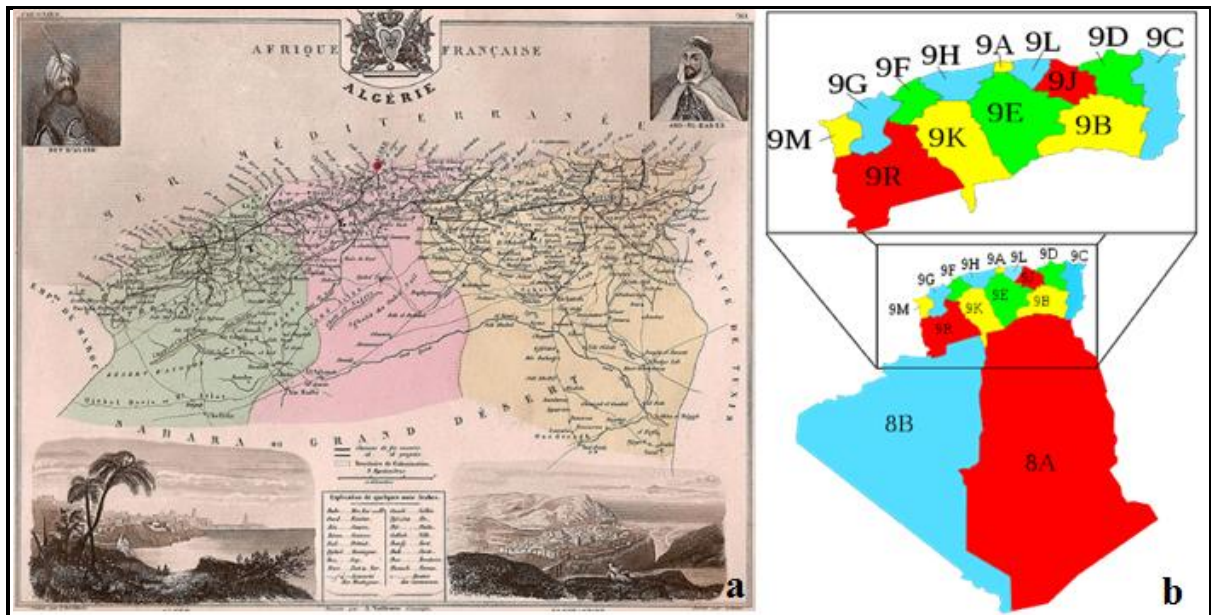


Figure III.1 : Découpage territorial de l'Algérie en 1848 (a) et 1957(b).

Source : Lien 46.

Le territoire algérien, après l'indépendance s'est trouvé confronté à de graves disparités régionales et locales que l'État a tenté de résorber au fil des ans. Ceci s'est traduit par la reconsidération du maillage territorial avec l'avènement de trois découpages administratifs successifs (1963, 1974 et 1984) (**Berrah, 2008**).

Après l'indépendance les départements étaient conservés jusqu'en 1974 au nombre de 15, et ont été renommés wilayas par l'ordonnance de 1968. La loi relative à la réorganisation territoriale de 1984, promulguée le 4 février 1984 a fait passer les wilayas de 31 à 48, alors que le nombre de communes passe du simple au plus que du double. En Effet, ce nombre passe de 676 en 1963 à 1.541 communes en 1984 (**Berrah, 2008**).

1.1.1.1- Découpage de la wilaya de Mostaganem depuis 1956

La wilaya de Mostaganem était jusqu'au 28 juin 1956 la sous-préfecture du département d'Oran, date à laquelle le dit département était divisé en quatre parties afin de répondre à l'accroissement important de la population algérienne au cours des années écoulées. Le département de Mostaganem (25 communes) fut donc créé à cette date, et couvrait une superficie de 11.432 km² sur laquelle résidaient 61.0467 habitants et possédait cinq sous-préfectures, Cassaigne (Sidi Ali, 12 communes), Inkermann (Oued Rhiou, 32 communes), Palikao (Tighenif,

14 communes), Mascara (23 communes) et Rélizane (28 communes) (**Wikipedia**). Le département de Mostaganem portant le code 9F fut maintenu et devint wilaya après l'indépendance. En 1984, quatre sous-préfectures furent écartées pour que la wilaya de Mostaganem atteigne 32 communes.

1.2 - Situation géographique de la wilaya de Mostaganem

Mostaganem s'étend sur une superficie de 2269 km², de 0°8' Ouest à 0°46' Est et de 36°29' à 35°37' Nord. Située dans le nord-ouest de l'Algérie, elle est bordée, au nord et au nord-ouest par la mer Méditerranée, avec une façade maritime de l'ordre de 120 km, à l'est par la wilaya de Chleff, au sud par les wilayas de Mascara et de Rélizane, et à l'ouest par celle d'Oran (Fig.III.2).

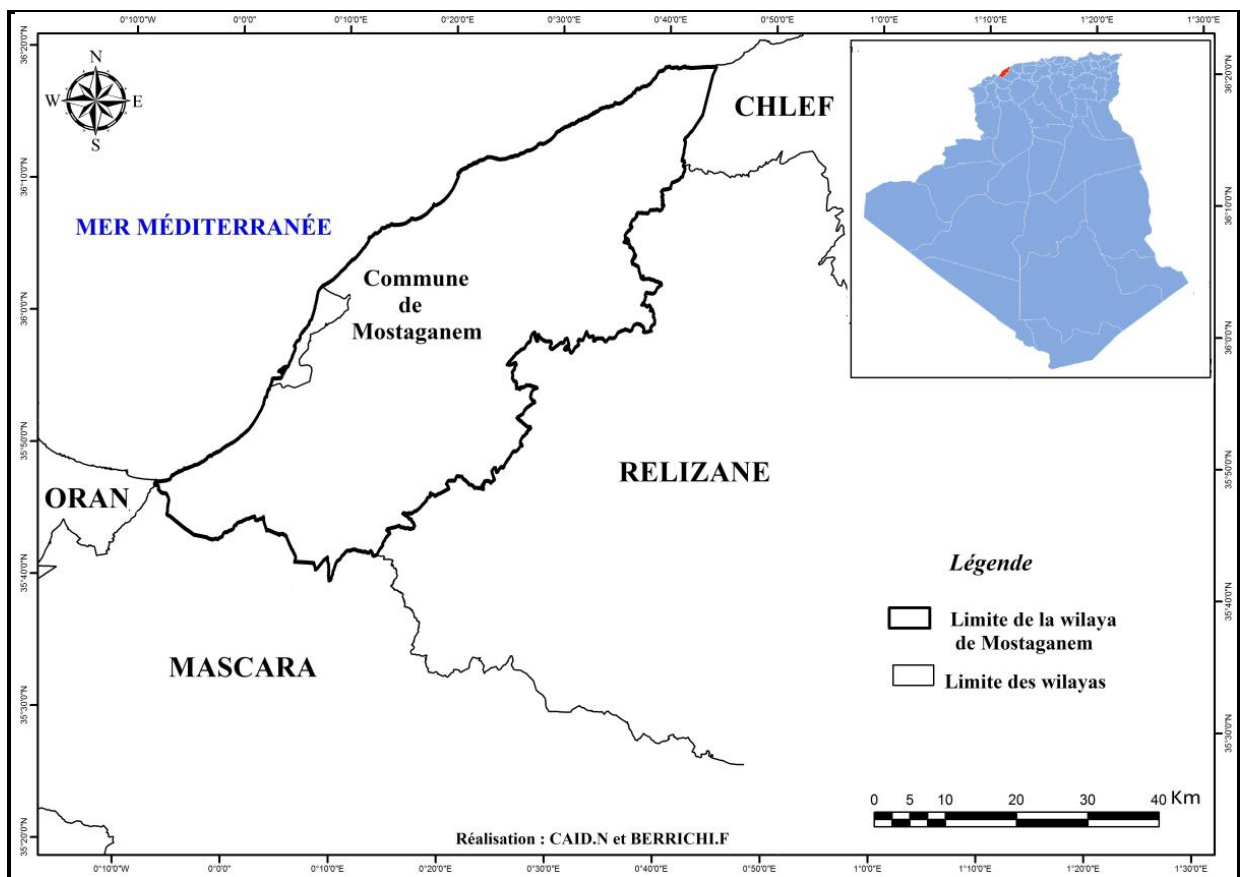


Figure III.2 : Localisation de la zone d'étude.

Source : Caïd et Berrichi (2019).

La Wilaya de Mostaganem est composée de 10 daïras et de 32 communes (Tab III.1). Elle est actuellement chef-lieu de wilaya, la compétence de ses services administratifs s'étend de la plaine marécageuse de la Macta au Dahra et atteint par-delà la dépression du Chéelif la retombée septentrionale de l'Ouarsenis et des monts des Béni Chougrane.

Tableau III.1 - Constitution administrative de la Wilaya de Mostaganem.
(Source : PATW Mostaganem, 2013).

Dairas	Communes	Superficie (km ²)	Nombre de communes	S. totale km ²
Mostaganem	Mostaganem	50	1	50
Hassi Mamèche	Hassi Mamèche	63	3	138
	Mazagran	20		
	Stidia	55		
Aïn Tedlès	Aïn Tedlès	86	4	316
	Sour	72		
	Sidi Belattar	88		
	Oued El Kheir	70		
Bouguirat	Bouguirat	97	4	336
	Safsaf	90		
	Sirat	71		
	Souaflia	78		
Sidi Ali	Sidi Ali	217	3	388
	Ouled Maallah	78		
	Tazgait	93		
Achaacha	Achaacha	62	4	233
	Khadra	80		
	Nekmaria	47		
	Ouled Boughalem	44		
Aïn Nouïsy	Aïn Nouïsy	53	3	170
	El Hassiane	70		
	Fornaka	47		
Mesra	Mesra	45	4	203
	Aïn Sidi Cherif	54		
	Mansourah	48		
	B Touahria	56		
Sidi Lakhdar	Sidi Lakhdar	140	3	307
	BAbdelmalek Ramdane	75		
	Hadjadj	92		
Kheireddine	Kheireddine	45	3	128
	Aïn Boudinar	38		
	Sayada	45		

1.3 - Caractéristiques physiques et morphologiques

Plusieurs auteurs ont étudié la morphologie et la structure géomorphologique du Tell algérien : **A. Perodon (1957)**, **Y. Gourinard (1956)**, **J. Delteil (1974)**, **B. Fenet (1975)**, **G. Thomas (1985)**, **A. Baiche (1990)**, **S. Bellal (1998)**, **E.Smahi (2001)**.

La zone d'étude représente une topographie générale très nette et très différenciée dans le paysage, elle chevauche sur plusieurs unités physiques plus ou moins homogènes : le cordon littoral, le plateau de Mostaganem, les monts du Dahra, des collines qui prolongent les monts de Dahra à l'est du plateau, les plaines de l'est et la vallée du Cheliff, et les plaines de l'ouest (Fig III.3).

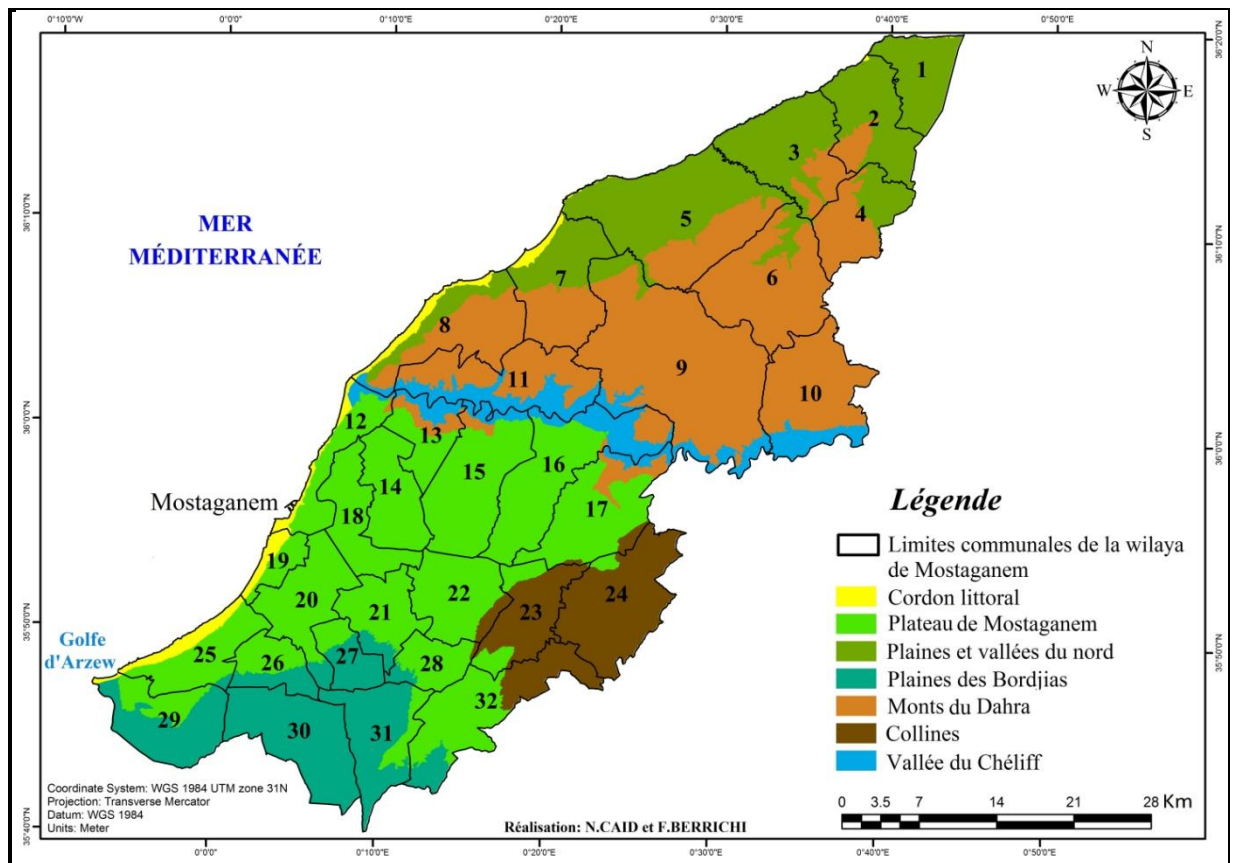


Figure III.3: Les unités physiques de la wilaya de Mostaganem.
 Source : Caïd et Berrichi (2019).

Les chiffres indiquent les communes :

1 : Ouled Boughalem. **2** : Achaâcha. **3** : Khadra. **4** : Nekmaria. **5** : Sidi Lakhdar. **6** : Tazgait. **7** : Hadjadj. **8** : Ben Abdelmalek Ramdane. **9** : Sidi Ali. **10** : Ouled Maalah. **11** : Sidi Belattar. **12** : Mostaganem. **13** : Aïn Boudinar. **14** : Kheireddine. **15** : Aïn Tedlès. **16** : Sour. **17** : Oued El Kheir. **18** : Sayada. **19** : Mazagran. **20** : Hassi Mamèche. **21** : Mesra. **22** : Mansourah. **23** : Souaflia. **24** : Safsaf. **25** : Stidia. **26** : Aïn Nouissy. **27** : Aïn Sidi Cherif. **28** : Touahria. **29** : Fornaka. **30** : El Hassiane. **31** : Sirat. **32** : Bouguirat.

Ces diverses unités physiques sont regroupées dans 4 grandes unités naturelles, à savoir le Plateau de Mostaganem, les Monts du Dahra, les plaines de l'ouest et enfin les plaines de l'est et la vallée du Cheliff (Fig III.3).

1.3.1 - Le cordon littoral

D'une superficie de 270 Km² cette unité homogène constitue la frange sahélienne de la wilaya. Les altitudes sont très minimales 0-50 m, et où prédominent des pentes de 3 à 12% (Fig III.3). Cette unité se compose de formations de sable mobiles qui constituent les différentes plages de cette région, ainsi que des formations dunaires mobiles ou consolidées traçant l'ensemble de la côte. En plus de ses particularités exceptionnelles, l'exploitation de ses terres est favorable à plusieurs types de cultures, notamment la culture de la vigne qui occupait de très vastes étendues durant la période coloniale.

1.3.2 - Le plateau de Mostaganem

Le plateau de Mostaganem occupe une superficie de 560 km² et comprend dix communes. Il est situé sur une longitude comprise entre 0°6 Ouest et 0°26 Est et sur une latitude Nord comprise entre 35°40 et 36°01. Le plateau de Mostaganem présente un relief relativement ondulé s'abaissant sur la plaine d'El Habra et le Golfe d'Arzew, il est bordé au sud-est par une ligne de reliefs jalonnée par les forêts d'Ennaro et de l'Akboub qui le sépare de la plaine de Relizane. Le plateau présente un relief d'aspect tabulaire dans l'ensemble de la zone centrale. Ailleurs, il est affecté par de nombreuses ondulations orientées nord-est, sud-est qui délimitent des cuvettes à fond parfois marécageux (PATW, 2013).

Cependant il est composé par de nombreuses ondulations orientées nord-est, sud-ouest qui bordent des cuvettes à fond parfois marécageux. Il se situe à des altitudes variant entre 200 et 250m dans la partie nord, entre 150 et 200m dans la partie ouest, et 300 à 350m à l'est aux limites de la forêt domaniale d'Ennaro (Fig III.4, 5). L'analyse des cartes topographiques de Mostaganem et Bel-Hacel montre une série de dépressions très larges, allongées en forme de fuseau, orientées d'ouest en est :

- La dépression de Hassi Mamèche et la Vallée des Jardins au Sud de la ville de Mostaganem (Fig III.5) ;
- La dépression de Kheir-Eddine au nord ;
- La dépression de Hacheme Fouaga au nord - est, la dépression de Ouled Ben Bachir au centre, la dépression d'Ennaro à l'est de Ouled Ben Bachir et enfin celle de Torch vers l'extrémité est du Plateau.

Ces dépressions sont peu profondes, elles constituent des zones d'accumulation des éléments fins apportés par le vent ou l'eau. Une série de collines dominant à l'est du plateau, djebel Ouled

sidi Abdellah et djebel Djezzar qui culminent respectivement 315m et 456m ; elles sont orientées nord-nord-est / sud-sud-ouest (BNEDER, 1998).

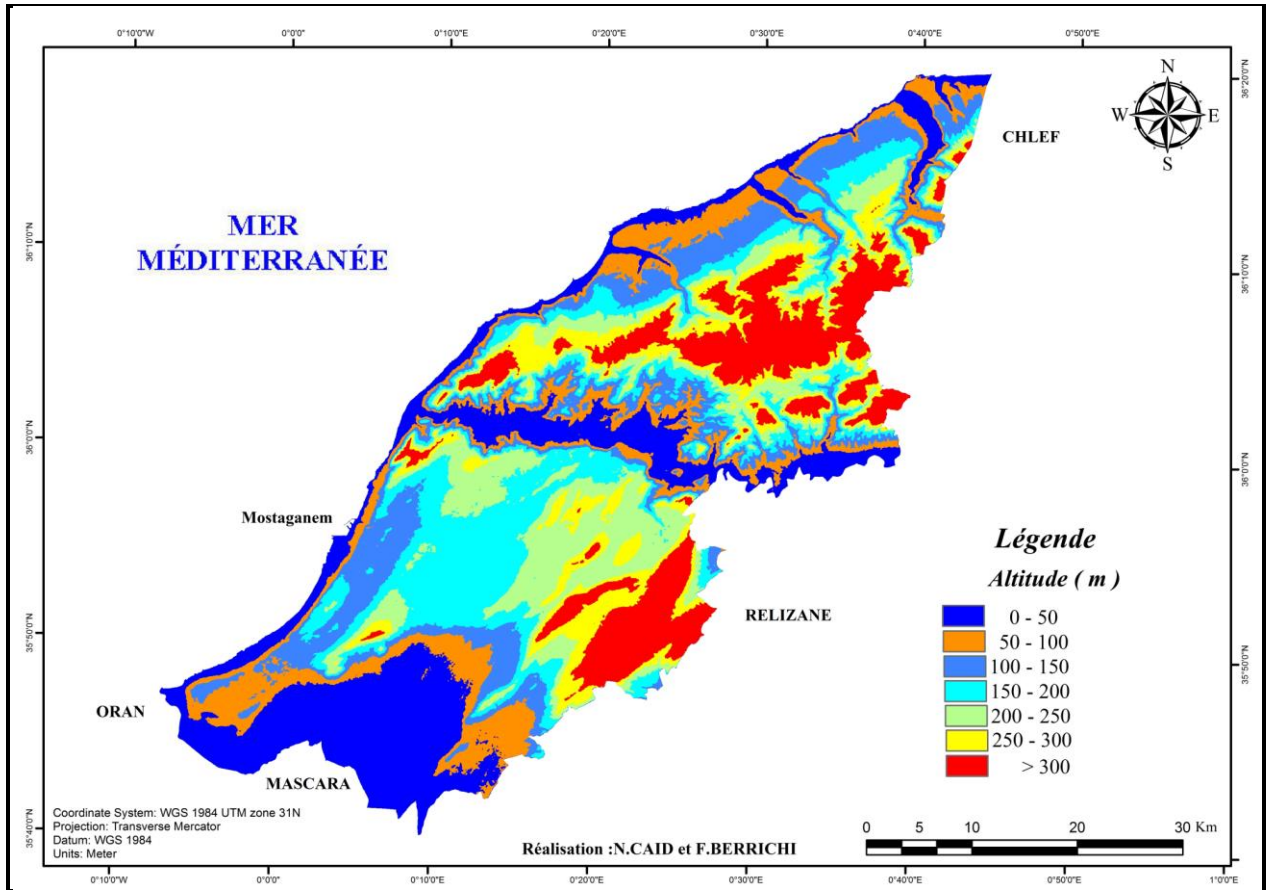


Figure III.4 : Carte hypsométrique de la zone d'étude
 Source : Caïd et Berrichi (2019).



Figure III.5 : Localisation forêt forêt d'Ennaro et Vallée des jardins.
 Source: Google Earth Pro (Images 2020 - 2018).
 Réalisation: N Caïd.

L'analyse de la carte des pentes extraite du MNT montre une prédominance de la classe de pente de 3 à 12% pour l'ensemble du plateau, et représente 49% pour l'ensemble de la région (Tab III.2), et de 12 à 25 % sur les rebords qui limitent au nord le plateau et surplombent la vallée du bas Chélif (Fig III.6).

Par ailleurs l'analyse de la carte d'exposition rend compte d'une exposition générale orientée vers le nord (Fig.III.7), avec une prédominance de l'exposition sud qui représente 25% pour l'ensemble de la zone d'étude (Tab III.3).

1.3.3 - Les monts du Dahra

Les monts du Dahra font partie intégrante de l'ensemble des massifs telliens de l'Algérie du Nord, cette unité couvre une superficie de 785 Km².

Situés à l'est de la wilaya, cette zone montagneuse présente une chaîne de petits massifs culminant entre 300 et 550m. Les plus importants sont le djebel Zegmoun qui culmine à 353m, djebel Chott à 422m, djebel Rahara à 300m, djebel Chouachi à 441m, djebel Taoussene à 436m, djebel Lakkaf à 550m, djebel Kirouaou à 460 m, et djebel Bourkiza à 412 m qui constitue la limite est. Le relief est très accidenté et fractionné par un chevelu hydrographique très dense constitué de cours d'eau intermittents. Les Monts Dahra sont soumis à une très forte érosion hydrique et éolienne (**BNEDER, 1998**).

Les versants présentent des pentes appartenant dans l'ensemble à la classe des 12 à 25 %. Les pentes les plus accusées, supérieures à 25 %, caractérisent les versants de la partie est de cette zone homogène (Fig III.6); quant aux expositions on observe une dominance est et sud sur l'ensemble de l'unité (Fig III.7).

1.3.4 - Les collines

Cette unité constitue dans la partie ouest le prolongement des piémonts des monts de Dahra (Fig III.3), et occupe une superficie estimée à 143 Km². Elle se compose d'une série de petites collines à topographie ondulée, comportant des sommets généralement lâches et arrondis, orientées en direction générale sud-ouest /nord. Ces collines sont entaillées par un réseau hydrographique constitué pour l'essentiel de pas moins de trois oueds importants : oued El Abid, oued Seddaoua et oued Roumman (**BNEDER, 1998**). Les altitudes oscillent entre 200 et 300 m dans l'ensemble de cette zone collinaire. Quant à l'allure des pentes, la carte relève une prépondérance de la classe de pente de 3 à 12% (Fig III.6). Les valeurs les plus élevées (12 à 25 %) concernent les versants des parties de collines les plus élevés (hauts piémonts).

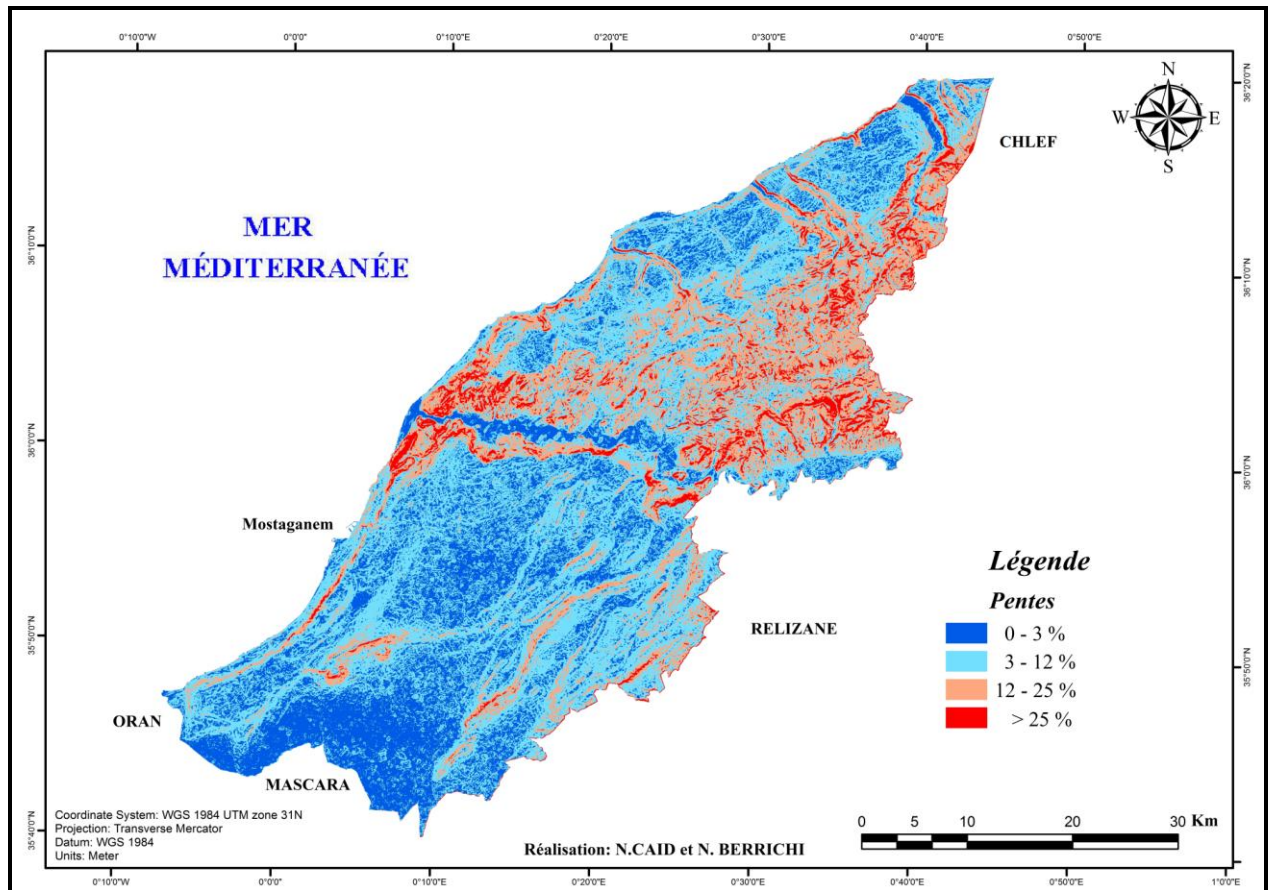


Figure III.6 : Carte des pentes de Mostaganem.
Source : Caïd et Berrichi (2019).

1.3.5 - Les plaines de l'est et la vallée du Chélif

Avec une superficie de 157 Km², la vallée du Chélif fait partie de la plaine du même nom qui forme dans sa partie orientale une bande d'une dizaine de kilomètres de largeur qui draine le Chélif depuis la wilaya de Chleff jusqu'à son confluent avec l'oued Mina. Le tracé du cours d'eau est sinueux et présente des méandres tout au long de la partie comprise dans la wilaya de Mostaganem. La vallée présente par ailleurs de larges terrasses dans la partie amont et centrale et continue en rétrécissant pour ne plus contenir des terrasses jusqu'à l'embouchure où l'oued s'encaisse profondément (BNEDER, 1998).

1.3.6 -La plaine de Bordjias (plaine de l'ouest)

La plaine des Bordjias, au pied du plateau et à cheval sur les marais de la Macta, elle est située au sud-ouest de la wilaya de Mostaganem dont elle constitue la limite (Fig III.3) ; elle présente un relief plat, ses altitudes sont inférieures à 50 m (Fig.III.4), et les pentes sont faibles avec des valeurs en dessous de 3% (Fig III.6). Cette zone fait partie de la grande plaine sublittorale d'El Habra dont elle constitue le prolongement vers le nord.

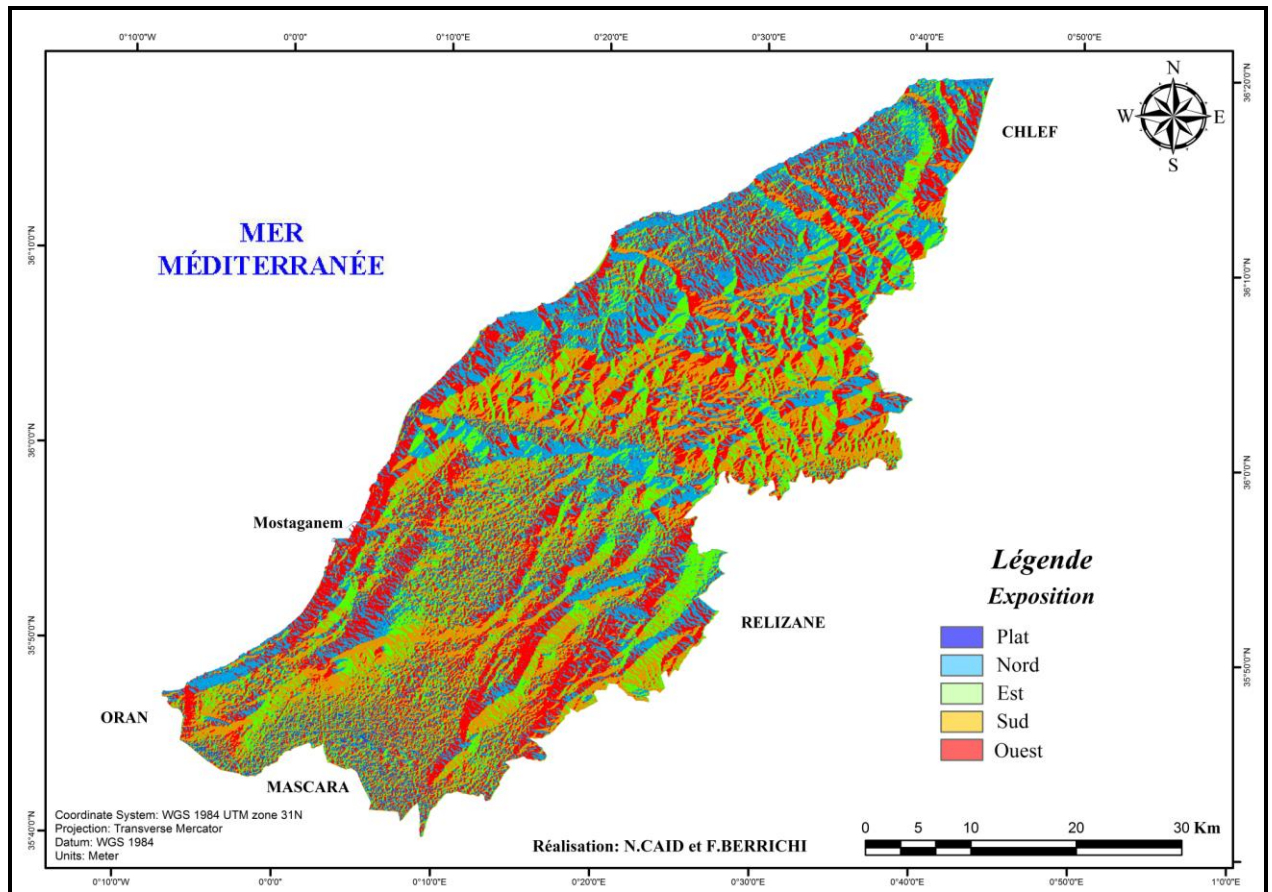


Figure III.7 : Carte d'exposition de Mostaganem.
Source : Caïd et Berrichi (2019).

1.4 - Pente et exposition

1.4.1 Les pentes (Fig III.6)

La pente ou l'inclinaison du plan de surface par rapport à l'horizontale, constitue un facteur fondamental pour cette étude. En fait, comme nous l'avons cité en partie I (*cf.ch.3*), la pente fournit une indication précise, pour un type pédologiquement défini et des conditions climatiques données, de la susceptibilité du sol à l'érosion hydrique ; le ruissellement sur les pentes, lorsque les conditions idéales sont rassemblées provoque un entrainement important de matériaux vers les parties les plus basses et la destruction progressive de la couche arable fertile sur la pente. Cependant, les vignes cultivées sur pente (en pente forte essentiellement), en conditions climatiques défavorables par présence de fortes pluies contribuent parfois à un important déchaussement des pieds de vignes (**Bonnefoy, 2013**).

Marquées par une topographie plus ou moins plane les pentes à Mostaganem sont peu accentuées, elles représentent un pourcentage important des surfaces ayant une pente inférieure à 25% (Tab.III.2).

Tableau III.2 – Répartition des classes de pente.

Classe	Superficie (ha)	Pourcentage
0 - 3 %	53.433	24%
3 - 12 %	107.883	49%
12 - 25 %	46.896	22%
> 25 %	12.513	5%

La classe de pente 0-3% caractérise l'ensemble des terrains où la topographie est généralement plane. Elle occupe une superficie de 53.433 ha soit 24% de la superficie de la wilaya. Une très forte concentration s'observe au sud-ouest de la carte, notamment sur les plaines des Bordjias, et couvrant aussi quelques parties du plateau de Mostaganem. Le tracé exceptionnel de la vallée de Chélif reproduit clairement cette catégorie de pente qui correspond aux larges terrasses dans sa partie amont et centrale. Généralement les terres de cette classe témoignent d'une forte érosion éolienne.

La classe de pente 3 -12 % est dominante, elle couvre une superficie de 107.883 ha soit 49%, et se définit par l'ensemble de relief varié situé sur quelques parties du plateau, et sur les bas piémonts de collines à l'est de la wilaya de Mostaganem.

La 3^{ème} classe (12 - 25 %) caractérise les zones de reliefs ondulés, collines et hauts piémonts, particulièrement le piémont nord du Dahra et les monts sub-littoraux. Avec une superficie de 46.896 ha soit 22 %, cette classe se situe à l'est de Mostaganem ainsi qu'au sud de cette dernière notamment aux alentours des communes de Safsaf, Bouguirat et Souafliia. Quant à la dernière classe (> à 25 %), elle couvre une superficie de 12.513 ha (5%). Ces pentes définissent les massifs montagneux et les terrains abrupts des monts du Dahra qui sont soumis à une très forte érosion hydrique et éolienne.

1.4.2 Les expositions (Fig III.7)

Les expositions sont diversifiées dans la région d'étude, où l'orientation ouest est dominante avec 27%. Elle se localise particulièrement au sud et à l'ouest de la zone d'investigation. L'exposition sud est majoritaire à l'ouest et à l'est de la région mostaganémoise avec un pourcentage de 25%, suivi de l'orientation nord aussi importante que celle du sud occupant 53.970 ha, soit 24% de la superficie totale de la wilaya de Mostaganem (Tab III.3).

Tableau III.3 – Répartition des classes des expositions.

Classes	Superficie (ha)	Pourcentage
Plat (toutes expositions)	9.638	4%
Nord	53.970	24%
Est	43.235	20%
Sud	54.936	25%
Ouest	58.947	27%

Généralement, la région de Mostaganem dessine une topographie relativement plane, en particulier dans la partie ouest et nord-est de la carte. Les zones disséquées par une morphodynamique sévère reflètent les monts de Dahra dans sa partie centrale.

1.5 - Aperçu sur la géologie de la zone de Mostaganem

La wilaya de Mostaganem fait partie du bassin du bas-Chélif qui est jalonné par une succession de collines, de plaines et de plateaux peu élevés. L'essentiel de l'étude géologique est fournie par le BNEDER (1998), avec quelques modifications élaborées par Zaoui (2015).

1.5.1- Le cordon littoral

Il est constitué de Grés calcaire du quaternaire (Calabrien) qui cède la place à proximité de la mer à des marnes bleues du tertiaire (Pliocène). C'est une bande de 10 km de largeur. Elle a été déterminée par le retrait de la mer Pliocène. L'actuel relief ne s'est déterminé qu'une fois que les déformations tectoniques estompées vers la fin du tertiaire se sont achevées. La côte est relevée, bordée par une flexure qui détermine des érosions, elle est parsemée de dunes maritimes (Zaoui, 2015).

1.5.2- Le plateau de Mostaganem

Cette unité s'abaisse régulièrement vers l'ouest sur la plaine d'El Habra et le Golf d'Arzew, et surplombe régulièrement la mer et le bas Chélif. Le plateau présente un aspect tabulaire que dans sa région centrale, et, est affecté de nombreuses ondulations orientées nord-est, sud-ouest qui délimitent des cuvettes à fond parfois marécageux, et où les sables dominent sur le plateau (Fig III.8).

Deux types de formations affleurent sur la carte géologique de Mostaganem (Fig III.8), les formations allochtones et les formations autochtones.

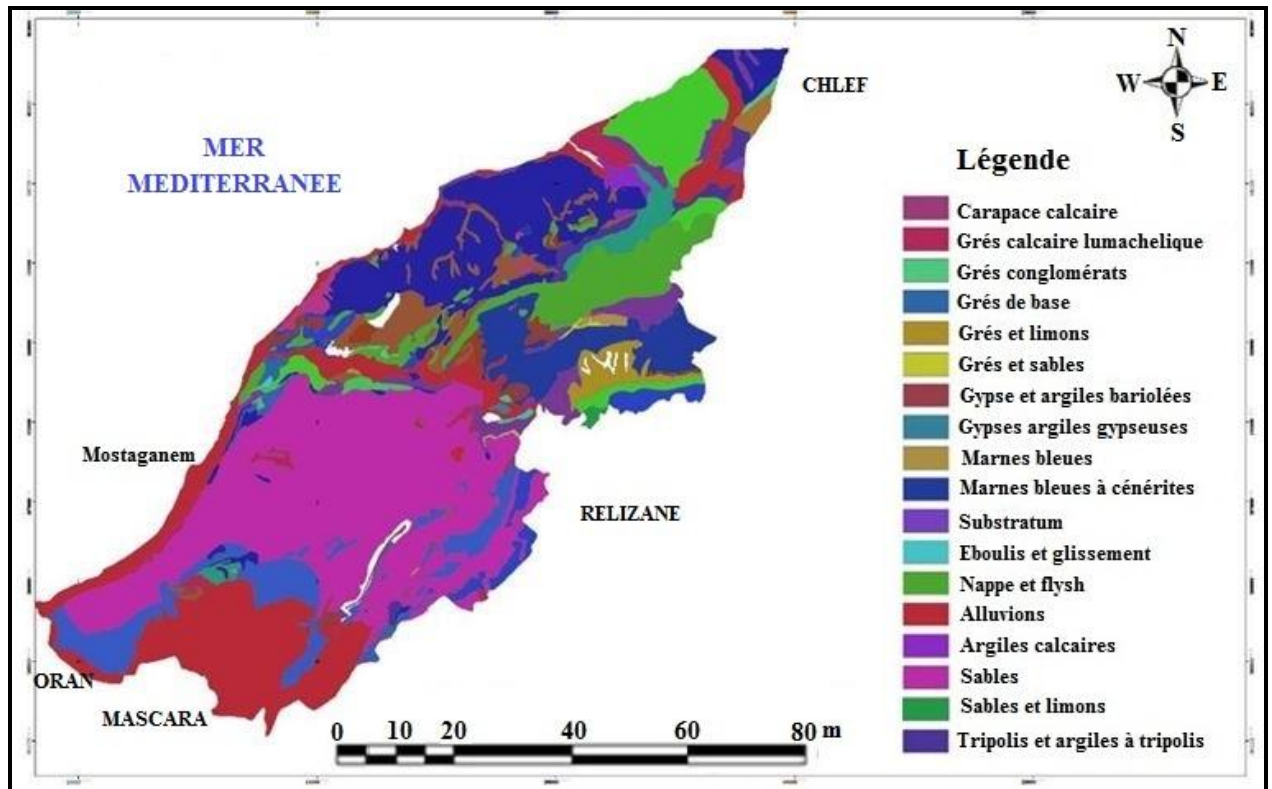


Figure III.8 : Carte géologique de Mostaganem.
Source : Zaoui (2015), modifiée : N.Caïd.

1.5.2.1-Les formations allochtones : se sont les terrains les plus anciens. On peut définir deux types d'allochtones, le diapirisme et les nappes de charriage :

1- Le diapirisme : se manifeste à l'est d'Aïn Nouissy où affleure un diapirisme de gypse renfermant des roches volcaniques, de marnes vertes ou roses de la pyrite de la dolomie du chlorure de sodium et du sulfate de Magnésium.

2- Les nappes de charriage : au nord de Mostaganem (Kharrouba Djebel Diss) apparait tout un ensemble de terrains appartenant aux nappes : le flysh violacé, le flysh vert, gypse du trias, marnes et marno-calcaire et argiles et grés.

1.5.2.2- Les formations autochtones : se sont les terrains du Miocène qui affleurent très largement sur la carte (Fig III.8).

1- Le Miocène (le miocène laguno-continentale) qui sont des marnes rouges riches en galets et sables, grés quartzeux, conglomérats avec passage latéral à des marnes brunes graveleuses à gypses. La microfaune indique un âge Miocène inférieur. Le Miocène marin constitue une série marno-gréseuse bleue qui s'altère en jaune (Miocène moyen). Cet ensemble est recouvert au nord du plateau par une série de cinérîtes liée au volcanisme régional. Ailleurs, il est surmonté par un banc de gypse qui constitue une limite approximative avec le pliocène (BNEDER, 1998).

2- Le Pliocène, où le **Pliocène Marin** se caractérise par différents étages :

a-Le Plaisancien : caractérisé par des marnes bleues à petits filons de gypses saccharoïdes passant progressivement vers le haut à des marnes sableuses et sables argileux.

b-L'Astien : représente une série de couleur jaune foncé formée par des grès à ciment calcaire. L'épaisseur maximale est de 100 m. L'extension de ces grès sous le quaternaire est méconnue.

c-Le Pliocène continental : le comblement régulier du bassin a conduit à une phase continentale à sédimentation marneuse terminée par des niveaux détritiques de grès blanchâtres. Il se concentre dans la partie nord-est de la carte (**BNEDER, 1998**).

3- Le Quaternaire : constitué par les formations qui constituent la nappe aquifère du plateau de Mostaganem et qui sont représentées par des terrains plus ou moins perméables.

a-Le calabrien : débute dans la région de Mostaganem par un niveau de micro-poudingue, il est formé par des galets de grès à ciment calcaire et se poursuit par des grès jaunâtres grossiers et vacuolaires passant à des lumachelles.

Le reste du quaternaire est continental. Il est formé de grès dunaires jaunâtres à stratification entrecroisées et de limons sableux résultant de la désagrégation des formations du calabrien. Ces séries de recouvrement sont localement masquées par une croûte grésocalcaire blanchâtre (**BNEDER, 1998**).

1.5.3 -La Plaine des Bordjias

La plaine des Bordjias se situe en majeure partie dans la Mactaâ à l'est de la wilaya d'Oran. C'est une plaine alluviale, entourée de tous les côtés par des collines et des montagnes sauf au nord où elle est séparée de la mer par un cordon de dunes de 20 à 30 m de hauteur. L'unité des Bordjias favorise des dépôts marins de type lagunaire à cause de l'absence de barrière topographique. Cette unité est caractérisée par des cônes de déjections actuels des oueds d'apports alluvionnaires et des colluvions vers l'aval (**Zaoui, 2015**).

Des bas-fonds sans végétation indiquent la présence de sels solubles accumulés en grande partie à la suite du lessivage des formations périphériques. Des dépôts salins sont causés par l'intensité de l'évaporation. Des bas-fonds à encroûtement calcaire sont provoqués par les variations au niveau de la nappe chargée en carbonate. Des bas-fonds peu salés marécageux constituent la plaine Sbara (Macta). C'est une zone alluviale due à l'érosion hydrique et éolienne (**Zaoui, 2015 ; BNEDER, 1998**).

Au nord, les produits à remaniement éoliens recouvrent le sol qui est peu profond constitué par des bas-fonds à encroutement, au sud et au sud-ouest existent de véritables bas-fonds formés d'alluvions salés de l'oued Mekhouf marqués actuellement par une végétation halophyte.

Au nord-ouest les marais Hassiane, zone salée presque plate peuplée de végétaux halophytes avec une texture argileuse au nord-est et sablo-argileuse au nord-ouest, aussi avec des dépôts éoliens de sable en surface (**Agro-pédologie des bordjias in Zaoui (2015)**).

1.5.4 - La vallée du Chélif

La vallée du Chélif forme dans sa partie orientale une étroite bande d'une dizaine de kilomètres de largeur que draine le Chélif à partir de la wilaya du même nom jusqu'à son confluent avec l'oued Mina. Durant certains épisodes du comblement récent, les plaines du bas-Chélif étaient un vaste marécage où se sont déposées des argiles fines. Près de la mare du Chélif, les grés micacés qui surmontent les poudingues de base renferment une belle faune de mollusques ; ainsi à la base de cet ensemble un niveau d'argile rouge brique de 1 à 2 m d'épaisseur, renferme quelques fragments anguleux de schistes crétacés. Les formations conglomératiques les plus grossières ne se développent qu'en-dessus. Les éléments détritiques deviennent de moins en moins grossiers en montant dans la série (**BNEDER, 1998**).

1.5.5 - Les monts du Dahra

Les monts de Dahra constituent une partie de la chaîne tellienne au nord de l'Algérie. Cette unité est profondément marquée par les mouvements orogéniques de l'ère tertiaire qui se rattachent au système alpin. Des dépôts se sont accumulés dans ces grands ensembles structuraux. Les importantes déformations dont résulte le relief tourmenté des monts du Dahra se sont produites au contact des plaques africaines et ibériques. Leur histoire se poursuit encore sous forme de séismes qui affectent la vallée de Chélif, profonde dépression les limitant au sud.

Dans la partie occidentale du Dahra, les experts de BNEDER ont dressé dans la région d'Ain Zeft une quinzaine de coupes, et ont observé des niveaux de cinérites blanches, riches en cristaux de quartz donnant par décomposition une bentonite plus ou moins blanche

Dans la vallée de l'oued Roumane (à l'est de Mostaganem), des formations continentales rouges sont observées renfermant localement des lentilles blanches de bentonite. Cette série est recouverte par des calcaires gréseux et des marnes bleues semblables à celle de la bordure sud du massif. Les piedmonts du Dahra sont constitués d'un ensemble recouvert d'un manteau grés-sableux d'épaisseur variable qui provient de la désagrégation des grés Pliocène (**BNEDER, 1998**).

1.5.5.1- Les collines des monts du Dahra

Elles résultent du plissement des dépôts du Néogène du bassin du bas-Chélif au cours du pléistocène, cette orogénèse tardive a permis, malgré la grande plasticité du matériel Néogène la formation des reliefs. Cette zone particulièrement développée à l'est vient s'accoler au massif crétacé du Dahra pour former un même ensemble orographique dont l'altitude ne dépasse guère les 664m (BNEDER, 1998).

1.6 - Les sols

L'étude des sols est basée sur des études antérieures du BNEDER (1996) in Zaoui (2015), qui a suivi la même structure de classification que celle de la classification française adoptée par la DEMRH. Cette structure détermine les classes et les sous classes qui sont subdivisées en groupes de sols et sous-groupes.

Les groupes de sols sont définis par les caractères morphologiques du profil, par contre les sous-groupes sont déterminés sur la base des processus secondaires indiqués par certains éléments nouveaux du profil (tâches d'hydromorphie, halomorphie, élargissement de la structure...). En effet, différents types de sols ont été déterminés par le BNEDER (1996), où sept grands types de sol ont été inventoriés :

1.6.1- Sols peu évolués et peu évolués d'érosion

Cette classe de sols est très présente dans la région d'étude, il s'agit des sols jeunes caractérisés essentiellement par une faible altération du milieu minéral.

1.6.1.1- Sols peu évolués d'érosion

Un seul type ou sous-groupe a été déterminé celui des sols « régosoliques ». Ce type de sol évolue sur des roches mères friables, pénétrables par les racines. Ces sols sont épais et présentent un seul horizon faiblement différencié du matériau sous-jacent. Le substratum est constitué de marne et parfois de grès friable calcaire, et exigent une protection contre l'action érosive afin de favoriser la régénération du sol.

1.6.1.2 - Sols peu évolués d'apport alluvial

Se sont des sols profonds, dont l'humification est généralement activée par les conditions favorables de l'humidité du sol. Sur le plan de leur texture, les sols alluviaux ont essentiellement la composition et les propriétés des matériaux transportés. Ils se développent le plus souvent sur les alluvions récentes. Les sols alluviaux de la zone d'étude se localisent essentiellement sur le plateau de Mostaganem, la vallée de l'oued Chélif et l'oued Kramis. Plusieurs types de sols sont différenciés :

1- Sols évolués d'apport alluvial modaux : la texture de ces sols profonds est moyennement calcaire surtout en profondeur. Ils se reposent sur des dépôts récents (alluvions) parfois sur des sols rouges. Les sols peu évolués d'apport alluvial modaux dans l'ensemble présentent des qualités agronomiques satisfaisantes (perméabilité, texture), ils sont aptes à l'irrigation et à la diversification des cultures.

2-Sols évolués d'apport alluvial hydromorphe : situés sur des zones qui se présentent sous forme de légère dépression affectée par l'hydromorphie, ces sols sont profonds d'origine alluviale de couleur peu claire (brun-noir). Ils se rencontrent au sud-ouest de la commune de Bouguirat, dans les stations où les conditions topographiques et de matériau ralentissent l'infiltration des eaux.

3-Sols évolués d'apport alluvial à caractère vertique : ils se localisent que dans la vallée du Chélif et l'oued Kramis. Les matières organiques sont incorporées profondément dans les profils caractéristiques par l'effet mécanique et non par l'effet biologique, parfois le caractère vertique est peu accentué.

1.6.2 - Sols peu évolués d'apport colluvial

Localisés sur les formations de piedmonts (pente entre 3 à 5%), et à profil homogène et dépourvu d'horizons, ces sols sont constitués par un mélange de matériaux ou colluvions fins et grossiers contenant du calcaire généralement, et présentent ainsi des caractéristiques morphologiques similaires à celle des Rendzines¹. La texture et la structure des sols peu évolués d'apport colluvial est variable ; pour les sols colluviaux de texture fine la structure est mal définie à tendance polyédrique, tandis que pour les sols colluviaux de texture grossière, la structure se présente sous forme particulière.

1.6.3 - Sols peu évolués d'apport éolien

Ce type de sol est très répandu sur le plateau de Mostaganem et des collines (prolongement des monts du Dahra) au sud de la wilaya de Mostaganem. Ils se développent sur des formations de texture légère et de morphologies diverses : voiles sableux, dunes de sables et couvertures sableuses. Ces sols sont très profonds et pauvres en matières organiques. Les dunes se présentent le plus souvent sous forme de collines ou sous forme d'une « butte » constituée de dépôts sableux éoliens qui s'observent surtout dans la partie centrale et le nord du plateau ainsi que sur les collines du prolongement des monts du Dahra au sud de la zone d'étude. Le voile sableux

¹ **Rendzine** : sol typique des roches calcaires friables, à profil généralement peu profond et humifère.

qui affecte le plateau est constitué d'un dépôt sableux d'une épaisseur de quelques centimètres qui repose soit sur une croûte ou un encroûtement calcaire, soit sur un sol rouge méditerranéen (Zaoui, 2015).

1.6.4 - Sols calcimagnésiques

Ces sols évoluent sur du matériau calcaire, la nature et la composition de ce dernier lié à la topographie, constituent évidemment le facteur écologique fondamental qui conditionne la formation et l'évolution des sols calcimagnésiques. Deux classes sont caractérisées:

1- sols calcimagnésiques carbonatés de type Rendzine : ils sont peu épais, de couleur brune à brun sombre qui se développent sur une croûte ou un encroûtement calcaire situé à moins de 50 cm.

2- sols bruns calcaires modaux : ils sont profonds, et sont développés sur des alluvions et des colluvions épaisses. La texture de ce type de sol est variable selon le matériau parental et les nuances topographiques ; en effet, elle est plus fine sur les formations alluviales et colluviales déposés par les petits oueds et devient plus grossière à équilibrée sous les formations de glaciais.

1.6.5 - Sols à sesquioxyde de fer

La caractérisation des sesquioxydes de fer nommés aussi « sols fersiallitiques », est leur couleur rouge à rouge-brun. Ces sols, très répandus dans les collines des monts du Dahra et dans le plateau de Mostaganem possèdent une seule sous classe, celle des sols rouges et bruns formés sous climat méditerranéen englobant : des **sols rouge non lessivés modaux** qui sont souvent situés sur des glaciais encroûtés (cas du plateau de Mostaganem) qui se développent sur des matériaux sableux éoliens recouverts d'un voile sableux ; **des sols rouges lessivés modaux** qui présentent une accumulation en éléments fins en profondeur, et un revêtement argileux en surface, et enfin des **sols rouges et bruns calcimorphes** qui se différencient des deux sous-groupes pédologiques précédents par la fraction élevée du calcaire. Ils sont perméables et très riche en azote et en matière organique, et sont peu étendus dans la zone d'étude.

1.6.6 - Sols bruns calciques

Ces sols dépourvus de calcaire, possèdent les mêmes caractéristiques que les Rendzines et les sols bruns calcaires. Les sols bruns calciques sont épais, et localisés essentiellement dans la partie centrale du plateau ; ils sont favorables à tous types de cultures, notamment à la plantation des vignes.

1.6.7 - Sols isohumiques

Il s'agit des sols à pédo-climat frais pendant les saisons pluvieuses avec un seul groupe celui des sols marron. Ces sols sont peu répandus dans la région mostaganémoise.

1.6.8 - Sols hydromorphe

Localisés dans la plaine des Bordjias et localement sur le plateau de Mostaganem, ces sols portent des caractères dus essentiellement à une évolution pédologique dominée par l'effet d'un excès d'eau suite à un engorgement temporaire de surface ou de profondeur à cause de la remontée de la nappe phréatique ou du manque d'infiltration des eaux pluviales.

1.6.9 - Sols halomorphes

Ils se développent dans les zones basses de la plaine des Bordjias et dans quelques régions mal drainées du plateau de Mostaganem. L'évolution des sols halomorphes est dominée par la présence de sels solubles qui apparaissent sur le terrain sous forme de tâches blanchâtres subissant une modification importante de la végétation, ainsi que par l'apparition d'une structure dégradée souvent liée à la présence du sodium.

1.6.10 - Sols à unités complexes

Ils se situent essentiellement dans les monts du Dahra qui surplombent la vallée de l'oued Chélif. Cette classe compose surtout les sols minéraux bruts d'érosion, les sols calcimagnésiques avec ou sans croûte et encroûtement calcaire. Dans certains emplacements, des affleurements de roches calcaires et de roches tendres sont observés. Ces sols où la teneur en matière organique présente des pourcentages très faibles sont exposés à l'érosion hydrique et au décapage des horizons de surface.

1.7 - Analyse géomorphologique

L'analyse géomorphologique permet de préciser les phénomènes liés à l'érosion et à la sensibilité des sols en relation avec les unités physiques qui caractérisent la wilaya de Mostaganem. En ce qui concerne l'érosion hydrique, il est important de citer que la menace ne se limite pas uniquement à la zone montagneuse du Dahra, mais s'étend sur tous le territoire de la wilaya qui subit encore la conséquence déplaisante de l'arrachage du vignoble initié depuis l'année 1970.

Par ailleurs, la répartition des sables à l'échelle de la zone et des accumulations éoliennes issues de diverses causes naturels et anthropiques accentuent l'érosion éolienne, et constituent une menace pour le bon développement des écosystèmes. L'accélération du processus éolien est étroitement liée à l'action anthropique qui se manifeste par les arrachages massifs des vignes, les déboisements, le surpâturage, les méthodes inadéquates de mise en culture ainsi que l'urbanisation anarchique (Megherbi, 2015).

L'action anthropique est un facteur majeur dans la dégradation du couvert végétal voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre (Abed, 2017). Les perturbations

causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification en passant par la steppisation (**Barbero et al, 1990**).

1.7.1- Typologie de l'érosion

Le mot érosion en latin « erodere » qui signifie « ronger » est défini comme « l'ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou une partie des terrains existants et modifient ainsi le relief » (**Foucault et Raoult, 1995**). En réalité, c'est un processus naturel qui certes, abaisse toutes les montagnes, mais en même temps fait engraisser les vallées, en forment des plaines riches qui nourrissent une bonne partie de l'humanité (**Roose, 1994**).

L'érosion des sols peut être définie comme un processus d'altération de la surface du sol et de modification du relief impliquant successivement le détachement de particules de sol, leur transport sous l'action de divers agents, l'eau (érosion hydrique), et le vent (érosion éolienne). L'érosion du sol est une forme de dégradation qui peut être accélérée avec la présence d'autres types de dégradation du sol comme la compaction (tassement du sol), la réduction des taux en matière organique, la détérioration de la structure du sol, le drainage souterrain insuffisant, la salinisation et l'acidification du sol (**Dautrebande, et al., 2011**).

L'érosion hydrique est un phénomène caractéristique des régions du Maghreb, notamment le nord algérien dont les potentialités en eau et en sol sont sérieusement menacées. En raison de son ampleur et son agressivité, elle constitue une contrainte majeure au développement de l'agriculture et à la promotion des activités rurales. L'érosion hydrique s'exerce de manière spectaculaire sur nos milieux, et dépend de plusieurs composantes dont les plus importants sont : le climat, la topographie, la nature du sol, la couverture végétale (taux de recouvrement et méthodes de plantations) et les facteurs anthropiques (**Achite et Meddi, 2005**).

Les précipitations atmosphériques étant la principale cause de l'érosion hydrique, sont caractérisées par la hauteur des averses, leurs intensités et leurs fréquences. L'action de la pluie dépend de son intensité et de sa hauteur, une pluie d'orage de 10mm peut faire plus de dégâts qu'une pluie fine 40mm (**Soltner, 1999**). Le climat prend un caractère agressif quand le sol est dépourvu de végétation, et provoque ainsi une dégradation des horizons superficiels. L'agressivité du climat se traduit par deux types d'averses, celles de l'automne peu fréquentes de courtes durées mais caractérisées par des intensités élevées (soit un maximum annuel en 10mm atteignant 100mm/heure), et peuvent provoquer du ruissellement sur des sols non saturés. Les longues averses peu énergétiques tombant sur un sol déjà saturé constituent les

averses saturantes d'hivers et de printemps ; elles sont peu intenses mais à l'origine de beaucoup de ruissellement (**Mazour, 2004 in Ait Gacem et Daouadji, 2017**). L'action de l'érosion hydrique s'accroît quand la pente est importante, et d'autant plus quand la forme de l'inclinaison est convexe qui déplacent plus de sédiments à la rivière que les pentes concaves (d'où les sols colluviaux) (**Ait Gacem et Daouadji, 2017**). L'érodibilité des terres dépend de la nature et la texture des sols, ceux à forte proportion de limons, de sable fins et peu de matières organiques sont les plus érodables, et sont d'autant plus résistants cohérents et stables s'ils sont riches en argiles, en sables grossiers et cailloux (**Roose, 1990**).

L'action érosive est d'autant plus importante sous climat aride et semi-aride (cas de la wilaya de Mostaganem), et en absence d'une couverture végétale le processus érosive se déclenche rapidement et expose les sols à tous types de dégradations, ce qui entraîne à la détérioration des sols et fait diminuer le potentiel des productions agricoles.

En milieu méditerranéen, l'espace subit des pressions très fortes, notamment dans le domaine montagneux (**Dufaure et al, 1984**). L'action anthropique est souvent citée pour interpréter l'état dégradé des milieux par des phénomènes érosifs ; l'homme étant un facteur principal de l'érosion, tout territoire mal exploité est donc considéré comme en voie de dégradation. Chaque civilisation a créé des conditions favorables au développement de l'érosion et la dégradation des sols, en plus des arrachages, des incendies, des techniques culturales inappropriées, les villes, les routes, les zones de pâture constituent des milieux peu perméables qui accumulent les volumes ruisselés et provoquent des inondations et des dépôts de boue (**Laouina et al, 1993**). Une véritable politique devra être mise en œuvre pour protéger l'environnement et les terres pour le développement durable de l'agriculture, l'érosion du sol (quelque soit sa nature) doit être fortement connue car elle constitue un sérieux risque, notamment dans les régions où le relief est très accidenté (**Achite et al, 2005**).

Différentes formes de l'érosion hydrique marquent la région mostaganémoise, et dessinent une topographie très tourmentée et désordonnée, essentiellement dans les Monts de Dahra, et les collines au sud du plateau de Mostaganem.

1.7.2 - Différents types de l'érosion hydrique

1.7.2.1 - Le ruissellement diffus et le ruissellement concentré (Solifluxion)

Le ruissellement diffus est particulièrement répandu sur les versants où les pentes sont relativement importantes, il se manifeste sur le terrain par un décapage entraînant les particules fines du sol. Les Monts du Dahra et les collines illustrent nettement ce type de ruissellement telle que : Djebel Kharouba (Safsaf) (Fig III.9).

Le ruissellement concentré affecte le manteau superficiel des colluvions donnant au relief une topographie bosselée, elle est présente sur les versants des collines au sud-est de Djebel Kharouba (au sud-ouest de Safsaf), mais particulièrement dans la partie est du Dahra : à l'est du Djebel Meni (Sour), et au sud de oued Yachir (Oued Mellah), et Djebel Mekhalia (Fig III.9) (BNEDER, 1998).

1.7.2.2 - Le ravinement

Le ravinement simple se présente par des petites incisions de taille généralement inférieure à 1 m, il est présent sur l'ensemble de la zone d'étude. Quant au ravinement intense, il affecte l'ensemble des monts du Dahra, les collines dans la région de Souaflia et au sud-est de Djebel Zaimia (à l'ouest de Souaflia). Une partie de cordon littoral est également touchée par ce type de ravinement au niveau de la vallée du Chélif sur les versants situés entre Aïn Boudinar et Ain Tedlès, ainsi que sur les versants des deux rives gauches et droites de l'oued Chélif (BNEDER, 1998).

Le ravinement généralisé présent essentiellement dans les monts du Dahra (Fig III.10) sur les versants ouest de l'oued Kramis au nord de l'oued Chélif, est le résultat des ravinements intenses arrivés aux stades extrêmes, ils forment des bad-lands qui affectent généralement les zones à pentes assez fortes sur une roche altérable (roche moyennement dure), et très souvent ces ravinements sont combinés avec les mouvements de masses (BNEDER, 1998).

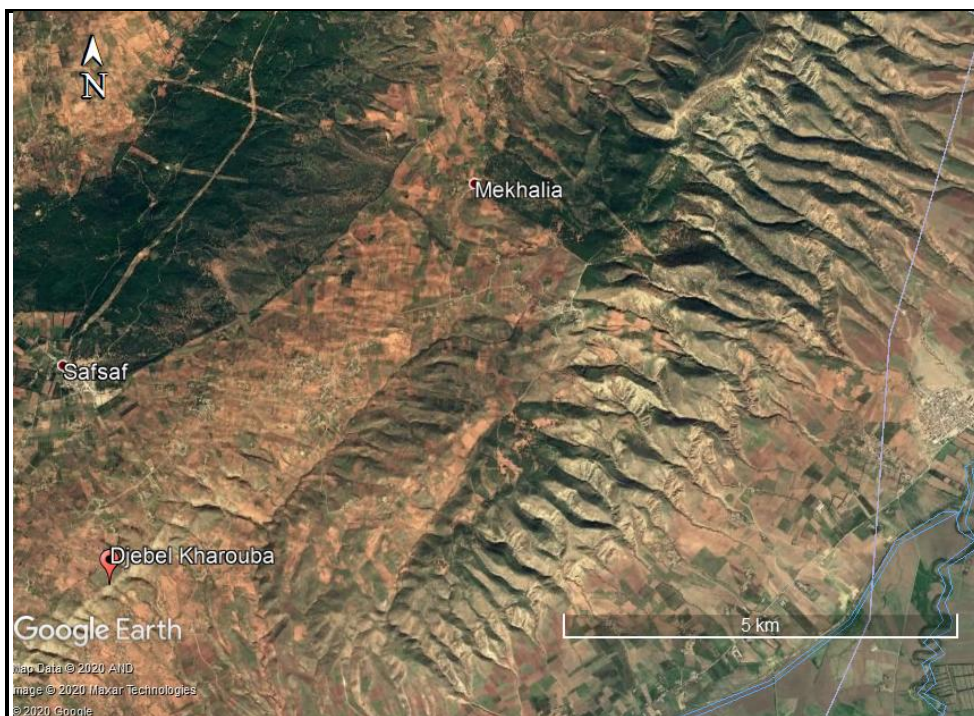


Figure III.9 : Erosion sur collines (au sud du plateau de Mostaganem).

Source: Google Earth Pro (image 2020).

Réalisation: N Caïd



Figure III.10 : Ravinement généralisé sur les monts du Dahra.

Source: Google Earth Pro 2020.

Réalisation: N Caïd.

L'érosion combinée représente d'une part, l'association du ravinement et de la solifluxion dans l'extrémité des Monts du Dahra, sur le versant ouest de l'oued el Hammam, et d'autre part cette forme d'érosion constitue l'association du décapage et du ravinement dans la vallée du Chélif.

L'érosion fluviale concerne principalement les bordures des oueds soumis aux sapements de berges, présentant des risques d'inondations des terrasses souvent cultivées.

1.7.3 - Conséquences de l'érosion hydrique en zones, érodées et de dépôts

L'érosion hydrique a des effets néfastes sur les zones érodées, elle diminue la rétention d'eau et réduit le drainage profond induisant une moindre réalimentation des nappes souterraines. Par ailleurs, elle conduit à l'appauvrissement du sol par une décroissance des éléments nutritifs, la teneur en humus ainsi que la stabilité structurale du sol (**Roose ,1977**).

Les conséquences de l'érosion et des transports solides sont fâcheuses, elle entraîne à la sédimentation des sols érodés dans des endroits non désirables (**Berte et al., 2010**), accélère l'envasement des barrages, des canaux d'irrigation et des réservoirs, réduit la capacité des lits d'oueds avec risque d'inondation des terres voisines, et participe à la répartition spatiale des polluants pesticides, métaux lourds et nutriments en excès dans l'environnement (**Ait Gacem et Daouadji, 2017**).

Les unités morphologiques qui sont marquées par d'importants processus érosifs sont les monts du Dahra, les collines du sud et la vallée du Chélif donnant au relief une topographie très

tourmentée et fortement fragilisée ; ceci est dû essentiellement aux fortes pentes qui dépassent les 12%, à la nature lithologique, au climat semi-aride aux saisons contrastées, à la dégradation du couvert végétal, à la méconnaissance des bonnes techniques culturales et à l'absence des divers aménagements antiérosives. Par ailleurs le plateau de Mostaganem et les plaines des Bordjias sont épargnés de l'érosion hydrique, mis à part quelques régions où les techniques culturales sont inadéquates et accentuent le processus érosive. Cependant, l'érosion éolienne constitue un obstacle très sérieux dans la wilaya de Mostaganem, et, est très active dans le plateau de Mostaganem, les plaines des Bordjias, ainsi que dans les collines au sud du plateau.

1.7.4- Erosion éolienne et ensablement

Depuis l'indépendance, l'Algérie s'est retrouvée confrontée à une situation de dégradation écologique très avancée caractérisée par une régression très significative du couvert végétal. De nombreuses actions ont été entreprises, mais cela reste loin d'être suffisant. La menace de l'ensablement persiste dans plusieurs régions de l'Algérie, et l'exemple le plus représentatif est celui de la wilaya de Mostaganem.

L'érosion éolienne est liée aux conditions climatiques et à la forte action anthropique qui diminuent le bon développement du couvert végétal. En zones arides et semi-arides, l'ensablement est le résultat des dépôts éoliens favorisés par la nature du sol où le vent arrache les particules fines de la surface de la terre. Le risque d'ensablement est alarmant lorsqu'il touche aux infrastructures économiques, tels que les terrains agricoles et les zones urbanisées (Megherbi, 2015).

Cette érosion se produit si le sol est meuble, sec et finement émietté (à texture grossière, riche en sable fin, pauvre en argile et en matière organique) et s'il a une surface uniforme, dépourvue d'obstacles naturels ou artificiels où la couverture végétale est rare ou inexistante. Le vent de sable détruit la partie la plus fertile du sol, cause des accidents de circulation, endommage des installations et met en danger la santé humaine et animale (Berte et al., 2010)

1.7.4.1 - Effets de l'érosion éolienne

Les conséquences de l'érosion éolienne sur le sol se manifestent par l'action du vent qui entraîne en premier lieu les parties fines du sol composées de limon, de sable fin et la matière organique. Il détériore la structure du sol qui devient plus sableuse, donc plus sensible à son action, et il diminue sa capacité de rétention d'eau. La coloration du sol passe du gris au blanc puis au rouge au fur et à mesure de son décapage. De petites buttes se créent autour de la végétation ligneuse et herbacée, rendant le terrain accidenté. Le sol devient graduellement impropre à la culture (Berte et al., 2010).

L'action du vent sur la végétation est à la fois mécanique et psychologique.

L'effet est mécanique quand les particules de sol transportées heurtent les tiges et les feuilles avec force, entraînant l'abrasion de leurs tissus. Dans les zones où les particules sont prélevées, les racines se déchaussent et la végétation risque d'être déracinée. Dans les zones où elles sont déposées, la végétation est progressivement ensevelie (**Berte et al., 2010**).

La conséquence est psychologique dans le cas où le vent augmente l'évaporation et dessèche les plantes, principalement pendant la saison sèche. Le pouvoir évaporant de l'air est proportionnel à la racine carrée de la vitesse du vent. Aussi, la capacité de rétention d'eau du sol est diminuée et conduit à un déficit hydrique. La masse d'air sec ambiant ou en mouvement a tendance à absorber toute l'humidité et à creuser le déficit de saturation. Or, c'est ce déficit qui modèle le plus la végétation locale, car cette dernière doit s'adapter au manque d'eau sévère (**Berte et al., 2010**).

1.7.4.2 - Types des accumulations sableuses à Mostaganem

La répartition des sables sur l'ensemble de la zone d'étude montre que les accumulations sableuses sont particulièrement présentes sur le plateau de Mostaganem. Les dunes qui garnissent le cordon dunaire sont sous forme de dunes vives assez continues, issues des accumulations récentes d'origine marine. Les dunes consolidées sous forme de barkhane et de nebkas ainsi que l'apparition de voiles sablonneux dans le plateau parallèlement au trait de côte témoignant ainsi d'une dynamique éolienne et d'un ensablement dans la région (**Megherbi, 2015**).

Les conditions climatiques et la morpho-géologie de la région de Mostaganem favorisent l'activité éolienne. Les formations lithologiques fournissent un stock de sable mobilisable, ce qui facilite l'action de l'ensablement sous l'effet des vents dominants qui sont responsables de la mobilisation des sables accumulés dans les dépressions à l'intérieur du plateau et le long de la côte (**Megherbi, 2015**), c'est le cas de Safsaf, la vallée de Souaflia, Mesra, Ain Tedlès et Stidia, où l'ensablement a envahi les terres agricoles, les routes ainsi que les territoires urbanisés.

Ces dernières décennies l'ensablement a contribué au déséquilibre et à la dégradation des écosystèmes causés par l'accroissement des mauvaises pratiques de l'homme dans le temps. En fait, l'histoire pour sa part a participé au déclenchement du phénomène.

Au 19^e siècle, la wilaya de Mostaganem a vu naître la culture du vignoble (*cf* 3.2.1) qui a pris la place des grandes surfaces forestières qui existaient à l'époque, date à laquelle le phénomène d'ensablement s'est manifesté avec plus d'acuité. Après l'indépendance les mutations agraires

suivies de l'arrachage massif de la vigne ont contribué à l'expansion et à une redynamisation éolienne (Megherbi, 2015).

1.7.5- Aperçu hydrogéologique et ressource en eau

L'eau est en effet le secteur qui présente la plus forte interaction avec toutes les activités, et constitue un maillon stratégique de la chaîne des valeurs aussi bien pour l'agriculture que pour le tourisme, sans compter l'alimentation en eau potable des populations (Senouci et Trache, 2014).

En raison de la semi-aridité, de la topographie et de la lithologie de la région, notamment du plateau de Mostaganem, le réseau hydrographique est distingué par son insuffisance et par sa désorganisation à l'exception de l'oued Aïn Sefra qui traverse la ville de Mostaganem.

Sur le plateau de Mostaganem, le réseau hydrographique est absent, on observe qu'un ensemble de dépressions peu profondes constitue des zones d'accumulation des eaux de ruissellement. Dans la partie nord coule un cours d'eau important le Chélif en drainant les eaux. Il reçoit l'oued Mina à une quinzaine de kilomètres en amont et oued el kheir. Les dépressions présentent des éléments de drainage naturel exoréique : le bassin de oued el kheir qui présente deux talwegs : à l'ouest Aïn Hallouf, et à l'est Aïn Soltane (Zaoui, 2015).

La wilaya de Mostaganem correspond à la partie aval de trois régions hydrographiques du nord du pays, l'Oranie-Chott Chergui, le Cheliff-Zahrez et l'Algérois-Soummam. Les deux bassins hydrographiques régionaux qui marquent le territoire de la wilaya sont, dans sa partie ouest le Côtier Oranais Oriental, et dans sa partie est la portion aval du Cheliff (PATW, 2012).

Deux grands oueds bordent le plateau de Mostaganem, le Chélif au nord d'une longueur de 700 Km qui se termine dans la mer par une embouchure resserrée, et l'oued Mina confluent du Chélif où la longueur est estimée à 548 Km (Fig III.11).

Les quantités insuffisantes des précipitations et les conditions topographiques défavorables empêchent l'implantation de grands ouvrages hydrauliques, la ressource en eau locale conventionnelle était insuffisante pour satisfaire une demande sans cesse croissante en eau potable et les besoins en eau d'une agriculture de plus en plus dépendante de l'irrigation. Cependant, la mise en œuvre du projet MAO (Mostaganem-Arzew-Oran), le barrage de Kramis et de la station de dessalement d'eau de mer ont totalement changé la donne et font désormais de Mostaganem une wilaya excédentaire en eau qui pourra s'autoriser à diminuer la pression sur ses ressources souterraines et à augmenter la superficie des terres irriguées (Senouci et Trache, 2014).



Figure III.11: Principaux oueds de Mostaganem.

Source: Google Earth Pro 2020.

Réalisation: N Caïd.

1.7.5.1- Hydrogéologie

L'étude hydrogéologique élaborée par (BNEDER, 1996) a montré que dans son ensemble, la zone d'étude comporte un substratum marneux imperméable surmonté de grès à passées sableuses ou argileuses qui contiennent l'aquifère principal.

La nappe de l'aquifère principale est située essentiellement dans les grès du calabrien et les sables qui constituent le principal réservoir. Au nord, le système est limité par l'affleurement des marnes bleues du Miocène supérieur dont la présence entraîne l'existence d'une ligne de sources au contact des sables du plateau. Au sud, ces mêmes marnes du Plaisancien et du Miocène supérieur définissent les limites de l'aquifère (BNEDER, 1998).

1-La nappe du Plateau de Mostaganem

C'est un substrat imperméable du Miocène et du Pliocène inférieur qui constitue le mur de la nappe. La topographie actuelle reflète bien l'allure du poids du substratum. L'épaisseur du calabrien est maximale dans les dépressions topographiques où elle atteint 100 à 120m, tandis que sur les reliefs qui correspondent à de bombardements du pliocène, elle est de 20 à 30m seulement ; ces dépressions topographiques constituent les zones où les eaux se concentrent, l'épaisseur mouillée est de 100m et les écoulements superficiels sont hétérogènes.

La nappe est formée d'une dizaine de sous-bassins hydrogéologique, les bassins périphériques ont des axes d'écoulement centrifuge le plus souvent vers des sources, les bassins internes ont des écoulements qui convergent vers le centre où par un axe global vers Mostaganem. L'alimentation de la nappe se fait exclusivement par infiltration des précipitations (ANRH ,1998 in Megherbi, 2015).

2-La nappe côtière

Située entre la mer et la bordure du plateau, la zone littorale à recouvrement sableux renferme une nappe phréatique alimentée par la pluviométrie et par des fuites de la nappe du plateau. L'étude des nappes et spécialement la nappe du plateau (château d'eau de la wilaya) est utile pour connaître la qualité des eaux souterraines existantes et leurs efficience pour l'irrigation des surfaces agraires. Des études hydrogéologiques, ont montré que l'eau de la nappe du plateau a une bonne potabilité chimique à l'exception de quelques zones aux environs d'Ain Nouissy et Hassi Mamèche où l'eau salée est impropre à la consommation et à l'irrigation des terres agricoles (ANRH, 1998 in Megherbi, 2015).

1.7.5.2 - Les ressources en eau

Les diverses ressources en eau se caractérisent par d'importants puits destinés à l'alimentation en eau et quelques puits destinés à l'irrigation, les forages en exploitation et les barrages.

Selon l'inventaire du BNEDER en 2007, les puits communaux au nombre de 8.562 sont destinés soit à l'AEP des populations, soit à l'irrigation ; Ils sont installés fréquemment au milieu des périmètres agricoles, et ont un diamètre variant entre 1,40 à 1,60 m. Ils sont creusés jusqu'à environ 20 m et le débit varie de 1/2 et 3 l/s (Zaoui, 2015).

Les sources se situent en majorité dans la partie nord- est de la wilaya particulièrement dans les monts du Dahra, les plus importantes sont captées et destinées à l'alimentation des populations avoisinantes. Quant aux forages, ils sont localisés au niveau du plateau de Mostaganem, les débits varient de 2 à plus de 30 l/s, ce sont les principales sources d'alimentation en eau potable pour la population mostaganémoise (Zaoui, 2015).

Les petits barrages et barrages réalisés mobilisent moins que 26 hm³ /an, alors qu'ils ont une capacité de mobilisation théorique de près de 166,38 hm³/an (Tab III.4); ces ouvrages n'ont pas pu répondre aux objectifs escomptés (PATW, 2013).

Tableau III.4 : Inventaire des barrages et retenues collinaires dans la wilaya de Mostaganem. Source : PATW, 2013.

Barrages	Implantation	Capacité Théoriques (Hm ³)	Capacité mobilisée (Hm ³)
Petit barrage de Benzegouane	Sidi Belattar	0,36	0,29
Petit barrage de KaddourSaider	Sidi Belattar	0,24	0,2
Barrage de Kramis	Achaacha	45	25
Petit barrage de saddaoua	Sidi Lakhdar	0,23	-
Barrage prise sur le chélif	Douar Béni Ifren (Oued/Kheir)	50	0
Barrage réservoir sur Kerrada	Sidi Ali	70	0
Retenue collinaire Oued Moussa	O/ Maallah	0,300	0,24
Retenue collinaire oued Benhassan	Sidi Ali	0,25	0
Total		166,38	25,73

Le projet MAO a été réceptionné et mis en eau depuis juillet 2009. Il mobilise un volume annuel de 45 hm³ au profit de la wilaya de Mostaganem, composé :

- du barrage de dérivation du Chélif (d'une capacité de 50 hm³) ;
- du barrage de stockage de Kerrada (d'une capacité de 70 hm³);
- de la station de traitement d'eau de Sidi Laadjel (d'une capacité de 561.600 m³/j);
- de la station de pompage sur la rive gauche de l'oued Chélif (d'une capacité de 9,5 m³/s);
- du réservoir de stockage de Mostaganem (d'une capacité de 120.000 m³) (**Senouci et Trache, 2014**).

Il est essentiel de citer que l'une des objectifs du MAO était d'alimenter la métropole oranaise laquelle s'autonomisera avec la mise en production de la station de dessalement de la Macta dont la capacité nominale de 500.000 m³/j couvrirait amplement les besoins d'Oran et de sa périphérie (**Senouci et Trache, 2014**).

Devant l'évolution d'une demande en eau irréductible générée par le développement urbain de la wilaya, et les demandes agricoles en hausse, il n'a pas été possible de satisfaire en totalité tous les besoins des secteurs, compte tenu du mode de mobilisation inapproprié des ressources conventionnelles, pourtant disponibles. Les principaux aquifères de la wilaya étant sollicités à leur niveau maximal, cette situation a donc incité l'Etat à engager des programmes de mobilisation conséquents. Ce programme de mobilisation important a été engagé et finalisé dans le cadre d'une planification régionale et d'une vision durable, et s'appuie sur le barrage Kramis et les infrastructures devant répondre à l'AEP pour la zone du Dahra, ainsi que sur l'unité de dessalement de Mostaganem (**PATW, 2013**).

Par ailleurs, le recours à l'utilisation des différents procédés de valorisation des eaux non conventionnelles (deminéralisation des eaux saumâtres, dessalement de l'eau de mer, épuration des eaux usées), reste une solution pour atténuer les déficits en eau et mieux couvrir les besoins futurs. Les ressources non conventionnelles représentaient en 2013 un potentiel évalué à 81 hm³/an portaient sur le dessalement de l'eau de mer à l'embouchure du Chélif soit 200.000 m³/j, soit 73 hm³/an, et les eaux usées épurées à 8 hm³/an (PATW, 2013).

1.7.5.3 - Répartition des ressources d'eau par type de consommation

Une consommation importante d'eau est destinée à l'irrigation particulièrement au niveau du plateau de Mostaganem et de la plaine des Bordjias (Tab.III.5). La demande de l'eau potable est également considérable, et la totalité des communes disposent d'un réseau avec des taux de raccordement appréciable pour l'AEP et l'assainissement.

La capacité de stockage de la wilaya a évolué, passant de 137.995 m³ en 2009 à 304.605 m³ en 2012, ce qui a induit à un taux de satisfaction plus au moins intéressant pour l'ensemble de la wilaya (66%), particulièrement pour les communes de Mostaganem, Mazagran et Ain Nouissy. Cependant un déficit en ressource en eau est enregistré est s'explique par la sécheresse prolongée induisant une baisse dans le remplissage des barrages et un rabattement des nappes, ainsi que l'absence d'une gestion de l'eau d'irrigation formelle et organisée. En effet, les eaux usées brutes constituent actuellement une des ressources d'irrigation disponible accentuant les risques d'épidémie et de maladies chroniques (PATW, 2013).

Tableau III.5 : Ressources en eau par type de consommation (hm³)
Source : PATW, 2013.

Unités	Apports annuels	AEP	Irrigation	Total (Hm ³)
Plateau de Mostaganem	26	15,3	19	34,3
Plaine des Bordjias	10	6,24	2,7	8,94
Synclinal de Bouguirat	9,5	7,4	5	12,4
Vallée du Chélif	6,6	0,9	0,8	1,7
Total	52,1	29,84	27,5	57,34

1.7.5.4 - Autosuffisance et gestion des eaux excédentaires

La situation de la wilaya de Mostaganem a fortement évolué grâce à la mise en œuvre du MAO qui a aboutit à une large autosuffisance et a permis ainsi de s'orienter vers des actions de

développement d'envergure, notamment au niveau agricole.

En plus de la station de dessalement de Mostaganem, la wilaya dispose quotidiennement de 700.000 m³ permettant d'alimenter les habitants de la wilaya sans interruption. Ceci est sans compter les 30.000 à 40.000 m³/j attribués à partir de la station de traitement du Chélif et le réseau de puits qui s'alimentent à partir de la nappe phréatique du plateau de Mostaganem et qui sont susceptibles de mobiliser 40.000 m³/j (**Senouci et Trache, 2014**).

Dans le but d'ingérer la ressource en eau excédentaire produite au niveau de la wilaya, il est prévu d'aménager une superficie additionnelle de 28.000 ha pour l'agriculture irriguée et de procéder à la réaffectation des points d'eau qui étaient destinés à l'AEP à des fins agricoles (plus de 60 puits et forages sont en cours de transfert à la DSA en collaboration avec la Chambre de l'Agriculture)(DSA).

1.8 - Population, armature urbaine et principales activités

La wilaya de Mostaganem se caractérise par un peuplement déséquilibré au profit des villes, résultats d'une conjoncture socio-économique défavorable dans les zones rurales (**Senouci et Trache, 2014**).

En 2012, Mostaganem recensait une population de 794.732 habitants (Tab III.6), avec une répartition correspondant à la répartition des unités naturelles et des concentrations plus marquées sur le plateau de Mostaganem. L'analyse de la répartition par commune justifie cette distribution inégale puisque sur les 32 communes de la wilaya, 15 d'entre-elles se situent sur le plateau de Mostaganem et totalisent 61,24% de la population totale de la wilaya. À elle seule, la commune de Mostaganem abrite 19,8% de la population totale de la wilaya (**Senouci et Trache, 2014**). Avec une population de 125.414 soit 15,78 %, les monts du Dahra qui comprend 8 communes constituent la seconde unité habitée. Les plaines et vallées du nord et la plaine des Bordjias, comptent successivement 11,43% et 7,83% de la population totale de la wilaya.

L'armature urbaine joue un rôle dans l'agencement du territoire de la wilaya. Elle comprend à la fois des villes de différentes tailles ainsi que la trame villageoise exceptionnelle forgée au cours de l'histoire, qui jouent un rôle certain de la desserte de l'espace rural. La densité villageoise est dans ce cas précis révélatrice de la richesse d'une agriculture adaptée (**PATW, 2013**).

Tableau III.6 : Répartition de la population par commune et par dispersion.

Source : PATW, 2013

COMMUNES	RGPH 87	RGPH 98	2008	TAAM 98 -2008	2012	Pop. ACL	Pop. AC	Pop. ZE	Unités Naturelles
AIN TEDLES	22.729	31.685	38.823	2,1	42.778	23.561	2.799	16.418	Plateau de Mostaganem
BOUGUIRAT	22.645	26.954	31.469	1,6	33.892	10.136	3.112	20.644	
KHEIR EDDINE	16.561	22.241	27.606	2,2	30.556	6.992	12.295	11.269	
MANSOURAH	12.836	15.641	18.216	1,6	19.619	2.647	0	16.972	
MESRA	15.318	20.053	25.196	2,4	28.146	12.635	3.470	12.041	
MOSTAGANEM	115.302	130.288	145.696	1,1	153.332	151.689	0	1.643	
SAYADA	13.724	21.900	28.675	2,8	32.623	3.624	23.728	5.271	
AIN NOUISSY	9.025	11.389	14.530	2,5	16.306	10.937	0	5.369	
SOUR	17.430	20.625	22.673	1	23.748	4.459	2.600	16.689	
TOUAHRIA	5.230	6.674	7593	1,3	8.065	3.188	1.047	3.830	
HASSI MAMECHE	14.519	21.778	28.790	2,9	32.903	12.664	7.162	13.077	
MAZAGRAN	10.520	15.120	22.016	3,9	26.326	18.607	6.641	1.078	
STIDIA	7.838	10.688	11965	1,2	12.651	7.281	1398	3.972	
AIN BOUDINAR	3.987	5.241	6.060	1,5	6.496	2038	0	4.458	
OUED EL KHEIR	12.066	14.700	17.359	1,7	18.779	3.809	0	14.970	
Total Unité 1	299.730	374.977	446.667	29 ,8	486.220	274.269	64.252	147.701	
AIN SIDI CHERIF	6.220	7.819	9.748	2,3	10.839	4.105	901	5.833	Plaine des Bordjias
EL HASSIANE	6.838	8.835	9.680	0,9	10.092	4.240	3.460	2.392	
FORNAKA	10.989	14.371	16.543	1,4	17.651	4.428	11.017	2.206	
SIRAT	14.104	17.979	21.677	1,9	23.669	5.691	0	17.978	
Total Unité 2	38.151	49.004	57.648	6,5	62.251	18.464	15.378	28.409	
NEKMARIA	6.220	9.104	10.446	1,4	11.146	1.178	0	9.968	Monts du Dahra
SOUAFLIA	6.838	14.356	17.223	1,9	18.803	1.462	1.626	15.715	
OULED MAALAH	10.989	8.948	9.576	0,7	9.893	3.001	1.214	5.678	
SAFSAF	14.104	12.492	13.980	1,2	14.780	1.328	2.109	11.343	
SIDI ALI	6.220	31.840	37.230	1,6	40.095	23.398	2.702	13.995	
SIDI BELLATAR	6.838	6.670	6.794	0,2	6.857	2661	0	4.196	
TAZGAIT	10.989	8.763	9.410	0,7	9.721	1.167	801	7.753	
A.RAMDANE	14.104	12.577	13.607	0,8	14.119	5.670	3.777	4.672	
Total Unité 3	73.602	104.750	118.266	8,5	125.414	39.865	12.229	73.320	
ACHAACHA	24.540	31.360	34.789	1,1	6.614	3.273	1.058	32.283	Plaines et vallées du Nord
HADJADJ	12.944	15.835	17.330	0,9	18.068	10.382	2.581	5.105	
KHADRA	9.089	12.294	14.045	1,4	14.987	3.393	1.087	10.507	
O/ BOUGHALEM	9.293	11.886	13.761	1,5	14.752	3.025	0	11.727	
SIDI LAKHDAR	25.562	30.950	34.612	1,1	36.426	10.776	11.308	14.342	
Total Unité 4	81.428	102.325	114.537	6	90.847	30.849	16.034	73.964	
Total Wilaya	504.124	631.056	737.118	50,8	794.732	363.445	107.893	323.394	

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat - TAAM : Taux d'Accroissement Annuel Moyen -
ACL : Agglomération Chef lieu - AS : Agglomération Secondaire - ZE : Zone Eparsée.

La Wilaya de Mostaganem, urbanisée à 35,6%, se caractérise par un système urbain où domine le chef-lieu de wilaya, Mostaganem. Les établissements humains qui structurent la wilaya font ressortir un déséquilibre très prononcé entre les différentes unités de la wilaya. Cet espace régional qui concentre l'essentiel des investissements urbains génère un déversement démographique, résidentiel et fonctionnel au profit des localités suburbaines se traduisant par une évolution démographique relativement forte (PATW, 2013).

La concentration des populations au niveau des agglomérations engendre inévitablement une demande sociale plus importante en matière d'équipements (AEP, réseaux d'assainissement, routes, transports, logements...) alors que les fortes densités démographiques présentent des risques de dégradation rapide de l'environnement dans lequel elles évoluent. Le système urbain de la wilaya de Mostaganem tel qu'il est aménagé pose actuellement le problème d'une répartition disproportionnée des villes et celui de leur forte concentration sur le plateau et les vallées, menaçant les ressources naturelles de la région (Senouci et Trache, 2014).

Le milieu humain de la wilaya de Mostaganem se spécifie par deux types d'évolutions, urbaine et rurale qui s'expliquent par une mutation démographique importante dans les différentes agglomérations ainsi que par l'exode rural. En effet, **la colonisation française a contribué à la distribution de l'espace, et a eu une influence très forte dans la spécificité des types de territoires mais aussi dans la construction du territoire agricole (Bessaoud, 1999), le vignoble en est une des principales causes de cette diversité.**

Tableau III.7 - Répartition de la population par secteur économique dans la wilaya de Mostaganem. Source : Direction de l'Emploi

SECTEURS	2006	2007	2008
Agriculture	69.016	70.595	71.762
Industrie	2.859	5.648	24.167
Travaux Publics	43.784	48.005	51.891
Administration	36.399	45.181	45.054
Commerce et Services	104.394	96.009	101.469
TOTAL	256.452	282.381	312.593

Le développement du vignoble a permis à la ville de diversifier ses fonctions autour des équipements nécessaires pour commercialiser la production de vin de son arrière-pays à laquelle son port devait l'essentiel de son trafic. La position continentale de Mostaganem étant forte, ses relations avec l'intérieur étaient faciles, l'accès aux plaines et aux plateaux du voisinage était

immédiat où la colonisation était particulièrement denses (**Péchoux, 1975**), et la concentration des activités (essentiellement agricoles) était plus importante dans le plateau de Mostaganem.

La wilaya de Mostaganem est une région à vocation agricole, chose qui est confirmée par le riche héritage agricole dont jouissait ce territoire. Au cours de ces dernières décennies, l'Etat encourage le développement agricole en zone éparses et montagneuse afin de stabiliser la population rurale et minimiser la pression sur les villes. Les grands centres offrent plus de services dans divers secteurs (Tab III.8), santé, éducation, emplois, administration, sécurité..., et constituent des pôles attractifs pour les habitants des zones éparses.

CHAPITRE 2 : ANALYSE CLIMATIQUE

Le climat facteur déterminant des systèmes de cultures et des modes de vie.

2.1- Le climat en Algérie

Le climat est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes ; c'est la synthèse des variations quotidiennes observées en un lieu précis. Le climat d'un endroit donné est obtenu par la collecte de données statistiques sur les conditions météorologiques d'une période donnée. Il inclut généralement les éléments météorologiques suivants : la température, les précipitations, l'humidité, l'ensoleillement et la vitesse des vents (**Thintoin, 1948**).

De nombreux travaux ont analysé le climat de l'Algérie, parmi eux le travail exceptionnel de **Seltzer (1946)**, **Bagnouls et Gaussen (1957)**, **Chaumont et Paquin (1971)**. **Daget (1977¹ et 1977²)**, **Ozenda (2002)**, **Le Houérou (1993, 2007 et 2009)** et **Dubief (1959-1963)** sur le climat du Sahara.

L'Algérie, qui est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude, présente un climat de type méditerranéen extra tropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des hautes plaines, et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien (**Nedjraoui, 2000**).

Le climat de l'Algérie est de type méditerranéen caractérisé par une période pluvieuse allant en moyenne de septembre à mai et un été sec et ensoleillé (**Seltzer, 1946**). L'Atlas tellien joue le rôle d'un rempart qui provoque la condensation et les précipitations d'une partie de la vapeur d'eau amenée par les vents soufflant de la mer. L'altitude entraîne une diminution générale de la température, l'éloignement de la mer, une augmentation des amplitudes diurnes et annuelles. Le climat de l'Atlas tellien présente tous les degrés intermédiaires entre un climat de montagne pluvieux, froid à amplitude thermique relativement faible avec chutes de neige et un climat de plaines plus sec relativement chaud et à forts écarts thermiques (**Zaoui, 2015**).

2.2- Variation du climat en fonction des facteurs géographiques locaux

Les éléments climatiques sont influencés par les facteurs géographiques locaux : la latitude, l'altitude, la disposition et la caractéristique du relief (exposition), la végétation, la présence d'étendue d'eau ainsi que l'urbanisation.

2.2.1- Variation en fonction du relief

Le relief modifie largement toutes les variables climatiques. Il exerce son action sur les précipitations, les températures, le vent et sur les radiations solaires. La température et la

pression atmosphérique baissent et influencent directement les précipitations. En montagne la température baisse de 0,65 °C tous les 100 mètres (Timbert, 2019).

Les collines sont caractérisées par des altitudes faibles et une forte rugosité (couche inférieure de l'atmosphère qui est sensible à l'action de la surface terrestre). La forte ascendance de l'air ainsi que l'augmentation de son humidité favorisent l'accroissement des précipitations surtout au niveau des premières collines face aux vents pluvieux. La diversité de la végétation dans ces reliefs accroît encore la différence de la rugosité et accentue la multitude des microclimats présents (Essourrou, 1981).

Les plaines et les plateaux sont des paysages qui présentent une grande uniformité sur de vastes étendues. Le vent circule sans aucune gêne avec une grande vitesse, 3 à 5 m/s. La faible rugosité provoque la diminution des précipitations (Essourrou, 1981)

2.2.2- Variation selon l'altitude la température et l'exposition

L'altitude influence de manière directe la diminution de la pression atmosphérique et de la température associée à la réduction de la vapeur d'eau. Au niveau global, pour chaque kilomètre d'élévation la pression atmosphérique diminue (et la pression partielle des gaz qui la composent) d'environ 10 %, toutefois le gradient de pression moyenne varie avec la température et l'humidité (Barry, 2008).

La température qui constitue une variable climatique d'importance majeure, diminue avec l'altitude de l'ordre de 0.65 °C/ 100m, les autres variables subissent également des modifications souvent importantes. En présence de montagne le versant qui bénéficie de la plus longue exposition au soleil, l'*adret*, reçoit beaucoup plus d'énergie et de chaleur par rapport au versant opposé, l'*ubac*. De ce fait les gradients thermiques et pluviométriques altitudinaux sont différents selon l'exposition des versants. Les précipitations sont plus abondantes sur les versants exposés aux vents froids et humides et, suite à l'intensification de la chaleur, les adrets sont caractérisés par un degré souvent élevé de l'évaporation (Essourrou, 1981). Généralement, la région de Mostaganem dessine une topographie relativement plane avec une classe de pente marquante (3-12%) sur l'ensemble de la zone, et des expositions ouest et sud dominantes.

2.2.3 – Variations selon les étendues d'eau et la végétation

Les étendues d'eau et le couvert végétal agissent également sur la variation des climats locaux. L'eau a la faculté de se réchauffer et de dégager la chaleur aussi lentement, contrairement au sol et aux rochers. Grâce à cette faculté, les régions situées à proximité des océans, des mers ou des grands lacs sont caractérisées par des étés frais et des hivers relativement doux (Essourrou, 1981).

La végétation dense et homogène présente un albédo beaucoup plus considérable que les surfaces couvertes par une végétation irrégulière et moins importante. En effet, une couverture dense à un rôle attractif de la lumière, les irrégularités de la surface captent un pourcentage de l'énergie réfléchi ; C'est le cas des garrigues ou des forêts composées par des arbres ayant des hauteurs différentes (**Guyot, 1999**).

2.3 - Impact du climat sur l'agriculture

« Une agriculture scientifique aura pour objet essentiel le choix de la plante (ou du système de culture) le mieux adapté aux possibilités du climat » (**Euverte, 1967**).

Depuis plusieurs siècles les chercheurs considèrent que le climat est l'élément déterminant de l'activité agricole, et donc à l'adaptation des plantes cultivées aux conditions climatiques environnantes ou d'une région précise. Le milieu naturel se compose en partie du sol et du climat atmosphérique, celui-ci joue un rôle primordial car il détermine non seulement les conditions biologiques favorables ou adverses aux cultures, mais encore le type et la fertilité du sol. On cite également l'écologie agricole qui est l'étude des différentes productions agricoles en liaison avec le milieu ; bien que le climat constitue le facteur primaire pour l'adaptation de certaines plantes à leurs milieux, il faut se pencher sur le problème des interfaces, écologie, pédologie, physiologie, action anthropique.. (**Euverte, 1967**).

L'agriculture est extrêmement sensible aux variations climatiques. Des températures plus élevées diminuent les rendements des cultures tout en entraînant une prolifération des mauvaises herbes et des parasites. La modification des régimes de précipitations augmente la probabilité de mauvaises récoltes à court terme et d'une baisse de la production à long terme. Bien que certaines régions du monde puissent enregistrer une amélioration de quelques-unes de leurs cultures, le changement climatique aura généralement des impacts négatifs sur l'agriculture et menacera la sécurité alimentaire au niveau mondial (**Gerald et al., 2009**).

Parler des exigences climatiques particulières de chaque plante est une chose, et s'intéresser aux irrégularités d'un climat durant plusieurs périodes en est une autre. En fait les facteurs déterminants de base du climat sont : le froid et la sécheresse. Les risques climatiques sont liés aux phénomènes extrêmes tels les vagues de chaleur, les vagues de froid, les pluies excessives, les sécheresses qui, initialement considérés comme exceptionnels ont tendance aujourd'hui à devenir de plus en plus fréquents et à augmenter en intensité (**GIEC, 2011**).

Plusieurs études sont versées sur les exigences ou les comportements climatiques qui surviennent sur les milieux ou les écosystèmes planétaires. Le réchauffement climatique, la dégradation des milieux, de l'environnement, la multitude des catastrophes naturelles,

l'élévation du niveau de mer, l'augmentation des températures année après année, la désertification ..., toutes ces manifestations nous mène à dire que le climat change.

La succession des catastrophes naturelles principalement (cyclones, pluies torrentielles, inondations..) entraîne en premier lieu une migration intense des populations vers les pôles les mieux sécurisés mais surtout les plus riches, on parle ainsi de « réfugiés climatiques ». On pense que cette transformation considère que c'est un cercle fermé caractérisé de quatre facteurs qui sont en perpétuelle évolution et en relation permanente : le climat, l'homme, l'environnement et la politique. On parle même de contrat naturel (**GIEC, 2011**).

Le réchauffement planétaire ou parfois global est un phénomène d'augmentation des températures sur la plus grande partie des océans et de l'atmosphère terrestre. Il traduit une augmentation de la quantité de chaleur retenue à la surface terrestre. Il est mesuré à l'échelle mondiale sur plusieurs décennies. L'impact des changements climatiques sur l'agriculture a fait l'objet de plusieurs études telles que celles de **Mendelson et al. (1994)** et de **Kurukulasurya et Mendelson (2006)**. Dans les régions où le climat est favorable, une augmentation modérée des températures offre des conditions nouvelles de cultures et de croissance des récoltes. Passé un certain seuil, le manque de ressources en eau et l'allongement de la saison sèche engendrent des coûts importants pour les cultivateurs (**Gimet, 2007**).

Dans son quatrième rapport, le GIEC affirme que le réchauffement climatique depuis 1950 est très probablement dû à l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine anthropique. Les conclusions du GIEC ont été approuvées par plus de quarante sociétés scientifiques et académies des sciences, y compris l'ensemble des académies nationales des sciences des grands pays industrialisés. Les projections des modèles climatiques présentées dans le dernier rapport du GIEC indiquent que la température de surface du globe est susceptible d'augmenter de 1,1 à 6,4 °C supplémentaires au cours du 21^e siècle. Les différences entre les projections proviennent de l'utilisation de modèles ayant des sensibilités différentes pour les concentrations de gaz à effet de serre et utilisant différentes estimations pour les émissions futures. La plupart des études portent sur la période allant jusqu'à l'an 2100 (**Ait Bennour et Bensidhoum, 2017**).

L'Algérie fait partie de ce monde qui se réchauffe. La position géographique de l'Algérie en zone de transition, et sa caractérisation en climat aride et semi-aride le rend un espace très vulnérable et sujette aux changements climatiques. Les données climatiques relevées en Algérie durant le 20^e siècle indiquent un réchauffement estimé à plus de 1°C avec une tendance appuyée au cours des 30 dernières années. «Ainsi, on est passé d'une sécheresse tous les dix ans au début du siècle à cinq à six années en dix ans actuellement», constate l'IISD (Institut international de développement durable).

Les conséquences du changement climatique peuvent être finalement aussi négatives que positives ; une augmentation des températures moyennes et un allongement de la saison de croissance devraient occasionner un accroissement potentiel du rendement des cultures. De même, ces modifications devraient rendre possible la production de cultures adaptées à des températures plus élevées (**Bélangier et Bootsma, 2002**). Les risques d'invasion par les insectes ravageurs pourraient augmenter et la répartition des espèces pourrait être modifiée au cours des prochaines années en raison de conditions climatiques plus propices (**Roy, 2002**).

2.3.1 – Impact du climat sur la vigne

Le climat méditerranéen est favorable à la culture de la vigne. Les principaux inconvénients climatiques que rencontre la vigne en Afrique du Nord sont les gelées blanches et la faiblesse ou la mauvaise répartition des précipitations (**Insard, 1957**).

L'évolution actuelle et future du climat global engendre de nombreuses interrogations sur le fonctionnement des géosystèmes aux échelles locales. Un changement global du climat aura obligatoirement des répercussions sur le climat local pouvant engendrer un risque pour les individus et leurs activités. C'est le cas de la viticulture où la qualité du vin, le choix des cépages ou encore la spécificité des terroirs dépendent des caractéristiques locales (topographie, type de sol, exposition..) qui vont agir sur le climat (**Quénol, 2007**).

Le fonctionnement de la vigne est fortement influencé par les conditions climatiques. Le climat n'est certes qu'un élément composant des terroirs mais explique pour beaucoup le comportement de la vigne et les caractéristiques du vin produit (**Galet, 2000**).

Le réchauffement climatique a des effets très importants sur la viticulture. La physiologie de la vigne et la composition des raisins sont liées au milieu physique. Pour cette raison, un changement climatique pose de nombreuses questions à la viticulture et, par conséquent, sur la qualité et la typicité des vins. (**Quénol, 2011**).

Plusieurs études ont annoncé un réchauffement significatif au cours du siècle passé dans les différentes régions viticoles du monde. La vigne a répondu à ce réchauffement par une avancée des stades phénologiques et une évolution significative de la composition des raisins. En France les dates des stades phénologiques sont avancées de deux à trois semaines et au même moment, la période entre la floraison et la maturation s'est écourtée d'environ une semaine (**Quénol, 2011**). Aussi, l'acidité des raisins a diminué et leur teneur en sucre a augmenté, ce qui se traduit par un degré d'alcool plus important dans les vins (**Duchêne et al., 2005 ; Barbeau, 2007**).

Depuis quelques années, cette situation inquiète certains acteurs de la filière. Les changements climatiques confirmés par des analyses et résultats obtenus dans plusieurs pays du bassin méditerranéen entraînent donc l'avancée généralisée de la phénologie qui peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison.

Les données climatiques permettent donc d'analyser l'évolution du climat sur une période suffisamment longue. Le calcul de plusieurs indices bioclimatiques a permis de définir le type de climat viticole présent à l'échelle de la région de Mostaganem. Ces indices, typiques à la viticulture, sont calculés afin de caractériser les conditions optimales de culture de la vigne en relation avec les températures principalement.

2.4 - Caractérisation climatique de Mostaganem

2.4.1- Aperçu sur le climat du Tell oranais

Le climat du Tell oranais est soumis à un climat du type méditerranéen caractérisé par des pluies concentrées durant la période froide de l'année. La sécheresse coïncide avec les mois chaud, c'est pourquoi on le qualifie de climat xérothermique (**Greco, 1966**).

La hauteur des pluies augmente de l'ouest à l'est et diminue du nord au sud. L'hiver est très pluvieux et froid : les pluies sont importantes dans la période allant du mois d'octobre à mai et sont rares et de courtes averses de juin à octobre. L'été est sec avec de fortes chaleurs surtout lorsque le sirocco souffle. Les vents qui dominent en hiver sont de direction nord-ouest; en été, la direction des courants aériens est fortement variable, et où le sirocco, vent du sud-est, est nocif et dommageable. La neige est rare et presque inexistante sur le littoral (**Maamar Kouadri, 2012**).

La wilaya de Mostaganem constitue la région la plus arrosée (1995-2004) comparée aux autres wilayas du Tell oranais (Fig III.12).

Le climat de la région de Mostaganem est étroitement lié au climat de l'Oranie ou de l'ouest algérien : il est méditerranéen avec un régime semi-aride faiblement arrosé. Cette appellation de climat méditerranéen ne représente qu'une première approche en raison de l'existence de divers microclimats locaux particulièrement pour l'évolution des vignes, régis aussi bien par des conditions atmosphériques que topographiques.

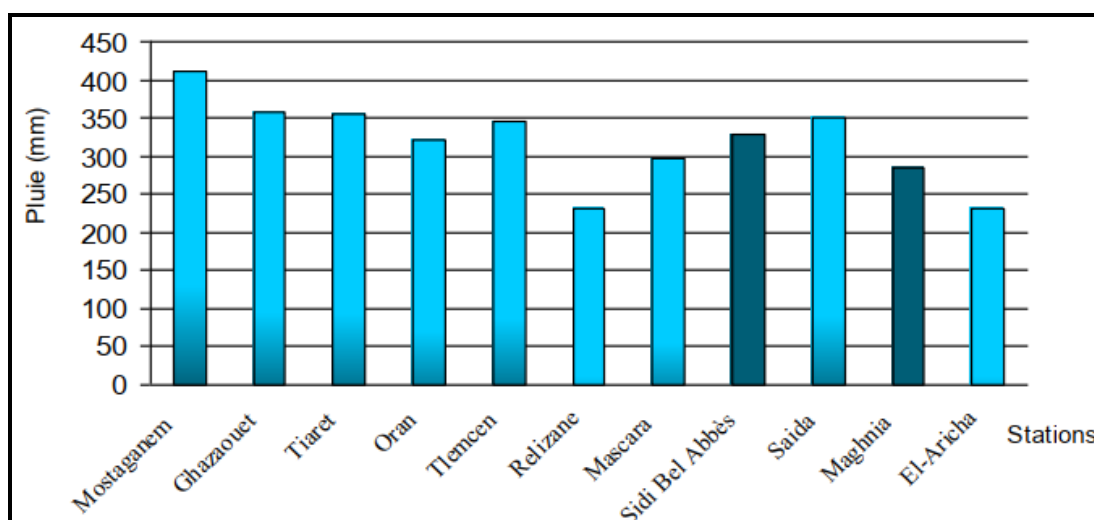


Figure III.12 : Précipitation moyenne annuelle des stations du Tell Oranais (1995-2004)
Source : M Kouadri, 2012 (source des données : ONM).

Le climat de l'Oranie a été analysé par plusieurs auteurs (**Aimé, 1991**) qui ont démontré ses effets contraignants sur le milieu naturel et sur l'environnement socio-économiques, ont mis en évidence après traitement des données météorologiques d'Oran - Es-Senia et Tlemcen et sur plus de 60 ans (1924-1984) quatre périodes climatiques (grâce à la méthode des précipitations cumulées :

- 1924-1934 périodes relativement humides ;
- 1935-1945 périodes relativement sèches ;
- 1946-1976 périodes humides ;
- 1977-1985 périodes nettement sèches.

L'étude climatique présente les caractéristiques climatologiques de la wilaya de Mostaganem correspondant à la période ancienne et récente afin de montrer la variation des différents facteurs climatiques à travers le temps. Les données météorologiques étant coûteuses, l'analyse s'est appuyée sur des données disponibles de la station de Mostaganem (Longitude : 0°.07E; Latitude : 35°.53 ; Altitude : 137 m) et obtenues auprès de l'ONM pour une période de 36 ans de 1977 à 2012 issues de l'étude de M. Senouci et A. Trache (2014), et un autre intervalle de 31ans de 1976 à 2007 pour l'analyse des précipitations moyennes mensuelles M. Zaoui (2015), ainsi qu'une troisième période de 1976 à 1996 (BNEDER ,1998) afin de comparer les précipitations saisonnières dans diverses unités de relief de la région de Mostaganem.

Les deux indices bioclimatiques spécifiques de la viticulture, l'indice héliothermique de Huglin (IH) et l'indice de fraîcheur des nuits (IF) ont été calculés pour la station de Mostaganem

à partir des données des températures journalières de six années (2001, 2003, 2005, 2009, 2012, 2017) recueillis sur le site de Meteomanz.com.

2.4.2- Analyse du régime pluviométrique de Mostaganem (annexe 3)

Plusieurs auteurs ont étudié la pluviométrie en Algérie (Seltzer, 1946, Chaumont et Paquin : 1971, 1913-1963), ils ont levé la carte pluviométrique de l'Algérie nord-occidentale à 1 /500 000 à partir valeurs des précipitations annuelles sur une période de 63 ans (1901-1963).

La pluviosité est un élément essentiel du climat. Son importance est telle que les différentes classifications du climat reposent essentiellement sur la moyenne annuelle ou mensuelle des précipitations, en combinaison avec les moyennes et /ou les extrêmes de température. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (Claudin et al., 1977). Le climat joue un rôle essentiel dans la répartition des plantes (Emberger, 1955), et la pluviosité, en plus des températures sont deux paramètres fondamentaux pour la vie végétale.

Les variations de précipitations dépendent de la position géographique des stations et l'éloignement par rapport à la mer. La région de l'Ouest algérien est la moins arrosée à cause de la péninsule ibérique et du Rif Marocain qui les mettent en position d'abri pluviométrique (Maamar Kouadri, 2012).

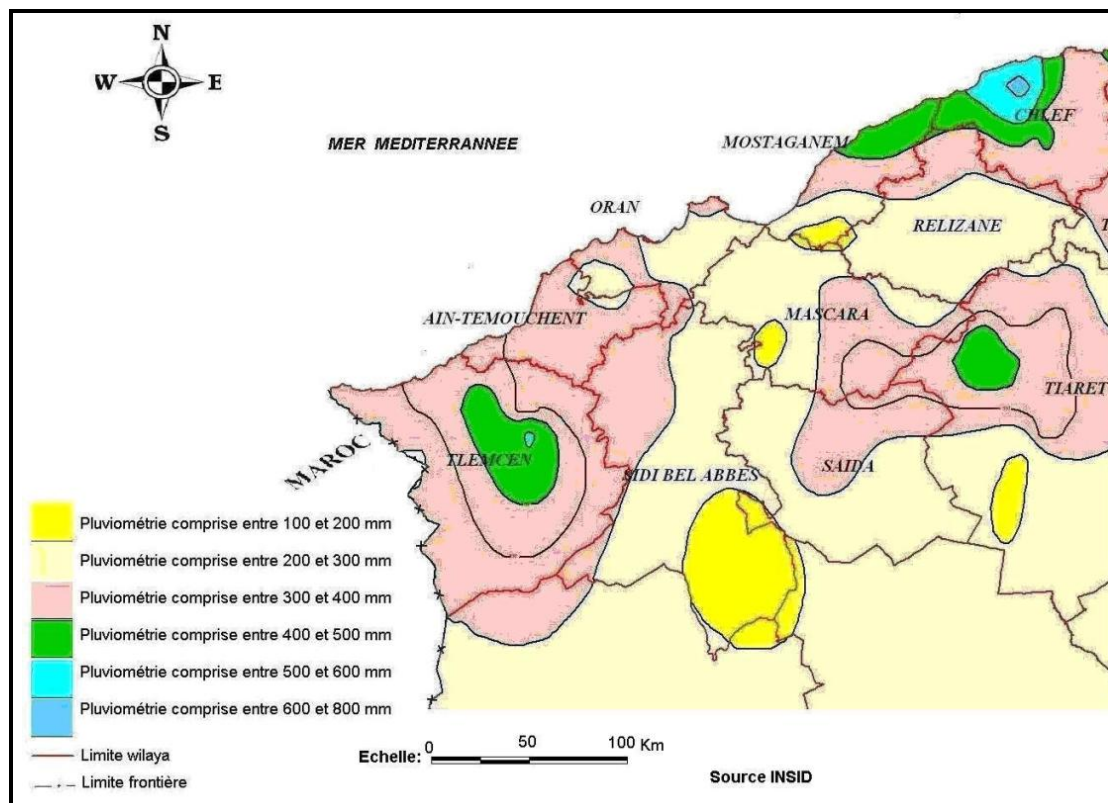


Figure III.13 : Carte pluviométrique du Tell oranais (1986/2005).

Source : Kouadri (2012).

Les pluies croissent du sud au nord et de l'ouest à l'est (Fig III.13), cette répartition spatiale des précipitations est influencée par trois facteurs, notamment l'altitude, la longitude et la latitude. La figure III.14 confirme cette classification, à l'est de la zone d'étude notamment dans les monts du Dahra les pluies dépassent les 400 mm. La pluviométrie diminue dans la zone ouest et enregistre un minimum de 200 mm aux abords des plaines des Bordjias.

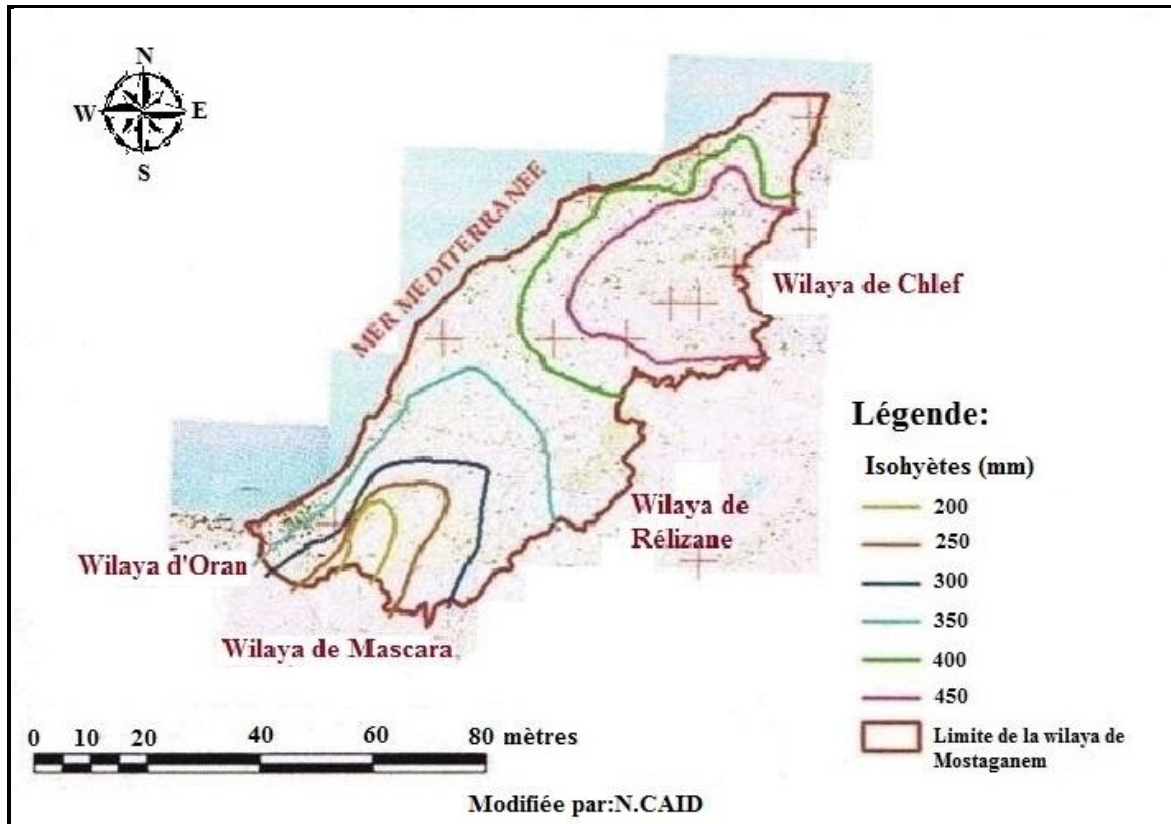


Figure III.14 : Carte pluviométrique de Mostaganem.

Source : Zaoui (2015)

2.4.2.1 –Précipitations annuelles (annexe 3.a)

Sur la période 1977-2012, Mostaganem a reçu des précipitations annuelles moyennes de 376 mm, mais avec de fortes fluctuations interannuelles et une tendance générale à la hausse de l'ordre de 3,2 mm par an (Fig III.15).

La région de Mostaganem a enregistré une pluviométrie moyenne de 327 mm/an durant la décennie 1980-1989, de 345 mm/an pour la décennie 1990-1999 et enfin de 427 mm/an pour la décennie 2000-2009 (Fig III.15). L'évolution de la courbe de la moyenne mobile calculée sur 5 années confirme cette tendance à la hausse.

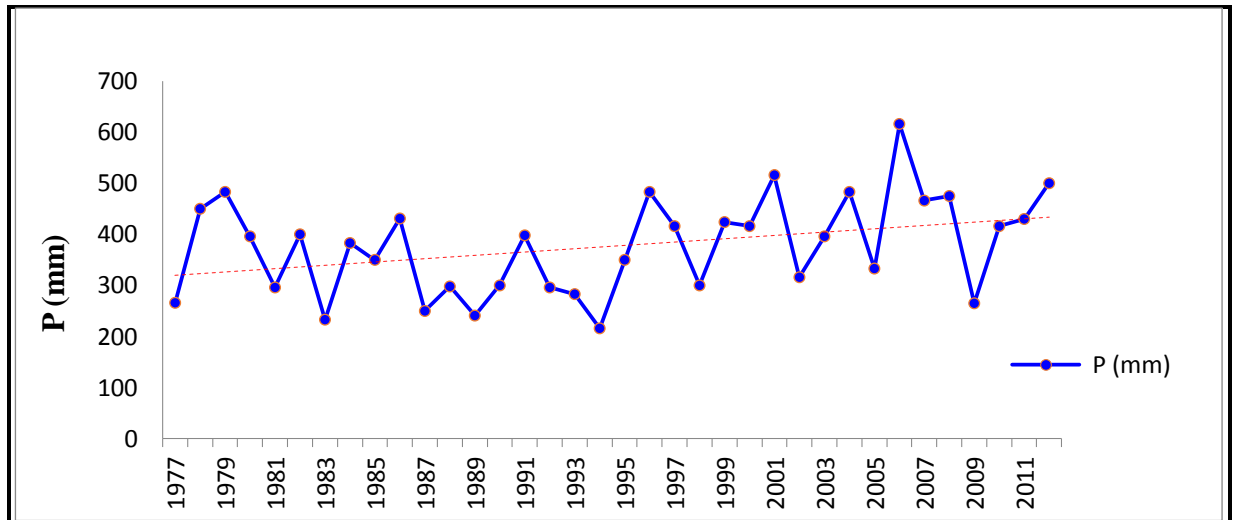


Figure III.15 : Précipitations annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.

Source des données : ONM, d’après Senouci et Trache (2014).

Réalisation : N.Caïd.

2.4.2.2- Précipitations mensuelles et saisonnières

La répartition et la variation des précipitations mensuelles en rapport avec les facteurs thermiques, conditionnent l’écoulement saisonnier, l’érodabilité des sols, le transport des matériaux en suspension (Zaoui ,2015), le développement et la croissance des plantes.

Tableau III.8 : Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Mostaganem (1976-2007). D’après Zaoui ,2015 (source des données : ONM).

Mois	Jv	F	M	Av	Mai	J	Jt	At	S	O	N	D
P M (mm)	46.98	43.35	40.8	30.19	25.49	4.157	2.68	1.71	12.17	31.48	49.89	51.3

Les valeurs des moyennes mensuelles correspondantes à la période (1976/2007), traduisent nettement les variations mensuelles et saisonnières de la distribution des précipitations à l’échelle annuelle .Ainsi deux périodes se distinguent, une période sèche qui correspond à la saison d’été (juin, juillet, août), caractérisée par une déficience pluviométrique bien marquée, et la seconde humide qui caractérise le reste de l’année (Fig III.16).

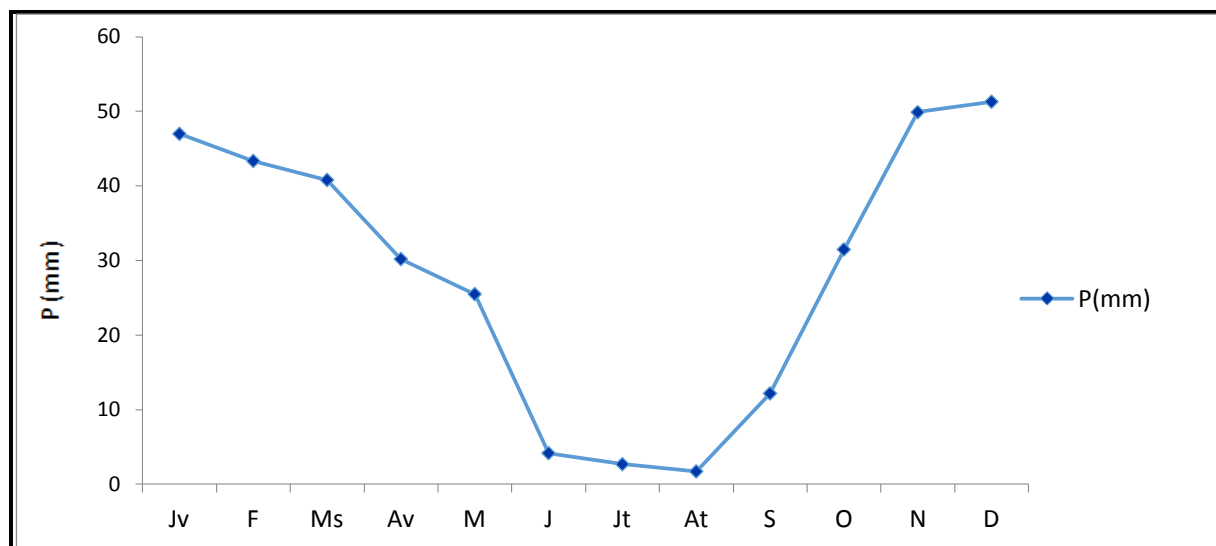


Figure III.16 : Précipitations moyennes mensuelles pour la station de Mostaganem.

Source des données : ONM, d'après Senouci et Trache (2014).

Réalisation : N.Caïd.

La hauteur des pluies varie en fonction de facteurs géographiques, elle décroît du littoral vers l'intérieur, croît avec l'altitude et l'exposition face aux flux dominants (Vogt Et Paschen, 1996). Les versants à exposition nord et ouest sont beaucoup plus arrosés.

En effet la répartition des stations sur le territoire mostaganémois n'est pas homogène. Ainsi la station de Sidi Lakhdar (Longitude : 0°45; Latitude : 36°17'; Altitude : 120m) a enregistré pour la période de 69-96 des précipitations annuelles de 447.91mm (Zaoui ,2015). Par ailleurs l'analyse effectuée sur la variation intra-annuelle par M. Senouci et A. Trache (2014) permet de ressortir la répartition des précipitations à l'échelle mensuelle voire même saisonnière permet ainsi de situer sur quelle saison s'est effectuée l'augmentation des précipitations annuelles observées précédemment au cours de la période 1977-2012 (Fig III.17).

La saison la plus sèche est l'été avec une moyenne de 23mm/an, et avec 156mm/an l'automne constitue la saison la plus pluvieuse, suivie de l'hiver ,128mm/an, et le printemps enregistrant une moyenne de 68mm/an.

L'accroissement global des précipitations sur toutes les saisons pour la période d'étude est observé par les courbes des tendances (Fig III.17). Cette hausse est de 0.4mm/an pour les saisons d'hiver et de printemps. Elle est plutôt de 0.6mm/an et significative à un seuil de 95% pour la saison d'été et plus marquée durant la saison d'automne avec 2.4mm/an (Senouci et Trache, 2014).

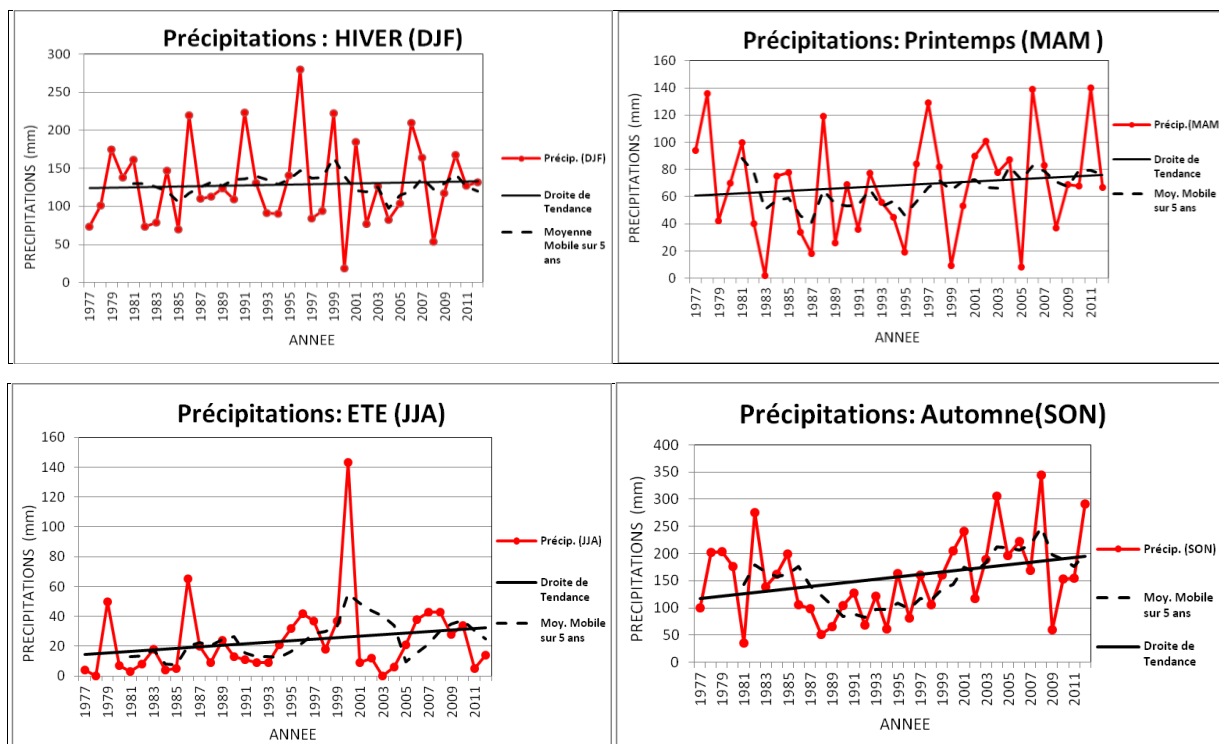


Figure III.17 : Précipitations moyennes saisonnières pour la station de Mostaganem.
 Source des données : ONM, d’après Senouci et Trache (2014).

2.4.2.3-Précipitations moyennes saisonnières des grandes unités de relief de la région de Mostaganem

Les données de la période 1976-1996 (BNEDER, 1998) issues de différentes stations ont permis de dégager les quantités de précipitations par unité de relief (Tab III.9).

Tableau III.9 : Précipitations moyennes saisonnières (mm) par type de relief (1976-1996). D’après le BNEDER, 1998 (source des données : ONM).

Saisons	Plateau de Mostaganem	Monts du Dahra	plaines des Bordjias	Cordon Littoral
Automne	75,7	97,04	86,6	78,2
Hiver	132,9	214,77	136,7	112,2
Printemps	85,57	124,44	102	104,7
Eté	6,45	11,86	9,3	12
Total	300,62	448,11	334,6	307,1

La répartition des précipitations est irrégulière dans les différentes unités topographiques, la zone est étant plus arrosée que celle de l’ouest. Comparé au plateau de Mostaganem (300,62 mm), les monts de Dahra par leur relief favorisent les précipitations (448,11mm) qui dépendent également de l’orientation des massifs par rapport aux vents dominants. Ces milieux restent fragiles, les sols sont abrupts, et livrés à une érosion intense.

2.4.3 - Régime thermique (annexe 3.b)

La température constitue un facteur important pour toute analyse climatique, et, est en interaction avec les autres paramètres climatiques (insolation, vitesse du vent, précipitation) et biogéographiques, telle que l'évapotranspiration réelle (ETR), évapotranspiration potentielle (ETP). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Pour la période 1977-2012 la température annuelle moyenne est de 17,5°C (Fig III.18). Les valeurs décennales s'établissent à 17,2°C (1980-1989), 17,6°C (1990- 1999) et 17,9°C (2000-2009). Cette augmentation se retrouve pour les moyennes décennales des températures maximales journalières, qui passent de 22,9°C à 23,1°C et à 23,6°C respectivement.

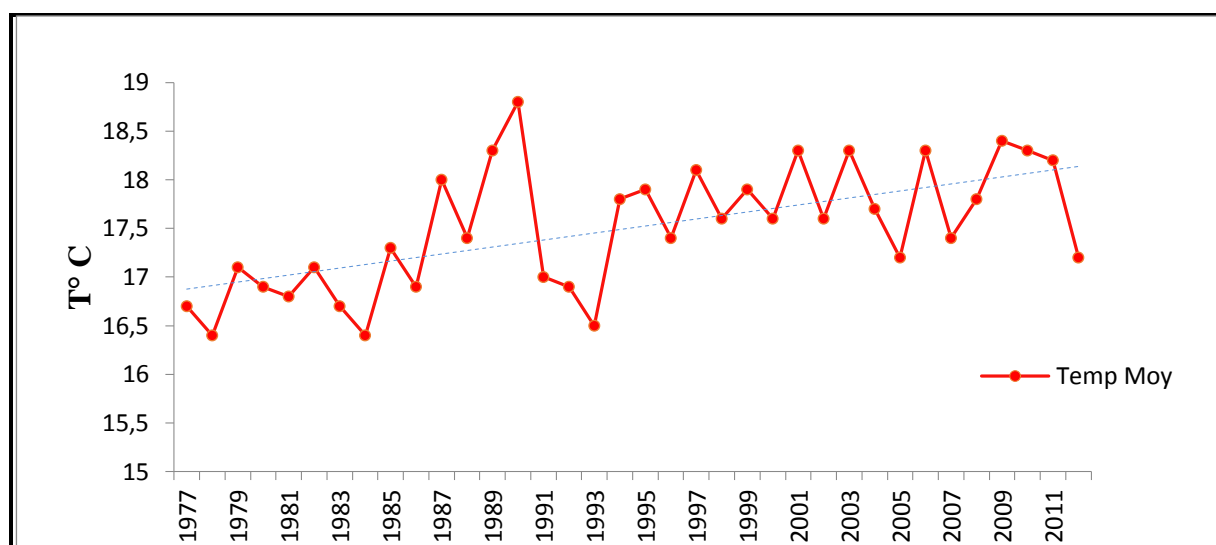


Figure III.18 : Températures moyennes annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.

Source des données : ONM, d'après Senouci et Trache (2014).

Réalisation : N.Caïd.

La moyenne des températures maximales est de 23,2°C, et les valeurs pour les mêmes décades sont respectivement 22,9°C (1980-1989), 23,1°C (1990- 1999) et 23,6°C (2000-2009) (Fig III.19). La courbe de tendance montre également en évidence une hausse significative à 99,9 % de l'ordre de +0,4°C par décennie sur la période considérée (Senouci et Trache, 2014). Les températures minimales varient entre 2,3 mm enregistrées au mois de février, et 17,7 mm au mois d'août pour la période de 1988-2007 (annexe 4, Tab.3).

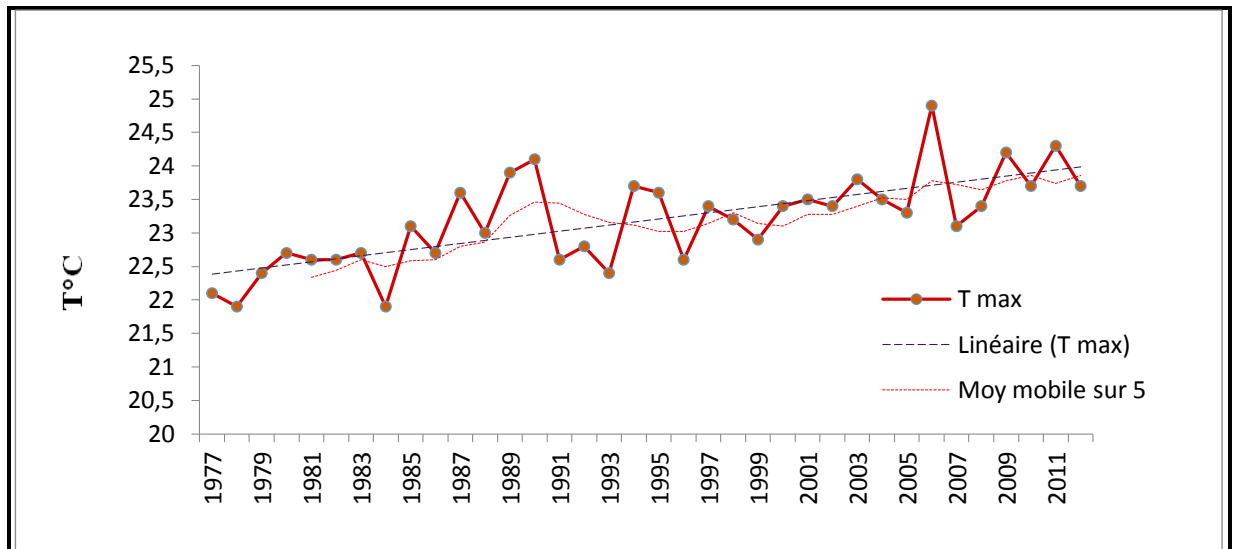


Figure III.19 : Températures maximales annuelles de Mostaganem de 1977 à 2012.

Source des données : ONM, d'après Senouci et Trache (2014).

Réalisation : N. Caïd.

2.4.4- Le vent et tempêtes (annexe 3.c)

Le vent est considéré comme l'élément le plus caractéristique du climat méditerranéen, il contribue à la dégradation des sols et augmentation du stress hydrique des végétaux (Seltzer, 1946). Toutefois, c'est un agent de transport qui peut agir positivement, pour le transfert du pollen par exemple, mais les accumulations sur le littoral, au bord des cours d'eau et sur des terres cultivées (cultures, jardins maraîchers), canaux d'irrigation et barrages, routes et agglomérations urbaines entraînent ainsi dégâts matériels et socio-économiques très importants.

Le déplacement des particules du sol est lié à la direction, la vitesse et la durée du vent. Lorsqu'un vent souffle avec plus de fréquence dans une direction privilégiée, on parle de vent dominant.

Selon l'analyse réalisée par Senouci et Trache (2014) pour la période 1977-2012, les fréquences annuelles (jours/année) sont définies selon deux types de tempêtes, et déduites en fonction des classes des vitesses du vent (Fig III.20):

- Des tempêtes fortes où la vitesse du vent maximal est supérieure à 22 m/s ;
- Des tempêtes modérées où la vitesse du vent maximal est supérieure à 19 m/s.

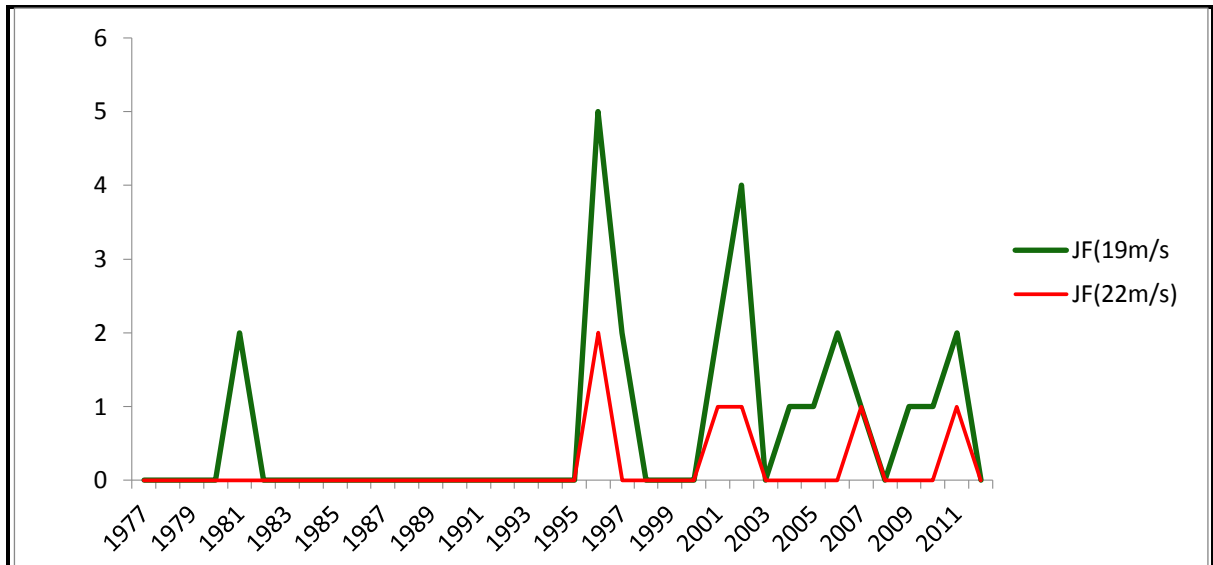


Figure III.20: Fréquence annuelle des tempêtes à Mostaganem de 1977 à 2012
 Source des données : ONM, d’après Senouci et Trache (2014).
 Réalisation : N. Caïd.

Les deux catégories de tempêtes inscrivent une augmentation de la fréquence annuelle, où les tempêtes modérées inscrivent une hausse importante essentiellement à partir de 1996.

Pour la même période 1977-2012, le nombre de jours des canicules enregistre une élévation très marquée, qui est passée de 5 jours au début de la période à plus de 10 jours (Fig III.21).

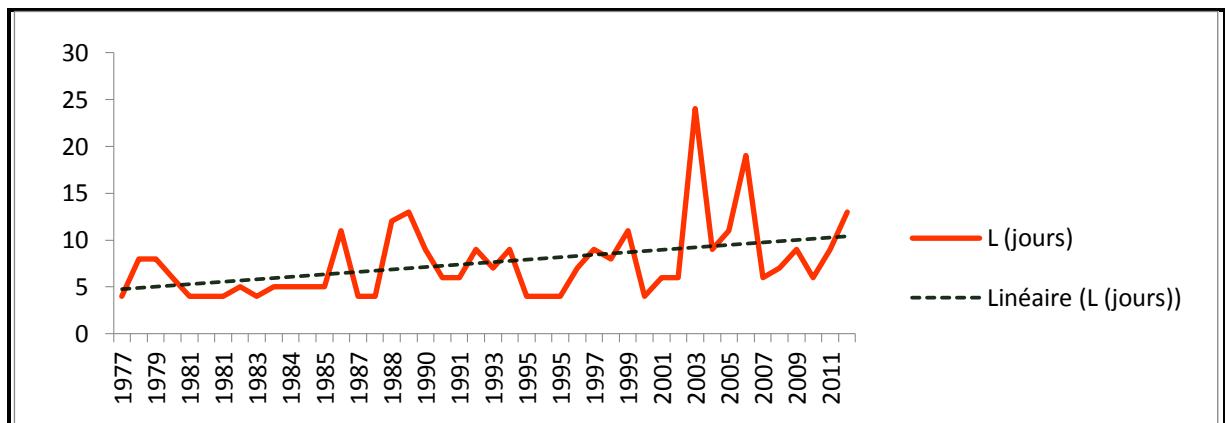


Figure III.21: Nombre de jours de canicules à Mostaganem de 1977 à 2012
 Source des données : ONM, d’après Senouci et Trache (2014).
 Réalisation : N. Caïd.

La longueur des canicules a observé une nette augmentation au cours de la période 1977-2012, puis passe de 5 jours au début de la période à plus de 10 jours.

L’aridité et la semi-aridité sont accentuées par l’action du vent, cependant un vent violent augmente l’évapotranspiration qui induit une sursaturation en sels des horizons superficiels du sol et même un dessèchement total, les vents dominant soufflent de l’ouest ou du nord-ouest. Les

vents sont classés dans un ordre décroissant W, SW, NE, N, NW, E, SE, S. Les vents, chauds et secs du sud, très fréquents en automne et au printemps, sont à l'origine des phénomènes de déflation et d'ensablement (**Seltzer, 1946**).

Les vents humides qui surviennent de côté de la mer touchent surtout les régions littorales. Le vent souffle perpétuellement durant toute l'année dans différentes directions et à différentes intensités en fonction des saisons. Les vents de direction ouest, sud et sud-ouest sont énoncés tout au long de l'année (Fig III.22) ; c'est le cas pour la région de Mostaganem qui est marquée par une importante aridité.

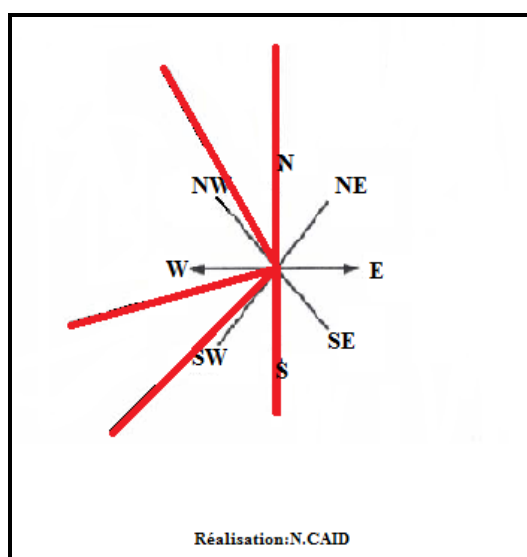


Figure III.22: Rose des vents annuels de la station de Mostaganem (1995-2004)
Source : Maamar Kouadri (2012).

2.4.5 – L'humidité relative (HR)

L'humidité relative est le rapport de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la quantité de vapeur d'eau maximale possible. L'humidité relative s'exprime en pourcentage ; 100 % correspond à un air saturé en vapeur d'eau (risque de nuage, pluie, brouillard, rosée ou givre), 0 % à un air parfaitement sec (cette valeur d'humidité relative n'est jamais atteinte dans la nature, pas même dans les déserts) (Cours de Météorologie). Elle joue un rôle important en matière d'apport de vapeur d'eau pour le sol et la végétation. Elle atténue l'effet des fortes températures et peut combler en partie le déficit hydrique accusé, et ceci après les pertes considérables d'eau dues à l'évapotranspiration (**Maamar Kouadri, 2012**).

Tableau III.10- Humidité relative annuelles (%) pour la station de Mostaganem (1989-2008)
(Source des données : ONM)

Années	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
HR(%)	71.42	73	73.25	74.83	76.08	73.5	72.17	74.33	75.08	73	72.92

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HR(%)	72.08	71.67	74.17	74.42	73.75	73.75	73.33	75.17	74.17

L’humidité relative annuelle est importante pour la période 1989-2008, et signe un minimum de 71% en 1989, et un extremum en 1993 (Tab III.10).

Tableau III.11- Humidité relative moyenne mensuelles (%) pour la station de Mostaganem (1989-2008) (Source des données : ONM)

Mois	D	Jv	F	Ms	A	M	J	Jt	At	S	O	N	Année
Hrm (%)	78	77.75	76.8	75.45	71.55	71	69.4	68.5	68.35	72.4	75.5	77.6	73.5
Saisons	<i>Hiver</i>			<i>Printemps</i>			<i>Été</i>			<i>Automne</i>			

L’humidité est plus élevée en hiver qu’en été, elle ne démontre pas un grand écart entre les saisons, et enregistre un maximum de 78% en hiver (décembre) et en automne (novembre), et un minimum de 68.35% en été au mois d’aout (Tab III.11).

2.4.6 – Gelée, brouillard et ensoleillement (annexe 3.d)

Les gelées ne sont pas importantes dans la région de Mostaganem, et enregistrent un maximum annuel de 9 jours en 2005 au cours de la période 2000-2017 (Fig III.23).

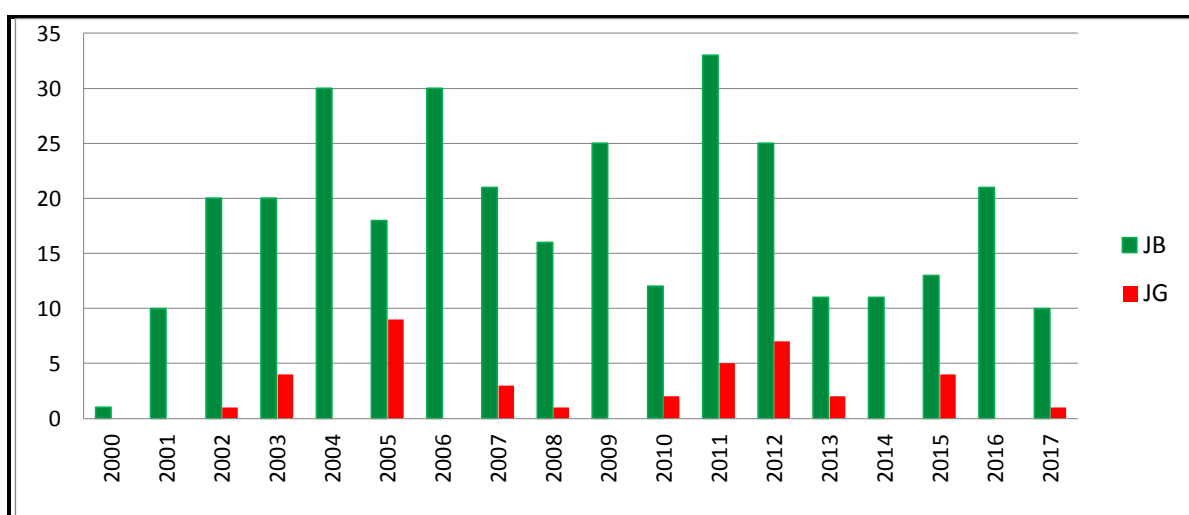


Figure III.23: Nombre de jours annuels de gelées et brouillards dans la station de Mostaganem (2000-2017)

Source : Meteosat ; Réalisation : N.Caïd

Chez les végétaux, des troubles plus ou moins graves peuvent apparaître lorsque les températures baissent en dessous d'une certaine limite, elles deviennent parfois mortelles pour la vigne. Les gelées précoces d'Automne déclenchent prématurément la mise en sommeil de la plante, elles sont remarquées lorsque la température s'abaisse en dessous de -2°C / -3°C , ce n'est pas le cas pour la région de Mostaganem. Cela se manifeste notamment par la chute des feuilles, et peut perturber l'aoûtement et donc la mise en stock nécessaire des ressources de la plante durant l'hiver (**Vigne Campus, 2016**).

Le nombre de jours de brouillard est plus au moins considérable, et inscrit 33 jours pour l'année 2011 pour la même période, et a diminué à 10 jours en 2017 (Fig III.23). En effet, le brouillard favorise le développement de champignon (pourriture noble) qui est influencé par des alternances journalières de périodes humides et sèches. L'humidité, favorisant la prolifération fongique, est apportée par des brouillards matinaux, tandis que les après-midi ensoleillés et ventés facilitent la concentration par évaporation de l'eau à travers la pellicule devenue perméable (**Blancard et Sauris, 2016**).

Le rayonnement solaire permet aux feuilles de synthétiser des sucres. Plus le nombre d'heures d'ensoleillement est élevé, et plus les baies sont aromatiques. Mais les brusques variations thermiques sont généralement beaucoup plus dangereuses. En effet, les fortes chaleurs augmentent le phénomène d'évaporation, désorganisent les structures cellulaires et détruisent les protéines (**Blancard et Deluche, 2017**).

Généralement, Mostaganem est une zone bien ensoleillée, et selon les données des durées d'insolations relevées de la station de Mascara-Matmore (au sud de la wilaya pour la période 1991-2007).

Tableau III.12- Durée d'insolation (heure) pour la station de Mascara-Matmore (1995-2007) D'après Zaoui, 2012 (Source des données : ONM)

Mois	Jv	F	Ms	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
D.I	178	177	208	256	301	313	340	316	259	213	198	177

Mostaganem reçoit un maximum d'ensoleillement durant le mois de juillet avec une valeur de 340 heures, et un minimum d'heures au mois de Février estimé à 177 heures (Tab III.12).

2.4.7 - Le bilan hydrique (Annexe 3.e)

Le bilan hydrique pour un lieu et une période donnée est établi par comparaison entre les apports et les pertes en eau. Il tient compte de la constitution de réserves et des prélèvements ultérieurs sur ces réserves. Les apports d'eau sont effectués par les précipitations. Les pertes sont essentiellement dues à la combinaison de l'évaporation et la transpiration des plantes, donc de l'évapotranspiration (**Durand, 2014**).

La température, précipitations et ensoleillement sont donc des facteurs prépondérants pour la vigne, d'où l'intérêt de définir l'évapotranspiration. « L'évapotranspiration potentielle ou ETP concerne la totalité de l'évaporation du sol et de la transpiration végétale, en un temps donné, au sein d'une végétation homogène en phase active de croissance et se développant sur un sol abondamment pourvu en eau » (**Galet, 2000**). Cette variable a été mise au point par Thornthwaite en 1948 et dépend du rayonnement, c'est-à-dire du bilan entre la radiation solaire globale, le rayonnement de l'atmosphère et celui de la terre, de la température, de l'humidité de l'air, des précipitations ainsi que des mouvements de l'air verticaux et horizontaux. On parle également d'ETR ou d'évapotranspiration réelle. C'est en fait l'évapotranspiration qui a réellement lieu (**Bonnefoy, 2013**).

Afin d'établir le bilan hydrique, nous avons utilisé la méthode de Thornthwaite (1948), différents indices sont utilisés afin de calculer l'indice d'aridité global (IG) ([annexe 3.e.1, Tab 5](#)). L'indice de chaleur varie d'un mois à un autre et dépend de la variation des températures

L'évapotranspiration approchée (ETA) est définie à partir de l'abaque de Thornthwaite, une ligne droite reliant l'indice de chaleur ($I = \sum i$ mensuels) calculé et porté sur son échelle avec le point de convergence indiqué sur le tableau ([annexe 3.e.2 - Tab.6](#)).

Le coefficient de correction (K) permet l'obtention de l'ETP (cm) en fonction du facteur de correction pour l'altitude de la région étudiée (35° pour Mostaganem), avec $ETP = ETA \times K$ ([annexe 3.e.3 - Tab.7](#)).

L'année hydrique se caractérise par une première période qui correspond la recharge du sol en eau (+17.03) qui débute du mois de novembre jusqu'au mois de mars, et une seconde saison déficitaire, qui commence d'avril au mois de novembre. La valeur annuelle de l'indice d'aridité global étant 60, Mostaganem se range dans le type hygrométrique humide à catégorie mésothermique (ETP= 95.38cm) (Tab III.13).

Avec une pluviométrie faible, et des températures assez élevées, la wilaya de Mostaganem connaît un déficit hydrique menaçant favorisant la dynamique éolienne, la croissance et le recul du couvert végétal.

Tableau III.13 – Evapotranspiration potentielle et bilan hydrique de Mostaganem (1996-2012)
(Source : ONM)

Mois	Jv	F	Ms	Av	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Total
P (mm)	56.84	52.5	50	40	30.29	2.69	1.28	4.5	27.3	41	84.51	70.85	461.76
P (cm)	5.684	5.25	5.0	4.0	3.029	0.269	0.128	0.45	2.73	4.1	8.451	7.085	
T (°C)	12.17	12.49	14.63	16.48	20.15	24.36	27.22	29	24.67	21.56	15.86	13.1	
Indice de chaleur i	3.81	3.96	5.07	6.04	8.22	10.95	12.99	14.32	11.16	9.1	5.71	4.3	95.6
ETA	2.7	2.8	3.8	5.2	7.6	11	14	16	10	7.8	2.9	3	
K	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85	
ETP	2.35	2.38	3.91	5.67	9.12	13.31	17.22	18.56	10.3	7.56	2.45	2.55	95.38
P-ETP	3.34	2.87	1.09	-1.67	-6.091	-13.041	-17.092	-18.11	-7.57	-3.46	6.001	4.535	
Surplus (+)	+17.034												
Déficit (-)	-67.034												
IG (Indice globale)	60												

$$IG = S - 0.6 D / E \times 100$$

S : surplus annuel ; **D** : déficit annuel ; **E** : évapotranspiration potentielle annuelle.

Si **P-ETP < 0** → **Déficit** ;

Si **P-ETP > 0** → **Surplus**

2.4.8 – Synthèse bioclimatique (Annexe 3.f)

2.4.8.1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953)

Bagnouls et Gausсен (1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque le total des précipitations moyennes exprimé en (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne en degré Celsius ($P \leq 2T$). Le diagramme met en évidence la période de sécheresse et son intensité dans une région donnée. La période sèche est déterminée sur un diagramme sur lequel la température est portée à une double échelle de celle des précipitations. La durée de cette période sèche ressort par la surface de croisement où la courbe thermique passe au dessus de la courbe pluviométrique (Fig III.24)

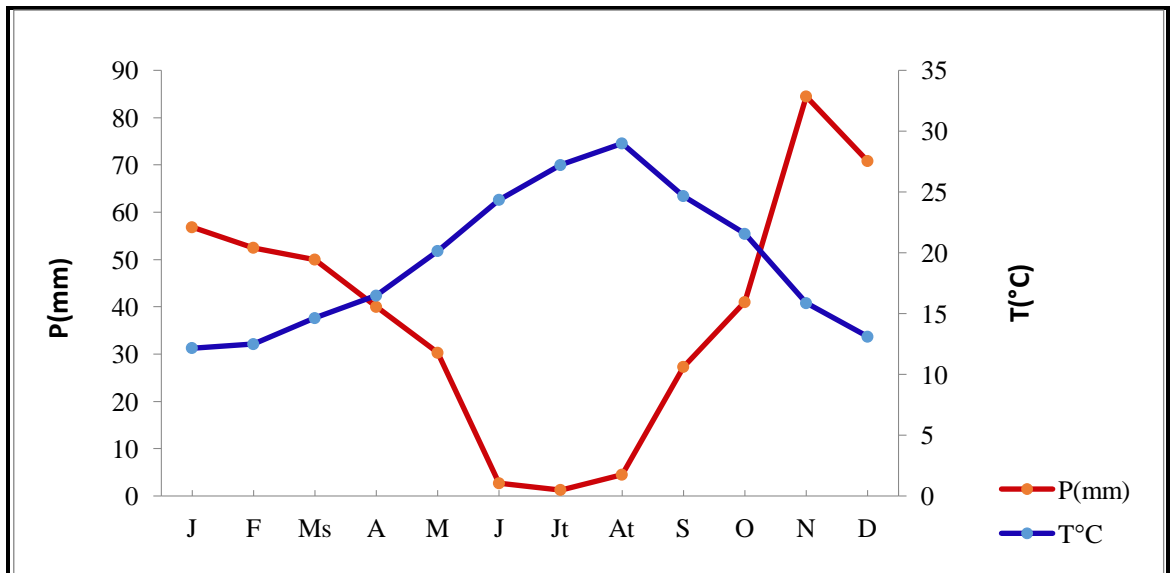


Figure III.24 : Diagramme Ombrothermique de la station de Mostaganem (1996-2012)

Source : ONM ; Réalisation N.Caïd

La période sèche s'étale sur une période de six mois, du mois d'avril à octobre. Le reste de l'année constitue l'intervalle humide.

2.4.8.2 - L'indice d'aridité de De Martonne

L'indice d'aridité (De Martonne, 1923) est défini par le rapport entre la hauteur moyenne des précipitations annuelles et la moyenne des températures annuelles. Il est calculé pour la période de 1996-2012 (Tab III.15).

$$I = P / (10 + T)$$

I : Indice d'aridité annuel.

P : Précipitations moyennes annuelles (mm).

T : Températures moyennes annuelles (C°).

Tableau III.14 : Grille d'interprétation.

Valeur de I	Type de climat
7.5 < I < 10	climat steppique
10 < I < 30	climat semi-aride
20 < I < 50	climat tempéré

Tableau III.15 : Données pour le calcul de l'indice d'aridité.

Données	P (mm)	T °C	T+10	I
1996-2012	461.8	19.3	29.3	15.76

La wilaya de Mostaganem se caractérise par un climat semi-aride à écoulements temporaires (Fig III.25).

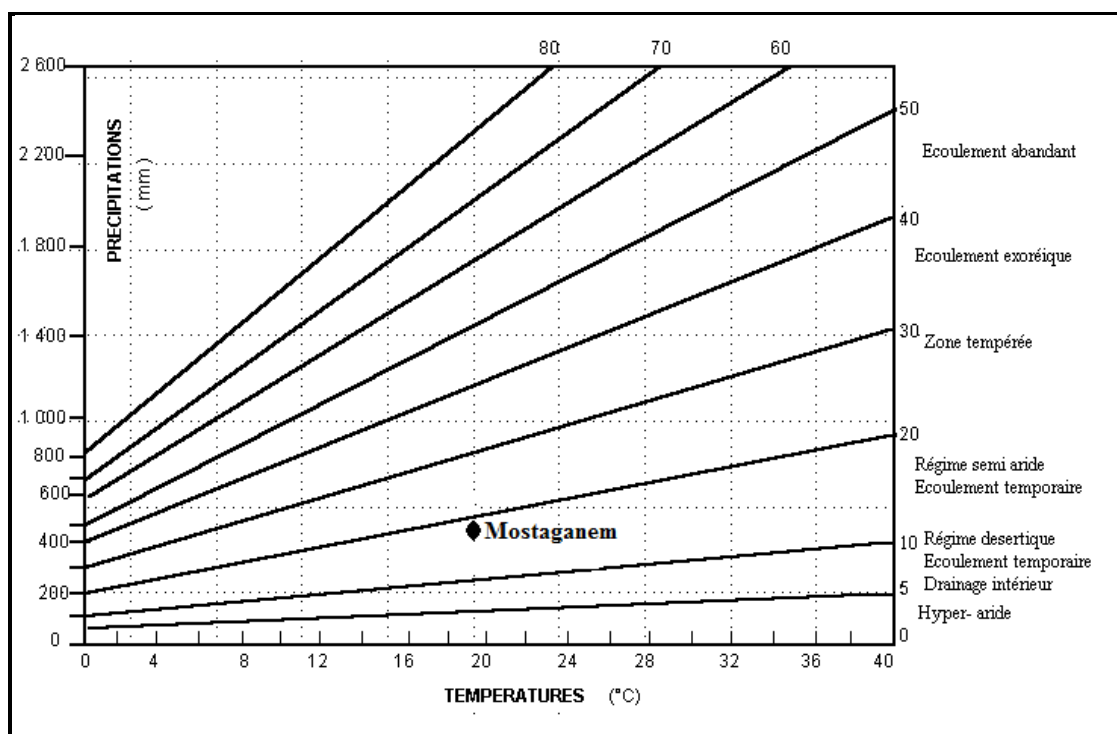


Figure III.25 : Situation de Mostaganem dans l’abaque de De Martonne (1996/2012).

2.4.8.3 - Climogramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d’Emberger (Q₂), est utilisé en climat méditerranéen pour la démarcation des aires occupées par divers ensembles de végétation. Il prend en considération les précipitations annuelles et l’écart thermique entre le maximum (M) et le minimum (m) des températures pour une période, ou une année à analyser.

Le quotient d’Emberger (1955) est généralement le plus utilisé dans les régions de l’Afrique du Nord, et permet de situer une région dans un étage bioclimatique

$$Q_2 = 2000 \cdot P / M^2 - m^2$$

P : pluviosité moyenne annuelle en mm ; **M** : température moyenne-maximum du mois le plus chaud (K°) ; **m** : Température moyenne-minimum du mois le plus froid (K°).

Tableau III.16 : L’indice bioclimatique d’Emberger de Mostaganem (1995-2004). D’après : Maamar Kouadri, 2012 (Source : ONM).

P (mm)	M (°K)	m (°K)	Q ₂
410.8	31.6	6.2	54.7

Le coefficient d'Emberger classe la station de Mostaganem dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré (Fig.III.26).

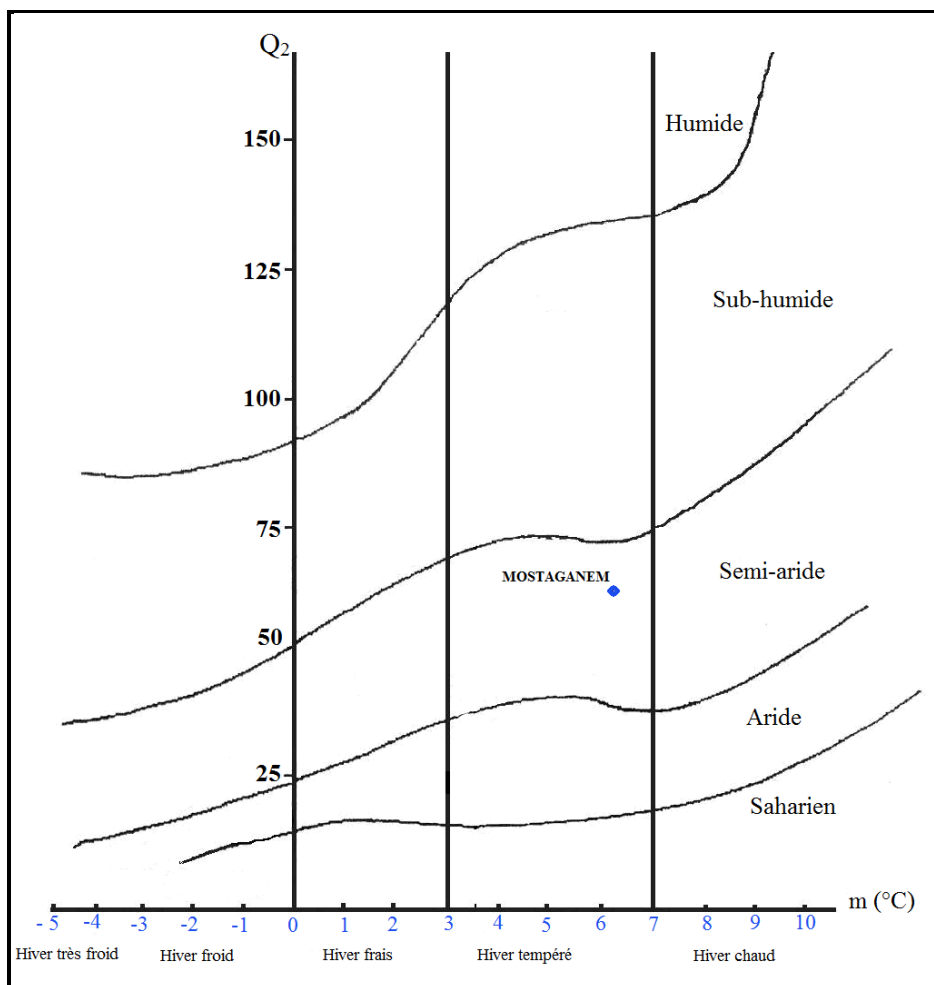


Figure III.26: Emplacement de Mostaganem dans le Diagramme d'Emberger (1995-2004).

2.4.9 - Indices bioclimatiques spécifiques à la vigne

Les terroirs de vigne étant très étendus à travers la planète, la vigne pousse sous des conditions climatiques certes adéquates à cette culture mais très diversifiées selon les pays, les latitudes et l'altitude. Certains auteurs ont créé des indices bioclimatiques propres à la vigne qui permettent de diviser ces climats viticoles en différentes régions climatiques. Ces indices servent également à prédire le déroulement du cycle phénologique de la vigne ou encore la composition des raisins (Bonnefoy, 2013).

Le calcul de plusieurs indices bioclimatiques a permis de définir le type de climat viticole présent à l'échelle de la région de Mostaganem. Ces indices, typiques à la viticulture, sont calculés afin de caractériser les conditions optimales de culture de la vigne, en relation avec les températures principalement. L'indice héliothermique de Huglin (IH) et l'indice de fraîcheur (IF) des nuits sont les deux indices bioclimatiques qui ont été calculés pour la station de Mostaganem

pour six années (2001, 2003, 2005, 2009, 2012, 2017) à partir de données relevées sur le site de Meteomanz.com.

2.4.9.1 – Indice héliométrique de Huglin (IH) (Annexe 3.g)

L'évolution de l'indice héliothermique de Huglin (**Huglin et Schneider, 1998**) a été étudiée pour des stations proches des vignobles (Nantes, Angers, Saumur et Tours). Cet indice permet la classification des vignobles dans différentes catégories de climats du type frais au type chaud et il peut être mis en relation avec les différents stades phénologiques (**Bonnefoy et al., 2010**). L'IH est très lié aux exigences thermiques des cépages ainsi qu'aux taux potentiels de sucre du raisin, et permet de faire la correspondance avec des cépages nobles qui ont une maturation maximale pour la viticulture (**Sirois, 2015**). (Tab III.19).

L'indice de Huglin est calculé en ne tenant compte que des températures « actives » moyennes et maximales journalières, c'est-à-dire des dates où ces températures sont supérieures à 10°C. De plus, les sommes de températures « actives » sont calculées en retranchant ce seuil thermique (**Huglin, 1986**).

$$IH = 183 \times k \times [(T_{mj} - 10) + (T_{xj} - 10)] / 2$$

T_{mj} : la moyenne des températures moyennes journalières de l'air d'avril à septembre (°C) ;

T_{xj} : la moyenne des températures maximales journalières de l'air d'avril à septembre (°C) ;

k : un coefficient de longueur des jours en relation avec la latitude.

L'indice de Huglin, prend en compte la durée du jour à partir d'un coefficient k de « longueur du jour » (Tab.III.17). Ce coefficient inclut ainsi dans la formule la notion d'éclairement potentielle de la plante, la croissance de la vigne (du débourrement à la maturité) étant très influencée par l'ensoleillement (**Bonnefoy, 2013**). Dans l'hémisphère sud, cet indice sera calculé sur la période du 1er octobre au 31 mars, et du 1er avril au 30 septembre pour l'hémisphère nord.

Tableau III.17 : Valeur du coefficient de longueur du jour en fonction de la latitude (d'après **Vaudour, 2003** in **Bonnefoy, 2013**).

Valeur du coefficient K	Latitude en degrés (Hémisphère nord ou sud)
K = 1.02	De 40° 1' à 42° 0'
K = 1.03	De 42° 1' à 44° 0'
K = 1.04	De 44° 1' à 46° 0'
K = 1.05	De 46° 1' à 48° 0'
K = 1.06	De 48° 1' à 50° 0'

Tableau III.18: Valeurs relatives aux indices bioclimatiques de Huglin.

Valeur IH	Climat
$IH \leq 1500$	Climat très frais
$1500 \leq IH \leq 1800$	Climat frais
$1800 \leq IH \leq 2100$	Climat tempéré
$2100 \leq IH \leq 2400$	Climat tempéré chaud
$2400 \leq IH \leq 3000$	Climat chaud
$IH \geq 3000$	Climat très chaud.

Tableau III.19 : Indice de Huglin(IH) et cépages nobles correspondants (Huglin et Schneider 1998).

Valeur d'IH	Cépages
1500	Muller-Thurgau, Portugais bleu
1600	Pinot blanc, Pinot gris, Aligoté, Gamay, Gewurztraminer
1700	Pinot noir, Chardonnay, Riesling, Sylvaner, Sauvignon
1800	Cabernet franc, Blaufrankisch
1900	Cabernet-Sauvignon, Chenin blanc, Merlot, Sémillion, Riesling italien
2000	Ugni blanc
2100	Cinsault, Grenache, Syrah

1 – Calcul de l'IH pour la station de Mostaganem

La région de Mostaganem se situe dans l'hémisphère nord à une altitude de 35°37' Nord, la valeur du coefficient de longueur du jour a été validée par un expert en viticulture A. Marre (marre.alain51@orange.fr) en collaboration avec le directeur de la revue Physio-Géo Mr C. Martin (claudio.martin0156@orange.fr). La valeur de K est de 1.00.

La valeur de l'indice de la station de Mostaganem est obtenue par la somme des indices journaliers calculée sur une période de 6 mois, donc du 1er avril au 30 septembre.

Pour les six années considérées, les indices IH sont compris entre 2655 (en 2001) et 2953 (en 2017). Cinq valeurs dépassent 2790 et deux, 2900. La station de Mostaganem se place dans la partie supérieure de la classe "chaude" de M. Huglin (entre 2400 et 3000, avant- dernière de six classes allant jusqu'à "très chaude") (Tab III.18 ; Fig III.27). Le climat de Mostaganem est donc favorable à une forte teneur en sucre des raisins.

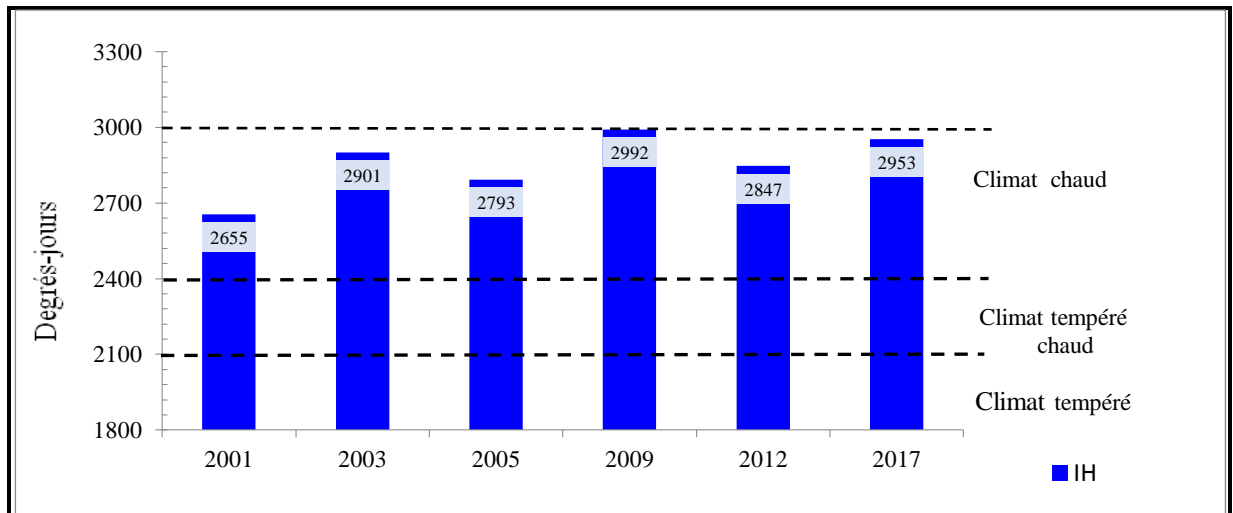


Figure.III.27: Evolution de l'indice de Huglin à différentes années de la station de Mostaganem
Source : Meteomanz.com ; Réalisation N.Caïd.

2.4.9.2 - Indice de fraîcheur des nuits (IF)

L'indice de fraîcheur des nuits est créé pour étudier les conditions nocturnes de maturation des baies suivant les régions. Cet indice également nommé indice « nycthermique » et correspond dans l'hémisphère nord à la température minimale moyenne du mois de septembre, mois de la récolte. Dans l'hémisphère sud, c'est la température minimale moyenne du mois de mars qui sera prise en compte (**Bonnefoy, 2013**).

Vaudour (2003) explique que « cet indice est fondé sur les relations existant entre des températures fraîches et la biosynthèse des composés aromatiques durant la phase de maturation, dans les 30 jours précédant la récolte ». Une meilleure qualité du vin est en général obtenue dans des régions viticoles avec forte amplitudes thermiques entre le jour et la nuit et des températures nocturnes inférieures à 10°C, pendant la période précédant la récolte. Une importante variation thermique jour-nuit, permet ainsi de maximiser la quantité de sucres dans la baie (**Bonnefoy, 2013**).

L'IF informe sur les conditions de maturation des baies, donc sur leur coloration (**Kliwer et Torres, 1972 ; Holtz et al., 2012**) et sur la formation des composés aromatiques (**Vaudour, 2003**). L'indice de fraîcheur (IF) correspond à la température nocturne moyenne du mois qui précède la vendange (**Tonietto et Carbonneau, 2004**).

Les vendanges dans la région de Mostaganem sont entamées dès le début du mois d'août et se poursuivent jusqu'au mois de septembre. L'IF est calculé grâce aux températures minimales nocturnes pour les mois d'août et de septembre.

Tableau III.20 : Classes des indices de fraîcheur des nuits.
(Source : Tonietto et Carbonneau, 2004).

Typologie de nuits	Valeur
Nuits froides	$IF \leq 12^{\circ}\text{C}$
Nuits très fraîches	$12^{\circ}\text{C} \leq IF \leq 14^{\circ}\text{C}$
Nuits fraîches	$14^{\circ}\text{C} \leq IF \leq 16^{\circ}\text{C}$
Nuits tempérées	$16^{\circ}\text{C} \leq IF \leq 18^{\circ}\text{C}$
Nuits chaudes	$IF \geq 18^{\circ}\text{C}$

Tableau III.21– Typologie des nuits (septembre et août) dans la station de Mostaganem.

Année	Indice de fraîcheur (Août)	Typologie de nuits (Août)	Indice de fraîcheur (Septembre)	Typologie de nuits (Septembre)
2001	21,5	Nuits chaudes	18,7	Nuits chaudes
2003	22		17,6	Nuits tempérées
2005	18,7		17	
2009	20,9		17,6	
2012	21,1		18,1	Nuits chaudes
2017	21,6		17,2	Nuits tempérées

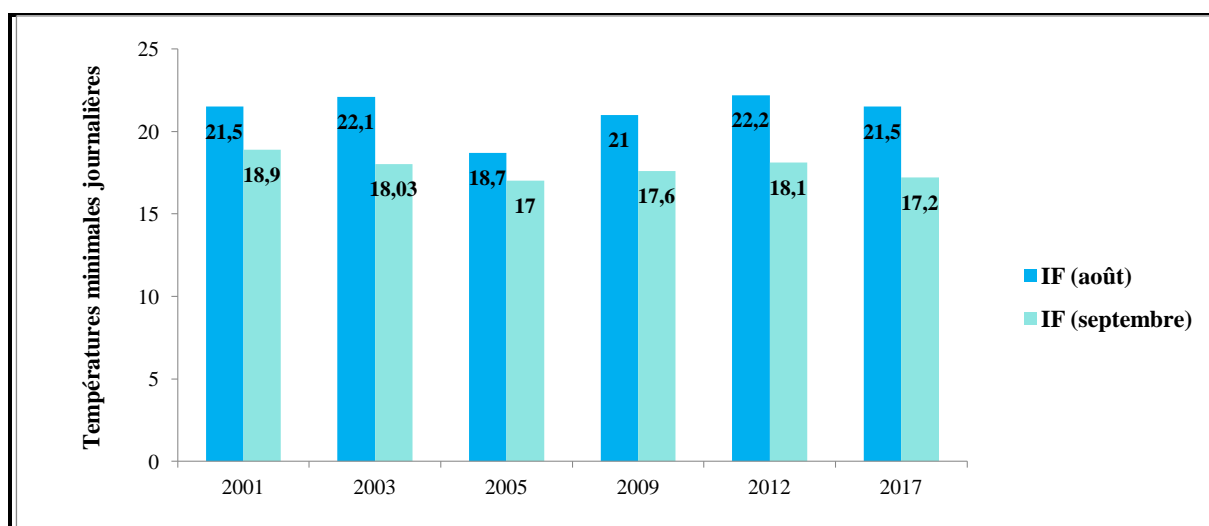


Figure III.28 : Evolution de l'indice de fraîcheur (août et septembre) à différentes années de la station de Mostaganem

Source : Meteomanz.com Réalisation N.Caïd.

En août, les six années considérées appartiennent à la classe "nuits chaudes" ($> 18^{\circ}\text{C}$ – classe la plus élevée), avec des valeurs allant de $18,7^{\circ}\text{C}$ (en août 2005) à $22,1^{\circ}\text{C}$ (en août 2003).

En septembre, mois qui concerne la toute fin des vendanges, trois années (2001, 2003 et 2012) sont dans la classe des "nuits chaudes" (avec une valeur maximale de 18,9°C en 2001) et les trois autres dans la partie supérieure (valeurs au-dessus de 17°C) de la classe des "nuits tempérées" (de 16 à 18°C) (Tab III.21 ; Fig III.28).

2.5 - Discussion du deuxième chapitre

Le climat méditerranéen est favorable à la culture de la vigne dans la région de Mostaganem. Les principaux inconvénients climatiques que rencontre la vigne en Afrique du Nord sont les gelées blanches et la faiblesse ou la mauvaise répartition des précipitations (**Insard, 1957**).

Le climat de la région de Mostaganem est étroitement lié au climat de l'Oranie ou de l'ouest algérien : il est méditerranéen avec un régime semi-aride faiblement arrosé caractérisé par une période sèche s'étalant sur les cinq à mois chaud et sec de l'été, et par une période tiède et pluvieuse en hiver. La semi-aridité est accentuée par l'action des vents dominants (nord-ouest et nord-est) qui favorisent l'érosion éolienne particulièrement sur le plateau de Mostaganem et les dunes littorales. Ce phénomène d'ensablement a pris de l'ampleur ces deux dernières décennies. Il est étroitement lié aux conditions physiques et socio-économiques, et à la dégradation du couvert végétal due notamment aux arrachages anarchiques et répétitifs de la vigne (la plupart des cas remplacée par des cultures annuelles). Les jours de gel ne sont pas fréquents dans la région de Mostaganem, mais peuvent atteindre dix jours au cours d'une année. Ces conditions climatiques et la présence de sols fertiles, ont favorisé la plantation en masse de la vigne durant la colonisation française.

Marqué par la faiblesse du niveau des précipitations moyennes annuelles et saisonnières, la pluviométrie est irrégulièrement répartie sur le territoire de la wilaya, et se diversifie selon la nature topographique des unités caractérisant la région (les monts du Dahra reçoivent un maximum de 448.11mm). Cependant Un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative et la phase de maturation des raisins (sur 200 jours environ). Sur la période 1977-2012, seules deux années ont reçu des pluies inférieures à 250 mm (1989 : 241 mm ; 1994 : 216 mm).

La vigne a besoin d'un déficit hydrique modéré. Une disponibilité en eau trop importante, aura des conséquences sur les rendements et la qualité du raisin. L'alimentation hydrique peut avoir des effets sur les récoltes plusieurs années après. A long terme, la répétition du stress hydrique peut menacer la pérennité de la vigne (**Galet, 2000**).

Les températures moyennes annuelles signent une hausse significative de l'ordre de + 0.4°C par décennie sur la période analysée (**Senouci et Trache, 2014**). Les valeurs décennales s'établissent à 17,2°C (1980-1989), et 17,9°C (2000-2009). Cette augmentation se retrouve pour les moyennes décennales des températures maximales journalières, qui passent de 22,9°C à 23,6°C respectivement. L'augmentation de température moyenne peut être favorable à la vigne, notamment pour l'accroissement de la teneur en alcool (de 1 à 2 degrés) et pour la diminution de l'acidité. Cependant, l'augmentation des températures a entraîné une avancée de la date des vendanges de presque un mois au cours des cinquante dernières années. Plus problématique, l'allongement des périodes de canicule peut poser problème. Ainsi, en août 2007, une canicule de 6 jours consécutifs, avec des températures atteignant jusqu'à 42°C, a causé l'assèchement des grappes de raisins (**Senouci et Trache, 2014**).

Le climat viticole dans la wilaya de Mostaganem est chaud. L'indice de Huglin calculé à différentes années montre une tendance positive croissante pour l'ensemble des années (indice supérieur à 2400). Les valeurs d'indice de fraîcheur des nuits mettent en évidence deux types de nuits chaudes et tempérées réparties sur deux mois, août et septembre à l'échelle de la région de Mostaganem. L'importance de cet indice de fraîcheur serait due à l'évolution de la région d'étude dans un climat chaud, et cette variation thermique jour-nuit, permet ainsi de maximiser la quantité de sucres dans la baie (**Bonnefoy, 2013**).

Le coût élevé des données journalières au niveau de l'ONM, ne possédant que les informations de la station située au plateau de Mostaganem, nous a conduits à exploiter les données de Meteosat.com. En conséquence, **Vaudour (2003)** met en garde contre l'utilisation parfois « inhérente » de ces indices qui sont la plupart du temps basés sur des calculs à partir d'une seule et même station dite « représentative d'une région donnée ». Leur validité spatiale peut être remise en question, notamment dans des régions à forts contrastes topographiques et avec une forte variabilité spatiale du climat. Le manque de réseaux de stations météorologiques au sein même des vignobles fait que les cartes d'indices détaillées à échelle plus fine sont relativement rares à l'heure d'aujourd'hui (**Bonnefoy, 2013**).

Les conditions climatiques limitent le développement des maladies cryptogamiques. La vigne, considérée comme plante hôte pour les maladies, est sujette aux problèmes d'ordre agronomique causés par les maladies cryptogamiques. Le mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'oïdium (*Uncinula necator*), sont les plus fréquentes. Les campagnes d'information et de vulgarisation menées par la DSA de la wilaya de Mostaganem aident les viticulteurs à s'en prémunir.

Le climat est propice à la vigne, ainsi toutes les conditions sont favorables à sa plantation et à son développement dans la région de Mostaganem. Sachant qu'un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative, la moyenne des précipitations annuelles enregistrées est favorable à une bonne croissance des raisins.

Malgré que les températures moyennes annuelles signent une hausse significative au cours de ces dernières années sur le territoire mostaganémois, les températures mensuelles sont modérées notamment en période de floraison (juin). En aout, la chaleur et les écarts de températures entre le jour et la nuit, confirmée par l'IH et l'IF favorise une bonne maturation et une bonne teneur des composés aromatiques.

L'évolution meilleure des vignes est associée à d'autres acteurs topographiques, notamment l'exposition où celle du sud et sud-est classent les meilleurs raisins, puisqu'elle reçoit les rayons du soleil dès son lever, qui représente 25% de la surface totale de Mostaganem. En revanche l'exposition nord indiquant 27% sera très défavorable car la vigne ne recevra que peu le soleil durant la journée et sera soumise aux vents froids. De même pour la pente, les terrains orientés au nord se réchauffent beaucoup moins que les terrains plats, qui sont eux-mêmes défavorisés par rapport aux versants sud. L'augmentation de la pente est donc favorable mais uniquement dans le cas de bonnes expositions (**Bonnefoy, 2013**).

Galet (2000) donne les inclinaisons les plus favorables afin d'avoir les rayons du soleil perpendiculaires au sol. Ainsi, à Mostaganem en Algérie (35°N) la pente la plus favorable est de 17%, sachant que la classe de pentes 3 -12 % domine et représente 49% de la superficie de Mostaganem. Il est important d'évoquer que la durée d'ensoleillement est indispensable, s'associe et varie en fonction des types de pentes et des expositions.

Jackson et Schuster (1987) précisent qu'une bonne orientation de la pente garantit une bonne croissance de la plante, une bonne maturation des raisins et limite les problèmes liés aux maladies. Ainsi, les terroirs de Mostaganem bénéficient d'une bonne luminosité donc d'une meilleure photosynthèse, et reçoivent un maximum d'ensoleillement durant le mois de juillet avec une valeur de 340 heures, et un minimum d'heures au mois de février estimé à 177 heures.

CHAPITRE 3 : Analyse du tapis végétal (naturel et agricole)

3.1 – Historique de l’occupation agricole à Mostaganem

La région de Mostaganem a connu durant la période précoloniale et jusqu’en 1825 un peuplement de différentes nations, les Romains, les Arabes, les Espagnols en 1509 et les Turcs en 1517, à cela s’ajoute le retour des espagnols arabo-musulmans en 1609 expulsés d’Espagne. Ces différentes conquêtes ont introduit des pratiques culturelles nouvelles comme les cultures industrielles (coton, tabac, lin) et les cultures maraichères et arboricoles sous forme de jardins, la région de Mostaganem comptait 75.000 parcelles consacrées à du jardinage avant la colonisation française (**PDAU-1998**).

Mostaganem a hérité d’une agriculture florissante, qui constitue un vecteur important de développement grâce aux riches potentialités de la région, notamment à la diversité des unités naturelles et ses vastes terres favorables à la diversification des cultures agricoles, où l’irrigué se concentre principalement au niveau du plateau, les monts de Dahra et le cordon littoral dominés par des forêts, et une végétation naturelle halophile dans la plaine des Bordjias.

La période 1831-1962 constitue le passage progressif d’une polyculture sur de petites parcelles vers la monoculture de la vigne sur de grandes superficies aux dépens de céréales et des cultures industrielles. La disponibilité de l’eau a permis également d’implanter des vergers et des maraichages en irrigué. En 1860 on comptait déjà 220 fermes isolées sur 3300ha et en 1936 vers 13.000 exploitations sur les 2/3 de la superficie agricole du plateau (**PDAU-1998**).

En 1959, le paysage agraire était constitué de deux secteurs (colonial et Algérien), les exploitations coloniales largement dominantes et nettement affirmées dans la zone, et les petites exploitations nombreuses et très dispersées, elles étaient destinées surtout à l’autoconsommation. Cette période donne une place importante au vignoble dans le plateau de Mostaganem et à la végétation naturelle par rapport aux autres cultures. L’arboriculture et les maraichages occupaient une faible part dans la surface agricole utile. Une forte concentration du vignoble était présente 75% de la SAU sachant que ce milieu était favorable (climat et sol), la plupart des parcelles cultivées étaient cloisonnées par des haies et par des brise-vents (Cyprès, roseaux, arbres fruitiers...etc.) comme protection contre les vents dominants. Les quelques parcelles appartenant au secteur privé étaient cultivées en maraichages, céréaliculture ou laissées en jachère surtout quand il s’agit de terres à faible rendement (**PDAU-1998**).

3.2 – Historique de l’occupation viticole à Mostaganem

Selon Péchoux (1975), les premières expériences agricoles faites dans le cadre de la colonisation française organisée d’abord entre le Chélif et la Mleta à partir de 1848, puis

étendue au Dahra vingt ans après, ne suffirent pas à transformer l'espace accessible depuis Mostaganem et desservi par la ville en une région. La ville n'était guère qu'un point de départ et un point appui pour les colons qui pénétraient progressivement l'intérieur selon les plans des commandants militaires locaux et les fluctuations de la politique algérienne de la France. L'ouverture relativement tardive à la colonisation des cantons situés à l'est du bas Chélif n'est cependant pas étrangère au fait que l'influence de Mostaganem n'y fut jamais aussi nettement établie qu'à l'ouest. La production de l'agriculture, incertaine quant aux céréales, traversée par les crises qui affectèrent notamment le tabac limitée par le manque de ressources en eau pour ce qui est des agrumes restait incapable d'avoir, pour la ville, des effets d'entraînement décisif.

La position continentale de Mostaganem était vigoureuse, on accédait aux plaines et aux plateaux du voisinage immédiat, où la colonisation fut particulièrement dense, et on atteint également les chaînes et les plateaux telliens plus éloignés et, grâce aux passages ouverts de l'oued Mina et l'oued Habra, on parvient jusqu'à Sersou et aux hautes steppes. En effet, Mostaganem était avisée par les négociants comme étant le marché des riches tribus du Chélif, et utilisé lors de la conquête coloniale comme un centre d'opérations vers Mascara, et jouait ainsi le rôle du doublet d'Oran, assurant une partie des fonctions de la capitale régionale (**Péchoux, 1975**).

Le développement du vignoble colonial est né de la crise phylloxérique qui a frappé le vignoble français. Cette spéculation, dans les premiers temps a pris la place de la forêt qu'a été défrichée lors de la période coloniale pour des raisons jadis sécuritaires. Cette déforestation a été la cause principale du déclenchement du processus éolien dans la zone, a favorisé la plantation du vignoble en masse dans la région de Mostaganem (**Megherbi, 2015**).

La ville diversifiait ses fonctions autour des équipements nécessaires pour commercialiser la production de vin de son arrière-pays à laquelle son port devait l'essentiel de son commerce. La croissance de la viticulture était accompagnée de tout un appareil technique commercial et bancaire dont la plupart des organes se trouvaient rassemblés à l'articulation entre la zone de production et l'instrument d'exportation. Ainsi, la vente d'une vendange aux négociants et aux exportateurs établis à proximité du port exigeait la garantie des banques auxquelles les viticulteurs demandaient les prêts nécessaires à l'entretien et au développement de leurs activités (**Péchoux, 1975**).

Le vignoble se constituant rapidement en monoculture, Mostaganem devint bientôt le marché nécessaire des produits de consommation courante pour une nombreuse population rurale d'origine européenne et pour une partie de sa main-d'œuvre salariée algérienne Cette évolution

survenant dans une société où les revenus de la viticulture étaient inégalement partagés entre les colonisés et les colonisateurs (**Péchoux, 1975**).

En 1962, ce mode de colonisation était interrompu après l'indépendance de l'Algérie, il était devenu clair que la possession de la terre ou simplement son usage présentait moins d'intérêt que le marché du vin. L'origine de la crise du vignoble était validée par le vieillissement des plantations et l'exode de la majorité des techniciens de la viticulture.

Après l'indépendance du pays, la vigne a été remplacée par le maraichage irrigué, les agrumes et la culture céréalière. Cependant, dans certains secteurs à l'est de Mostaganem, le remplacement du vignoble a provoqué l'apparition des petites dunes conséquence de la remise de mouvement des sols.

- Autogestion et début du recul de la vigne

L'autogestion était installée en 1962 afin de sauver les récoltes, et préserver les moyens de production, et officialisée par les décrets d'octobre 1962, codifiée par ceux de mars 1963 et complétée par les nationalisations octobre 1963 ; ce qui a négligé les conditions des accords d'Evian relatifs au commerce du vin. Cependant l'Algérie disposant du vignoble colonial était aussitôt encombrée d'un vin dont la production s'organisait auparavant suivant un système différent et dont l'écoulement devenait difficile sur un marché international encombré par des surplus d'origine diverses bien que la consommation mondiale du vin soit en progrès (**Péchoux, 1975**). Parallèlement les progrès en quantité et en qualité des vignobles méditerranéens français ont également participé à la décadence du vignoble algérien.

Selon Péchoux (1975), la crise du vignoble de Mostaganem tenait à la dissociation du marché colonial. Les récoltes diminuent aussi à cause de l'âge du vignoble et du mauvais entretien, se fit particulièrement une crise de surproduction liée à la mévente du vin. Cette crise a entraîné le chômage d'une grande partie de la main d'œuvre récemment sollicitée par les exploitations coloniales, car l'Algérie a répliqué depuis son indépendance à la mévente par l'arrachage progressif du vignoble sans pouvoir substituer des cultures aussi peuplantes. L'arrachage du vignoble, la dégradation des caves, et abandon quasiment total des replantages ont réellement créé une régression très prononcée du vignoble algérien, et mostaganémois en particulier.

3.2.1 – Superficies des vignes à Mostaganem avant l'indépendance

Pendant la période coloniale, la région de Mostaganem était l'une des régions les plus réputées du vignoble algérien pour la production de "l'or rouge". Il en va bien différemment

aujourd'hui. La production de raisins de cuve, comme celle de raisin de table, sont devenues très faibles.

Après l'indépendance et la réforme du statut juridique des terres, donc avec la perte inéluctable du débouché français, le vignoble était appelé à décliner. Après la décision d'arracher les vignes prise par le pouvoir politique au début des années 1970, l'évolution a été partout spectaculaire.

Tableau III.22 : Superficies et productions des vignes à différentes périodes avant l'indépendance. (Source : Annuaire Statistique de l'Algérie ; ONS, MARA).

Années	1902-1903	1937-1938	1948	1949	1951	1959
Superficies (ha)	17.522	62.318	62.949	61.710	67.940	82.653
Productions (hl)	--	2.447.932	873.400	977.400	--	--

La viticulture a commencé à occuper d'importantes étendues à partir de 1870 sur le territoire algérien causée par l'arrivée des premiers viticulteurs français. À Mostaganem, les surfaces de vignes (propriétés européennes et « indigènes ») étaient estimées à 17.522 ha en 1903, 62.318 ha en 1937 avec une production importante de 2.247.932 hl (Tab.III.22). En effet, l'étendue totale des vignes sur le territoire algérien a atteint, en 1936, le plafond avec 399.447 hectares qui constituait sa plus grande surface, et une production de 18.909.844 millions d'hectolitres. A partir de 1948, une bonne progression des surfaces viticoles est observée où 82.653 ha sont enregistrés en 1959 (Tab III.22).

3.2.2 – Superficies des vignes à Mostaganem après l'indépendance

Les premières années après le départ des colons, l'objectif assigné était d'assurer la continuité de l'activité agricole. Au départ des colons, les ouvriers agricoles prirent en mains la conduite des vignobles. Cette initiative spontanée prit de court le pouvoir, elle reçut sa consécration officielle des mesures qui organisèrent l'autogestion en 1963. Cependant, des milliers d'algériens vivaient de la viticulture et de la commercialisation de ses produits.

Le secteur agricole en Algérie est passé par plusieurs transformations dans les structures agraires ; du secteur colonial, socialiste, à la révolution agraire, aux restructurations des terres en 1981 qui a vu naître les domaines agricoles structurés (DAS) .En 1987 apparition du système de privatisation des terres agricoles avec la création des exploitations agricoles collectives et individuelles au détriment des DAS, ainsi que le PNDA à partir des années 2000.

3.2.2.1 – Superficies depuis la période 63-64 à 98 -99

Après l'indépendance, les mutations agraires ont réformé le statut juridique des terres ainsi que l'occupation du sol. Sur une large partie du plateau de Mostaganem, la part du vignoble dans la surface agricole utile (SAU) est passée de 75 % en 1959 à 69,8 % en 1972 et 5,2 % en 1991(PDAU, 1998).

Tableau III.23 : Superficies des vignes et des productions après l'indépendance à différentes périodes à Mostaganem. (Source : Annuaire Statistique de l'Algérie ; MARA ; ONS).

Périodes	63	64	66-67	67-68	70-71	78-79	80-81	85-86	96-97	98-99
Superficies (ha)	83 100	61 523	60.404	58.419	77.800	46.300	45.720	19.489	6.889	8.236
Productions(q) (VC /VT)	2.221.500	--	--	--	2.281.966	--	801.391	343.984	--	--
Total SAU	683.500	--	--	653.100	600.000	383.220	383.220	118.425	131.178	131.180

En 1968, le nombre des domaines viticoles était important, les superficies variant de 5 (1 ha) à 500 ha et plus (33.418 ha), étaient réparties sur l'ensemble de la région de Mostaganem particulièrement dans le plateau de Mostaganem (Tab III.24).

En 1963, la vigne comptait 83.100 ha (secteur socialiste et privée), où la SAU était évaluée à 683.500 ha. La politique de l'arrachage de la vigne en 1972 et son remplacement par la céréaliculture, a mené à une très forte chute des surfaces viticoles. Ainsi, une différence de 31.500 ha était enregistrée entre 1978 et 1970. De même les productions évaluées à 2.221.500 q en 1963, qui ont marqué leurs plus fortes valeurs en 1970 soit 2.281.966 q, ont enregistré une régression remarquable à partir des années 80 (Tab III.23).

Cette mutation en surface a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique (en particulier sur les terrains marneux des monts du Dahra) et de l'érosion éolienne (sur les dunes du littoral et sur le plateau de Mostaganem) .Le problème de la vigne et du vin n'avait pas trouvé de solution sérieuse au cours des années soixante, la superficie du vignoble décroît par disparition des vieilles vignes non remplacées.

Tableau III.24 : Données par classes de superficies viticoles en 1968.
(Source : Annuaire Statistique de l'Algérie, 1969).

Classes de superficies (ha)	0 à 5	5 à 50	50 à 100	100 à 300	300 à 500	500 et plus	Total
Nombre de domaines	1	12	6	39	43	50	151
Superficies de vignes	3	260	347	7505	16.885	33.419	58.419

La réorganisation du secteur public agricole en 1987, a accentué d'avantage la déstructuration des productions développées pendant la colonisation. L'absence de programmes de soutien et de développement, la levée des subventions de l'Etat au secteur et la restriction des crédits bancaires ont conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs de pied mère (CPM), ainsi qu'à la réduction du nombre de pépiniéristes et l'abandon de l'entretien des plantations (**Belhout, 1990**). En conséquence, la superficie des vignes a régressé de 38.831 ha pour une période de 15 ans (1980-1996), et de 54.534 ha pour un intervalle de 32 ans (1963 – 1996). Le recul a atteint son niveau le plus fort à la fin des années 1990, soit 6.889 ha recensés en 1996-1997. Les superficies des CPM en 1963 étaient estimées à 9 ha, et sont passées à 3 ha en 1969. Par ailleurs, les différents découpages administratifs ont modifié la valeur de la SAU qui est passée de 685.500 en 1963 à 131.180 en 1998 (Tab III.23).

3.2.2.2 - Superficies et productions des vignes depuis la période 2002 -2003 à 2011-2012

À partir de l'année 2000, la viticulture a connu un nouvel essor, et une politique de relance a été mise en place, sachant que la vigne constitue un rempart contre l'érosion des sols maigres dans un climat semi-aride et représente un apport économique et social important.

L'objectif visé est d'étendre le vignoble existant pour reconvertir la céréaliculture sur les zones marginales, et d'adapter le système de cultures aux conditions du milieu. Cette politique est concrétisée par le soutien accordé aux plantations viticoles à l'extension et à la réhabilitation des CPM (**ITAF**).

Au cours de cette période qui coïncide avec le lancement de nouvelles réformes agraires, notamment le PNDA, et par le soutien accordé aux viticulteurs, le vignoble a montré une tendance positive en surfaces. Les superficies en 2002 ont progressé de 4.783 ha par rapport à la campagne 96/97, mais ont marqué une différence de 74.428 comparé à 1963. Cette superficie a enregistré sa plus forte valeur de 13.386 en 2004, mais le recul en surfaces reprend progressivement à partir 2009 jusqu'à 2012 (Tab III.25).

Tableau III.25 : Superficies et productions des vignes à différentes périodes à Mostaganem (2002 -2003 à 2015-2016). (Source : ONS ; DSA).

Périodes	2000	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2007-2008	2009-2010	2011-2012
Superficies (ha)	8.555	11.672	13.386	13.376	12.766	11.735	11.217
Différence par rapport à 1963	-74 545	-74 428	-69 714	- 69 724	-70 334	-71 365	-71 883
Productions (VC et VT) (q)	189.000	--	235.000	73.000	249.000	229.859	363.409
Total SAU	131.179	132.000	132.268	132.268	132.268	132.268	132.268

Contrairement aux périodes précédentes (Tab III.23), les productions inscrivent une progression moyenne à partir de 2007. Les baisses record en superficie (73.000 q en 2017), résultent de la conjugaison de plusieurs facteurs, notamment les conditions climatiques défavorables. Les fréquentes gelées et les pluies abondantes ont entraîné un retard dans le bourgeonnement de même qu'elles ont pénalisé le traitement contre les maladies cryptogamiques. Le sirocco a été enregistré durant cinq journées successives, ce qui a entraîné à l'assèchement les grappes. En aout 2007, une canicule de six jours consécutifs a été observée, atteignant jusqu'à 42°C. Par ailleurs, le non-respect de l'itinéraire technique (taille non effectuée pour cause, selon les agriculteurs, de faiblesse des ressources financières, actions phytosanitaires négligées, ..)(**Senouci et Trache ,2014 ; DSA**).

Selon la lettre établit par la DSA en 2015 sur les résultats acquis suite à l'accomplissement du PNDA :

Le PNDA a permis :

- L'augmentation des superficies complantées (Agrumes-oliviers et autres arboricoles).
- L'augmentation des superficies en irriguées.
- L'augmentation des superficies irriguées par le système l'économie de l'eau (goutte à goutte et aspersion).
- L'augmentation des productions surtout maraichages (Pomme de terre).
- L'augmentation des superficies viticoles.
- L'augmentation des productions animales et végétales et ceux par les aides accordés aux agriculteurs ainsi la sensibilité, la vulgarisation et la formation des agriculteurs et fils d'agriculteurs.

- L'augmentation de la main d'œuvre agricole.

L'objectif du PNDA a visé principalement l'augmentation quantitative du vignoble, et d'augmenter sensiblement la consommation de la population en raisins frais et d'améliorer la ration alimentaire ; l'aspect qualitatif est théoriquement pris en charge par les producteurs et les instances locales. Il faut noter à cet effet que le PNDA a favorisé l'encadrement pour l'amélioration et la conduite des vignobles par le biais des différentes institutions telle que la direction des services agricoles (DSA) et l'ITAF, mais sans que les moyens aient augmenté de manière significative.

3.2.2.3 - Superficies et productions des vignes depuis la période 2013 -2014 à 2016-2017.

Après avoir sensiblement augmentées en 2004/2005 (13.386 ha), les superficies ont recommencé à décroître en 2014 (11.162 ha), et enregistrent 11.140 ha en 2016 selon les statistiques de la DSA ; les productions sont stables, et marquent une progression infime entre 2014 et 2017 (8.996 q) (Tab.III.26).

Tableau III.26 : Superficies et productions des vignes à différentes périodes à Mostaganem (2014 -2015 à 2016-2017). (Source : DSA).

Périodes	2013 – 2014	2014-2015	2015-2016	2016 -2017
Superficies (ha)	11.169	11.162	11.150	11.140
Différence par rapport à 1963	-71 931	-71 938	-71.950	-71 960
Productions (VC et VT) (q)	381.788	385.606	374.154	390.784
Total SAU	132.268	132.268	132.268	132.268

3.2.2.4 – Type de taille, types de cépages (VC et VT) et les caves de transformations à Mostaganem

Sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem, les vignes subissent une taille en gobelet, et ne sont pas montées sur fil de fer. Le désherbage reste mécanique et les vendanges sont effectuées à la main. En cela rien n'a changé par rapport à la période coloniale. Mais, ici comme dans beaucoup de vignobles du monde, les produits phytosanitaires ont beaucoup évolué.

La main d'œuvre composée en majorité de jeunes ouvriers, dont l'âge varie de 17 à 24 ans issus presque tous des milieux scolaires (parfois des enfants). Malheureusement, la main

d'œuvre qualifiée se raréfie de plus en plus, les récoltes baissent et le vignoble décline d'une campagne à l'autre.

Les principaux cépages pour les raisins de cuve, sont le Cinsault et le Carignan, auxquels s'ajoutent, de façon variable selon les communes, le Grenache noir, le Grenache blanc, l'Alicante et le Cabernet. Les raisins de table sont variés : Muscat d'Alexandrie, Dattier de Beyrouth, Adari, Cardinal, Valensi, Grand noir. Dans la plupart des nouvelles plantations, les porte-greffes proviennent d'Algérie.

Les raisins de cuve sont traités aujourd'hui par huit caves. Trois appartiennent à la Société de Transformation des Produits Viticoles (SOTRAVIT), qui a pris la suite de l'Office National de commercialisation des Vins (ONCV), trois autres à la Société des Grands Crus de l'Ouest (GCO) et les deux dernières à la société privée Les Vins de l'Oranie (VDO).

Ces caves sont les héritières de coopératives qui existaient au temps de la présence française, mais elles ont bien sûr été rénovées depuis. Elles produisent des vins rouges de consommation courante (VCC), ainsi que du vinaigre. Cinq sont situées dans les plaines et vallées du nord (deux à Khadra, les autres à Achaâcha, Hadjadj et Sidi Lakhdar), une sur le plateau de Mostaganem (Kheireddine), une dans les monts du Dahra (Sidi Ali) et la dernière dans les plaines des Bordjias (Fornaka) disposant de très bonnes conditions de vinification, semblables à celles de l'Europe (DSA).

3.3 - Principaux indicateurs de l'agriculture à Mostaganem

L'agriculture dans la wilaya de Mostaganem constitue un vecteur important de développement dû aux riches potentialités de la région, notamment ses vastes terres présentant des formations lithologiques et pédologiques idéales pour l'agriculture, et favorables à la diversification de cultures agricoles. À l'exception des monts du Dahra qui sont entaillés par un réseau hydrographique très chevelu et dont des versants présentent des pentes de 12 à 25% voir dans la partie est, la wilaya offre une topographie favorable à l'intensification agricole, notamment sur le plateau, les plaines et plateaux de l'est.

En termes de potentialités, le cordon littoral, les monts du Dahra et les collines et les plaines de l'est sont le domaine privilégié de la viticulture et des cultures céréalières, tandis que la plaine des Bordjias, le plateau de Mostaganem et la vallée du Chélif sont le domaine des cultures maraichères et de la céréaliculture.

3.3.1 - Nature juridique des terres agricoles

Le secteur privé qui regroupe 20.290 exploitations agricoles domine, et occupe 70.690 ha, même si en superficie, les deux secteurs sont avoisinants, le nombre des exploitations en secteur

public reste insuffisant. On dénombre 2496 exploitations individuelles et 1269 exploitations collectives ainsi que trois fermes pilotes (Tab III.27), employant au total environ 60.000 travailleurs, soit l'équivalent de 18% de la population active de la wilaya, selon la direction des services agricoles (DSA).

Tableau III.27 : Nature juridique des terres agricoles (SAU) en 2016. (Source : DSA)

Secteur	Type d'exploitation	Superficie (ha)	Nombre d'exploitations
Public	EAC (exploitation collective)	45.433	1.269
	EAI (exploitation individuelle)	13.125	2.496
	Fermes pilotes	1.263	3
	Offices agricoles	909	7
	Autres	848	692
	Sous total Secteur Public	61.578	4.467
Privé		70.690	20.290
Total		132.268	24.757

3.3.2 – Superficies et productions végétales

La wilaya de Mostaganem compte parmi les premiers producteurs agricoles et avicoles au niveau national et sa surface agricole utile (SAU) occupe 58% de son territoire. Cette activité essentielle est appelée à se renforcer par l'extension d'importants périmètres irrigués dans le futur.

En 1963 la superficie agricole utile (SAU) occupait près de 683.500 ha, elle s'est réduite à 600.000 ha en 1971, et a enregistré sa plus basse valeur en surface (118.425 ha) en 1986 (Tab.III.23).

Le secteur agricole de la wilaya occupe depuis 2004 une superficie agricole utile (SAU) de 132.268 ha où les cultures herbacées ont enregistré depuis la campagne 2003/2004 (104.561ha) des superficies très élevées par rapport aux autres cultures, et 101.036 ha en 2015/2016 (Tab. III.28). Les plantations fruitières (14.544 ha) ont occupé des surfaces très modestes depuis 2003, et ont enregistré en 2013 une légère progression évaluée à de 5.573 ha par rapport à 2003 (Tab III.28).

Après le lancement du PNDA au début des années 2001, le vignoble a enregistré 13.113 ha en 2003/2004 dont 9.247 ha pour la vigne de cuve (VC), 3.802 ha pour les raisins de table et 64 ha consacrés aux pieds de mères et pépinières, qui ne subsistent plus à partir de la campagne

2012/2013 (Tab III.28). Le vignoble qui a inscrit sa plus grande surface (13.386 ha) en 2004 /2005, montre une tendance baissière depuis 2011 jusqu'à l'actuel (Tab III.25).

Tableau III.28: Répartition générale des terres (ha) à différentes périodes. (Source : DSA)

Campagnes	2003/2004		2012/2013		2015/2016	
Cultures herbacées	104.561		100.715		101.036	
Terres en repos (jachère)	50		262		958	
Prairies naturelles	-		-		-	
Vignoble	13.113	VC : 9.247 VT : 3.802 PM et P : 64	11.174	VC : 7.566 VT : 3.608 PM et P : 0	11.150	VC : 7.543 VT : 3.607 PM et P : 0
Plantations d'arbres fruitiers	14.544		20.117		19.124	
S/TOTAL 1 : SAU	132.268		132.268		132.268	
Pacages et parcours	5.110		5.111		5.110	
Terres improductives des exploitations agricoles	7.400		7.400		7.400	
S/TOTAL 2	12510		12.510		12.510	
S/TOTAL (1) +(2)	144.778		144.778		144.778	
Exploitations forestières	32.532		32.532		32.532	
Terrains improductifs	49.590		49.590		49.590	
S/TOTAL 3	82.122		82.122		82.122	
Total général de la superficie territoriale S/TOTAL (1) + (2) + (3)	226.900		226.900		226.900	

VT : vigne de table ; VC : vigne de cuve ; PM et P : pieds mères et pépinières.

(Annexe 3.h : Répartition générale des terres par commune année 2016).

Le domaine forestier de la wilaya de Mostaganem se caractérise une composition floristique hétérogène qui varie selon les composantes du milieu, de la zone côtière vers l'intérieur. Sa superficie globale s'étend aujourd'hui sur environ 32.532 ha, soit 14,3 % de la superficie totale de la wilaya.

La région de Mostaganem a réussi à varier et à amplifier sa production agricole depuis 2003, en particulier pour les maraichages, et l'arboriculture fruitière (localisés surtout dans le plateau de Mostaganem) qui ont inscrit successivement d'importantes productions en 2016, soit 7.776.525 q et 1.950.959 q. Cependant les productions viticoles (vigne de cuve et de table situées essentiellement à l'est de la wilaya) ont reflué de 420.344 à 374.154 q en 2016, soit une différence de 46.190 q (Tab III.29).

Tableau III.29 : Evolution des productions végétales (q) à différentes périodes.
(Source : DSA).

Campagnes	2003/2004	2012/2013	2015/2016
Blé	33.698	106.135	58.332
Blé Tendre	169.140	329.496	142.545
Orge	192.313	564.975	279.240
Avoine	12.872	24.540	10.368
Total céréales	408.026	1.025.146	470.485
Pois Chiche	10.399	--	19.224
Lentille	--	--	
Autres	15.441	--	11.762
Total Légumes	25.840	50.307	30.986
Pomme de terre	1.403.720	3.700.808	3.717.930
Tomate	482.330	812.313	1.034.064
Melons et Pastèques	45.200	543.147	1.010.849
Autres	539.300	2.183.309	2.013.682
Total maraichage	2.470.550	7.240.577	7.776.525
Tomate industrielle	64.800	110.200	91.300
Total C.industrielle	64.800	110.200	91.300
Agrumes	533.120	1.118.300	1.130.000
Fruits à noyaux	87.500	268.433	243.629
Fruits à pépins	171.410	373.157	353.717
Rustiques	25.300	45.256	48.205
Olives	54.600	110.128	127.162
autres	--	--	48.246
Total arboriculture fruitière	615.398	1.915.274	1.950.959
Fourrage sec	254.920	417.136	370.114
Fourrage en vert	127.225	59.280	40.440
Autres (céréales reconvertis)	--	--	10.000
Total fourrages	382.145	476.416	420.554
Raisin de table	81.800	157.069	148.085
Raisin de cuve	85.900	263.275	226.069
Raisin sec	--	--	--
Total vignoble	167.700	420.344	374.154

La principale production agricole reste certainement la pomme de terre dont la production a connu une augmentation exclusive, passant de 1.403.720 q en 2003 à 3.717.930 q lors de la campagne agricole 2015-2016, en effet la wilaya de Mostaganem occupe les premiers rangs dans la production de ce légume à large consommation en Algérie. Les autres productions notamment celles des tomates (1.034.064 q), des melons et pastèques (1.010.849 q) inscrivent également de fortes valeurs (Tab III.29). Par ailleurs, la production d'agrumes a augmenté à partir de 2013 et a atteint 1.130.000 q en 2016. Les services de la DSA ont également enregistré une progression significative en 2013 pour la production des tomates industrielles (110.200 q), qui a reflué à 91.300 q en 2016. La céréaliculture et le vignoble ont connu à partir de 2016 un recul dû aux fluctuations pluviométriques selon les sources de la DSA.

3.3.3- Les cultures irriguées

Les ressources hydriques disponibles au niveau des barrages de Mostaganem favorisent le développement de l'agriculture irriguée. Cependant, la région a réussi à augmenter et varier sa production en cultures irriguées par l'utilisation de techniques modernes, des engrais subventionnés, et du système d'irrigation moderne. Les Services Agricoles, déclarent que la majorité des terres irriguées sont dotées de systèmes économiseurs d'eau (goutte-à-goutte, aspersion). La superficie totale des cultures irriguées était de 35.029 ha en 2016, localisée surtout dans le plateau de Mostaganem, où les communes d'Ain Tedlès et Kheireddine enregistrent successivement d'importantes superficies, 4.442 ha et 2.812 ha ([annexe 3.h](#)).

Toutefois, la pluviométrie insuffisante, l'augmentation des températures nettement percevable, l'assèchement des sols qui sont facilement agressés par les pluies et le ruissellement., et la multiplication des phénomènes extrêmes telles que les pluies violentes qui arrachent les particules des sols et augmentent la charge en matières en suspension dans les eaux de ruissellement, menace de réduire amplement le volume des ressources hydriques et nuire à la conduite de ce type de culture.

Ces dernières décennies le taux d'humidité des sols est en grande partie maintenu artificiellement par le recours à l'irrigation, il est également à craindre en retour une diminution des réserves en eau des sols les plus sensibles aux cycles de dessiccation, à la multiplication des périodes de sécheresse ou de canicule. Par ailleurs, un autre problème concerne l'irrigation intensive et la salinisation des sols (20 % des terres irriguées ont des problèmes de salinité), surtout si l'absence de système efficace de drainage se combine au phénomène d'évaporation inhérent à une

augmentation des températures, permettant au sel de remonter à la surface (**Senouci et Trache, 2014**).

3.3.4 -Le domaine naturel

Ce domaine recèle un riche patrimoine tant naturel que paysager, qui se caractérise par les cordons dunaires qui abritent les touffes de *Rétam* (espèce herbacée fixatrice du sable dunaire), la zone humide de la Macta, plaine sublittorale de 80.000 ha qui chevauche sur trois wilayas (Mostaganem, Oran et Mascara) classée au niveau international par la convention RAMSAR et mise en défens pour l'écosystème important qu'elle abrite, notamment l'avifaune sauvage, ainsi que l'embouchure de l'oued Chélif, l'unique cours d'eau (750 Km de long) sur le territoire algérien qui prend sa source dans l'Atlas Saharien en traversant neuf wilayas (**Senouci et Trache, 2014**).

3.3.5 -Le domaine forestier

Le domaine forestier à Mostaganem occupe surtout la frange littorale ; occupant 32.532 ha depuis 2003 (14,34 %), il se caractérise par les forêts domaniales de Zerrifa, Seddaoua, Bourahma, les dunes de Mostaganem, d'Ouréah, de la Stidia ainsi que la Macta, ce patrimoine vient en complément et en valorisation du tourisme balnéaire. Cependant, d'autres forêts domaniales, notamment celles couvrant les monts du Dahra, pourraient être exploitées par le tourisme écologique et le tourisme de chasse (**Senouci et Trache, 2014**).

Le capital forestier mostaganémois présente une composition floristique hétérogène et varie selon les composantes du milieu, de la zone côtière vers l'intérieur. Les forêts domaniales occupant une superficie importante de 18.757 ha, les forêts communales et particulières occupent la superficie restante.

Les forêts naturelles sont principalement composées de Pin d'Alep, Thuya de Barbarie et de Genévrier de Phénicie réparties dans les communes de Sidi Ali, et Mostaganem. Le reste de la superficie boisée qualifie les forêts artificielles issues de reboisements par des résineux (pin pignon, pin d'Alep, pin maritime), des feuillus (eucalyptus, acacias) et des essences secondaires représentant fortement les associations genévrier-thuya. Ces forêts sont principalement situées dans les communes d'Ain Tedlès et Sidi Ali.

L'aridité du climat, les facteurs anthropiques et les défrichements effectués durant la période coloniale ont fait que les boisements actuels ne représentent en réalité que des vestiges de massifs beaucoup plus étendus, et se réservent difficilement.

Une des manifestations constatée par les agents de la conservation des forêts et reliée aux changements climatiques est l'apparition de nappes d'alfa qui se rencontrent ordinairement dans les zones à aridité plus accentuée. La présence de ces poches d'alfa, en particulier près de la zone littorale constitue un danger pour la régénération du genévrier et du thuya en formant un tapis empêchant les graines d'entrer en contact avec le sol (**Senouci et Trache, 2014**).

CONCLUSION PARTIE III

La région Mostaganémoise se distingue par ses caractéristiques et par la diversité de ses paysages naturels. En effet, différentes unités physiques caractérisent ce territoire, le plateau qui renferme de potentialités agricoles très florissantes mais menacées par l'érosion éolienne, et hydrique causée par l'arrachage massif du vignoble, près de 32.000 ha au cours des années 70, et dont les effets se perçoivent sur les terres agricoles ainsi que sur les infrastructures routières. Cette érosion provoque des pertes de productivités des sols voire une stérilisation irrémédiable, entraînant un déséquilibre écologique, agronomique et social, ainsi qu'à une dégradation de l'écosystème. L'espace montagneux des monts du Dahra, qui est caractérisé par de fortes pentes sur un substrat marneux favorisant le phénomène de glissement, est un milieu extrêmement soumis à l'érosion hydrique et constitue un écosystème en péril, faiblement intégré à l'économie régionale et caractérisé par une dégradation de la productivité des terres. Cependant, c'est la nature juridique des terrains qui constitue un véritable obstacle à toute mesure de protection contre l'érosion hydrique, tel que le reboisement des terrains à forte pente (supérieure à 20%) pourtant devenues nécessaires et urgentes. C'est le cas en particulier des monts du Dahra engagés dans un processus de déséquilibre écologique accentué par la dégradation de la productivité des sols et par les pressions qui s'exercent sur les forêts à des fins de subsistance. Quant à la façade littorale s'étalant d'ouest en est, elle est constituée de plages sableuses en arrière desquelles se trouvent des formations dunaires mobiles ou consolidées qui nécessitent une protection contre les actions anthropiques, et un développement spécifiques.

Les conditions climatiques de la région étant favorables à la plantation des vignes, (précipitations suffisantes, gelées peu nombreuses (moins de 10 jours/an, et peu intenses,) ont favorisé la plantation en masse de la vigne au temps de la colonisation française. En effet, un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative et la phase de maturation des raisins (sur 200 jours environ). Cette condition est le plus souvent satisfaite, ce qui limite les stress hydriques, dont la répétition peut menacer la pérennité des plants. Sur la période 1977-2012, seules deux années ont reçu des pluies inférieures à 250 mm (1989 : 241 mm ; 1994 : 216 mm).

Le climat est méditerranéen semi-aride à écoulement temporaire. La période chaude et sèche couvre au moins cinq mois de l'année. La pluviométrie irrégulière et faible (inférieure 400 mm pour les premières périodes d'analyses). Cette pluviométrie est accompagnée par des températures élevées (17,5°C sur la période 1977-2012), et par des vents dominants (nord-ouest

et nord-est) favorisant l'érosion éolienne notamment sur le plateau de Mostaganem et les dunes littorales. Ce phénomène d'ensablement est étroitement lié aux conditions physiques et socio-économiques avec la dégradation du couvert végétal. Pourtant, l'accroissement des températures au cours des cinquante dernières années a entraîné une avancée de la date des vendanges de presque un mois, et l'allongement des périodes de canicule peut poser problème. Ainsi, une canicule de six jours consécutifs (août 2007), avec des températures atteignant jusqu'à un maximum de 42°C ont causé l'assèchement des grappes de raisins.

Le climat viticole dans la wilaya de Mostaganem est très chaud. L'indice de Huglin calculé à différentes années montre une tendance positive croissante pour l'ensemble des années (indice supérieur à 2400). L'indice de fraîcheur serait due à l'évolution de la région d'étude dans un climat chaud, constitue la variation thermique jour-nuit, permet ainsi de maximiser la quantité de sucres dans la baie. Les valeurs d'indice de fraîcheur des nuits mettent en évidence deux types de nuits chaudes et tempérées réparties sur deux mois, août et septembre à l'échelle de la zone d'étude. En effet, Mostaganem est caractérisée par des types de climats plutôt chauds pour la culture de la vigne (valeurs des différents indices), devrait à long terme évoluer sous climats de types très chauds ($IH > 3000$). Cela pourrait induire des modifications dans les stades de développement des cépages, modifier les arômes du raisin, ainsi que la particularité et la spécificité des vins produits.

Les ressources hydriques sont insuffisantes en raison de la faiblesse des précipitations et des conditions topographiques défavorables à l'implantation de grands ouvrages hydrauliques, la ressource en eau locale conventionnelle était insuffisante pour exaucer une demande sans cesse croissante en eau potable et les besoins en eau d'une agriculture de plus en plus dépendante de l'irrigation, et d'une population croissante qui était évaluée à 794.732 habitants en 2012, et dont la répartition fait ressortir un déséquilibre très prononcé entre les différentes unités de la wilaya et une pression sur les ressources dans les plaines et le plateau de Mostaganem. Les nappes phréatiques notamment celles du plateau Mostaganem, le synclinal de Bouguirat, de la vallée du Chéouli ont été exploitées au-delà de leur capacité.

Malgré la diminution de la pluviométrie, et l'insuffisance des ressources hydriques à Mostaganem, l'agriculture constitue dans cette région une opportunité pour le développement et la diversification des cultures agricoles. En effet, grâce aux riches potentialités dont jouit la région, ses terres étaient exploitées, durant la longue nuit coloniale au profit exclusif de l'occupant français, comptent actuellement une surface agricole utile 132.268 ha répartie

essentiellement entre le secteur public (61.578 ha sur 4.467 exploitations) et le privée (70.690 ha sur 20.290 exploitations).

La wilaya de Mostaganem a parvenu à varier et à augmenter sa production agricole depuis 2003, en particulier pour les maraichages, et l'arboriculture fruitière qui ont inscrit d'importantes productions en 2016 (7.776.525 q et 1.950.959 q). La principale production agricole rémunératrice reste certainement la pomme de terre dont la production a connu une augmentation spécifique en 2016 (3.717.930 q), ce qui a permis à la wilaya de Mostaganem d'occuper les premiers rangs dans la production de ce légume à large consommation en Algérie. Les autres productions telles que des tomates (1.034.064 q), les melons et pastèques (1.010.849 q) inscrivent également de fortes valeurs. Le secteur agricole affecte également de façon très positive l'aspect social par la création de postes de travail.

À l'indépendance, en 1962, l'Algérie a hérité d'un vignoble colonial à vocation vinicole, vaste de plus de 350.000 ha sur l'ensemble du territoire (le maximum avait été atteint en 1936 avec près de 400.000 ha), qui produisait chaque année entre 16 et 18 Mio hl. Dans le contexte de relations algéro-françaises difficiles, la France s'est très vite fermée à la production vinicole algérienne. Ses importations de vin sont tombées de 8.355.641 hl en 1966 à 3.510.334 hl en 1967, alors que les accords conclus en 1964 prévoyaient 7.250.000 hl. Elles ont ensuite continué à décroître jusqu'à leur suspension complète par le gouvernement français au début des années 1970 sur fond de crise au sujet des hydrocarbures.

Le vignoble a été en partie remplacé par des cultures céréalières. Cette mutation a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique et l'érosion éolienne (sur les dunes du littoral et le plateau de Mostaganem).

En 1963, les productions viticoles à Mostaganem comptaient 2.221.500 q (VC et VT) pour une superficie de 83.100 ha, qui à partir des années 70 a commencé à régresser (46.300 ha en 1979) et a continué à décliner jusqu'aux années 90, où elle a enregistré sa plus basse valeur en 1999 (8.236 ha).

Le programme national de développement agricole (PNDA) a constitué un cadre d'incitation particulièrement important, qui a permis à de nombreux agriculteurs la plantation de vignes favorisées par le soutien de l'État. C'est ainsi que de 8.555 ha en 2000, la superficie des vignes est passée à 13.386 ha en 2005 (9.247 ha consacrés à la production de raisins de cuve), mais a rechuté à partir de 2010 (11.735ha). En effet, les étendues des deux types de raisins ont

reflué, et les pépinières des pieds de mères n'existent plus depuis 2013 (selon les données de la DSA). On assiste malheureusement à une forte régression de ces vignes locales où elles n'existent actuellement que sous forme de vieilles collections situées dans des stations expérimentales de l'institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne (ITAF). Face à cette régression, le patrimoine viticole doit faire l'objet d'une réhabilitation des cépages autochtones à travers un programme d'actions de plantations.

La viticulture a occupé une place significative au cœur des villes méditerranéennes. Les étendues de vigne se sont caractérisées par une tendance baissière en surface et en rendement, qui a été accompagnée par l'apparition d'un déséquilibre dans l'écosystème étant donné que les cultures de substitution ne présentent pas les mêmes propriétés en termes de protection de l'environnement. Les vignes et les espèces anciennes présentent un intérêt agronomique, économique et génétique qu'il faut préserver, valoriser et utiliser.

PARTIE IV

Méthodes, résultats et discussion

Afin de maîtriser les mutations des terroirs viticoles à différentes époques, le recours à l'exploitation de documents cartographiques, et l'utilisation du logiciel *Google Earth Pro* était nécessaire. En 1958, sur le territoire de la future wilaya de Mostaganem 49.030 ha étaient alors couverts de vignes. Entre 1958 et 1983, les superficies régressent à 11.028 hectares. Le vignoble s'est encore renoncé entre 1983 et 2017, où il ne couvre que 6.190 ha.

Malgré l'accroissement en superficies après le lancement de diverses réformes et plans agricoles, l'avenir du vignoble reste incertain, ce dernier s'est décliné, sous l'influence de contraintes politiques, socio-économiques naturelles et religieuses.

Introduction

La carte est l'une des plus anciennes inventions humaines qui a traversé le temps pour représenter le monde dans ses aspects concrets et abstraits (**Skryzhevskaja et al., 2013**). Ainsi, la cartographie s'est développée grâce à l'élite d'experts et de voyageurs durant les civilisations grecque, égyptienne, romaine, chinoise, arabe et européenne pour devenir, à l'ère numérique accessible à tous. C'est pourquoi l'histoire de la cartographie a été fortement influencée par la manière dont les sociétés ont perçu et conçu leur espace à travers le temps. Dans cet esprit, on peut comprendre pourquoi le centre du monde a souvent changé de lieu à travers le temps et les cultures (**Benimmas, 2000**). En effet, la cartographie ne peut être une connaissance neutre et indépendante de toute influence (**Harley, 1992**), puisqu'il ne s'agit pas uniquement de représenter des lieux et des faits, mais aussi une perspective à travers le temps (**Bolick, 2006**). La représentation cartographique a évolué d'une manière étroitement liée à l'intérêt que les sociétés accordent à l'appropriation de leurs territoires et d'ailleurs, les intentions territoriales et sociales d'une société étant de plus en plus exprimées et revendiquées sur la carte (**Benimmas, 2000**).

Cependant, dès le début des années 2000, avec l'avènement d'instruments de télédétection spatiale à résolution infra-métrique (Ikonos, Quickbird, ...) et par l'utilisation du « logiciel » *Google Earth*, des images détaillées et continuellement remises à jour de toutes les parties du globe sont désormais accessibles à tous (**Baro, 2015**).

Depuis les années 70, les rapides progrès technologiques ont permis la multiplication du nombre d'images satellitaires d'observation de la terre, offrant une large gamme de résolutions temporelles, spatiales et spectrales. La télédétection qui constitue actuellement un outil couramment employé dans les suivis environnementaux, permet, à partir de l'acquisition et le traitement des images satellitaires, d'extraire des informations sur l'état et l'évolution de la végétation de façon régulière sur l'ensemble de la surface terres.

Grâce à cette grande variété d'images disponibles et la continuité des missions satellitaires, la télédétection permet aujourd'hui d'estimer et cartographier sur une ou plusieurs années, diverses composantes des systèmes agricoles liées à la production végétale (**Girard et Girard, 2010**).

Actuellement, plusieurs études se basent sur l'accès aux images à haute résolution (d'archives) disponibles à partir du logiciel libre *Google Earth* qui permet une visualisation de la terre avec un assemblage d'images satellitaires et de photographies aériennes, le plus souvent récentes (dix dernières années) et à haute résolution. Selon les zones géographiques, les informations disponibles sont plus ou moins nombreuses, intéressantes et précises. Ainsi les

régions sont couvertes régulièrement, et permettent perpétuellement un suivi de certains processus tels que les modifications environnementales majeures et rapides (**Ozer, 2014**).

Les images diachroniques extraites de *Google Earth* ont été utilisées pour le suivi de l'érosion côtière (**Ozer, 2012**) et de l'érosion ravinante (**Frankl et al., 2013**), la détection et la cartographie des glissements de terrain post séisme (**Sato et Harp, 2009**), la cartographie de l'étendue des inondations post-tsunami (**Rao et Lin, 2011**) ou la prévision des zones à risque d'inondation dans le cadre de la mise en place d'un système d'alerte précoce aux tsunamis (**Chen et al., 2015**). Etant donné l'accès libre à ce logiciel et à ces données, *Google Earth* est largement utilisé comme outil pour sensibiliser les décideurs aux problématiques de la nécessaire adaptation durable aux changements climatiques et environnementaux (**Stocker et al., 2012**).

L'exploitation des images de *Google Earth Pro* pour la reconnaissance des étendues viticoles nécessite une bonne maîtrise et connaissance des critères d'interprétations afin d'identifier, de différencier et d'analyser les formes, les textures et les structures des différentes occupations végétales.

CHAPITRE 1 : MATERIELS ET METHODES

1.1 – Documents et outils pour la caractérisation et la cartographie des terroirs viticoles à Mostaganem aux trois dates

1.1.1 - Les images satellitaires

Au début de cette recherche nous avons privilégié les documents de la télédétection, et notamment l'image satellitaire sentinelle-2A du 17 juillet 2015 (résolution spatiale de 10m) afin d'actualiser, et d'analyser la répartition actuelle de la vigne dans la wilaya de Mostaganem (Fig IV.1). Cependant, les données de la télédétection dévoilent quelques inconvénients par rapport à la qualité de l'information que l'on souhaite acquérir, notamment pour la reconnaissance des parcelles viticoles où la résolution spatiale des images (10 m) ne les discerne pas nettement, ainsi que le coût exorbitants de certaines images. A l'inverse, des données satellites sont accessibles gratuitement sur quelques sites, mais c'est leur précision qui fait défaut : résolution spatiale de 30 m par pixel et les dates de prise de vue sont limitées.

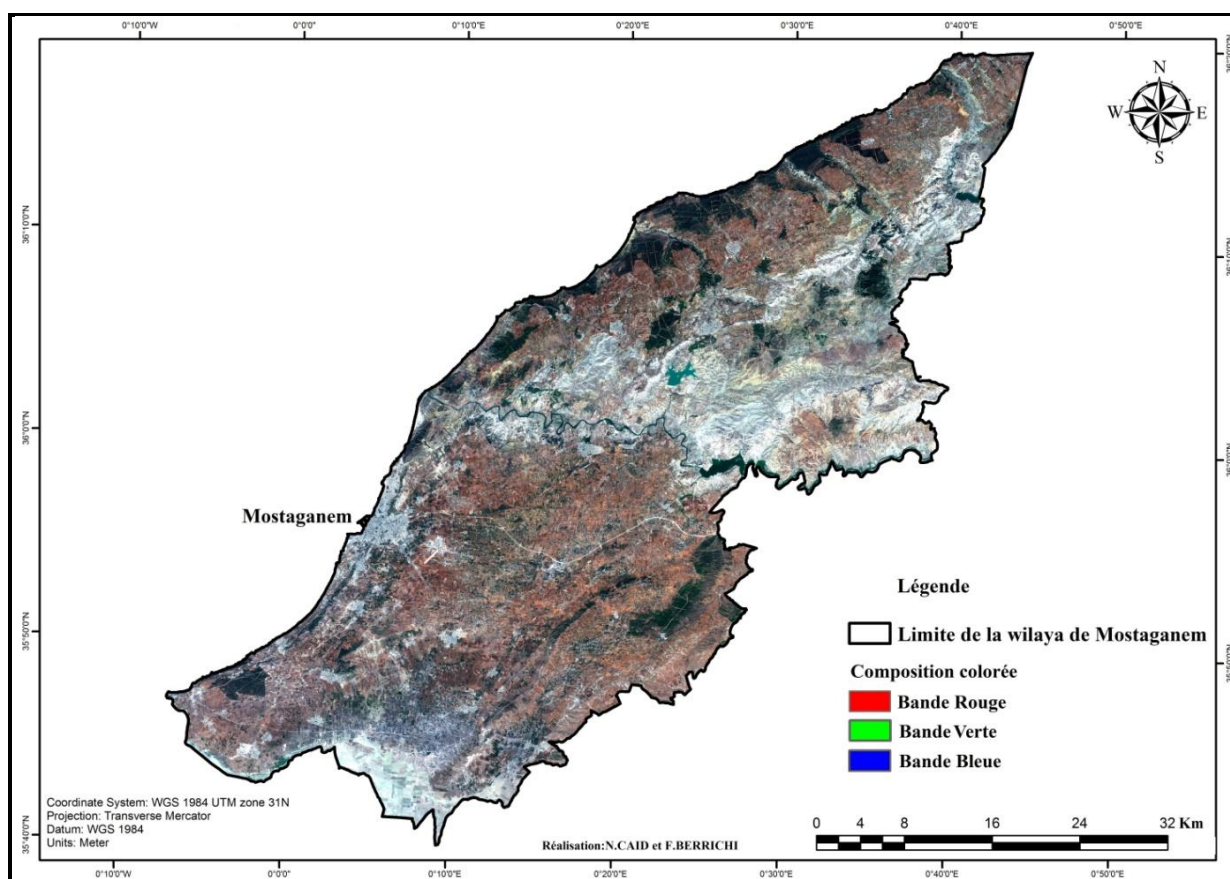


Figure IV.1 : Image satellitaire sentinelle-2A du 17 juillet 2016 (résolution de 10m).

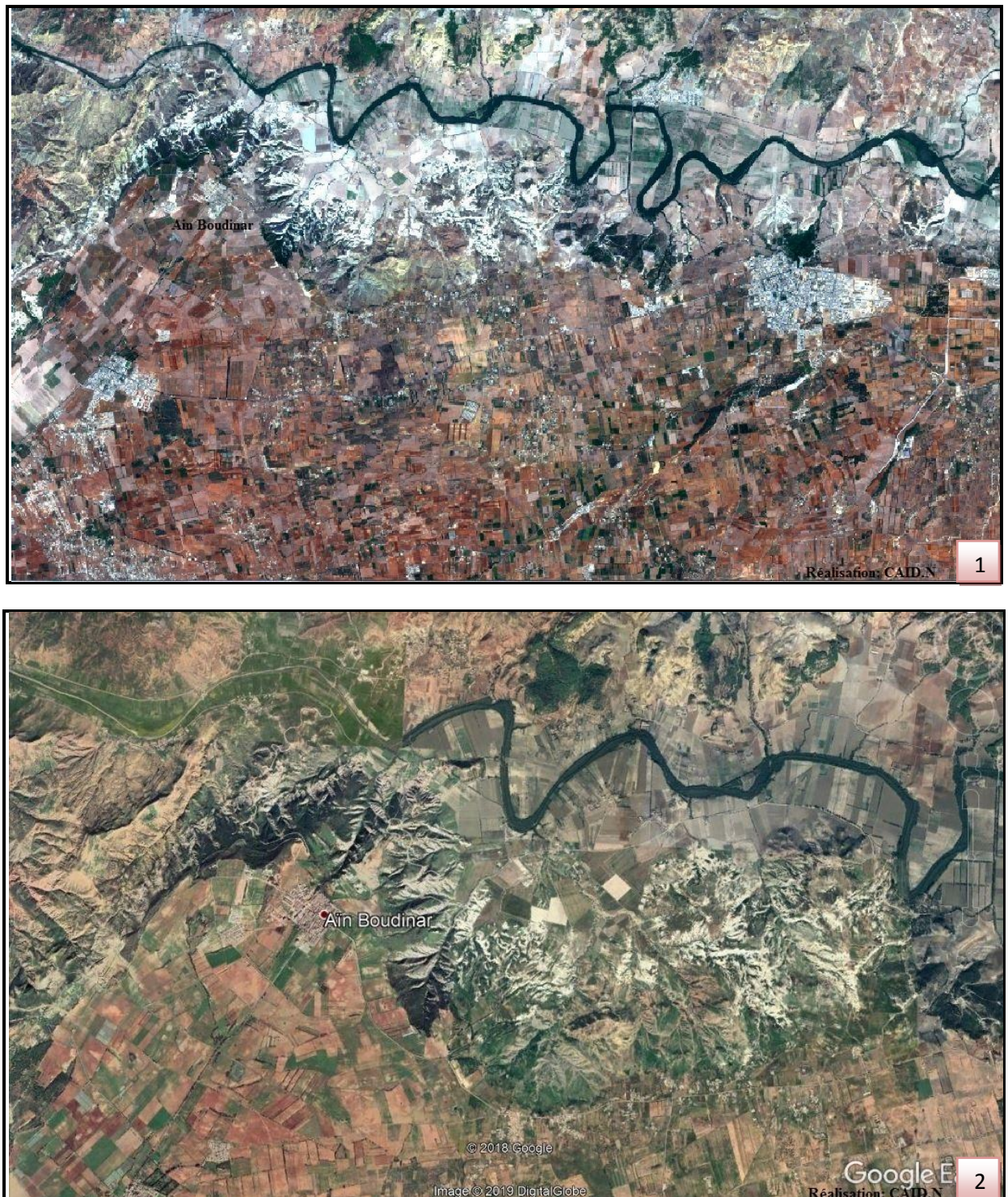


Figure IV.2 : Comparaison entre l'image sentinelle-2A (1) et l'image de *Google Earth Pro*(2)

L'image satellitaire sentinelle-2A du 17 juillet 2016 répond difficilement aux objectifs de notre recherche. En effet, cette étude n'est pas axée sur un site particulier mais sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem, ce qui rend difficile l'identification des parcelles viticoles. La vigne présente des critères d'interprétations très particuliers qui ne sont pas visibles sur l'image

satellitaire (Fig IV.2-1). Le logiciel *Google Earth Pro* permet une meilleure reconnaissance des surfaces viticoles, et constitue une alternative souple et peu coûteuse (Fig IV.2-2).

L'idéal aurait été l'exploitation des images satellitaires à haute résolution spatiale Alsat-2A (commercialisées et coûteuses) qui permettent l'interprétation de plusieurs thèmes thématiques, notamment les différents types d'occupations, particulièrement le vignoble.

1.1.2 - Les documents cartographiques

La détection et l'identification des mutations des surfaces viticoles entre différentes périodes 1958 et 1983 s'appuient sur l'exploitation et la visualisation des différentes cartes obtenues après divers traitements.

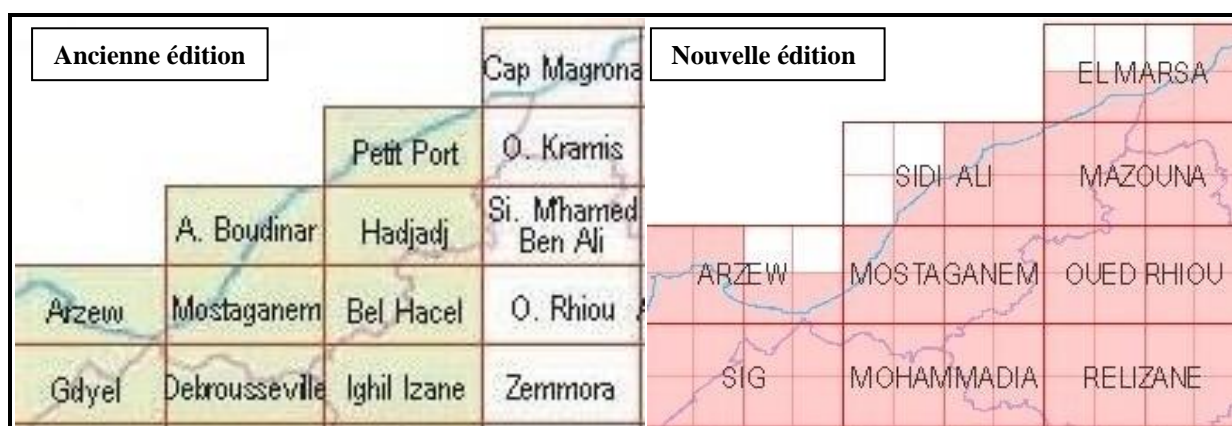


Figure IV.3 : Assemblage des cartes topographiques (1 /25 000) ancienne et nouvelle édition de la zone d'étude.

Source : file:///G:/carte_topo1_25000.gif

Les cartes topographiques anciennes offrent la possibilité de dresser un état des lieux à des dates choisies. Le terrain d'étude est couvert par deux séries de cartes topographiques au 1/25000 (Tab IV.4) : la première (19 cartes), datée de 1958, a été levée par l'Institut Géographique National (IGN) ; la seconde (24 cartes), datée de 1983, est l'œuvre de l'Institut National de Cartographie et de Télédétection (INCT). Chaque carte topographique de l'ancienne édition est composée de quatre cartes numérotées : 1-2, 3-4, 5-6 et 7-8 ; tandis que pour la nouvelle édition chacune comprend huit cartes notées de 1 à 8 (Fig IV.3).

Ces documents, qui permettent de faire un saut dans le temps de 25 ans, encadrent la période au cours de laquelle le vignoble a subi l'essentiel de son recul (Caïd et al., 2019). Cependant quelques cartes étaient indisponibles au sein même de l'IGN, notamment celles de l'ancienne édition au 1/25.000 (cartes de Cap Magrona et Oued Kramis). L'ensemble des cartes topographiques (43) sont scannées et couvrent les terroirs viticoles en 1958 et 1983.

Tableau IV-1 - Données cartographiques.

Cartes topographiques	Zone	Année	Projection	Echelle	Nombre de cartes
Ancienne édition (type 1960)	Mostaganem	1958	UTM fuseau 31N	1/25.000	19
Nouvelle édition (type 1985)	Mostaganem	1983	UTM fuseau 31N	1/25.000	24

Il est important de signaler que le découpage actuel (depuis 1974) pour la wilaya de Mostaganem a été utilisé pour l'exploitation des anciennes données en 1958 ; sachant que Mostaganem nommée auparavant « département » unissait cinq sous-préfectures (*cf.* III.Ch 1).

1.1.2.1- Système de projection

Le procédé mathématique qui permet le passage de l'ellipsoïde au plan représente le système de représentation plane ou système de projection ou bien projection. La projection cartographique est un ensemble de techniques permettant de représenter la surface de la terre dans son ensemble ou en partie sur la surface plane d'une carte. Les projections peuvent avoir diverses propriétés (*Aplatissement équatorial*) qui en outre présentent des aspérités dues à l'altitude variable de la surface terrestre (**Alliche et Idoughi, 2013**). Il existe plusieurs types de projections qui se différencient selon la nature du plan de projection (un plan, un cylindre, un cône), la direction de l'axe de projection (directe, transversale, oblique), et la nature du contact (contact tangent, sécant) (**Rahal, 2015**).

1- Représentations cartographiques planes en Algérie.

a-Projection Lambert

L'Algérie a appliqué la projection Lambert durant la colonisation qui est une projection conique conforme tangente de Lambert. Dans le but de minimiser les déformations (altérations linéaires), l'Algérie a été découpée en deux zones (Fig IV.4), une projection "Lambert Nord" qui couvre le nord de l'Algérie, la seconde nommée "Lambert Sud" qui couvre le sud algérien (**Rahal, 2015**).

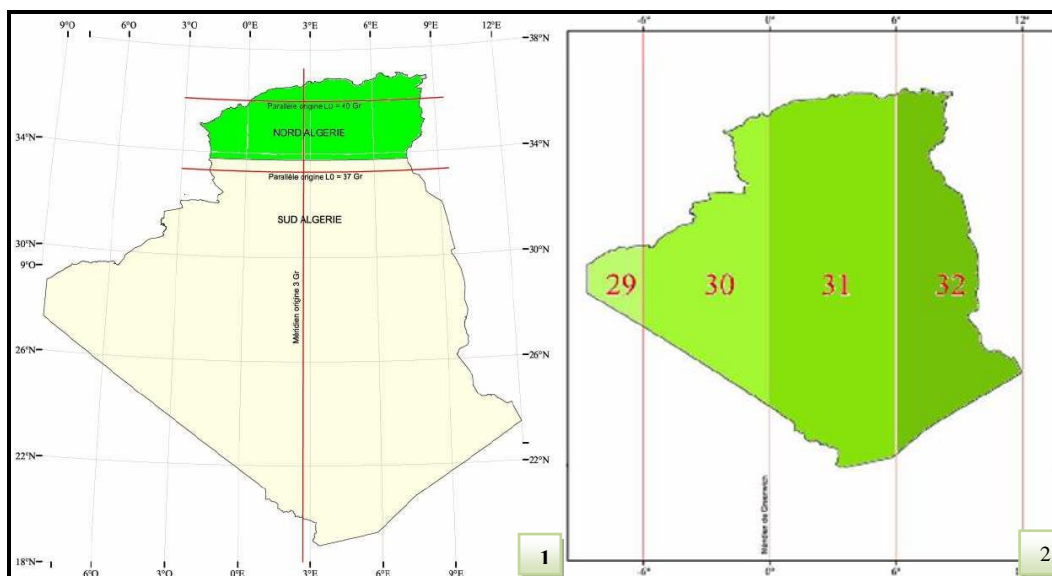


Figure IV.4 : Projection Lambert (1) UTM (2) en Algérie.

Source : Rahal, 2015.

b -Projection UTM

La représentation cartographique plane en vigueur adoptée par l'Algérie en 2003 est l'UTM (Universel Transverse Mercator). L'Algérie s'étale de l'Ouest à l'Est sur quatre fuseaux : 29, 30, 31 et 32 soit de 9° à l'Ouest du méridien d'origine et à 12° à l'Est du méridien d'origine (Fig IV.4) (Rahal, 2015).

1.1.2.2 - Scannerisation des documents cartographiques

La scannerisation est réalisée à l'aide d'un scanner (périphérique) qui permet de convertir une image ou un texte sous une forme numérique. Le scanner est similaire à un photocopieur. Cette étape correspond à la numérisation de la carte topographique en une image numérique qui est constituée de carrés élémentaires, le pixel afin de l'exploiter sur un ordinateur. Chaque pixel est défini par sa position dans l'image (numéro de ligne et colonne), et par la valeur d'intensité de couleur, la taille de chaque carré élémentaire de la numérisation de la carte correspondant à un pixel est nommée la résolution (Missoumi, 2004).

Pour Mostaganem, toutes les cartes topographiques disponibles (43 cartes) ont été scannées au niveau de la faculté des sciences de la terre et de l'univers (au département de Géographie et de l'Aménagement du Territoire, université Oran2). Cependant, les scannages étaient médiocres pour quelques cartes qui se sont révélés par une mauvaise orientation de la carte topographique (peut poser un problème lors du calage), une luminosité insuffisante pour les images sombres, et parfois un réglage de précision et netteté des cartes (Fig IV.5) ; ainsi le recours à un nouveau scannage était indispensable.

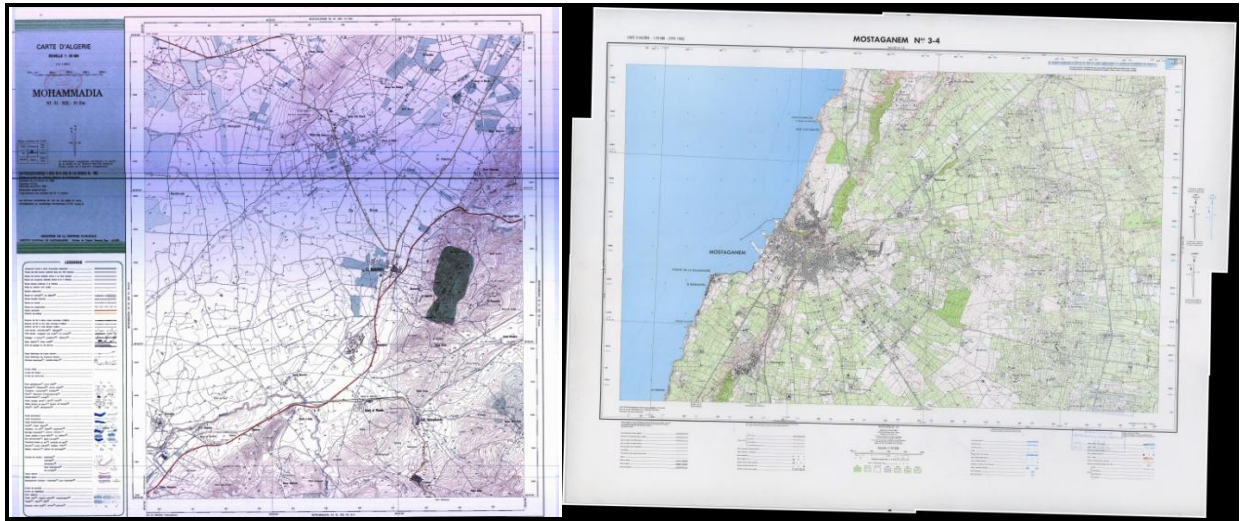


Figure IV.5 : Scannage médiocre des cartes topographiques.

Source : FSTU ; Réalisation : N Caïd.

1.1.3 - Images *Google Earth Pro*

Dans le but de rester dans le domaine de la télédétection, le recours aux images de *Google Earth Pro* a été d'un grand intérêt pour cette recherche. Le logiciel de visualisation de la surface de la terre *Google Earth© Pro* (version 7.1.8.3036) est bien connu du grand public. Bien que son exploitation dans le domaine scientifique reste assez limitée, il permet d'accéder à une donnée gratuite de bonne qualité et à très haute résolution (de l'ordre de 1m par pixel), qui peut être soumise à divers traitements afin d'élaborer différentes cartes (Fig IV.6).

Pour l'étude de la situation actuelle (vignoble en 2017), nous avons utilisé les images *Google Earth Pro* (exportables orthorectifiées) des 6 juin et 6 juillet 2016 et des 12, 15 et 21 juin 2017. Le choix d'images prises en juin et juillet permet une bonne reconnaissance des parcelles de vigne, ces mois correspondant à la période de développement des organes végétatifs de la vigne (Caïd et al., 2019).

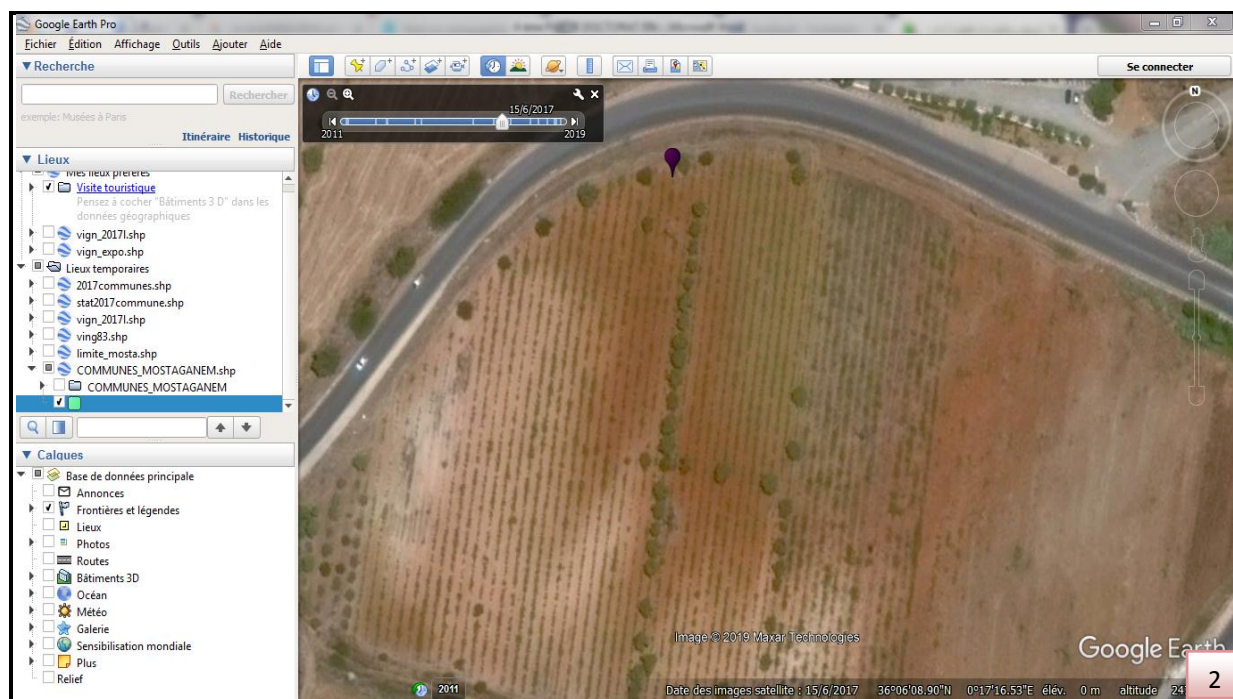
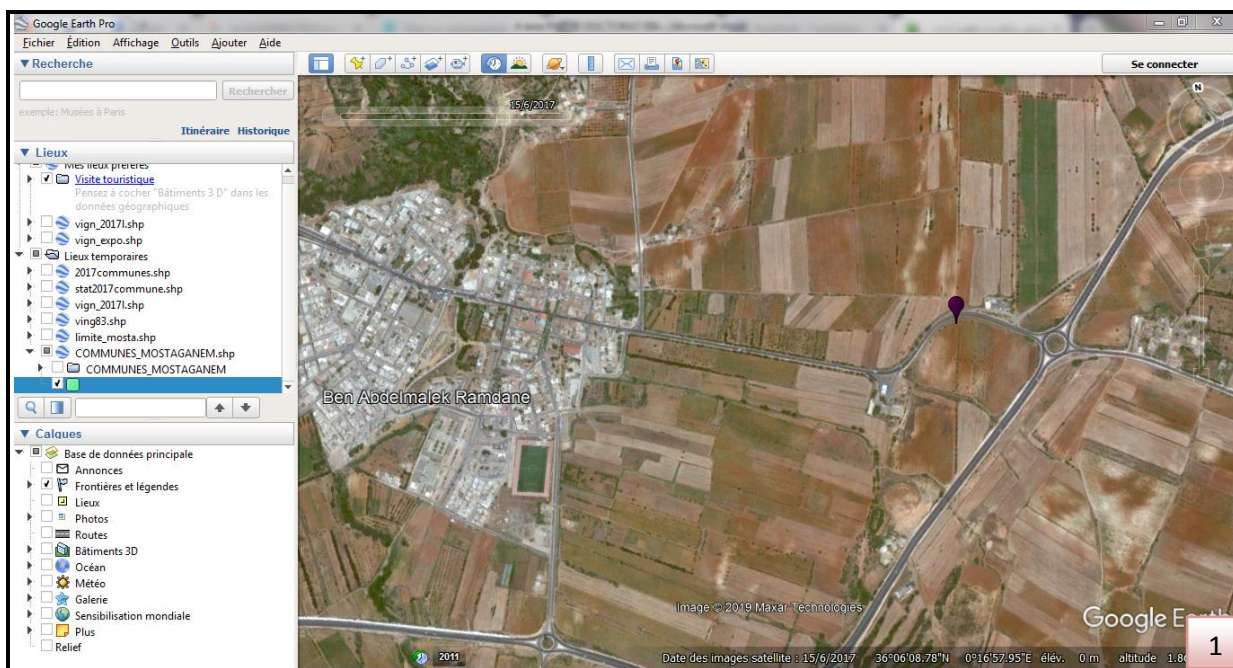


Figure IV.6 : Visualisation (1) et zoom (2) sur l’image *Google Earth Pro* (15/06/2017)-
Réalisation : N Caïd.

1.1.3.1 - Interprétation des images *Google Earth Pro*

Toute étude doit suivre une méthodologie fondée afin d’aboutir à des résultats intéressants. L’interprétation des images *Google Earth Pro* constitue un appont précieux pour l’identification et l’appréciation des terroirs viticoles.

Trois thèmes principaux permettent l'interprétation et l'analyse des différentes données sur les images *Google Earth Pro* : l'analyse des textures, des formes, l'agencement des éléments texturaux et le ton (ou la couleur). En effet, l'interprétation visuelle permet d'identifier des objets et d'extraire des informations adéquates à partir des critères d'interprétations, celle-ci constitue une étape primordiale pour la reconnaissance des différentes occupations végétales.

1-Analyse des textures

La texture met en relation la taille et la forme de chaque unité qui détermine l'aspect superficiel de la plus petite zone que l'on peut individualiser sur les images.

Les différentes occupations végétales se différencient par leurs textures ou formes, qui se présentent sous trois types principales, texture grossière (cas des arbres), moyennement grossière (cas des vignes) et fine ou lisse (cas des cultures céréalières) (Fig IV.7).

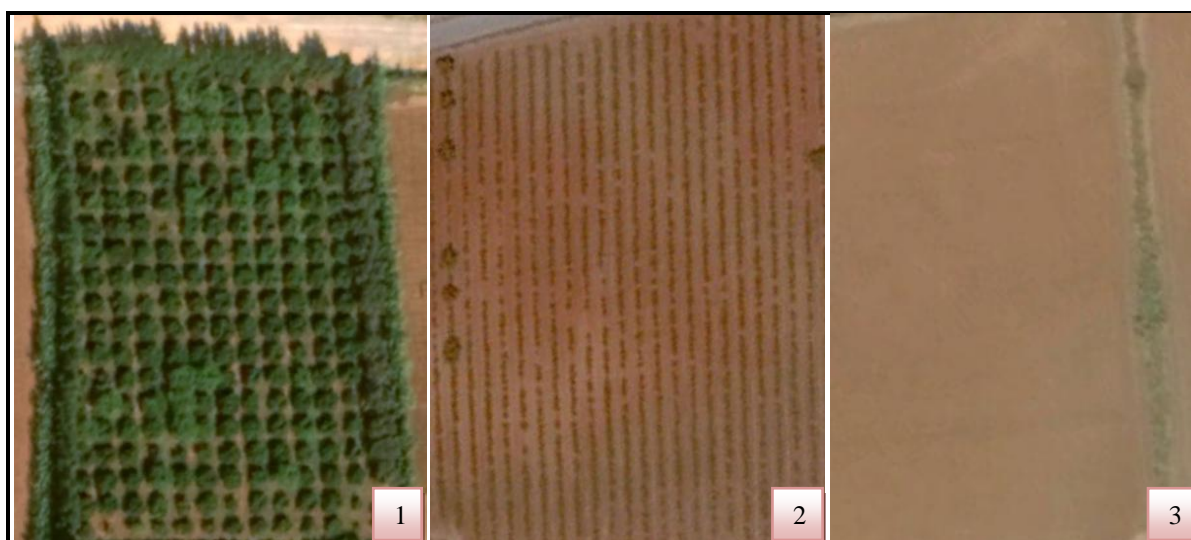


Figure IV.7 : Extraits d'images *Google Earth Pro* : différents types de textures (1 : Grossière ; 2 : Moyennement grossière ; 3: Lisse ou fine).

Réalisation : N Caïd.

2-Analyse de l'agencement des éléments texturaux ou la structure

La structure montre la répartition des éléments texturaux à l'intérieur de chaque parcelle, ainsi différentes structures peuvent être considérées pour une même catégorie de végétation et même au sein d'une même zone identifiée (Fig IV.8). Différents types de structures sont spécifiées, dont les principales : ordonnée, désordonnée, homogène, hétérogène, linéaire...



Figure IV.8 : Extraits d'images *Google Earth Pro* : différents types de structure.
(1: Désordonnée hétérogène ; 2 : Ordonnée homogène).

Réalisation : N Caïd.

3 - Le ton ou la couleur

Le ton représente un facteur d'identification absolu des différents éléments qui constituent l'image. En effet, en plus des critères cités plus haut, toute végétation apparaît en couleur verte sur les images de *Google Earth Pro*.

1.1.3.2 - Inconvénients des images *Google Earth Pro*

Les images de *Google Earth* sont issues de diverses scènes qui ne montrent pas, dans certains cas, une bonne homogénéité, et dévoilent une mauvaise visibilité qui empêche l'observation directe des données à analyser. Pour l'identification des surfaces viticoles issues de scène médiocre (celle de 15/06/2017 par exemple), la prospection d'une scène meilleure est essentiel (celle de 21/06/2017 par exemple) afin d'aboutir à une identification plausible (Fig IV.9).

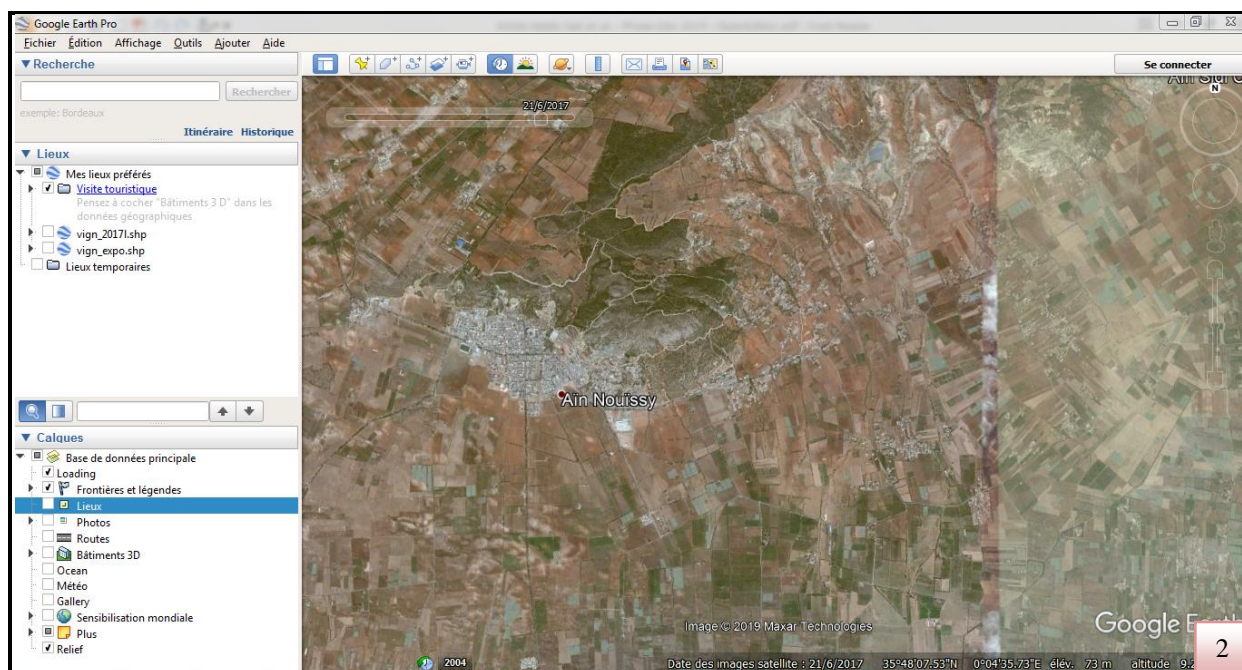
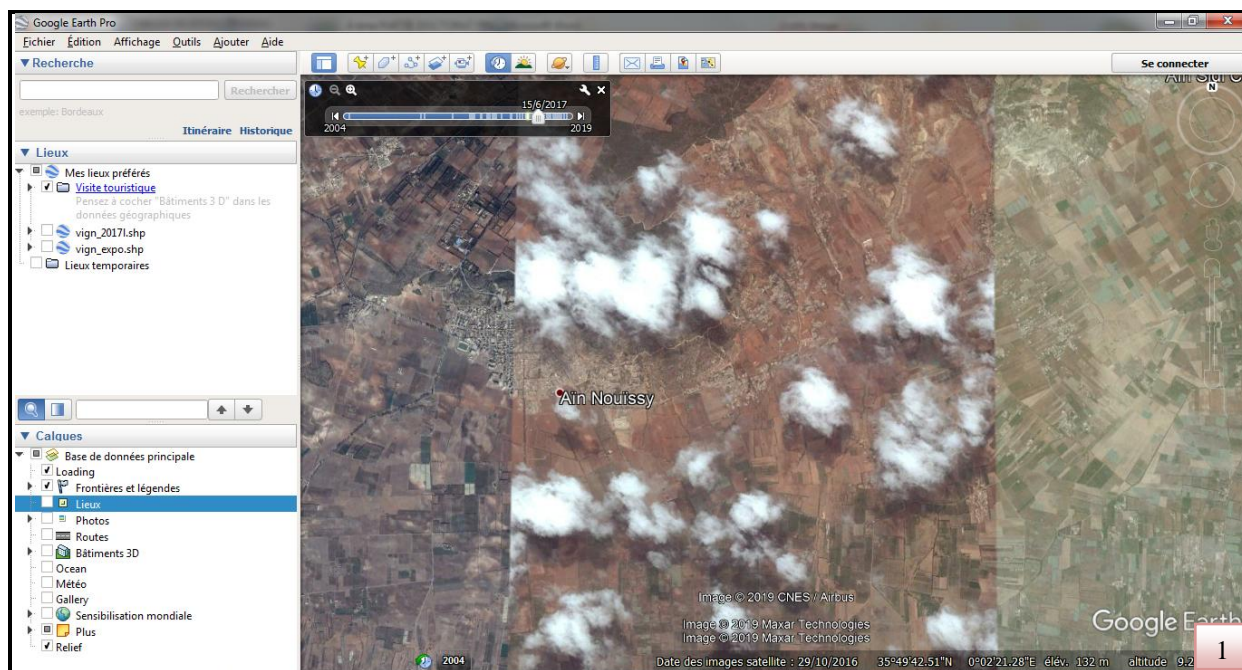


Figure IV.9: Comparaison de 2 scènes de *Google Earth Pro*.
Scène médiocre (1) image du 15/06/2017;
Scène (2) image du 21/06/2017.

Dans certains cas, la recherche de scènes meilleures peut s'étaler sur d'autres années, notamment celle du 21 /07/2016 (Fig IV.10).

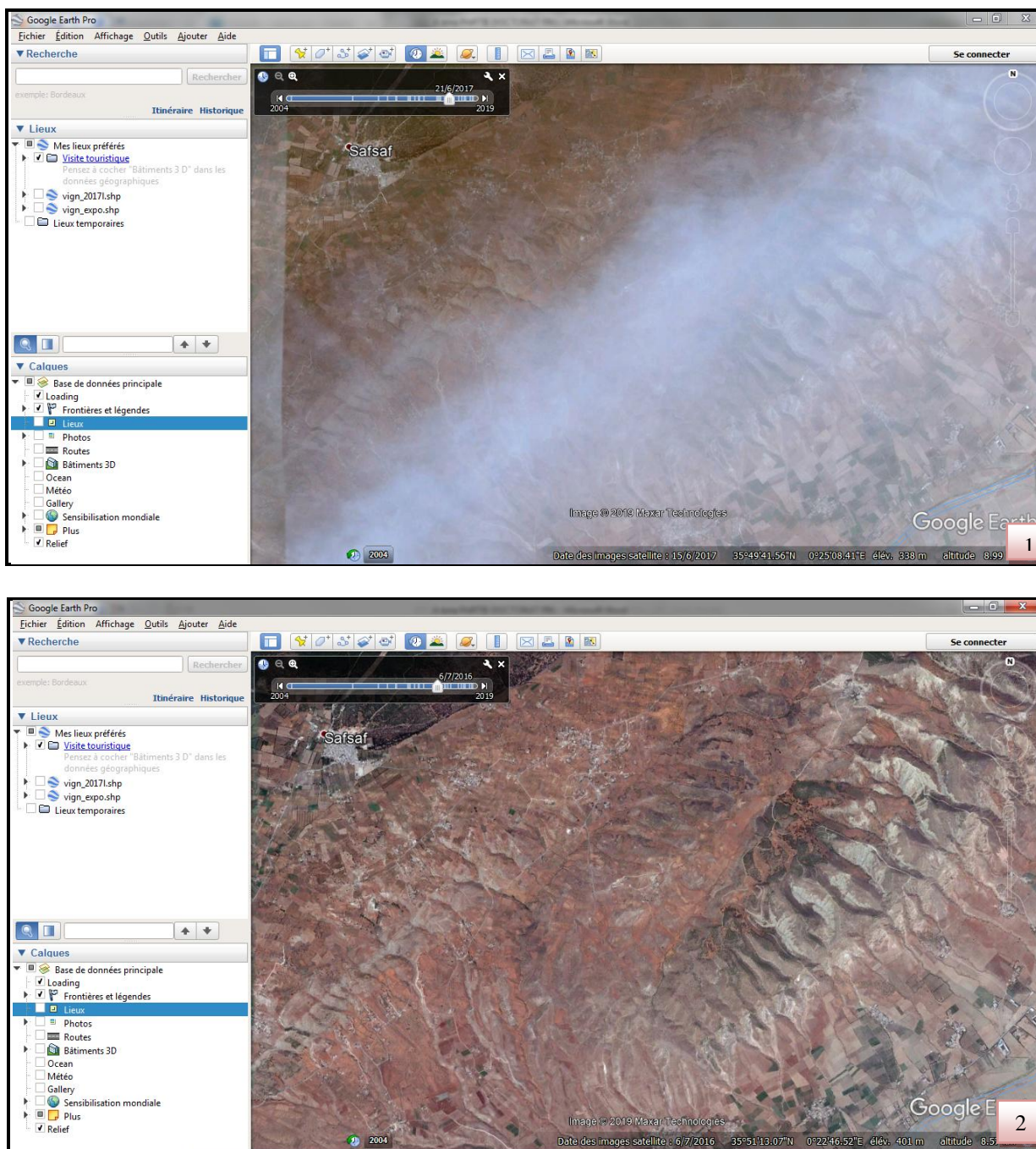


Figure IV.10: Comparaison de 2scènes de *Google Earth Pro* à différentes années.
 Scène médiocre (1) image du 21/06/2017 ;
 Scène (2) image du 06/07/2016.

1.1.3.3 – Types des fichiers du logiciel *Google Earth Pro*

Tous les fichiers créés (points, polygones, trajet...) dans *Google Earth* sont de type kml (*Keyhole Markup Language*) ou kmz, dont l'intérêt capital est de décrire les caractéristiques spatiales d'un objet. Ce format est accessible dans la plupart des SIG et peut être lu sous tableau type Excel.

Il faut savoir que la licence de *Google Earth Pro* est devenue gratuite depuis le début de 2015. Cependant, lors du téléchargement du logiciel *Google Earth Pro* (**Lien 48**), le menu affiche l'accessibilité à plusieurs types de fichiers où le format ERSI Shape a été sélectionné. Un des avantages de *Google Earth Pro* est d'accéder directement au format désiré sans faire une transformation préalable de kml à shp (cas de *Google Earth*). Ainsi, *Google Earth Pro* qui offre les fonctionnalités de base de *Google Earth* permet de concevoir une base de données géospatiale très complète, et propose des images à haute résolution (principal avantage).

1.1.4 - Logiciel Global Mapper

Afin de numériser les surfaces viticoles, la première étape consiste à caler les cartes topographiques scannées qui serviront de fond pour le dessin. Caler une carte ou une image consiste à donner à l'ordinateur les longitudes et latitudes de différents points pour les localiser dans l'espace (**Oliveau, 1998**).

Global Mapper est tout d'abord un visualiseur et un convertisseur des plus populaires formats Rasters, vecteurs et MNT (Modèle Numérique de Terrain). Mais il possède aussi des outils très pratiques et performants pour la conversion, l'édition, l'impression et le suivi GPS (**Lépinard, 2008**). En effet, le logiciel Global Mapper ne permet pas juste un calage, mais aussi la création d'une projection conforme aux cartes topographiques ou aux images à utiliser (par exemple projection Nord Sahara 59, et transformation en UTM WGS 84) (Fig VI.12).

Le principe du calage consiste donc à identifier les coordonnées de l'image scannée de plusieurs points dissemblables (généralement 4 points), appelés points d'appui ou de calage sur l'image à corriger et les assortir à leur véritable position en coordonnées au sol (longitude, latitude) selon le système de projection des cartes topographiques considérées. Le choix du type de projection est très important pour assurer un bon calage des cartes.

Pour le calage le choix des points d'appui est très important, et ne doit comporter aucune erreur sinon le géoréférencement sera erroné. Le logiciel calcule ensuite le modèle de passage qui permet de transformer les coordonnées images en coordonnées dans le système de projection cartographique choisi à l'aide d'un polynôme de degré. Les calculs étant réalisés, le logiciel fournit une grille indiquant l'erreur (si elle existe) pour chaque point d'appui ; pour que le calage reste convenable, les erreurs doivent rester inférieures à 1 pixel (**Missoumi, 2004**).

1.1.5 - Logiciel ArcGis

ArcGis est un logiciel permettant d'exploiter un système d'information géographique (SIG). Il est développé pour faciliter l'acquisition, le stockage, la mise à jour, la manipulation et le

traitement des données géographiques. Il permet ainsi de faire de la cartographie et de l'analyse des données spatiales de façon précise en fonction de l'échelle désirée afin de répondre à une problématique donnée. Les données sont stockées sous format numérique et organisées par couches, appelées aussi « shapefiles » dans ArcGis (**Guerreiro, 2012**).

Le logiciel ArcGis 10.1 utilisé dans cette étude est en réalité une suite qui se décline en trois versions (ArcView, ArcEditor et ArcInfo) qui se distinguent par le nombre d'options supplémentaires disponibles (ArcView possédant le moins). En effet chaque version est constituée d'une interface ArcMap et une autre ArcCatalog (**Guerreiro, 2012**).

ArcMap est l'application essentielle du logiciel ArcGIS, elle montre, questionne, édite, crée et analyse des données. Aussi, grâce à une boîte à outils organisée sous forme de modules indépendants, ArcMap facilite la disposition des cartes lors de la mise en page pour l'impression, l'intégration dans d'autres documents électroniques. La barre à outils renferme les outils de navigation sur les données graphiques des couches ainsi que les outils d'affichage rapide des données sémantiques (attributaires) liées aux entités graphiques. Par ailleurs ArcCatalog permet d'organiser, distribuer et modifier les propriétés des données géographiques. L'interface permet d'utiliser des méthodes graphiques ou textuelles pour passer en revue, contrôler ou modifier l'ensemble des données (**Guerreiro, 2012**).

En effet, cette interface permet :

- de créer des nouvelles données (couches ou shapefiles, géodatabases..), ou supprimer une couche ou l'ensemble des fichiers correspondants au shapefiles.
- d'attribuer un système de coordonnées lorsqu'il n'est pas reconnu par le logiciel, ou non renseigné.
- D'avoir un aperçu géographique ou attributaire d'une couche donnée.

Le module ArcToolbox dans ArcGis 10 permet d'accéder à toutes les fonctionnalités puissantes de traitements et d'analyse ; la boîte à outils fournit un ensemble très riche de fonctions de géotraitement. Il convertit ainsi les formats de données pour l'importation ou l'exportation de fichiers, ainsi que les changements de projection (**Guerreiro, 2012**).

La manipulation du logiciel ArcGis a été pratique et utile pour la finalisation de ce projet de recherche. En effet, on a été amené à maîtriser et utiliser ce logiciel au stage effectué au sein du CTS, qui a été d'une grande utilité. Plusieurs analyses ont été réalisées (numérisation sur cartes topographiques, vectorisation.., transfert des fichiers numérisés sur *Google Earth Pro* à ArcGis..), ainsi que la création, l'habillage et l'édition des cartes, l'analyse des données statistiques des trois années d'étude, et la détection des changements par superposition et

croisement des différentes occupations de deux (cartes des mutations) et trois périodes (carte diachronique).

1.1.5.1 - Opérations d'acquisition des données sur ArcGis

L'utilisation du logiciel ArcGis (notamment ArcMap) a permis d'accomplir diverses opérations afin d'aboutir aux objectifs de cette recherche.

La digitalisation ou la numérisation se fait dans un espace défini par le calage initial de l'image raster (d'où l'importance de la précision de cette étape). Ainsi, tous les objets dessinés ont des coordonnées géographiques qui leur sont attribués, et sont donc situés dans l'espace.

La numérisation repose sur l'extraction de données spatiales à partir de cartes ou de photographies aboutissant à la création de données numériques. **Collard (1997)** définit la numérisation comme étant un langage binaire qui code des images en points dits pixels et les retranscrit sur un écran ordinateur. La numérisation constitue une étape minutieuse, ne comporte pas de réelle difficulté mais trop longue, donc fastidieuse.

1.2 - Méthode de caractérisation et de cartographie des terroirs viticoles aux trois périodes 1958,1983 et 2017 (Fig IV.11)

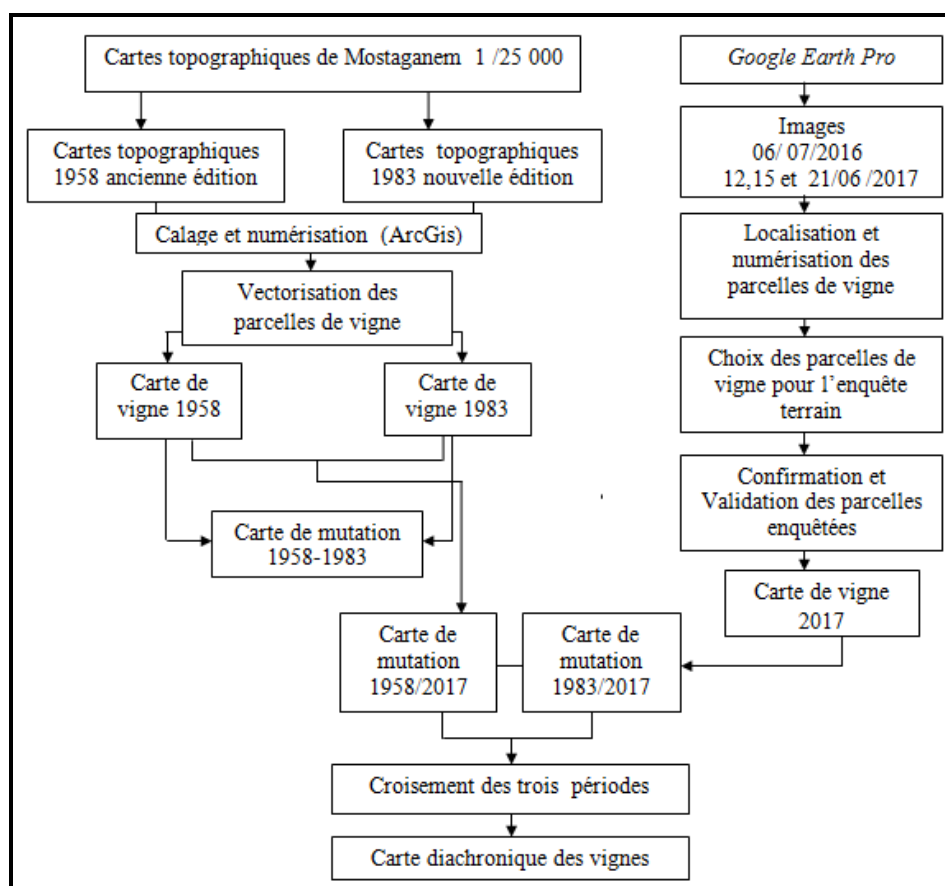


Figure IV.11 : Méthodologie pour l'évaluation et la cartographie des surfaces viticoles à Mostaganem

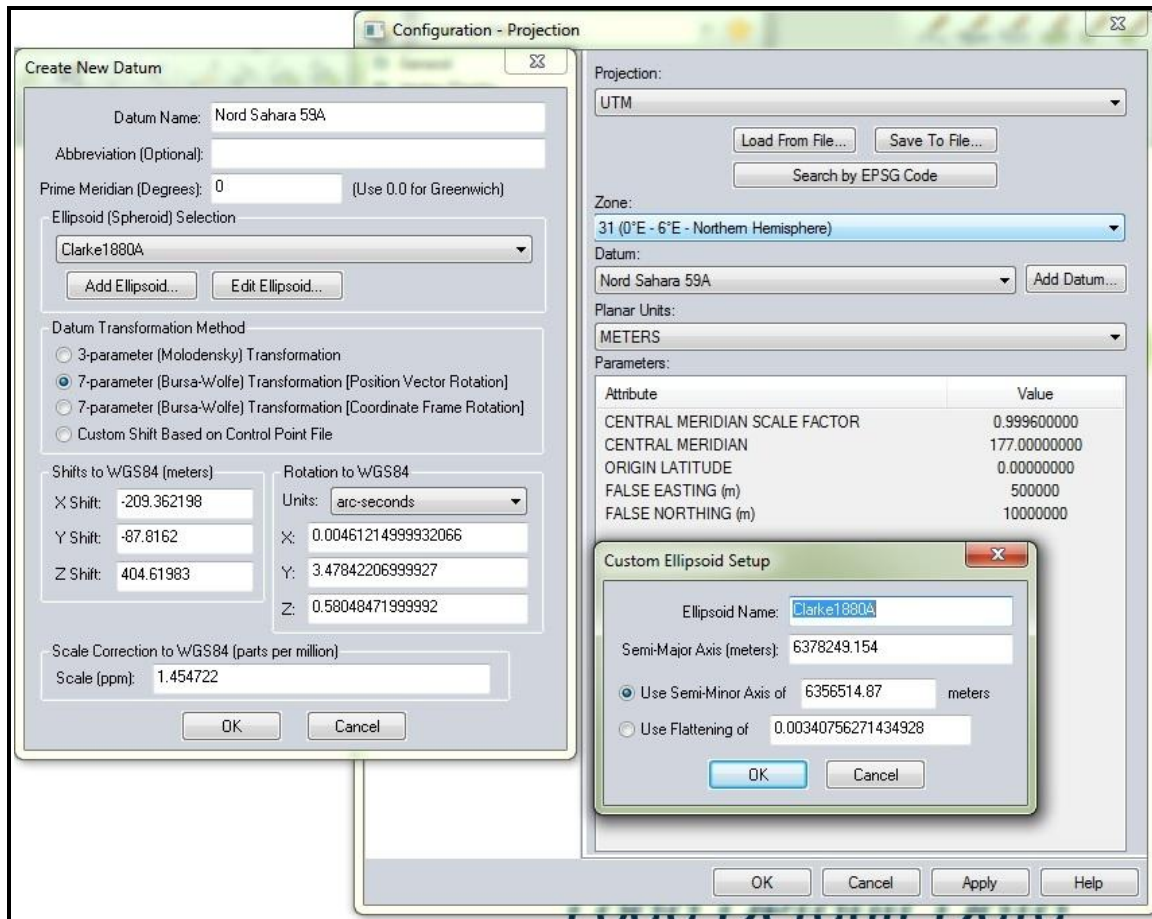


Figure IV.12 : Désignation du système de projection (N Caïd).

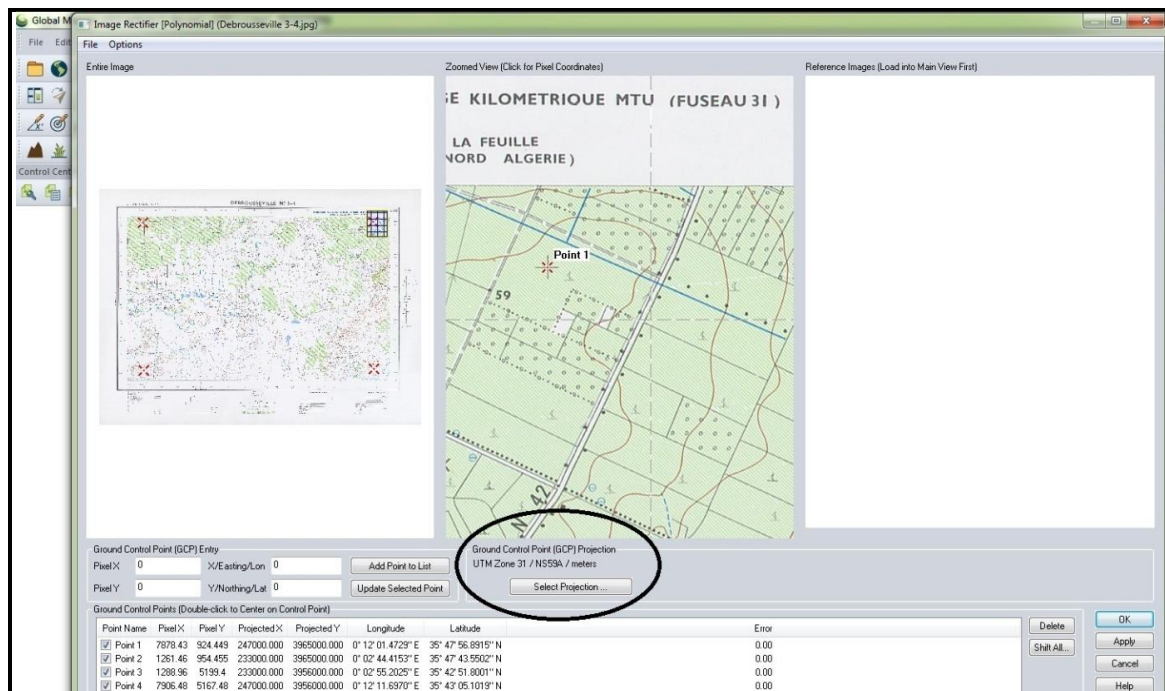


Figure IV.13 : Indication des points de calage (N Caïd).

Après la détermination du système de projection, l'introduction des coordonnées (longitudes et latitudes) des points d'appui ou de calage constitue l'étape subséquente. En effet, quatre points d'appui sont nécessaires, pour que le calage soit conforme et ne doit comporter aucune erreur, autrement le géoréférencement sera aberrant. La grille comportant les quatre points de calage doit indiquer des erreurs inférieures à 1, et zéro (0) serait l'idéal (Fig IV.13).

Pour chaque période, une mosaïque de cartes calées couvrant la région de Mostaganem a été reproduite afin d'assurer la continuité des surfaces viticoles entre les cartes (Fig IV.14).

1.2.1- Numérisation des surfaces viticoles sur les cartes topographiques calées

La numérisation des parcelles de vignes (Fig IV.15) a constitué une étape très longue, en particulier pour les nombreuses parcelles de 1958. La digitalisation doit être procédée sur une carte à bonne résolution (zoom important) afin d'examiner les contours des parcelles et d'accomplir une bonne numérisation (Fig IV.16). Pour appuyer notre travail, il est préférable d'avoir la carte papier à portée de main. En effet, la qualité de la carte scannée peut varier en fonction du grossissement qu'on lui affecte pour tracer les polygones. Dans certains cas, la lisibilité est médiocre, et il est bon de se référer à la carte papier pour s'assurer des limites des unités (Viyer, 2014).

La digitalisation des parcelles viticoles de l'année 1958 a posé quelques difficultés, particulièrement fastidieuse pour la carte calée de Bel Hacel 1-2, où en plus du nombre élevée des surfaces, le vignoble ne dessinaient pas de nettes contours, et la distinction entre ces bordures et les courbes de niveau posait certains obstacles (Fig IV.17).

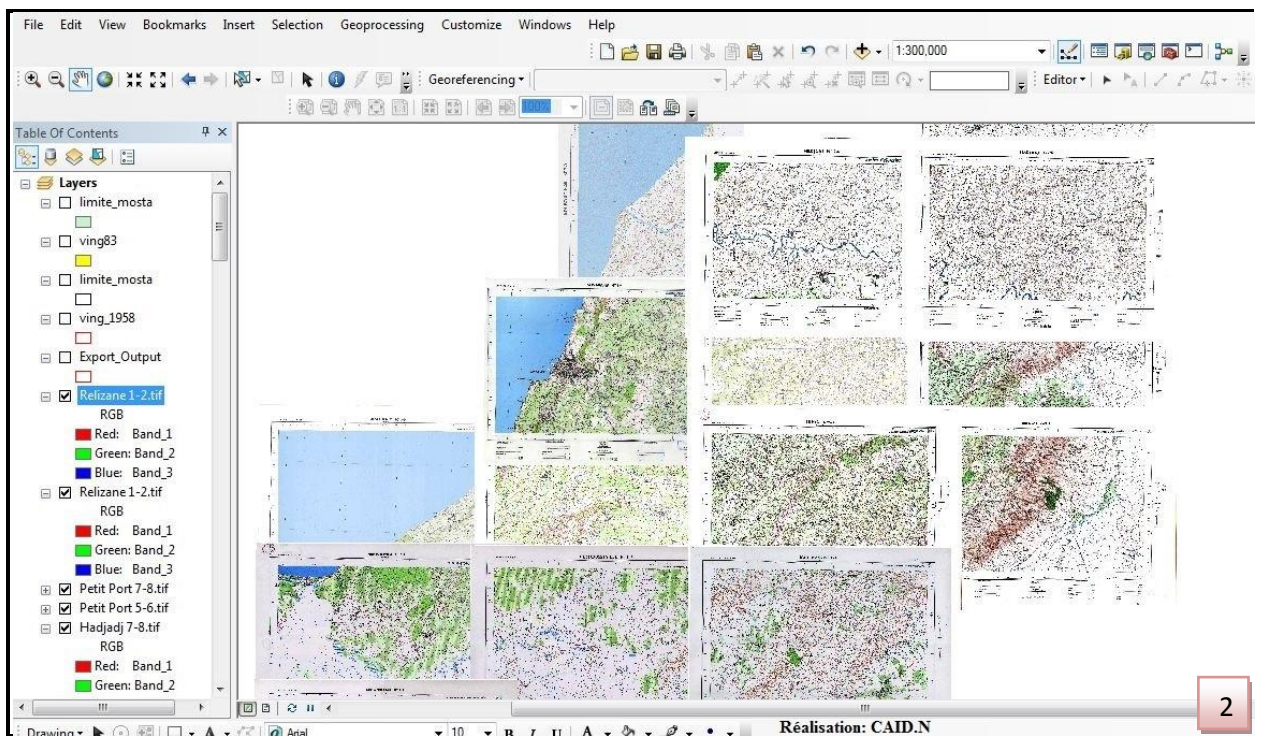
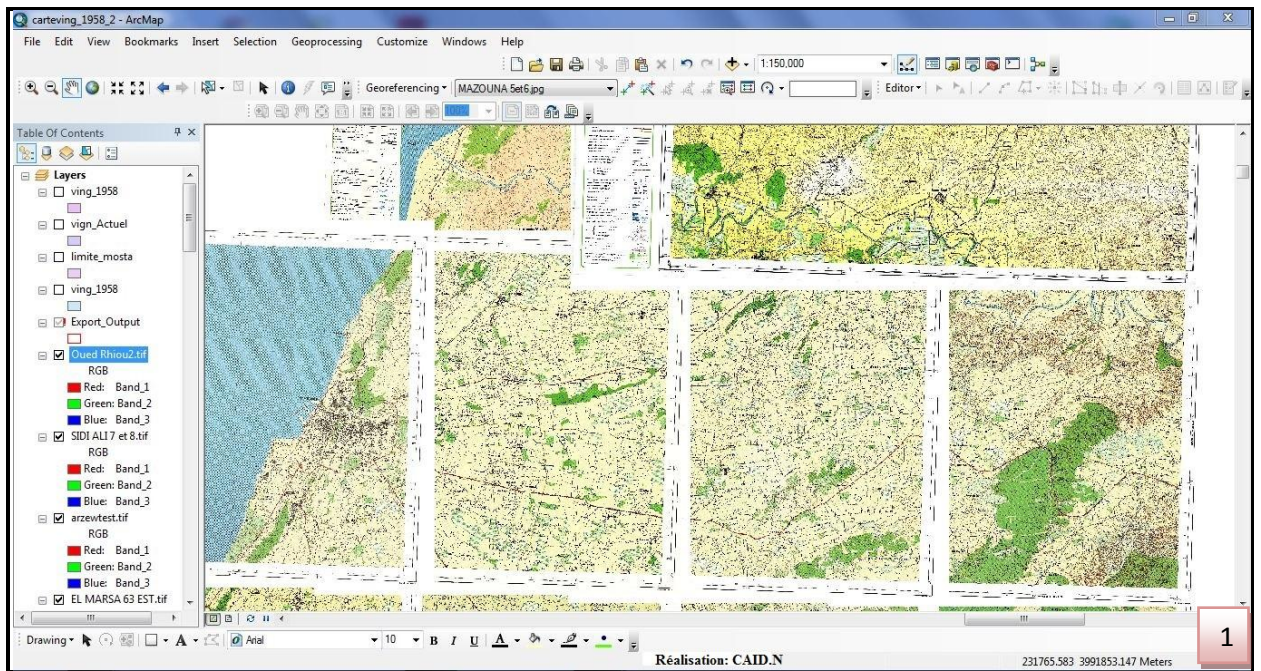


Figure IV.14 : Assemblage des cartes topographiques calées.
(1 : 1983 INCT ; 2 : 1958 IGN).

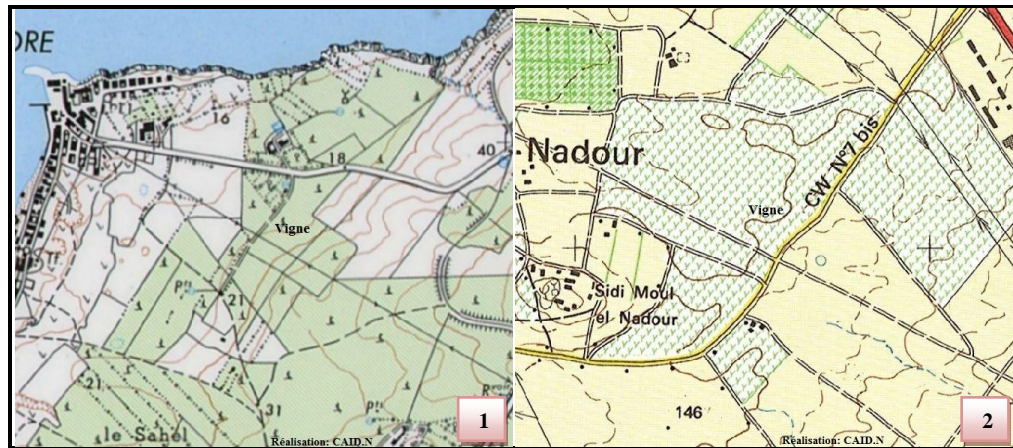


Figure IV.15 : Observation des parcelles de vigne (1 : IGN 1958 ; 2 : INCT 1983).

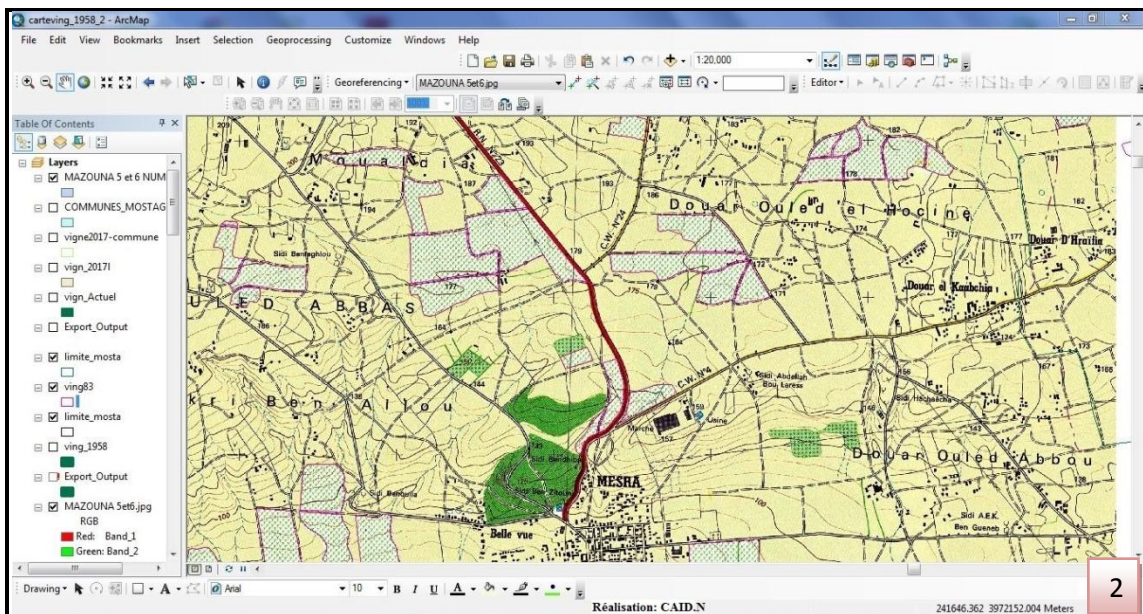
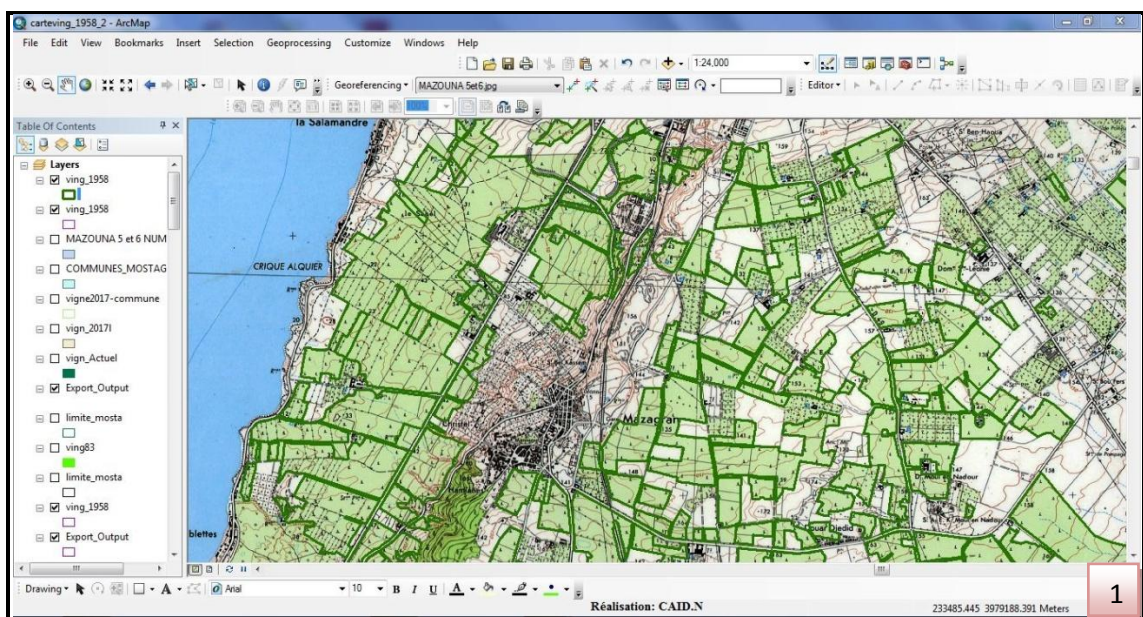


Figure IV.16 : Digitalisation des parcelles de vignes.
(1 : Carte calée Mostaganem 3-4, 1958 (IGN) ; 2 : carte calée Mostaganem 6 (INCT))

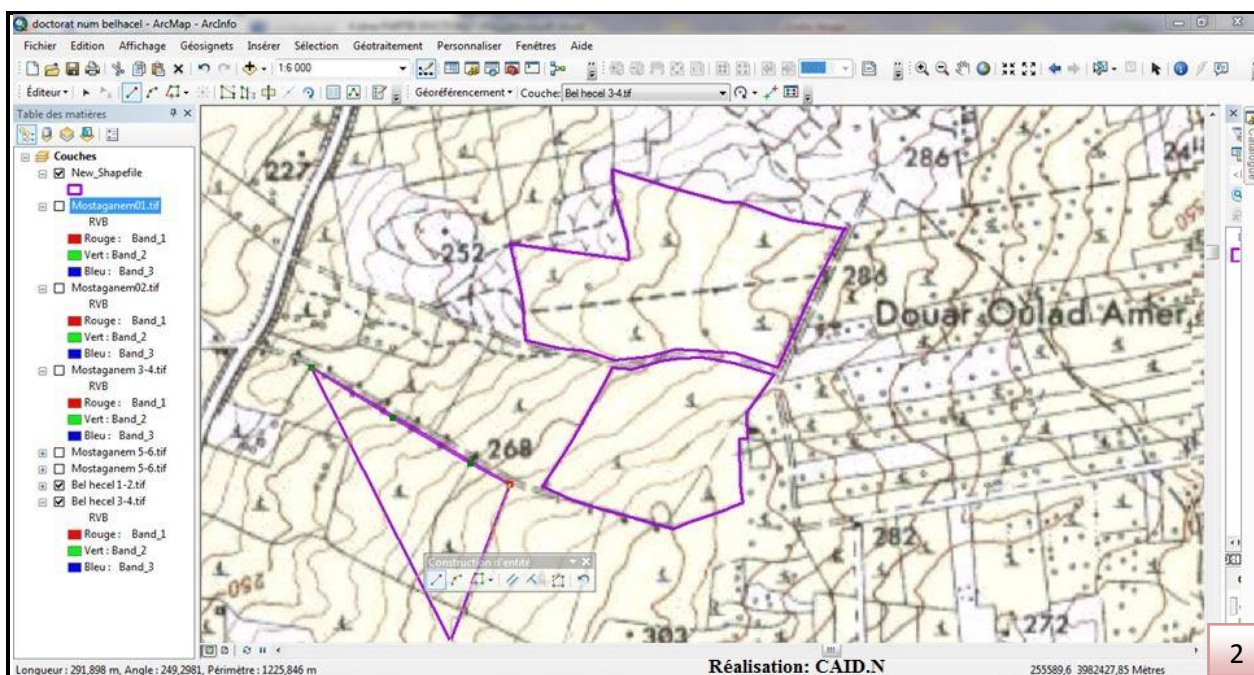
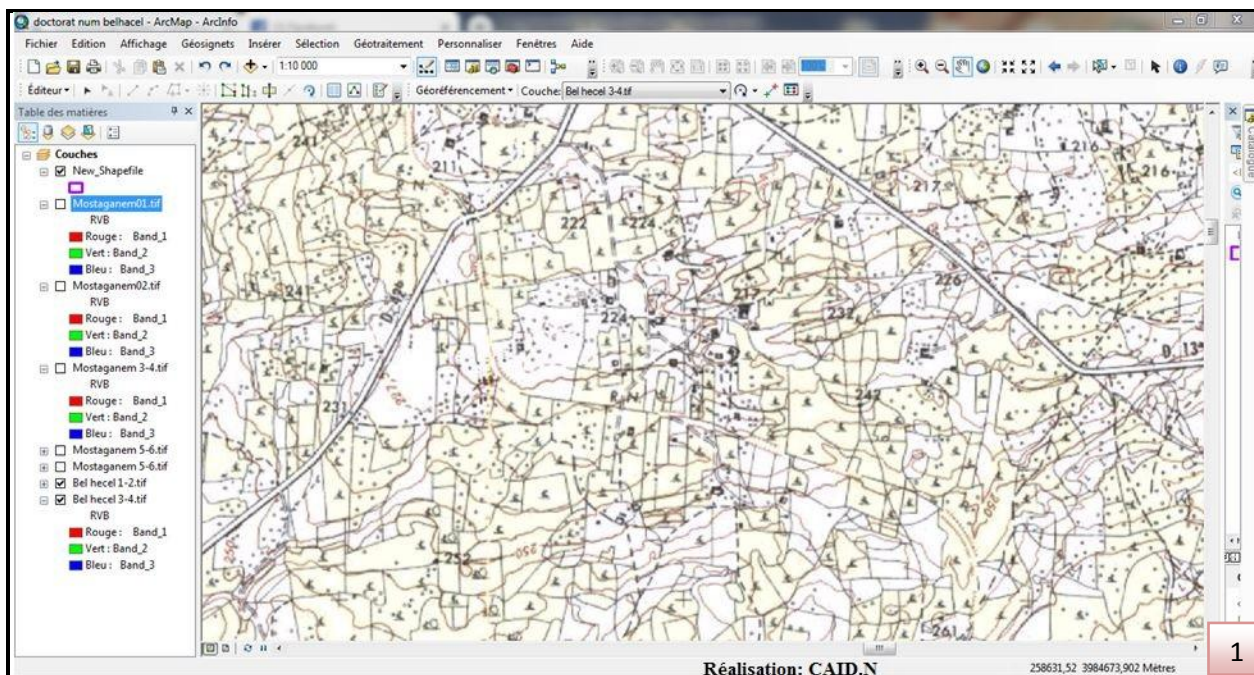


Figure IV.17 : Problème de digitalisation des parcelles de vignes.
 (1 : Carte calée Bel Hacer 1-2; 2 : parcelles digitalisées Bel Hacer 1-2 (IGN))

Ainsi, pour la classification finale tous les polygones doivent être convenablement fermés de manière à former des entités.

Dans certains cas, la saisie sur les cartes calées ou images n'assure pas la continuité (cartographique) entre deux ou plusieurs cartes successives (Fig IV.18); lors du passage dans les géoréférences supérieures ou à la vectorisation des parcelles, différents traitements

supplémentaires sont exécutés pour gérer les raccords en limites de feuilles (étape réalisée par un spécialiste).

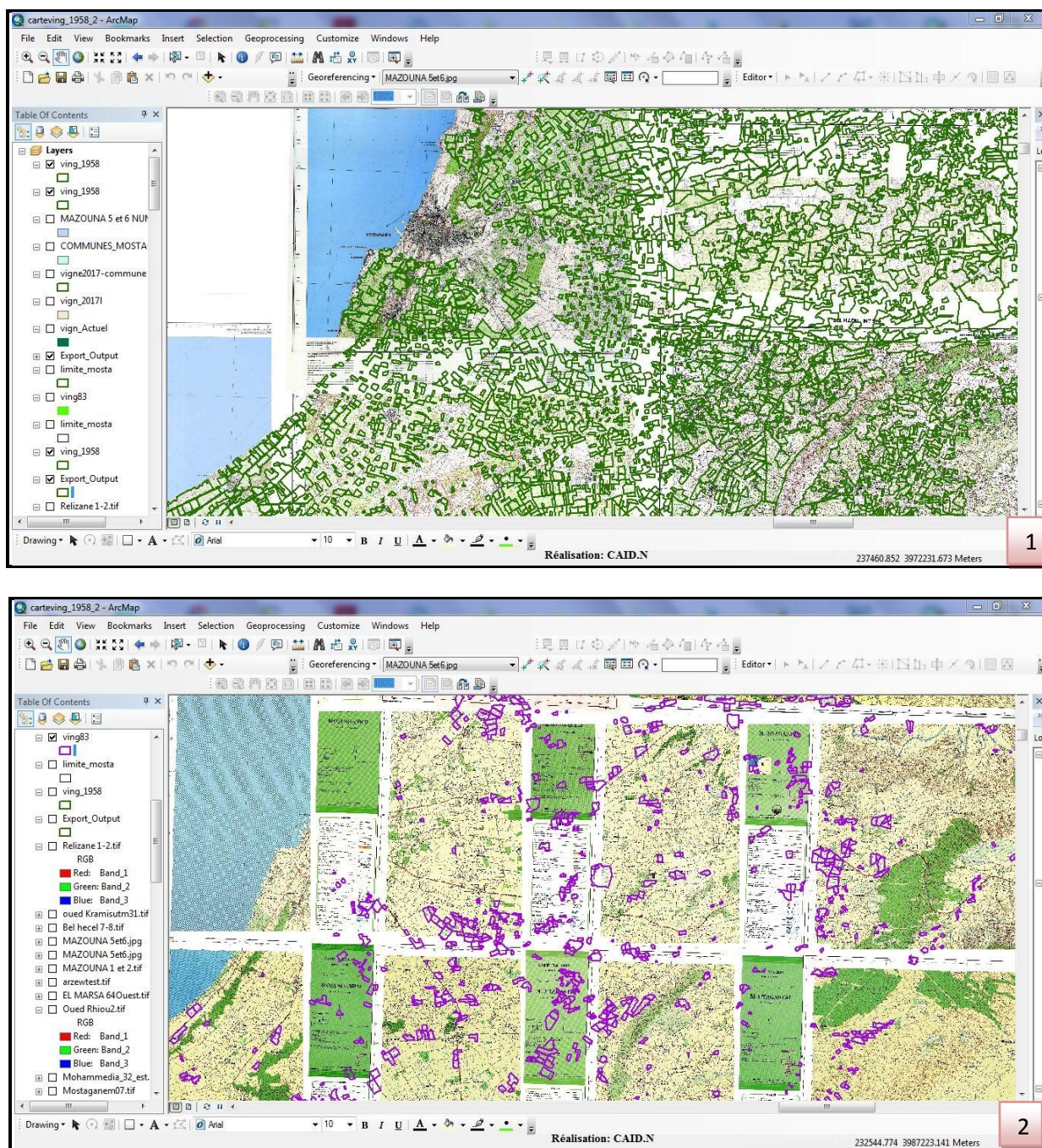


Figure IV.18 : Visualisation des parcelles de vignes numérisées.

(1: Cartes calées Mostaganem, 1958 (IGN) ; 2 : cartes calées Mostaganem, 1983 (INCT))

Une fois que l'étape de la digitalisation achevée, la vectorisation constitue un procédé de traitement lors duquel les éléments d'une image sont dotés d'un chemin d'accès et sont ainsi transformés en graphique vectoriel (Fig IV.19).

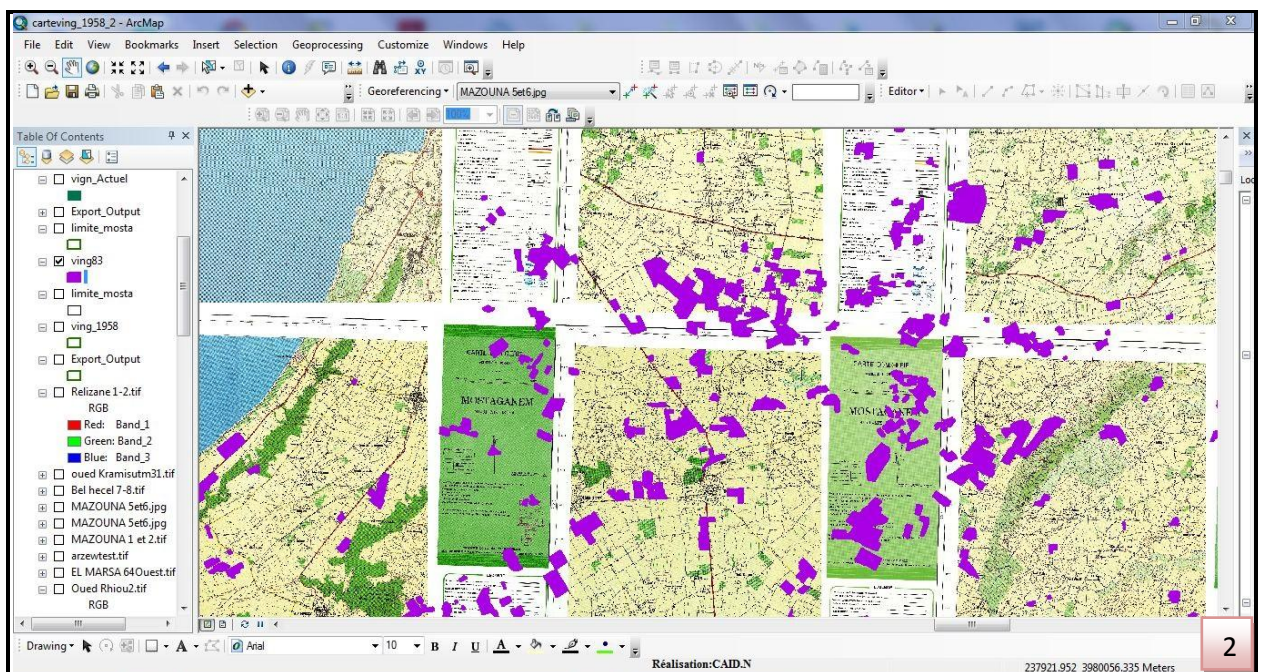
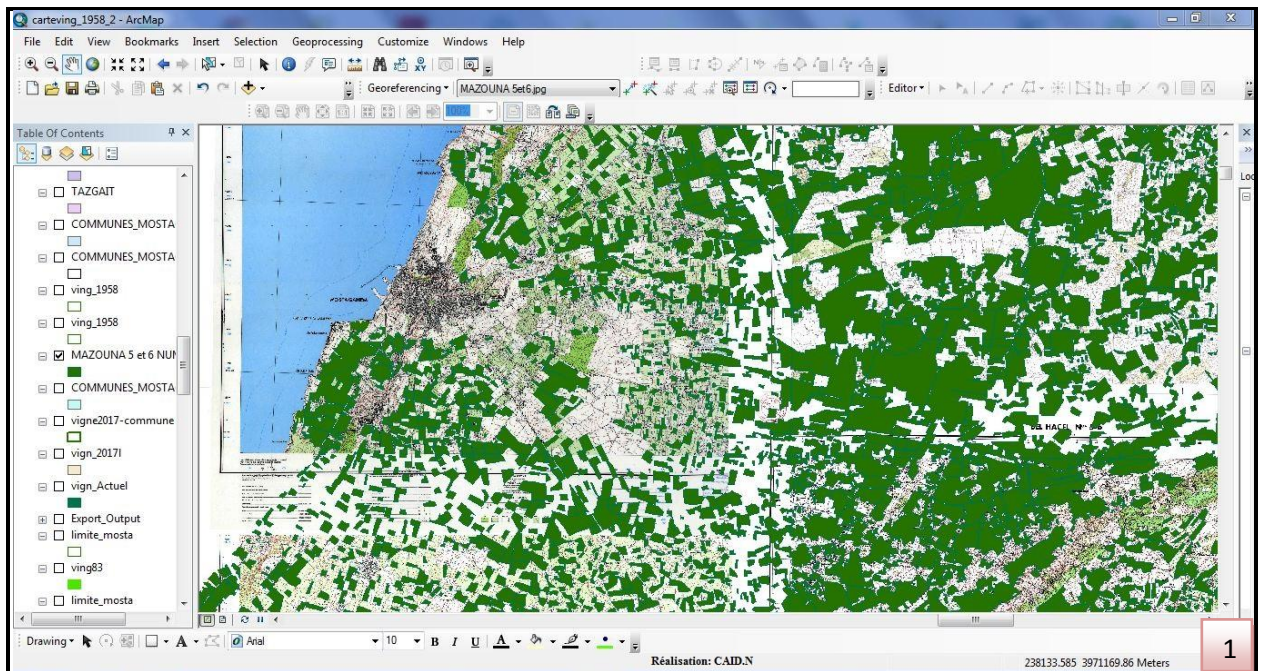


Figure IV.19 : Vectorisation des surfaces de vigne.

(1: Cartes calées Mostaganem, 1958 (IGN); 2 : cartes calées Mostaganem, 1983 (INCT))

La vectorisation des surfaces de vigne a ensuite permis de dresser des croquis de répartition du vignoble de 1958 et 1983 (Fig IV.20).

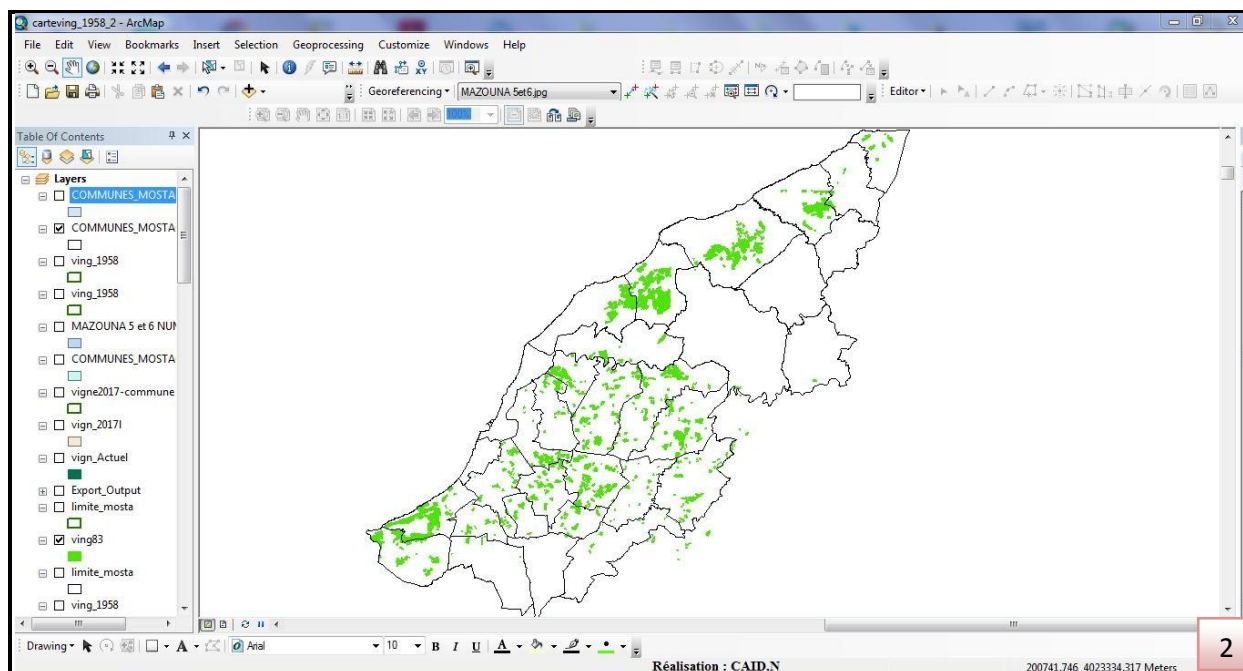
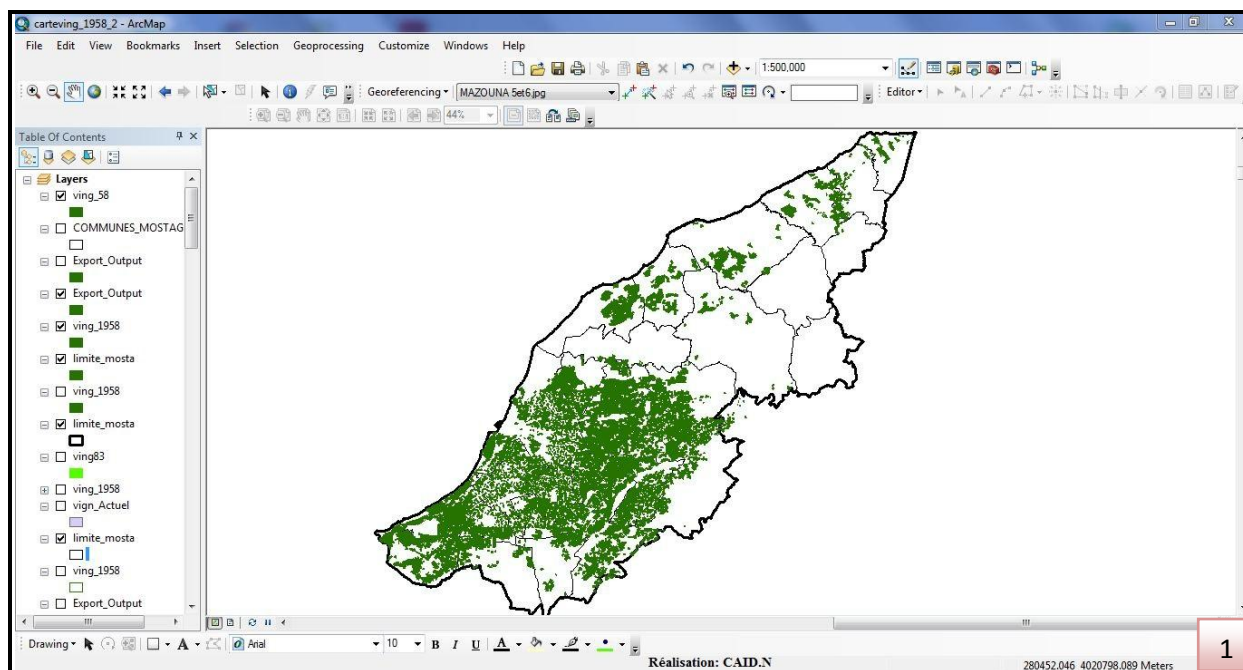


Figure IV.20 : Répartition du vignoble à Mostaganem.
(1: vignoble en 1958 ; 2 : vignoble en 1983)

1.2.2 - Numérisation du vignoble actuel (2017) à partir du logiciel *Google Earth Pro*

Le logiciel *Google Earth Pro* a été exploité afin de montrer l'état actuel des surfaces viticoles en 2017. Les étendues de vignes ont fait l'objet d'une interprétation visuelle sur l'image *Google Earth Pro*, accompagnée de vectorisation et d'une campagne de vérification sur le terrain.

Il est intéressant de préciser les différentes étapes pour l'élaboration de la carte de répartition du vignoble en 2017 à partir du logiciel *Google Earth Pro* :

- 1- Choix des scènes appropriées afin d'élaborer une numérisation correcte.
- 2- Visualisation et identification des parcelles de vigne grâce aux critères d'interprétations adaptés à cette culture par points repères.
- 3- Numérisation, et vectorisation des surfaces de vigne (par commune), en créant une base de données conforme et bien fondée.
- 4- Vérification sur terrain des parcelles qui ne représentent pas visuellement certains critères de reconnaissance des vignes.
- 5- Validation des données, et élaboration du croquis de répartition des parcelles de vigne en 2017, et export des données vers ArcGis pour la réalisation de la carte finale du vignoble en 2017.

1.2.2.1 - Identification visuelle du vignoble

Les étendues de vigne se distinguent assez aisément du reste de la végétation par leur texture moyennement grossière et leur structure ordonnée et homogène (Fig IV.21). Le choix du mois est très important pour parvenir à une bonne observation et numérisation des étendues de vigne (à partir de juin). Le cycle végétatif se caractérise par une phase de croissance au printemps et en été, une phase d'accumulation des réserves dans le bois jusqu'à la fin de l'automne, et une phase de repos en hiver (**Kappel, 2010**).

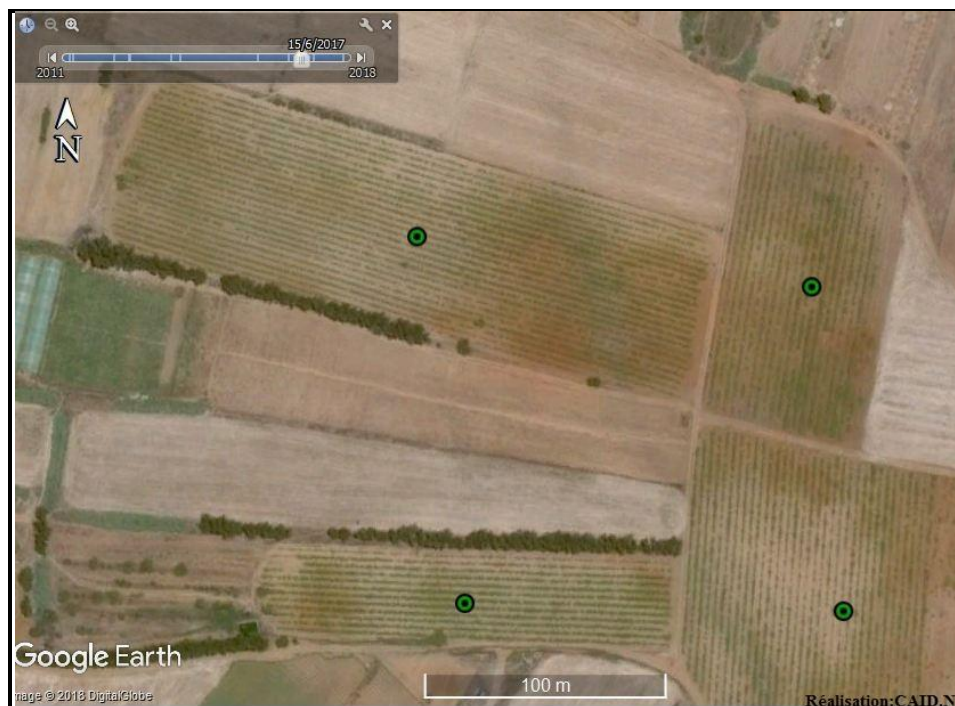


Figure IV.21 : Identification visuelle (points repères) des parcelles de vigne sur l'image *Google Earth Pro* du 15 juin 2017.

Les points repères (points verts) ont aidé à la localisation du vignoble sur les images de *Google Earth Pro* (Fig IV.22). Des vérifications effectuées sur le terrain, dans les secteurs où l'interprétation visuelle n'avait pas été jugée convaincante (5 parcelles par commune), ont ensuite permis d'aboutir au document définitif. La reconnaissance des parcelles par commune a facilité la démarche de localisation, de numérisation et de vectorisation.

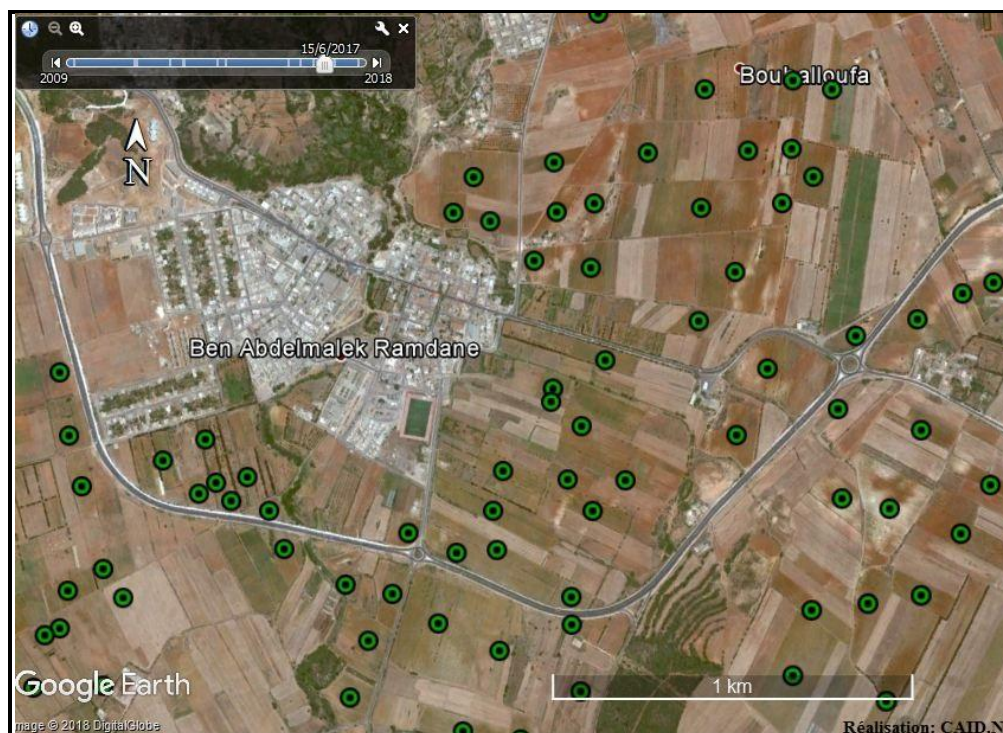


Figure IV.22 : Visualisation des parcelles de vignes identifiées par des points repères sur l'image *Google Earth Pro* (15/06/2017)

1.2.2.2 - Digitalisation des étendues viticoles sur *Google Earth Pro*

Les outils de numérisation, notamment les polygones (Fig IV.23), ont permis de délimiter toutes les parcelles de vigne, elles ont fait l'objet d'une interprétation visuelle avant d'être vectorisées pour élaborer une carte de répartition du vignoble en 2017.

Chercher à numériser un nombre important de parcelles de vigne, implique à travailler sur des mosaïques d'images qui sont parfois composées de reproductions acquises dans des conditions différentes (inconvenients des images *Google Earth Pro*). En effet, plusieurs dates ont été manipulées : celle du 06/07/2016, et du 12,15 et 21/06/2017 (Fig IV.11). La numérisation sur *Google Earth Pro* qui a exigé une durée assez longue, s'est également accomplie par commune.

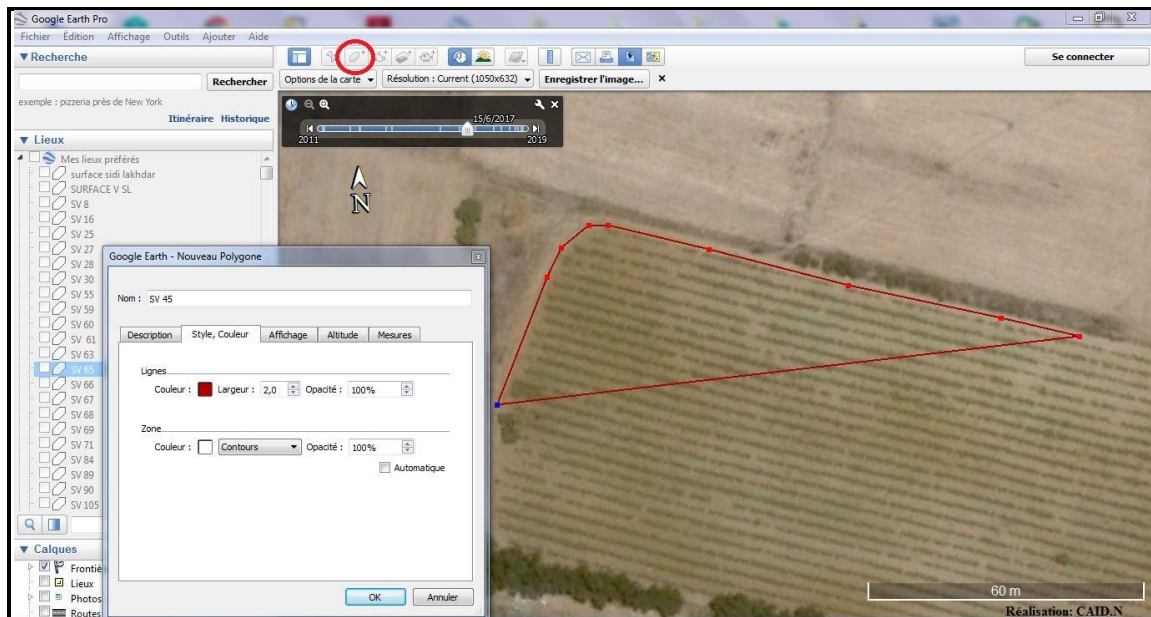


Figure IV.23 : Numérisation des parcelles de vigne sur l'image *Google Earth Pro* (15/06/2017)



Figure IV.24 : vectorisation de parcelles de vigne sur l'image *Google Earth Pro* (15/06/2017)

Dès le départ, il est primordial de structurer les données (Fig IV.24), tous les polygones vectorisés (Fig IV.25, 26) sont inscrits dans des dossiers et enregistrés dans une base de données

qui va être transférée vers ArcGis afin de finaliser la carte de vigne 2017, et mettre en place une analyse diachronique de l'occupation viticole entre les trois années d'étude : 1958, 1983 et 2017 (Caïd et al., 2019).

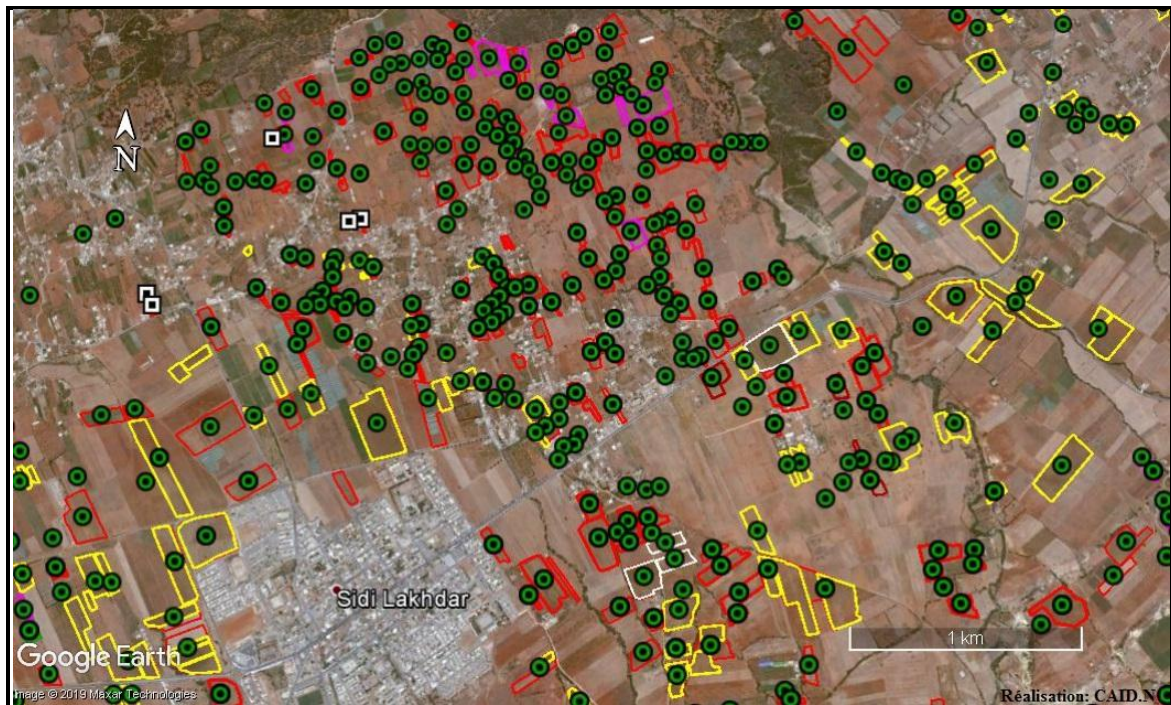


Figure IV.25 : Vectorisation de parcelles de vigne dans la commune de Sidi Lakhdar sur l'image *Google Earth Pro* (15/06/2017).

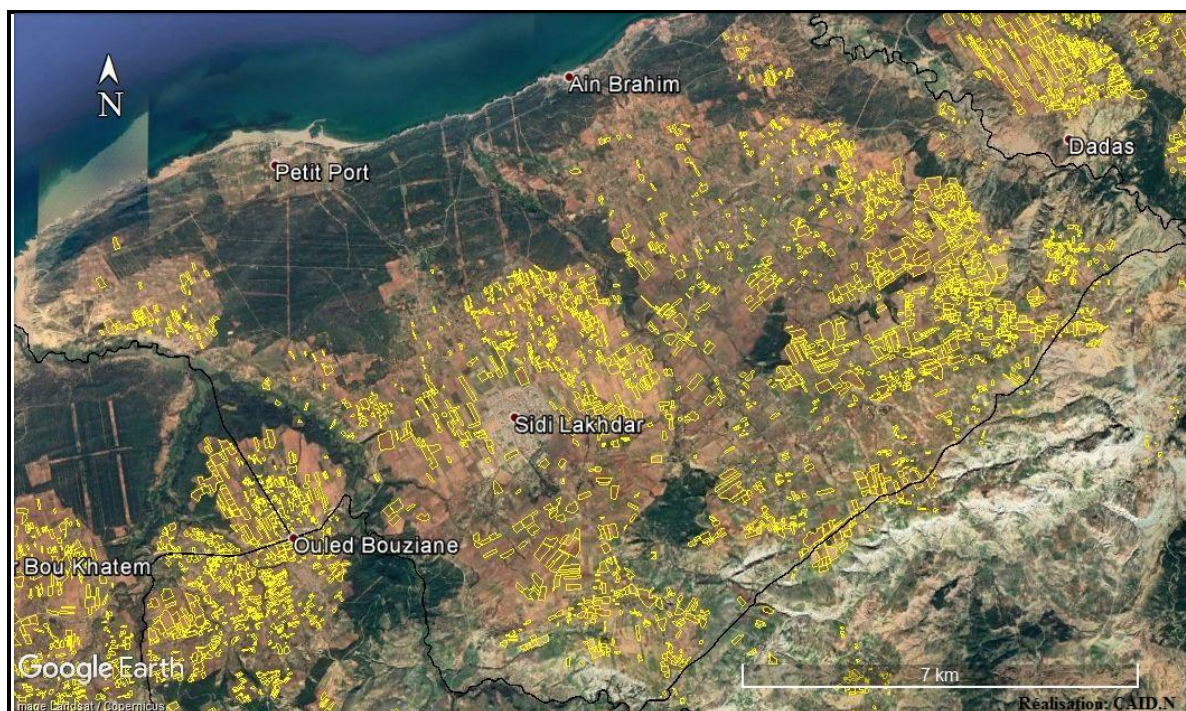


Figure IV.26 : Visualisation des parcelles de vigne vectorisées sur l'image *Google Earth Pro*.

1.2.2.3 - Validation de la carte de vigne 2017

La carte des parcelles de vignes vectorisées a été finalisée grâce à une vérification terrain auprès de 5 parcelles par commune. Les parcelles choisies sont probablement celles qui ne dessinaient pas visuellement certains critères d'identification des vignes confirmés et validés sur les images de *Google Earth Pro* (Fig IV.27).

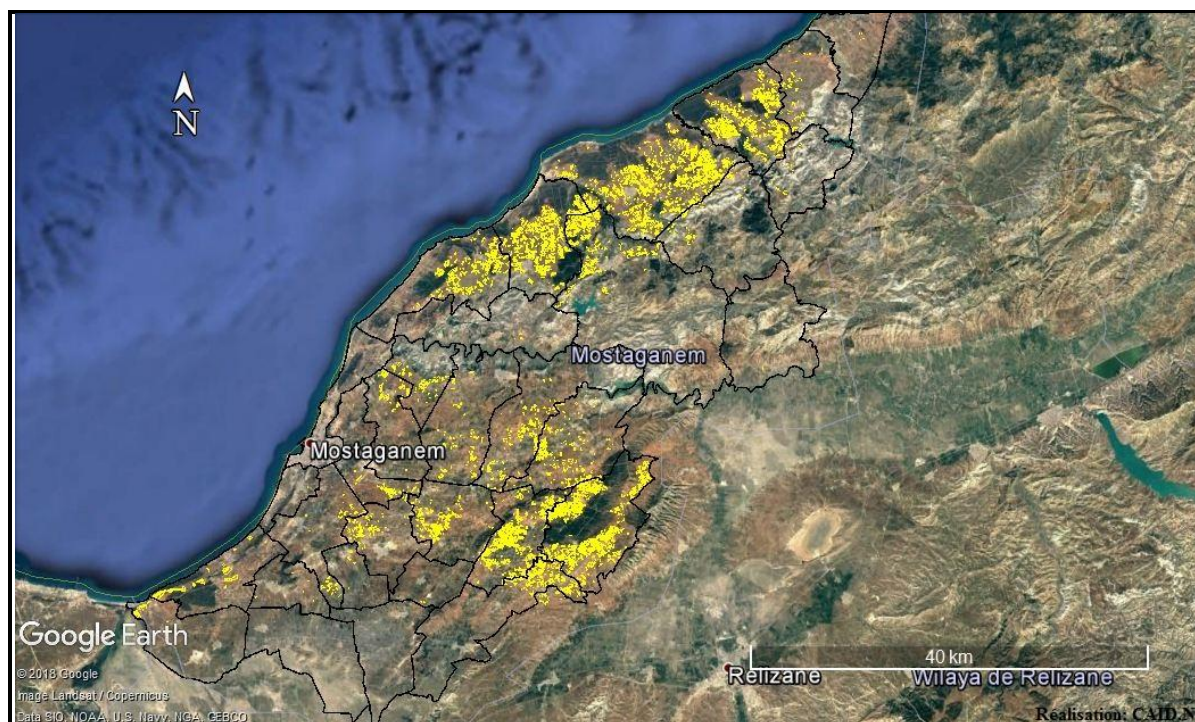


Figure IV.27 : Validation de la carte de vigne (2017) sur l'image *Google Earth Pro*.

1.2.2.4- Habillage des cartes dans ArcGis

Dans un premier temps, il s'agit de retirer les polygones entourant les limites de la wilaya de Mostaganem pour les trois années d'étude, il suffit de sélectionner ces éléments et de les supprimer (Fig IV.28).

L'opération suivante consiste à corriger l'intérieur de la carte par différents traitements supplémentaires pour gérer les raccords et notamment les polygones se situant entre deux cartes afin de bien distinguer la continuité des parcelles viticoles, particulièrement celles de 1958 (Fig IV.29).

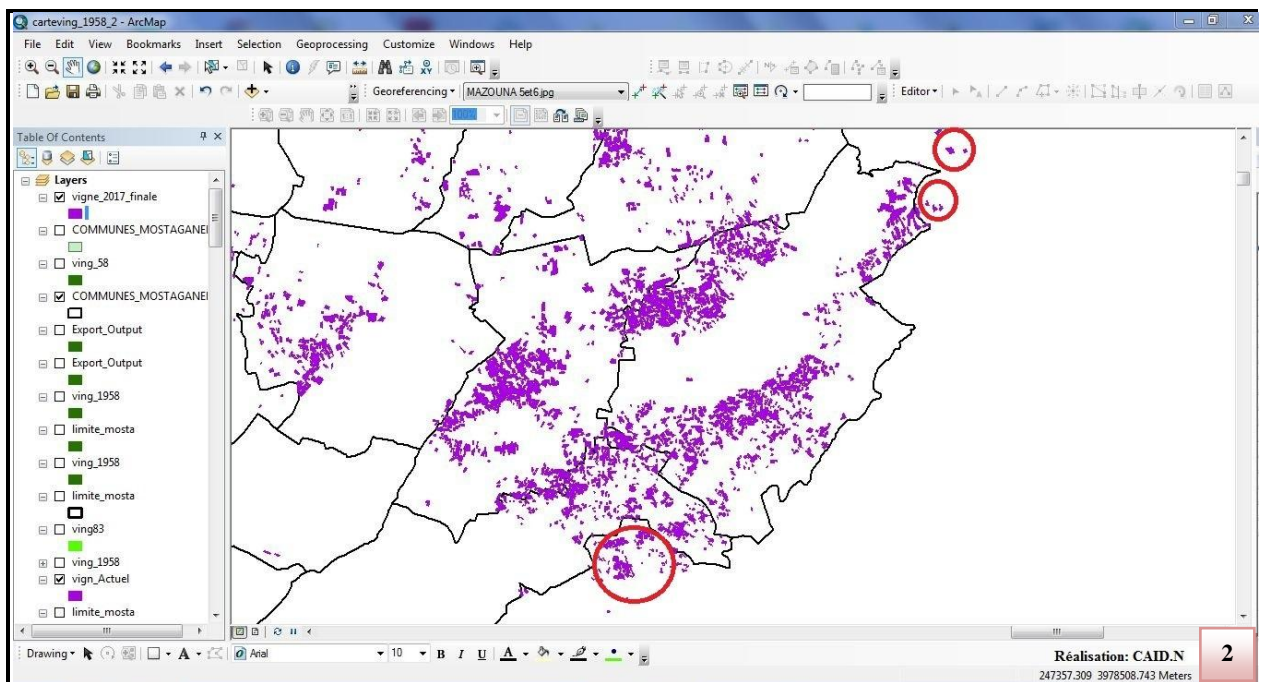
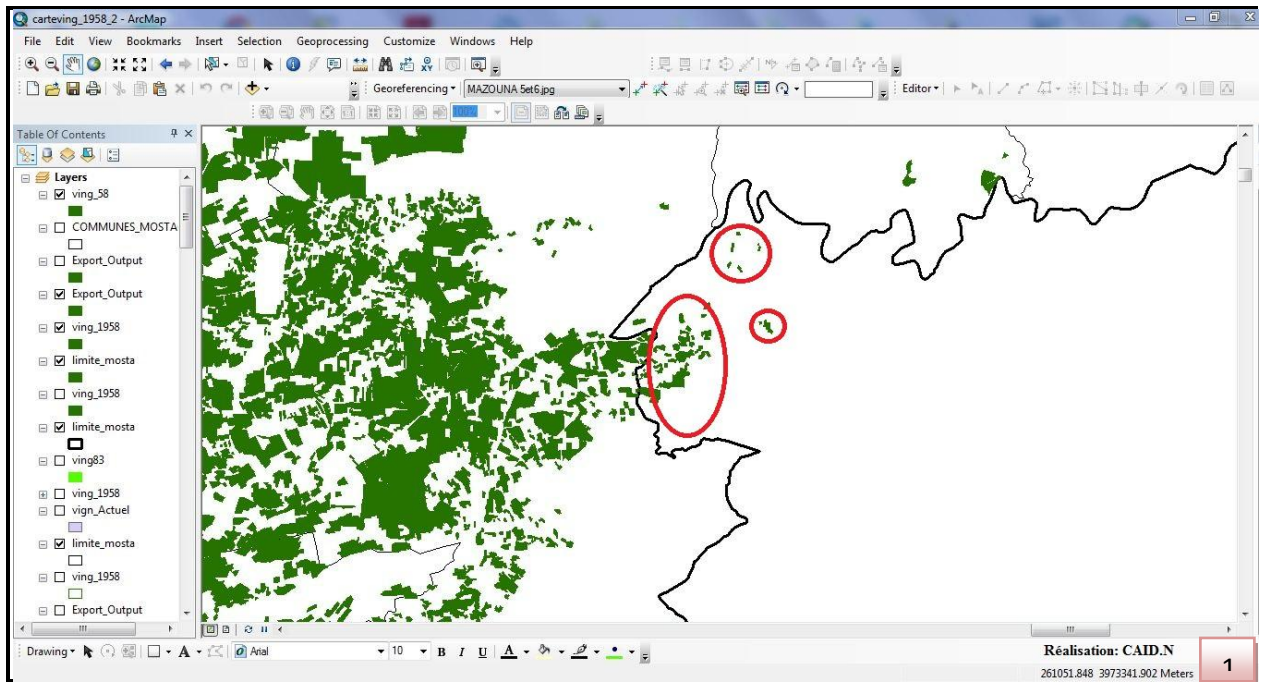


Figure IV.28 : Mise en forme des cartes de vignes : suppression des polygones.
 (1: vignoble en 1958 ; 2 : vignoble en 2017)

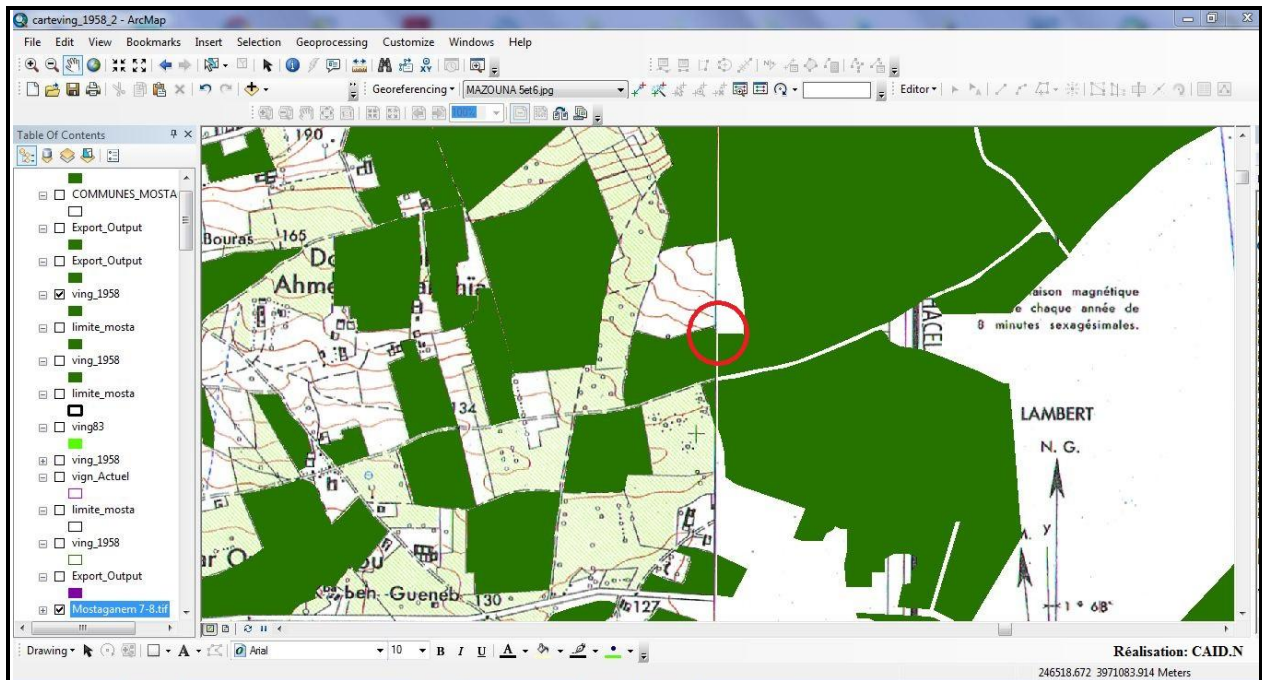


Figure IV.29 : Correction des raccords de polygones entre deux cartes jointives.
Vignoble 1958

Une fois cette action effectuée, il s'agit de produire automatiquement des statistiques qui caractérisent les superficies du vignoble par commune, ainsi que le nombre de polygones constituant chaque couverture viticole ; 12.000 polygones constituent la couverture de 1958, 9.900 pour 1983 et 9.146 pour 2017. Les polygones en 1983 et surtout en 1958 forment des aires assez importantes, celles de 2017 dessinent des petites surfaces.

La dernière étape comprend l'habillage des cartes ; une mise en page a été faite pour l'occasion, incluant une grille métrique, une légende, une flèche d'orientation indiquant le Nord et une barre d'échelle, choisies et insérées à chaque carte.

- Résumé chapitre 1

Afin d'analyser les conséquences paysagères et territoriales engendrées par l'arrachage des vignes sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem et comment ces situations régressives en surfaces et en rendements ont eu lieu, il est primordial de caractériser ces terroirs viticoles à travers différentes périodes, de les définir cartographiquement, notamment par l'élaboration des cartes de vignes à deux périodes bien distinctes (1958 et 1983). Le croisement avec des données actuelles (2017) permettra ainsi de réaliser la carte diachronique multi-dates (1958, 1983 et 2017).

Les cartes topographiques anciennes permettent de dresser un état des lieux à des dates choisies. Pour analyser les surfaces plantées en vigne sur un intervalle de 25 ans, deux dates de parution ciblées sur les évolutions les plus marquantes depuis la fin de la période coloniale ont été retenues : 1958 et 1983. Le but est de digitaliser toutes les parcelles de vignes existantes sur les cartes calées des deux couvertures topographiques grâce au logiciel ArcGis.

Le logiciel de visualisation de la surface de la terre *Google Earth Pro*, permet d'accéder à une donnée gratuite de bonne qualité et à très haute résolution (de l'ordre de 1m par pixel). Les étendues de vignes ont fait l'objet d'interprétation visuelle sur l'image *Google Earth Pro* (2017), où le choix du mois a été soigneusement choisi (développement et croissance des organes végétatifs de la vigne) accompagné de numérisation et vectorisation, et d'une vérification terrain. Cependant, certaines images de *Google Earth Pro* sont issues de diverses scènes et dévoilent une mauvaise visibilité qui empêche l'observation directe des données à analyser. La recherche d'une scène meilleure est essentiel afin d'aboutir à une identification crédible. La réalisation de la carte viticole de 2017 fut longue et exigeant un professionnalisme certain pour l'interprétation visuelle des parcelles de vignes.

La digitalisation minutieuse de documents de sources diversifiées, a contribué à la réalisation de plusieurs cartes de dates antérieures et actuelles du vignoble dans la région de Mostaganem. La validation de la carte de vigne en 2017, après confirmation sur terrain montre que l'outil *Google Earth Pro* contribue à l'élaboration d'un document thématique.

CHAPITRE 2 : RESULTATS

2.1 - Caractérisation des terroirs viticoles à Mostaganem aux trois dates

Les différentes couches d'occupation viticole ont été élaborées en numérisant différents documents : les cartes topographiques à deux dates (1958 et 1983) et les images de *Google Earth Pro* (2017)

2.1.1 - Cartes du vignoble en 1958, 1983 et 2017

Afin de pouvoir réaliser le traitement des données, commune par commune, on a subdivisé le terrain d'étude suivant des limites administratives. Quatre ensembles ont été distingués qui correspondent approximativement aux principales unités de relief : plaines et vallées du nord, monts du Dahra, plateau de Mostaganem et plaines des Bordjias (*cf. partie III Fig.3*).

La façade littorale est associée aux grandes unités les plus proches, et les collines à l'est du plateau de Mostaganem sont intégrées dans les monts du Dahra. Certaines communes sont à cheval sur deux et parfois trois unités morphologiques. Dans ce cas, leur rattachement a tenu compte des superficies concernées, mais aussi de la localisation des vignes.

Les superficies occupées par le vignoble en 1958, 1986 et 2017 sont présentées dans le tableau IV.2.

2.1.1.1 - Occupation du vignoble en 1958

La superficie totale des parcelles de vigne en 1958 est évaluée à 43.030 ha. L'essentiel du vignoble s'étend au sud du Chéiff (Fig IV.30). Il est fortement représenté sur le plateau de Mostaganem, en particulier dans les communes de Aïn Tedlès (n° 15), Sour (n° 16), Mansourah (n° 22), Oued El Kheir (n° 17) et Stidia (n° 25). Les vignes sont moins présentes dans les autres unités, en particulier dans les monts du Dahra (au nord du Chéiff), et dans les plaines des Bordjias

Par ses pentes faibles et par les matériaux riches en matière organique qui ont rempli les fond de dépression, où les conditions d'humidité sont favorables (**Zaoui, 2015**), le plateau de Mostaganem a constitué le cœur du vignoble de la région à l'époque coloniale. Mais les communes littorales, en tout cas celles de Mazagran (n° 19) et de Stidia (n° 25), étaient elles aussi couvertes de grandes parcelles de vigne d'une superficie minimale de l'ordre de 5 ha, qui surplombaient le cordon littoral (**Caïd et al., 2019**).

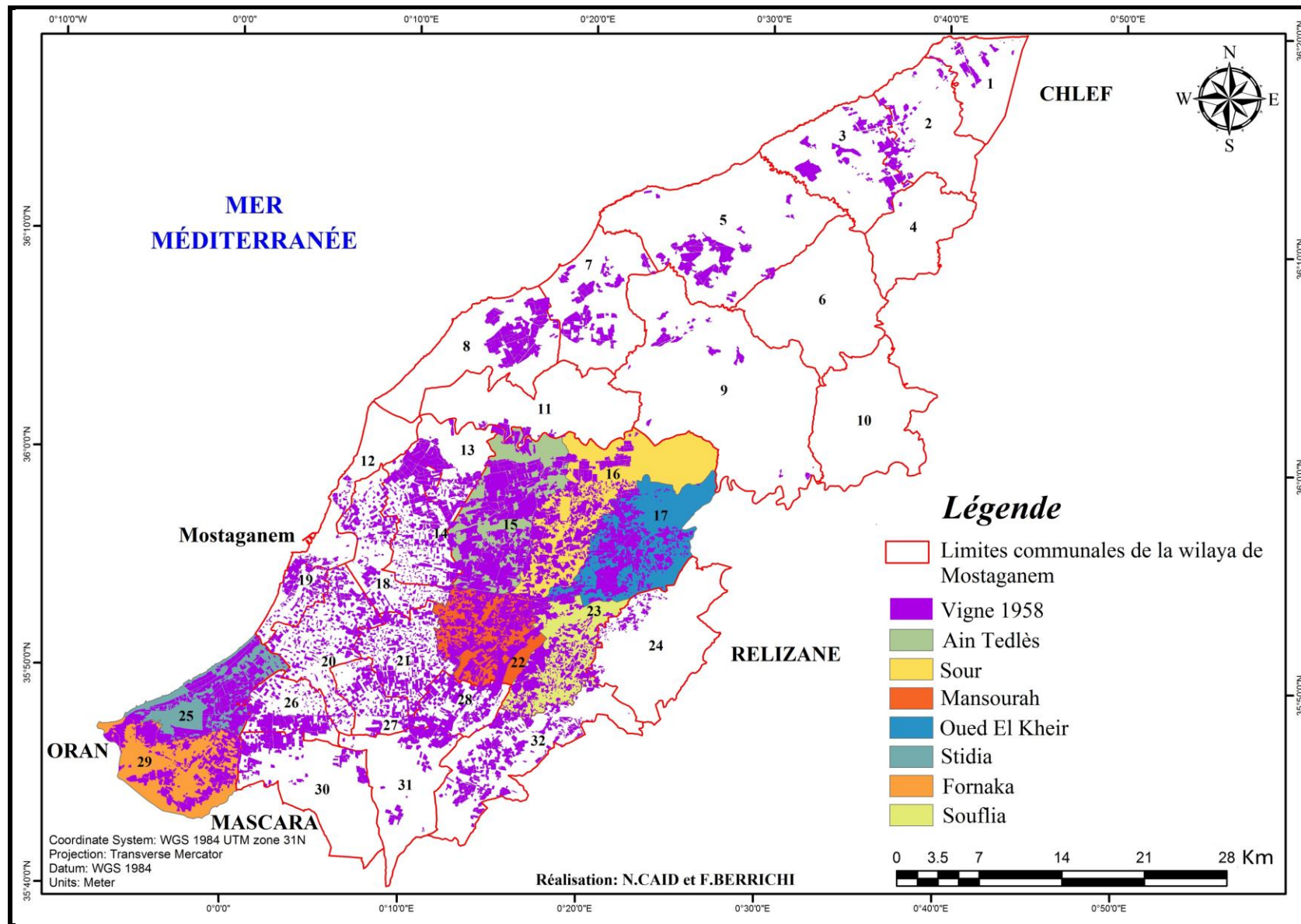


Figure IV.30 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 1958.

Tableau IV.2 - Superficies en vigne dans la wilaya de Mostaganem en 1958, 1983 et 2017. (Source : Caïd et al., 2019).

Communes	N°	1958 (ha)	1983 (ha)	2017 (ha)	Unités naturelles
Aïn Tedlès	15	5.106	620	77	Unité 1 : PL Plateau de Mostaganem (982 km ²)
Sour	16	3.169	614	175	
Mansourah	22	3.045	691	201	
Oued El Kheir	17	2.779	566	219	
Stidia	25	2.762	1.259	167	
Kheireddine	14	1.896	212	100	
Bougiriat	32	1.784	44	189	
Mesra	21	1.701	299	73	
Hassi Mamèche	20	1.561	270	52	
Touahria	28	1.337	167	3	
Aïn Nouissy	26	1.214	96	4	
Aïn Boudinar	13	1.212	367	77	
Sayada	18	1.135	327	54	
Mazagran	19	590	1	0	
Mostaganem	12	391	11	1	
Total unité 1	-	29.682 (69%)	5.544 (50,27 %)	1.392 (22,48 %)	
Fornaka	29	2.225	551	54	Unité 2 : PB Plaines des Bordjias (242 km ²)
El Hassiane	30	935	43	0	
Aïn Sidi Chérif	27	786	113	11	
Sirat	31	631	2	0	
Total unité 2	-	4.577 (10, 63%)	709 (6, 42%)	65 (1, 05%)	
Souafflia	23	2.178	90	623	Unité 3 : MD Monts du Dahra (627 km ²)
B.Abdelmalek Ramdane	8	1.529	677	368	
Sidi Ali	9	363	19	316	
Safsaf	24	329	240	835	
Sidi Belattar	11	239	254	3	
Nekmaria	4	11	0	8	
Tazgait	6	8	0	44	
Ouled Maalah	10	0	11	2	
Total unité 3	-	4.657 (10, 82%)	1.291 (11, 7%)	2.199 (35, 52%)	
Sidi Lakhdar	5	1.212	1.162	1.165	Unité 4 : PVN Plaines et vallées du nord (418 km ²)
Hadjadj	7	1.103	1.508	692	
Khadra	3	1.023	565	618	
Achaâcha	2	482	104	56	
Ouled Boughalem	1	294	145	3	
Total unité 4	-	4.114 (9, 56%)	3.484 (31,59 %)	2.534 (41%)	
Total wilaya	-	43.030	11.028	6.190	

Tableau IV.3 : Diminution (%) du vignoble dans différentes unités naturelles à Mostaganem.

Différence entre années	1983/1958		2017/1983		2017/1958	
Diminution en superficie (ha)	- 32.002		- 4.838		- 36.840	
Diminution (%) dans différentes unités	U1	81	U1	75	U1	95
	U2	85	U2	90	U2	98
	U3	72	U3	+	U3	53
	U4	15	U4	27	U4	38
Diminution entre années	74%		44%		85%	

2.1.1.2 - Occupation du vignoble en 1983

La superficie du vignoble déterminée à partir de la couverture topographique de 1983 (Fig IV.31) est de 11.028 ha, ce qui représente une diminution de 74 % par rapport à 1958. La régression atteint 85 % dans les plaines des Bordjias et 81 % sur le plateau de Mostaganem (Tab IV.3). Toutes les communes de cette unité sont touchées, notamment celle d'Aïn Tedlès (n° 15), là où le vignoble était le plus étendu en 1958 (5.106 ha), qui perd 88 % de ses vignes. Dans les plaines et vallées du nord, en revanche, la vigne recule peu (-15 %), en partie grâce à l'augmentation enregistrée dans la commune de Hadjadj (n° 7). À l'échelle de la wilaya, deux autres communes ont connu une extension de la vigne, celles de Ouled Maalah (de 0 à 11 ha) et de Sidi Belattar (de 239 à 254 ha), toutes deux dans les monts du Dahra (n° 10 et 11).

En 1983, seules trois communes ont un vignoble dépassant 1.000 ha (maximum de 1.508 ha dans celle de Hadjadj, n° 7, commune littorale du nord), alors qu'il y en avait dix-neuf en 1958 (Caïd et al., 2019).

2.1.1.3 - Occupation du vignoble en 2017

La superficie du vignoble régresse encore entre 1983 et 2017 (Fig IV.32), tombant à 6.190 ha. Le plateau de Mostaganem (**Photo 1**) subit de nouveau une diminution très forte (-75 %, pour s'établir à 1.392 ha (Tab IV.2)) et les vignes disparaissent presque totalement des plaines des Bordjias, où il n'en reste que 65 ha représentant ainsi une diminution de 90%. Sur le plateau de Mostaganem, la commune d'Aïn Tedlès (n° 15) n'a plus que 77 ha de vigne, bien loin des 5.106 ha de 1958. En revanche, le vignoble résiste relativement bien dans les plaines et vallées du nord (avec 2.534 ha) et augmente même nettement dans les monts du Dahra (2.199 ha). Seules deux communes ont plus de 800 ha couverts de vigne : Safsaf (n° 24, dans les monts du Dahra, 835 ha) et Sidi Lakhdar (n° 5) dans les plaines et vallées du nord, 1.165 ha) (**Photo 2**).

Par rapport à 1983, le vignoble s'est accru dans huit communes, les augmentations les plus notables étant celles de Souafliya (n° 23 : 623 ha en 2017, contre 2.178 en 1958 et 90 seulement en 1983) et Safsaf (n° 24 : 835 ha en 2017, contre 239 en 1958 et 254 en 1983) (Tab IV.2). Ces deux communes s'étendent sur les collines associées aux monts du Dahra (Caïd et al., 2019).



Photo IV.1 : Vignes et autres cultures sur le plateau de Mostaganem, dans le secteur Kheireddine-Bouguirat, au pied d'un relief des monts du Dahra au sud du Chélif.

La répartition des surfaces de vigne en 1983 et de plus en 2017 révèle clairement l'état régressif durant ces périodes. Le plateau de Mostaganem qui composait une mosaïque de terroirs viticoles en 1958, montre une distribution très réduite de surfaces viticoles.



Photo IV.2 : Vignes dans le secteur de Sidi Lakhdar dans les plaines et vallées du nord.

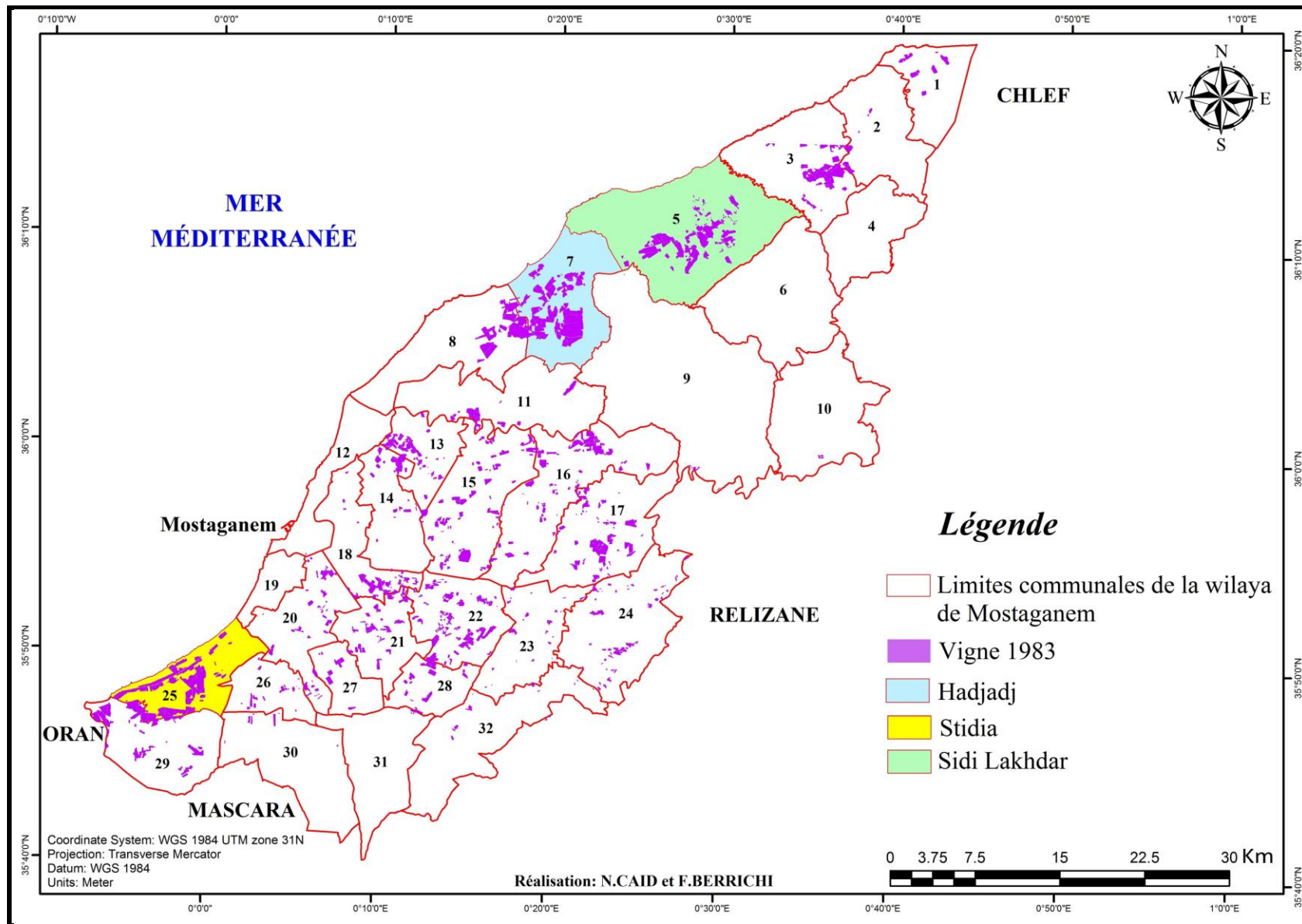


Figure IV.31 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 1983.

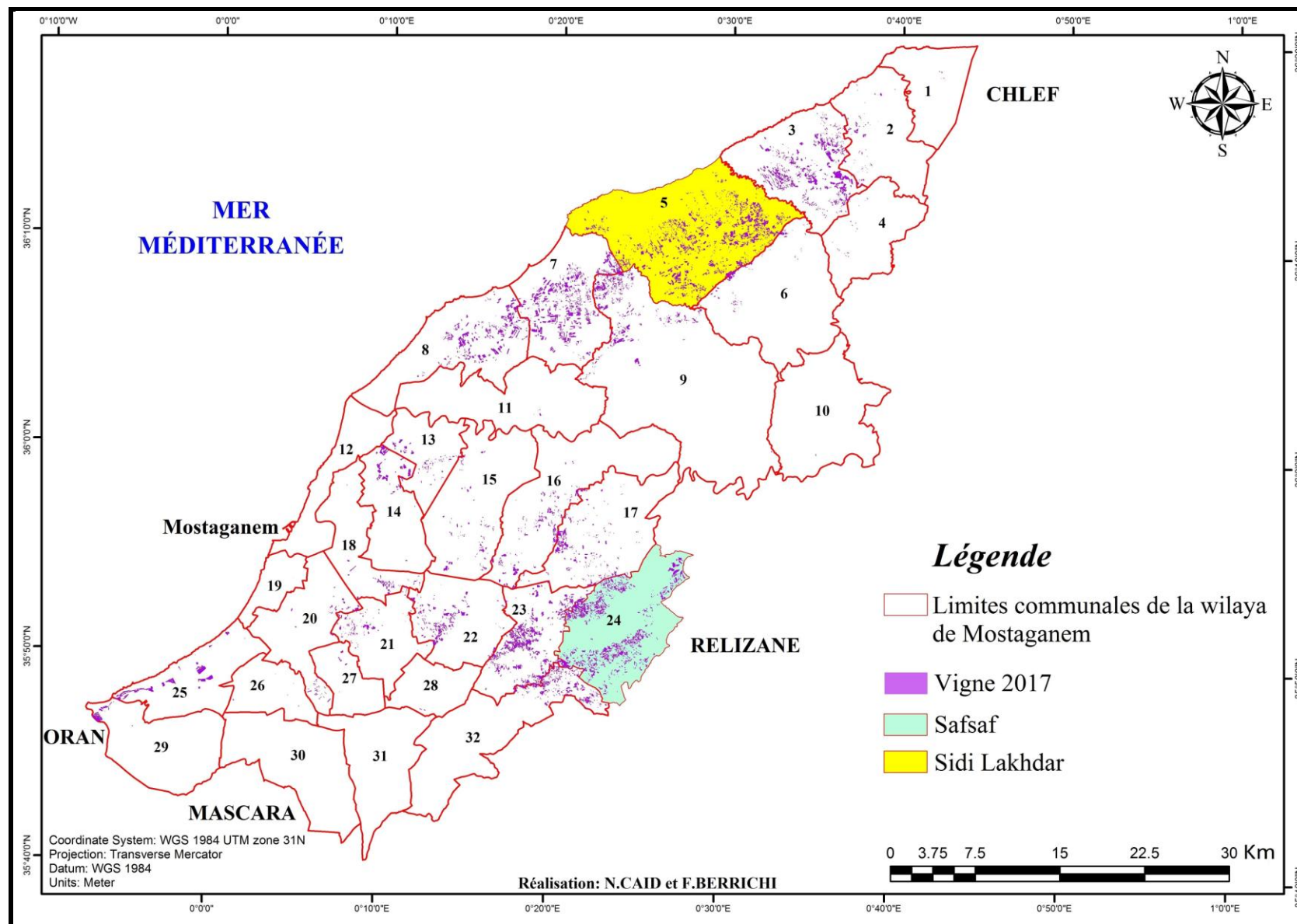


Figure IV.32 : Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 2017.

2.1.1.4 - Evolution des formes du parcellaire viticole

Sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem, la diminution du vignoble s'est accompagnée d'une transformation du parcellaire viticole (Fig IV. 33).

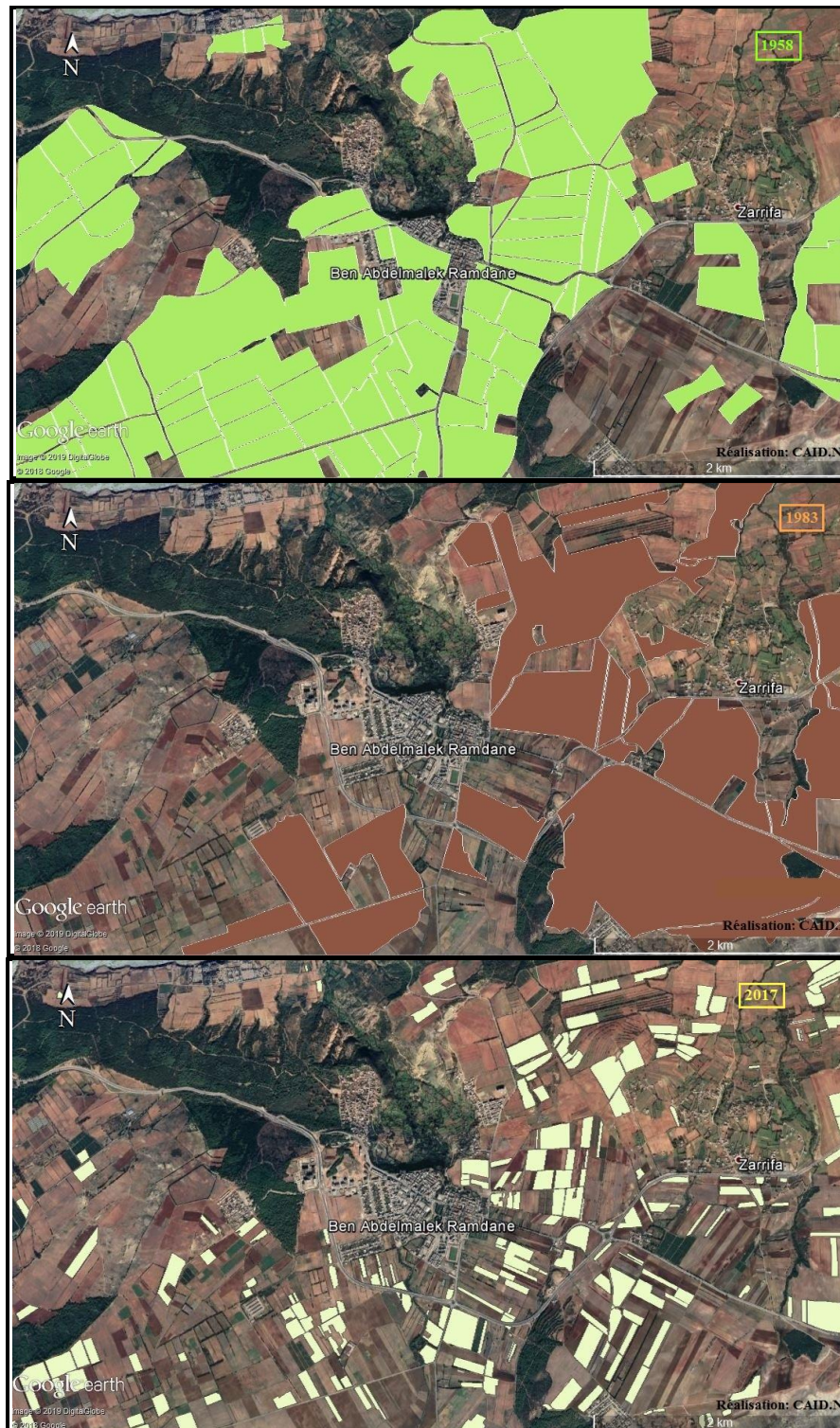


Figure IV.33 : Évolution du parcellaire viticole près de B.Abdemalek Ramdane (commune n° 8), dans les monts du Dahra.

Source de l'image satellitaire : *Google Earth Pro 2017.*

2.1.2 - Cartes des mutations

La superposition des diverses couches de répartition du vignoble (1958, 1983 et 2017) a permis l'élaboration des cartes de mutations. Ainsi, il suffit de sélectionner préalablement les couches à analyser et procéder au croisement des deux périodes, ce qui permettrait de dégager différentes classes de superficies.

Les évolutions mises en évidence sur les périodes 1958-1983, 1983-2017 et 1958-2017 sont synthétisées sur les figures 34 à 36.

2.1.2.1 - Mutation 1958 – 1983

Le croisement des deux périodes a permis de dégager trois classes de superficies.

Tableau IV.4 - Classes des superficies de la mutation 1958-1983.

Années	Régression (\Superficies 1958)	Progression (\Superficies 1983)	Pas de changement (\Superficies 1958-1983)
Superficies (ha)	37.172	5.170	5.858

Entre 1958 et 1983, la culture de la vigne a été abandonnée sur 37.172 ha (Tab IV.4) Les parcelles viticoles observées en 1958 et toujours existantes en 1983, couvrent 5.858 ha. Il a été ajouté 5.170 ha de nouvelles parcelles, localisées surtout à l'est de Mostaganem.

La région de Mostaganem a connu un recul extraordinaire, surtout au niveau du plateau de Mostaganem (Fig IV.34). En 1983 les superficies ont occupé d'autres terres et ont progressé notamment à l'est de la région, à Sidi Lakhdar (n° 5) et B.Abdelmalek Ramdane (n°8).

La classe des superficies de 1958-1983 correspond aux parcelles de vignes qui ont subsisté depuis l'époque coloniale, et qui n'ont subies aucune action d'arrachage après l'indépendance ; elles se localisent essentiellement à Stidia (n° 25) et Ain Boudinar (n°13) dans le plateau de Mostaganem et à Hadjadj (n° 7) dans les plaines et vallées du nord (Fig IV.34).

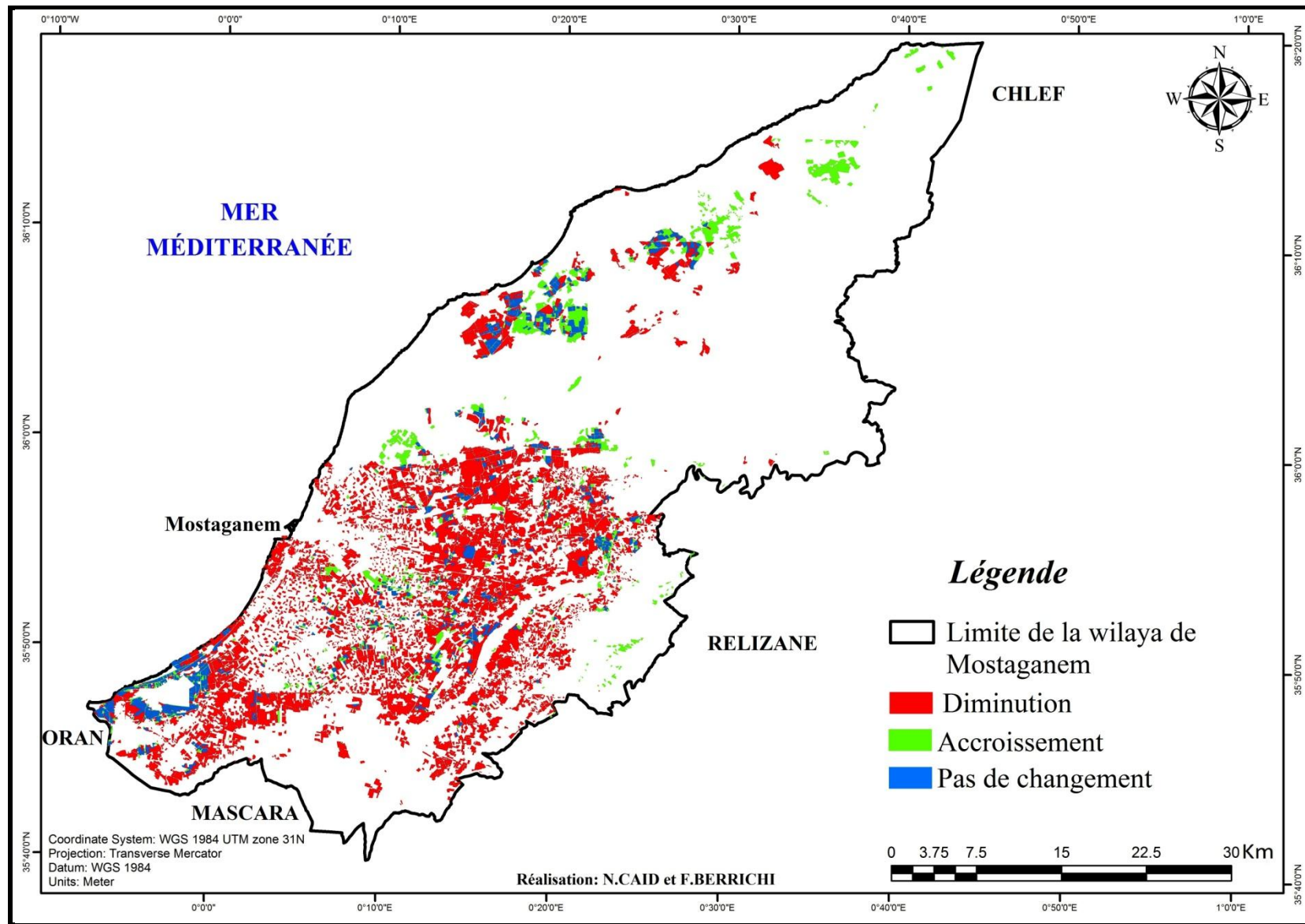


Figure IV.34 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 1983.

2.1.2.2 - Mutation 1983-2017

Tableau IV.5 - Classes des superficies de la mutation 1983-2017.

Années	Régression (\Superficies 1983)	Progression (\Superficies 2017)	Pas de changement (\Superficies 1983-2017)
Superficies (ha)	9.835	4.997	1.193

De 1983 à 2017, 9.835 ha de surfaces viticoles ont encore changé de destination (Tab IV.5), notamment dans les communes de Sidi Lakhdar (n°5) Hadjadj (n°7) et B.Abdelmalek Ramdane (n°8) dans les plaines et les vallées de l'est. Les parcelles maintenues représentent 1.193 ha et celles nouvellement créées, 4.997 ha. Ces dernières sont donc, globalement, les plus étendues. Elles se trouvent essentiellement dans les mêmes communes que sur la période 1958-1983, ainsi que dans les collines du centre-est de la wilaya en particulier dans les communes de Safsaf (n°24) et Souaflija (n°23). Le repli des surfaces viticoles est observé sur l'ensemble du territoire mostaganémois, en particulier sur le plateau de Mostaganem (Fig IV.35)

2.1.2.3 - Mutation 1958-2017

Tableau IV.6 - Classes des superficies de la mutation 1958-2017.

Années	Régression (Superficies 1958)	Progression (Superficies 2017)	Pas de changement (Superficies 1958-2017)
Superficies (ha)	40.960	4.120	2.070

Entre 1958 et 2017, les superficies perdues par la vigne représentent 40.960 ha (Tab. IV.6). Les parcelles préservées couvrent 2.070 ha. Quant à celles créées, elles atteignent un total de 4.120 ha. Une partie des parcelles créées entre 1958 et 1983 ont été abandonnées en 2017 (1.050 ha).

Cette régression spectaculaire touche principalement le plateau de Mostaganem ; les surfaces en progression se centralisent dans les plaines et vallées du nord surtout à Sidi Lakhdar (n° 5) et Hadjadj (n° 7) ainsi qu'au niveau des communes de Safsaf (n° 24) et Souaflija (n° 23) dans les collines qui prolongent les Monts du Dahra (Fig IV.36).

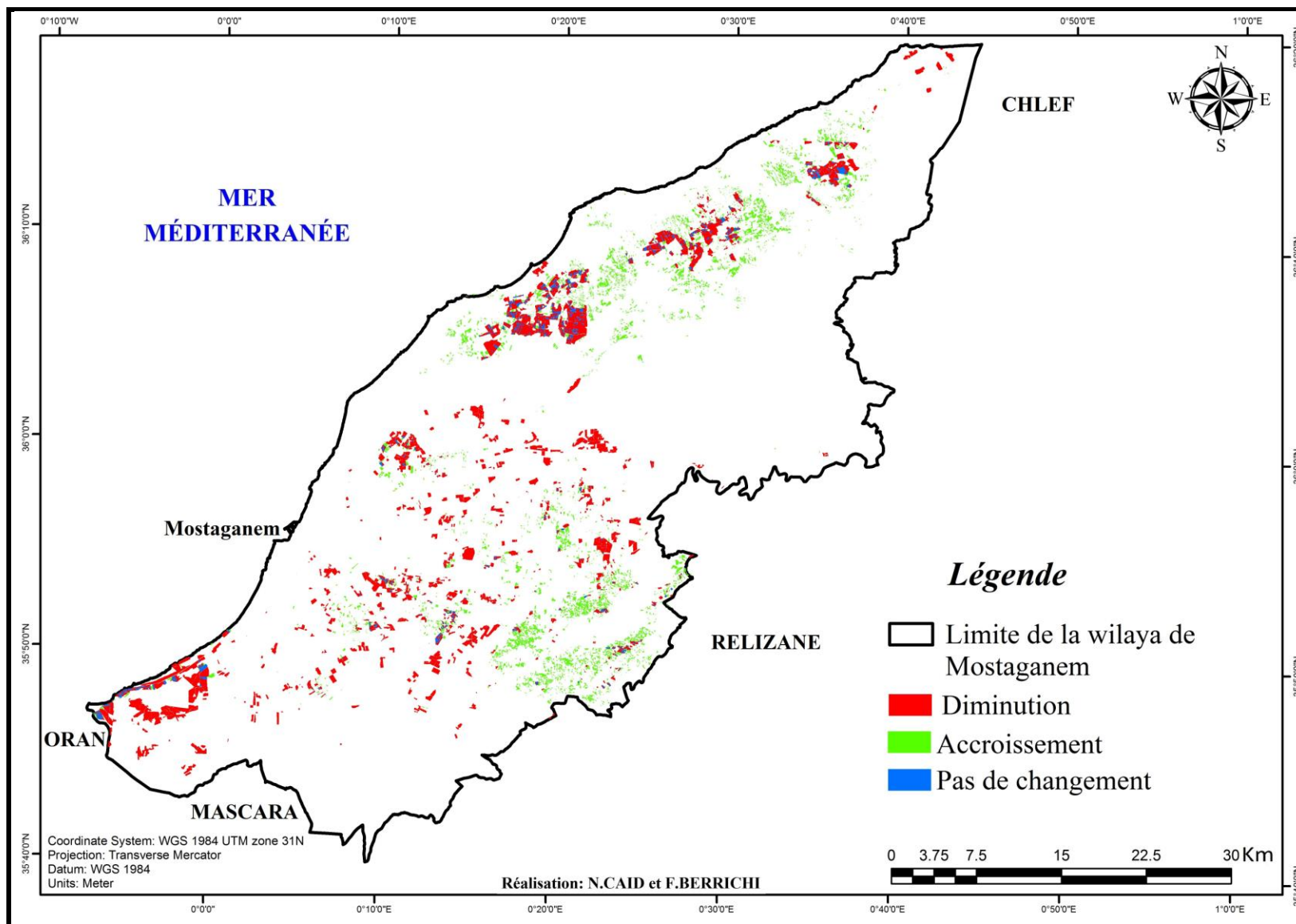


Figure IV.35 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1983 et 2017.

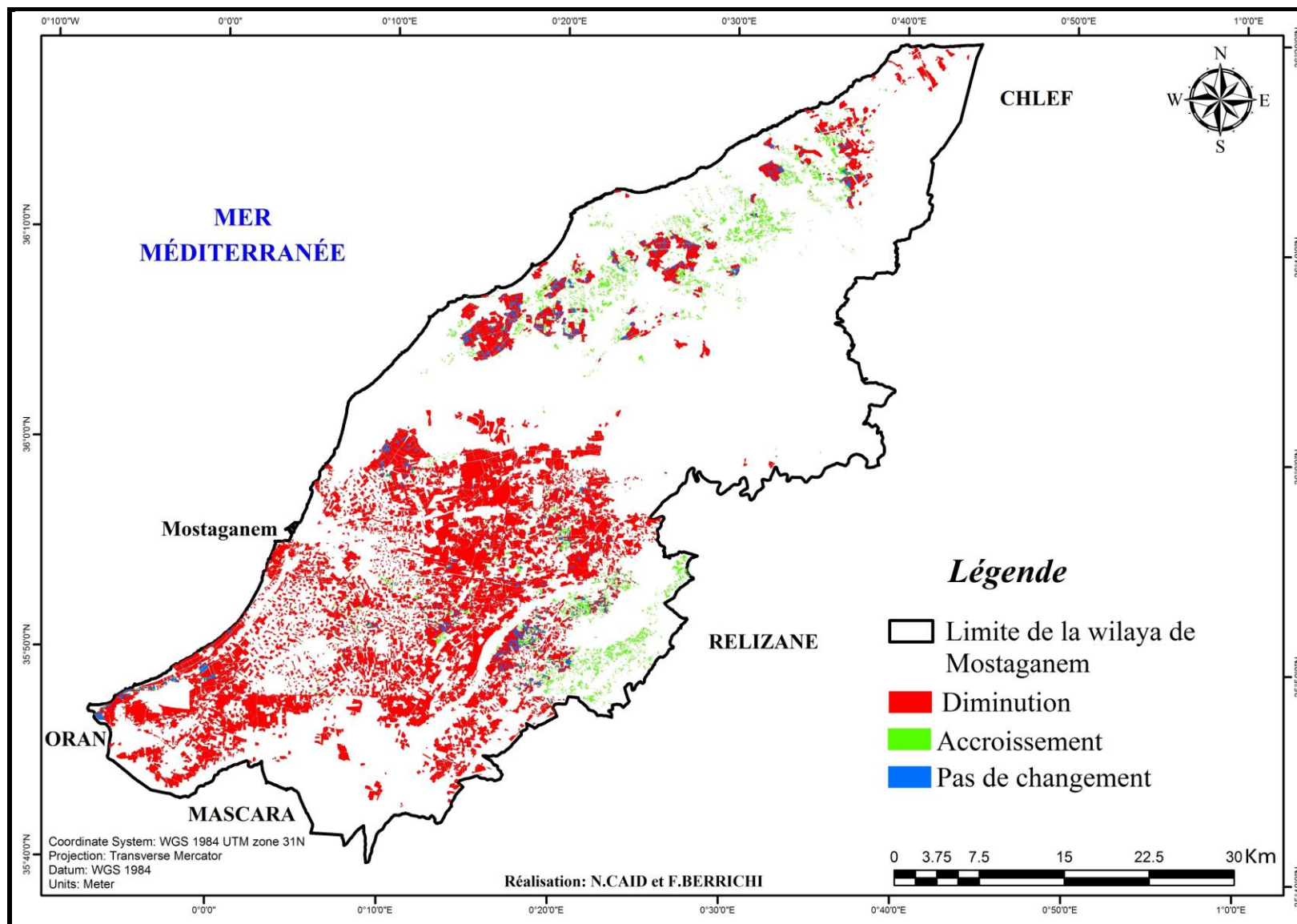


Figure IV.36 : Mutations du vignoble dans la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 2017.

2.2 - Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble aux trois dates (1958,1983, 2017)

L'ensemble des résultats présentés ci-dessus peut être compilé dans un unique document diachronique (Fig IV.37). L'analyse diachronique des paysages viticoles aux trois dates, a permis de détecter sept classes temporelles selon que les parcelles de vigne ont été observées une, deux ou trois années. Les données quantitatives sont portées dans le tableau IV.7.

Tableau IV.7 - Superficies (S) de vignoble correspondant aux classes temporelles de l'analyse diachronique 1958-1983-2017

Classes	1958	1958-1983	1958-1983-2017	1958-2017	1983	1983-2017	2017
S (ha)	35.686	5.274	584	1.486	4.560	610	3.510

Sur les 6190 ha de parcelles viticoles obtenus pour 2017, 2070 ha proviennent du vignoble tel qui existait en 1958, 610 ha de parcelles gagnées entre 1958 et 1983, et 3510 ha de toutes nouvelles plantations après 1983. Le vignoble de 2017 se répartit en quatre classes :

- **Classe 1958-1983-2017** : 584 ha de parcelles viticoles de l'époque coloniale ont persisté jusqu'en 2017. Elles sont situées principalement dans les monts du Dahra (communes de B.Abdelmalek Ramdane, n° 8, et de Souafliya, n° 23 - **Photo IV.3**) et surtout dans les plaines et vallées du nord (communes de Khadra, n° 3, de Sidi Lakhdar, n° 5, et de Hadjiadj, n° 7), sur des pentes faibles (0 à 12 %). Elles sont très peu présentes sur le plateau de Mostaganem (communes de Mansourah, n° 22, et de Stidia, n° 25) et dans les plaines des Bordjias (commune de Fornaka, n° 29).
- **Classe 1958-2017** : cette classe couvre 1.486 ha. Elle correspond à des parcelles où la vigne a été abandonnée entre 1958 et 1983, avant d'être replantée. Elle est fortement présente dans les commune littorales du nord : Sidi Lakhdar (n° 5), Hadjiadj (n° 7) et B.Abdelmalek Ramdane (n° 8). On la trouve également bien présente sur la frange littorale au sud-ouest de la wilaya (communes de Stidia, n° 25, et de Fornaka, n° 29), mais aussi sur le plateau de Mostaganem (commune de Mansourah, n° 22, notamment).

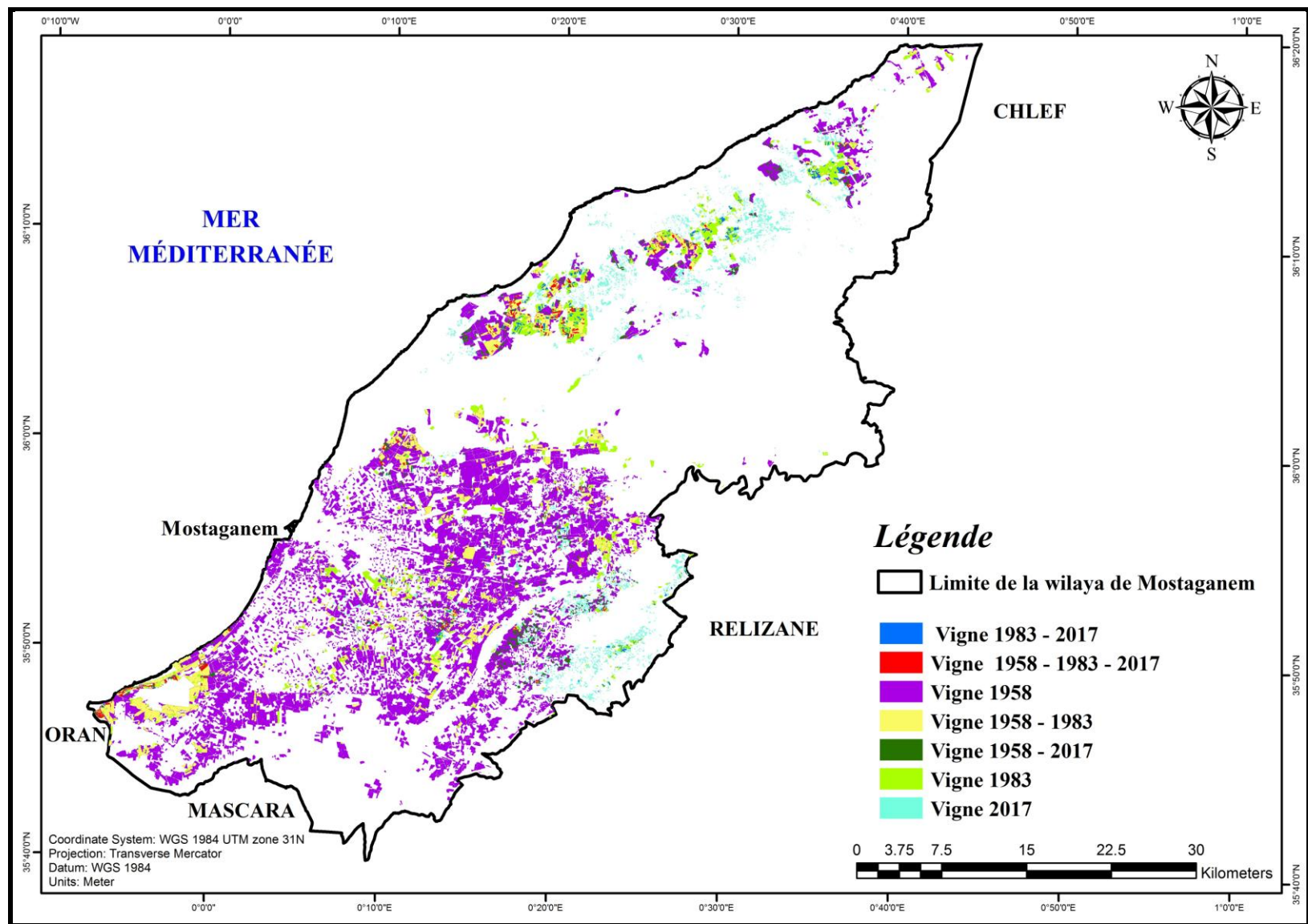


Figure IV.37 : Carte diachronique des superficies en vigne pour les années 1958, 1983 et 2017.

- **Classe 1983-2017** : les parcelles de cette classe, plantées après 1958, occupent une superficie totale de 610 ha. Elles sont surtout présentes dans les communes de B.Abdelmalek Ramdane (n° 8) et de Safsaf (n° 24), dans les monts du Dahra, et dans celles de Khadra (n° 3), de Sidi Lakhdar (n° 5) et de Hadjadj (n° 7 – **Photo IV.4**), dans les plaines et vallées du nord. Sur le plateau de Mostaganem, elles sont concentrées dans les communes de Sayada (n° 18) et de Mansourah (n° 22), mais elles sont ici très rares.



Photo IV.3 - Parcelle de vigne dans la commune de Souafliia.

- **Classe 2017** : cette classe est née du Plan National du Développement Agricole (PNDA) lancé en 2000. L'extension des terres viticoles a été particulièrement forte au nord de la vallée du Chélif dans trois communes littorales (Khadra, n° 3 ; Sidi Lakhdar, n° 5 - **Photo IV.5**; Hadjadj, n° 7) et dans l'une des monts du Dahra (Sidi Ali, n° 9). Au sud du Chélif, les parcelles récentes sont nombreuses dans les communes de Souafliia (n° 23) et de Safsaf (n° 24) dans les collines associées au Dahra, et dans celle d'Oued El Kheir (n° 17) tout au nord-est du plateau de Mostaganem. En ajoutant les 3.510 ha de cette classe aux 1.486 ha de la classe 1958-2017, le vignoble présente, en 2017, 5.076 ha de nouvelles parcelles par rapport à 1983.

La réduction du vignoble amorcée au début des années 1970 s'étant poursuivie jusqu'à la reprise insufflée par les mesures décidées en 2000, c'est avant la fin des années 1990 que la

plupart des 9.834 ha de vignes présents en 1983 et absents en 2017 ont disparu. Le vignoble était alors réduit à très peu de chose (Caid et al., 2019).

Cette classification permet de dégager deux grandes catégories d'occupation viticole en fonction de la concentration des terres de vignes sur les unités morphologiques de la wilaya de Mostaganem: la première où la culture de la vigne a subsisté aux différentes contraintes naturelles et anthropiques et a persévéré jusqu'à 2017, la seconde qui correspond à la répartition et à l'extension actuelle des terroirs viticoles.



Photo IV.4 - Parcelle de vigne dans la commune de Hadjadj.



Photo IV.5 - Parcelle de vigne dans la commune de Sidi Lakhdar.

2.3 – Classification des vignes en 2017

Les valeurs des surfaces viticoles (Tab IV.8) ont permis l'élaboration d'une carte de répartition des vignes en 2017 (Fig IV.38). Une couleur est affectée à chaque classe représentant une ou plusieurs communes désignant différentes répartitions du vignoble.

Les terres viticoles reflètent une répartition extraordinaire, particulièrement sur les plaines et les vallées de l'est. Selon la classification montrée, la commune de Sidi Lakhdar (1.165 ha) occupe la première position sur l'ensemble de la wilaya. Une répartition très importante est aussi constatée dans les collines associées au Dahra dans les communes de Souaflia et Safsaf (Fig IV.38).

Les vignes qui révélaient un paysage spectaculaire sur l'ensemble du plateau de Mostaganem avant l'indépendance, inscrivent un repli remarquable en 2017. En effet, une répartition moyenne à très faible est remarquée dans plusieurs communes (Stidia, Hassi Mamèche, Mostaganem..) du plateau de Mostaganem (Tab IV.8).

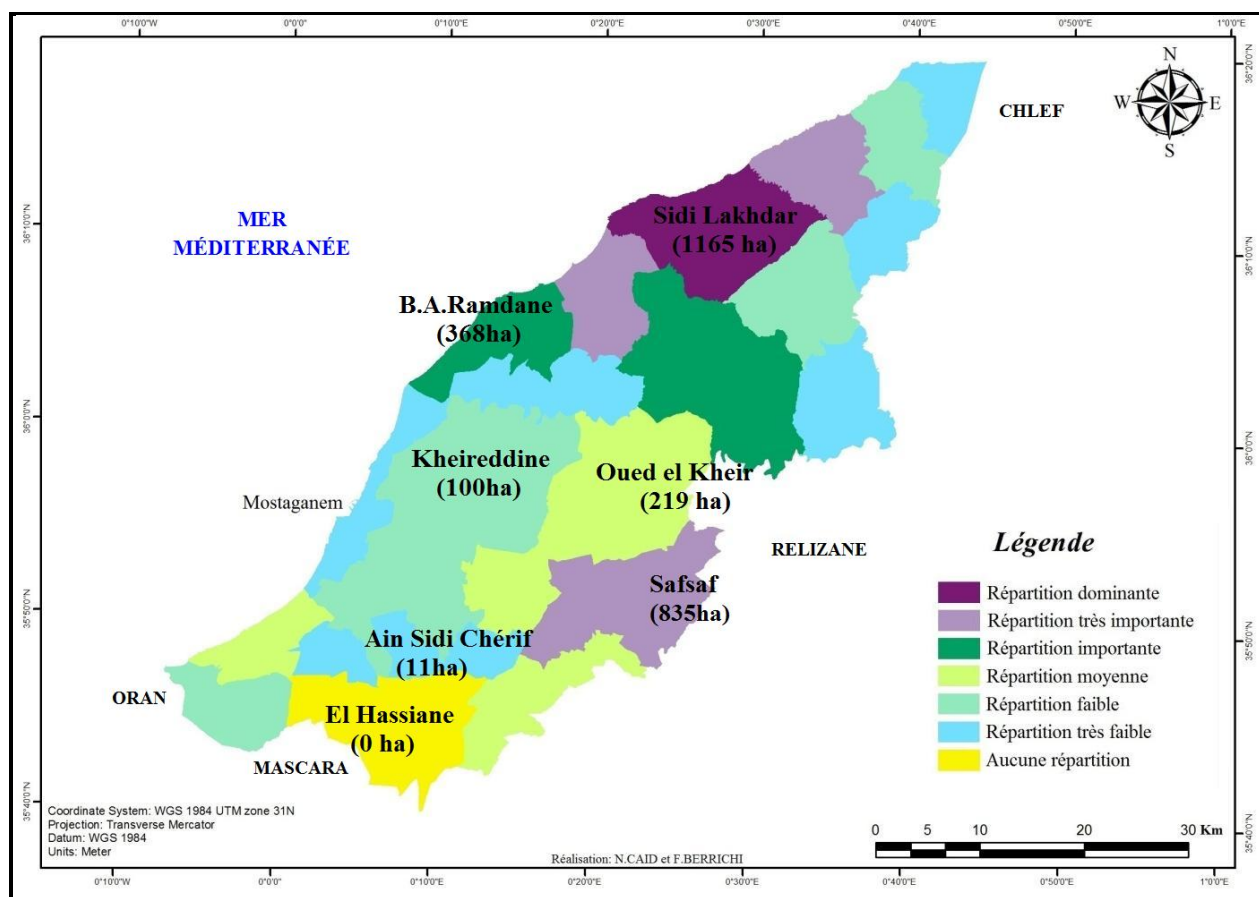


Figure IV.38 : Classification de la répartition du vignoble en 2017.

Les communes du plateau de Mostaganem et plus encore des plaines des Bordjias ont subi des pertes relatives considérables. Au contraire, les vignes ont mieux résisté dans les communes littorales du nord et les superficies ont même augmenté entre 1983 et 2017 dans certains secteurs des monts du Dahra.

Tableau IV.8 – Types de répartition du vignoble en 2017. (S : superficie)

Communes	S (ha)	Unités naturelles	Type de répartition	
Sidi Lakhdar	1.165	Plaines et vallées du nord	Répartition dominante	
Safsaf	835	Monts du Dahra	Répartition très importante	
Hadjadj	692	Plaines et vallées du nord		
Souaffia	623	Monts du Dahra		
Khadra	618	Plaines et vallées du nord		
B.Abdelmalek Ramdane	368	Monts du Dahra	Répartition importante	
Sidi Ali	316			
Oued El Kheir	219	Plateau de Mostaganem	Répartition moyenne	
Mansourah	201			
Bouguirat	189			
Sour	175			
Stidia	167			
Kheireddine	100	Plateau de Mostaganem	Répartition faible	
Aïn Tedlès	77			
Aïn Boudinar	77			
Mesra	73			
Achaâcha	56	Plaines et vallées du nord		
Sayada	54	Plateau de Mostaganem		
Fornaka	54	Plaines des Bordjias		
Hassi Mamèche	52	Plateau de Mostaganem		
Tazgait	44	Monts du Dahra		
Aïn Sidi Chérif	11	Plaines des Bordjias		Répartition très faible
Nekmaria	8	Monts du Dahra		
Aïn Nouissy	4	Plateau de Mostaganem		
Touahria	3			
Sidi Belattar	3	Plaines et vallées du nord		
Ouled Boughalem	3			
Ouled Maalah	2	Monts du Dahra		
Mostaganem	1	Plateau de Mostaganem		
Mazagran	0	Plateau de Mostaganem	Aucune Répartition	
El Hassiane	0	Plaines des Bordjias		
Sirat	0			
Total wilaya	6.190	--	--	

2.4 - Caractérisation des productions viticoles

À partir des années 2000, diverses actions, dont le lancement du PNDA¹ et celui du (FNDRA), ont permis une certaine réhabilitation mais dans des proportions qui sont restées limitées. Selon les statistiques de la DSA, les superficies viticoles après avoir sensiblement augmentées (13.376 ha en 2006), ont recommencé à décroître (11.169 ha en 2014) (*cf. Tab III.25*).

Les productions viticoles (VT et VC) ont autant signé un recul extraordinaire, de 2.221.500 q en 1962 à 189.000 en 2000 soit une différence de 2.032.500 q (91%). Ces productions ont commencé à progresser qu'après l'exécution des projets de développement agricole, et enregistrèrent 374.154 q en 2015 et 399.228 en 2017. Cependant, les productions en 2017 demeurent insuffisantes, particulièrement par rapport aux productions de 1962 en inscrivant ainsi un recul de 82% (soit une différence de 1.822.272 q /à 1962) (Tab IV.9).

Tableau IV.9 – Productions viticoles (VT et VC) 1962 – 2017 dans la wilaya de Mostaganem. (Source : DSA ; ONS).

Année	1962	1971	1981	2000	2012	2015	2017
Productions (q)	2.221.500	2.281.966	801.391	189.000	420.344	374.154	399.228
Différence par rapport à 1962	--	+60.466	-1.420.109	-2.032.500	-1.801.156	-1.847.346	-1.822.272
Diminution (%) rapport à 1962	--	+3%	-64%	-91%	-81%	-83%	-82%

Les productions marquent encore un recul exceptionnel en 2018, et enregistrent 247.953 q avec un écart de – 151.275 q par rapport à 2017, et – 172.391 q par rapport à 2012 (Tab IV.10).

Tableau IV.10 – Productions viticoles (VT et VC) à différentes campagnes dans la wilaya de Mostaganem. (Source : DSA).

Année	Production (q)	Ecart/année précédente (q)
2012-2013	420.344	--
2013-2014	381.788	- 38.556
2014-2015	385.606	+3.818
2015-2016	374.154	-11.452
2016-2017	390.784	+16.630
2017-2018	399.228	+8.444
2018-2019	247.953	-151.275

¹ A titre d'information, la DSA déclare que le fichier des affectations des terres de vignes (PNDA) a été endommagé.

2.4.1 - Cépages actuelles et productions des différentes variétés de vignes (VT et VC)

Les productions des vignes de cuve (VC) dominent avec une production de 242.380 q pour la campagne de 2016/2017, les vignes de table (VT) inscrivent une production estimée à 148.404 q pour la même campagne (Tab IV.10 et 11).

Ces productions montrent une tendance baissière au cours des années suivantes, particulièrement pour les vignes de cuve (de 242.380 à 125.201 q) qui marquent par rapport à la campagne 2016/2017, une différence de 6.195 q en 2017/2018, et 117.179 q en 2018/2019 (Tab IV.11). En effet les deux variétés de vignes signent une diminution extraordinaire, où les vignes de tables enregistrent en 2018 /2019 une différence de 25.652 q par rapport à la première campagne (2016/2017) (Tab IV.11).

Tableau IV.11 – Cépages et productions des vignes de table dans la wilaya de Mostaganem. (Source DSA).

Types cépages VT	Production VT(q) 2016/2017	Production VT(q) 2017/2018	Production VT (q) 2018/2019
Adari	55.407	57.557	53.950
Dattier de Beyrouth	23.205	24.735	19.200
Cardinal	9.222	9.775	6.530
Gros noir	200	150	175
Valencier	25.250	24.030	14.610
Muscat d'Alexandrie	5.035	4.455	4.495
Autres	30.085	42.341	23.792
Total	148.404	163.043	122.752
Différence par rapport à 2016/2017	--	+14.639	- 25.652

Les cépages de raisin de table sont des cépages blancs : le Muscat d'Alexandrie, le Gros noir le Cardinal, dont les plus dominants l'Adari (qui constitue un cépage de table particulier à la région de Mostaganem), le Dattier de Beyrouth et le Valencier qui notent en 2018/2019 un recul assez marqué en production (Tab IV.12).

Les cépages nobles de la vigne de cuve sont des cépages classiques : Cinsault, Alicante, Grenache (noir et blanc) et le Carignan (41.633q) majoritairement enregistrent des productions très faibles en 2018/2019, contrairement aux campagnes précédentes notamment en 2016/2017 où elles étaient assez élevées (101.330 q) (Tab IV.12).

Tableau IV.12 – Cépages et productions des vignes de cuve dans la wilaya de Mostaganem. (Source DSA).

Types cépages VC	Production VC (q) 2016/2017	Production VC (q) 2017/2018	Production VC (q) 2018/2019
Cinsault	110.050	105.594	63.824
Alicante	18.305	20.315	9470
Grenache (blanc et noir)	10.185	10.560	8.870
Carignan	101.330	97.676	41.633
Autres	2.510	2.040	1.404
Total	242.380	236.185	125.201
Différence par rapport à 2016/2017	--	- 6.195	- 117.179

Initialement la reconstitution du vignoble reposait sur la plantation de portes greffes d'importation, actuellement, les nouvelles plantations sont le plus souvent le fait de plants locaux. Il se trouve parfois, que le choix d'une disposition et d'une densité de plantation répondent uniquement au souci d'exploiter au maximum les possibilités de production du vignoble. La technique du greffage exige un travail et des soins importants pour des résultats parfois médiocres. Le prix élevé des greffes, pousse parfois les viticulteurs à pratiquer eux-mêmes le greffage et les incitent à recourir au mode de greffage en place (**Bensafir, 2008**).

2.4.2 – Productions et cépages des principales communes productrices des vignes de table et de cuve dans différentes campagnes (Annexe 4.a)

Les productions des deux variétés de vigne (cuve et de table) inscrivent de grandes valeurs particulièrement dans la commune de Sidi Lakhdar au cours des campagnes 2016/2017 et 2017/2018, mais demeurent dérisoires en 2018/2019 où les vignes de cuve sont passées de 106.395 en 2017 à 21.068 q en 2018 (Tab IV.13). Pour l'ensemble des principales communes, les productions des vignes de table ont diminué notamment dans les communes de Safsaf (21.600 à 7.700 q) et Souafliia (14.910 à 5.887 q) au cours des deux dernières campagnes (Fig IV.39).

La plus forte concentration de vignes est actuellement observée dans la partie nord de la wilaya, sur trois communes littorales contigües : Sidi Lakhdar (n° 5), Hadjadj (n° 7) et Khadra (n° 3). En 2016, par exemple, année semble se placer dans la moyenne actuelle, soit une production totale de 390.784 q, contre 374.154 en 2015, 399.228 en 2017 et 247.953 q en 2018 (Tab IV.10). Les productions (2016), bien modestes au regard du passé, ont atteint 242.380 q

pour les raisins de cuve et 148.404 q pour les raisins de table, enregistrèrent en 2018 un net recul, soit 122.752 q de vigne de cuve et 125.201 q pour les raisins de table (Tab IV.11 et 12) le tout étant destiné au seul marché national.

Tableau IV.13 – Productions des principales communes productrices des vignes de table et de cuve dans différentes campagnes dans la wilaya de Mostaganem. (Source : DSA)

Communes	Production (q) 2016/2017			Production(q) 2017/2018			Production (q) 2018/2019		
	VC	VT	Total	VC	VT	Total	VC	VT	Total
Sidi lakhdar	108.810	29.452	138.262	106.395	29.370	135.765	21.068	29.415	50.483
Hadjadj	22.995	3.090	26.085	19.020	2.535	21.555	18.630	3.365	21.995
Sidi Ali	18.400	5.640	24.040	18.240	7.520	25.760	17.100	6.580	23.680
B.A.Ramadane	18.100	2.905	21.005	23.404	3.120	26.524	18.120	3.000	21.120
Khadra	12.330	6.900	19.230	12.240	5.520	17.760	9.520	7.100	16.620
Safsaf	2.920	13.550	16.470	3.500	21.600	25.100	1.464	7.700	9.164
Souaffia	2.912	15.560	18.472	2.900	14.910	17.810	1.205	5.887	7.092

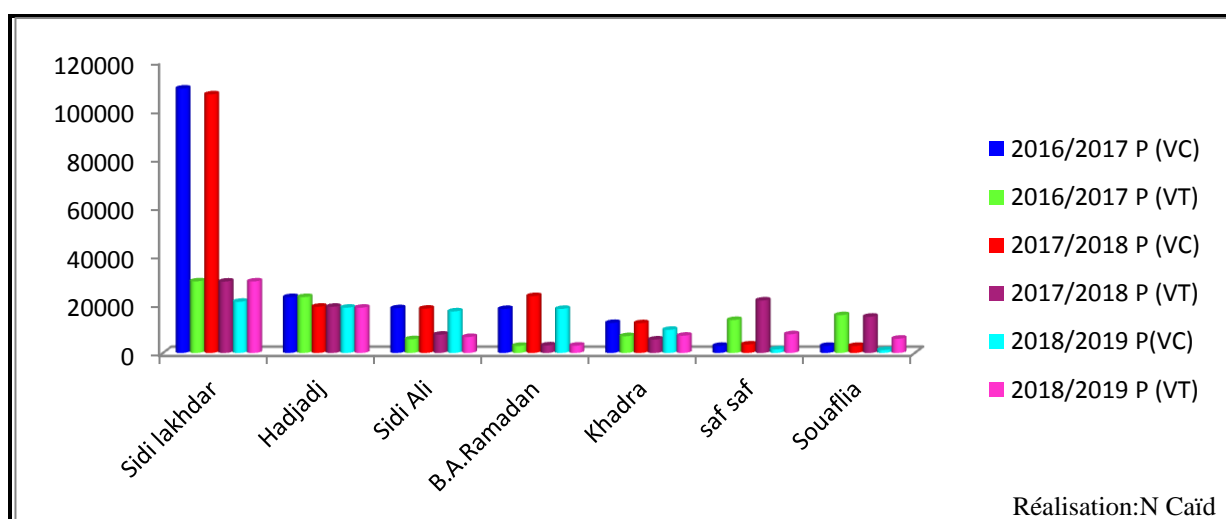


Figure IV.39 : Évolution des productions viticoles (VC et VT) des principales communes dans la wilaya de Mostaganem.

Les communes les plus productives particulièrement pour les raisins de cuve en 2016 et 2017, se localisent dans les plaines et vallées du nord :

- Sidi Lakhdar, une production totale de 138.262 q en 2016 qui a légèrement diminué en 2017 (135.765 q), où les raisins de cuve (Cinsault et Carignan) sont majoritaires et représentent respectivement 108.810 et 106.395 q (Tab IV.13). La production totale dans la commune de

Hadjadj pour les mêmes années, est évaluée à 26.085 q en 2016 (dont 22.995 q de vignes de cuve) et 21.555 en 2017 (dont 19.020 q pour la même variété). La commune de Khadra inscrit une baisse en production pour les deux types de vignes, 19.230 q en 2016 à 17.760 en 2017 (Tab IV.13).

- Dans les monts du Dahra, la commune de B.Abdelmalek Ramdane s'est caractérisée par une production totale de 21.005 q en 2016 (dont 18.100 q de raisins de cuve) qui enregistre une progression modeste en 2017 (26.524 q dont 23.404 de vignes de cuve).

Par ailleurs, à l'est du plateau de Mostaganem dans les collines associées au Dahra, les productions des vignes de table (Adari, Dattier de Beyrouth et Valencier) sont considérables dans les communes de Souaflia et Safsaf qui réalisèrent en 2016, une production de l'ordre de 18.472 q dont 15.560 de raisins de table, et une production totale de 17.810 q en 2017 avec 14.910 pour la même variété. La production totale dans la commune de Safsaf a enregistré quant à elle un accroissement distinctif en 2017 (de 16.470 q en 2016 à 25.100 en 2017), dont une production de vignes de table de 21.600 q en 2017, dépassant celle de 2016 qui était juste de 13.550 q (Tab IV.13).

Les terroirs mostaganémois connaissent ces dernières années un repli assez conséquent en surface et en production. En effet les productions totales de la wilaya sont passées de 390.784 en 2016 à 247.953 q en 2018 (Tab IV.10).

En 2018, les productions totales inscrivent également des valeurs dérisoires pour l'ensemble des communes de la wilaya, particulièrement pour les communes de Sidi Lakhdar soit 135.765 q en 2017 à 50.483 en 2018, où les productions des vignes de cuve enregistrent un recul de – 85.327 q par rapport à 2017, Safsaf (25.100 q en 2017 à 9.164 en 2018) où les productions des raisins de table repassent à 7 700 q (14.910 q en 2017), et Souaflia (17.810 q en 2017 à 7.092 en 2018) (Tab IV.13).

Selon les données de la DSA, les productions réunies en 2017 par les deux principales caves, de Sidi Lakhdar et de Khadra sont estimées respectivement à 99.405 q (dont 11.700q transformées et 46.800 consommées) et 6.525 q (dont 1.485q transformées et 5.040 consommées).

- Résumé chapitre 2

L'exploitation de documents de sources diversifiées, a permis d'acquérir une base de données originale à différentes périodes 1958, 1983 et 2017 couvrant l'ensemble de la région de Mostaganem, ainsi plusieurs documents dont trois cartes thématiques (par année) et trois de mutations (deux années) ont été réalisées, couronné par l'analyse diachronique aux trois dates.

La superficie totale des parcelles de vigne numérisées à partir des cartes topographiques en 1958 est évaluée à 43.030 ha. Le vignoble s'étend essentiellement au sud du Chélif. Il est fortement représenté sur le plateau de Mostaganem, en particulier dans les communes d'Aïn Tedlès, Sour et Mansourah. Les vignes sont moins présentes dans les monts du Dahra (au nord du Chélif) en particulier, et dans les plaines des Bordjias.

L'étendue du vignoble déterminée à partir de la couverture topographique de 1983 est de 11.028 ha, ce qui représente une diminution de 74 % par rapport à 1958. La régression du vignoble atteint 85 % dans les plaines des Bordjias et, et 81% sur le plateau de Mostaganem. Toutes les communes de cette unité sont touchées, notamment celle d'Aïn Tedlès là où le vignoble était le plus étendu en 1958, enregistrant la perte de 88 % de ses vignes.

À l'échelle de la wilaya, deux autres communes situées dans les monts du Dahra ont connu une extension de la vigne, celles d'Ouled Maalah (de 0 à 11 ha) et de Sidi Belattar (de 239 à 254 ha). Lors de cette même année (1983), il a été observé que seules trois communes ont un vignoble dépassant 1.000 ha (maximum de 1.508 ha à Hadjadj), alors qu'il y en avait dix-neuf en 1958.

La superficie du vignoble issue de la numérisation des images de *Google Earth Pro* montre encore une régression entre 1983 et 2017 tombant à 6.190 ha ce qui représente une diminution de 85% (/1958). Le plateau de Mostaganem comme unité morphologique subit fortement cette diminution (-95 %), pour s'établir à 1.392 ha (5.544 ha en 1983), au moment où les vignes disparaissent presque complètement des plaines des Bordjias, subissant une régression de 98% par rapport à 1958, presque à titre symbolique (65ha). Au même titre que la commune d'Aïn Tedlès sur le plateau de Mostaganem avec ses 77 ha de vigne, bien loin des 5.106 ha de 1958. En revanche, il est observé que le vignoble résiste proportionnellement bien dans les plaines et vallées du nord (avec 2.534 ha) et augmente nettement dans les monts du Dahra (2.199 ha). Par rapport à 1983, le vignoble s'est accru dans huit communes, les augmentations les plus remarquables étant celles des deux communes qui s'étendent sur les collines associées aux monts du Dahra, Souafliha (623 ha en 2017, contre 2.178 en 1958 et 90 seulement en 1983) et Safsaf (835 ha en 2017, contre 239 en 1958 et 254 en 1983).

Sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem, la diminution du vignoble s'est accompagnée d'une transformation du parcellaire viticole qui s'est métamorphosé au cours des trois périodes. **Les vignes de la fin de l'époque coloniale étaient plantées sur de vastes parcelles en monoculture. Actuellement les parcelles de vignes montrent une apparence éparse, très hétérogène contrairement à l'époque coloniale où elles dessinaient un paysage continu.** Situées le plus souvent aux alentours des fermes, elles apparaissent en association avec des cultures maraîchères et des arbres fruitiers.

Les cartes de mutation ont mis en évidence un recul extraordinaire des surfaces viticoles principalement au niveau du plateau de Mostaganem, soit 37.172 ha entre 1958 et 1983. En 1983 les superficies ont occupé d'autres terres et ont progressé notamment à l'est de la région, à Sidi Lakhdar et à Abdelmalek Ramdane. Les parcelles viticoles observées en 1958 et toujours existantes en 1983, couvrent 5.858 ha.

Un reflux remarquable est consigné entre 1958 et 2017, les superficies perdues par la vigne représentent 40.960 ha. Les parcelles préservées couvrent 2.070 ha. Quant à celles créées atteignent un total de 4.120 ha, et se centralisent dans les plaines et vallées du nord surtout à Sidi Lakhdar et Hadjadj ainsi qu'au niveau des communes de Safsaf et Souafliya dans les Monts du Dahra.

De 1983 à 2017 les surfaces viticoles montrent un recul de 9.835 ha. Les parcelles maintenues représentent 1.193 ha et celles nouvellement créées, 4.997 ha. Ces dernières se trouvent dans les mêmes communes que sur la période 1958-1983, ainsi que dans les collines du centre-est de la wilaya.

L'analyse diachronique des paysages viticoles aux trois dates, a permis de détecter sept classes temporelles selon que les parcelles de vigne ont été observées une, deux ou trois années. Le vignoble de 2017 se répartit en quatre classes, sur les 6.190 ha de parcelles viticoles obtenus pour 2017, 2.070 ha résultent du vignoble qui existait en 1958, 1.194 ha des plantations effectuées entre 1958 et 1983, et 2.926 ha des plantations postérieures à 1983.

En effet, parcelles viticoles de l'époque coloniale (584 ha) ont persisté jusqu'en 2017. Cette classe (1958-1983-2017) est surtout située dans les plaines et les vallées du nord et principalement dans les monts du Dahra.

La seconde classe (1958-2017) correspond aux parcelles où la vigne a été abandonnée entre 1958 et 1983, avant d'être replantée (1486 ha). Elle est largement présente dans les communes littorales du nord mais également sur la frange littorale au sud-ouest de la wilaya. Sur le plateau de Mostaganem, elle est peu distinctive, notamment dans la commune de Mansourah.

La troisième classe (1983-2017) représente les parcelles plantées après 1958 (610 ha). Elle est présente dans les monts du Dahra, et dans les plaines et vallées du nord. Sur le plateau de Mostaganem, elles sont concentrées dans les communes de Sayada et de Mansourah.

La classe de 2017 montre un accroissement des terres viticoles grâce au PNDA lancé à partir des années 2000, elle a été importante au nord de la vallée du Chélif, et principalement dans une commune des monts du Dahra (Sidi Ali). Les parcelles récentes, au sud du Chélif, sont nombreuses dans les collines associées au Dahra, et au nord-est du plateau de Mostaganem. En ajoutant les 3.510 ha de cette classe aux 1.486 ha de la classe 1958-2017, le vignoble présente, en 2017, 5.076 ha de nouvelles parcelles par rapport à 1983. La réduction du vignoble amorcée au début des années 1970 s'étant poursuivie jusqu'à la reprise insufflée par les mesures décidées en 2000. C'est avant la fin des années 1990 que la plupart des 9.834 ha de vignes présents en 1983 et absents en 2017 ont disparu. Le vignoble était alors réduit à très peu de chose.

L'analyse des paysages passés améliore notre compréhension des paysages actuels.

Le secteur viticole à Mostaganem connaît des bouleversements profonds qui se manifestent par un reflux en surfaces et en productions. À partir des documents cartographiques et l'interprétation des images de *Google Earth Pro*, les terres occupaient 43.030 ha en 1958, 11.028 ha en 1983, qui retombent à 6.190 ha en 2017.

Les productions viticoles (VT et VC) ont également signé un recul conséquent, de 2.221.500 q en 1962 à 189.000 en 2000, mais ont commencé à progresser qu'après l'exécution des projets de développement agricole, et enregistrent 374.154 q en 2015 et 390.344 en 2017 ; cependant ces productions restent insuffisantes, particulièrement par rapport aux productions de 1962 (soit une différence de 1.830.716 q par rapport à 1962). Actuellement les terroirs viticoles enregistrent des productions désastreuses qui sont passées de 390.344 q en 2017 à 247 953 q en 2018.

Les productions des vignes de cuve (Cinsault, Carignan, Alicante et Grenache (noir et blanc)) dominent avec une production de 242.380 q en 2016, les vignes de table (Adari, le Dattier de Beyrouth et le Valencier) inscrivent une production estimée à 148.404 q pour la même campagne. Ces productions ont reflué au cours des années suivantes, particulièrement pour les vignes de cuve (de 242.380 à 125.201 q) qui inscrivent par rapport à la campagne 2016/2017, une différence de 6.195 q en 2017/2018 et 117.179 q en 2018/2019; en effet les deux variétés de vignes signent une importante diminution, où les vignes de tables enregistrent en 2018 /2019 une différence de 25.652 q par rapport à la première campagne (2016/2017).

La répartition actuelle des terroirs viticoles, notamment en 2017 montre que la plus forte concentration de vignes est focalisée dans les plaines et vallées du nord précisément à Sidi Lakhdar, Hadjadj et Khadra, aussi dans les monts du Dahra à B.Abdelmalek Ramdane, qui sont les plus productives en raisins de cuve, ainsi que les communes de Souafia et Safsaf dans les collines associées au Dahra où les vignes de table sont majoritaires.

CHAPITRE 3 – DISCUSSION ET PERSPECTIVES

– Discussion : facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble mostaganémois

3.1 - Analyse des superficies viticoles à Mostaganem

Les cartes du vignoble réalisées pour 1958 et 1983 s'appuient sur le travail des cartographes de l'IGN et de l'INCT qui ont dressé les cartes topographiques au 1/25 000 de la région de Mostaganem. En ce qui concerne la carte de 2017, l'observation extrêmement minutieuse que nous avons faite des images *Google Earth Pro*, nous conduit à considérer comme très fiable notre évaluation de la superficie du vignoble (6.190 ha). D'après les données de la DSA, la superficie à cette date aurait été de l'ordre de 11.000 ha, 11.161 ha en 2014 d'après les recensements ; environ 10.990 ha en 2016 et enfin 11.144 en 2018, en partant des productions et des rendements qui nous ont été communiqués.

Les services de la DSA considèrent d'ailleurs avec circonspection les données de superficie dont ils disposent. En effet, la plupart des arrachages ne sont pas communiqués et la mise à jour des statistiques est donc laborieuse. Cela vaut bien sûr pour la période actuelle, mais certainement aussi pour les années 1980. Selon l'analyse des données issues de la direction des services agricoles, on déduit que les superficies du vignoble sont analogues pour certaines années. Les données officielles suivent les évolutions, mais elles ne permettent pas de dresser un tableau fiable de la situation à une date donnée. On ne sous-estime nullement les statistiques de la DSA, mais le terrain dévoile davantage l'état apathique des terroirs viticoles.

Les cartes de mutations ainsi élaborées après validation sur le terrain, confirment le recul considérable du vignoble. Entre 1958 et 1983, soit un intervalle de 25 ans, le reflux des surfaces de vignes est estimé à 37.172 ha. Pour un écart de 59 ans le recul spectaculaire du vignoble entre 1958 et 2017 est de 40.960 ha. En parallèle, la progression des étendues de vignobles nouveaux a été très modeste, et ceci de manière éparse à l'est et au sud de la région d'étude.

3.1.1 - Analyse des productions et des rendements

Dans beaucoup de zones et notamment à l'ouest du pays, la viticulture représente une utilisation optimale du sol, mais les rendements réalisés sont relativement élevés ; ceci est dû, probablement à la pluviométrie irrégulière au cours de l'année et parfois même au stress hydrique, aux cépages utilisées, à la vieillesse des plantations (**Basler, 2000**) et au non-respect de l'itinéraire technique (taille, actions phytosanitaires négligées...).

Pour des raisons économiques, la qualité du raisin produit est primordiale pour la filière viticole, l'obtention d'une production élevée et des rendements suffisants est l'objectif des cultivateurs et des services concernés afin de satisfaire une consommation continue des populations notamment en raisins de table. La qualité du raisin produit est primordiale pour la filière viticole, et les objectifs de rendement sont pour beaucoup fixés par rapport à ce critère.

- Un rendement fortement diminué

Le vignoble inscrit une diminution considérable en production et en rendement au cours de ces dernières années, pour la commune de Sidi Lakhdar par exemple la production passe de 138.262 q en 2016 à 50.483 en 2018 (Fig IV.40). En 2017, les rendements restent modestes mais enregistrent une baisse remarquable en 2018 (Fig IV.41).

Tableau IV.14 –Productions et rendements des principales communes productrices des vignes de table et de cuve de 2016 à 2018. (Source : DSA).

Communes	Production Totale (q)			Rendement (q/ha)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Sidi Lakhdar	138.262	135.765	50.483	34	34	13
Hadjadj	26.085	21.555	21.995	35	29	31
Sidi Ali	24.040	25.760	26.680	32	34	31
B.A.Ramadane	21.005	21.524	21.120	31	39	31
Khadra	19.230	17.760	16.620	47	43	40
Souafli	18.472	17.810	7.092	47	46	18
Safsaf	16.470	25.100	9.164	34	53	19

Pour les principales communes viticoles de la wilaya (Sidi Lakhdar, B.Abdelmalek Ramdane, Sidi Ali, Kahdra, Hadjadj, Souafli, Safsaf), les rendements moyens calculés à partir des données fournies par la DSA pour l'année 2017, sont de 39,7 q/ha pour l'ensemble des raisins, mais reculent à 26,14 q/ha en 2018. En effet, la diminution en rendements et instinctivement en productions en cette même année est surtout notée dans les communes de : Safsaf (de 53 q/ha en 2017 à 19), Souafli (de 46 q/ha à 18), et Sidi Lakhdar (de 34q/ha à 13 en 2018). Avec la production totale (399.228 q) et la superficie que nous avons déterminée (6.190 ha), le rendement moyen des vignes sur la wilaya serait de 64,5 q/ha, valeur qui paraît réaliste.

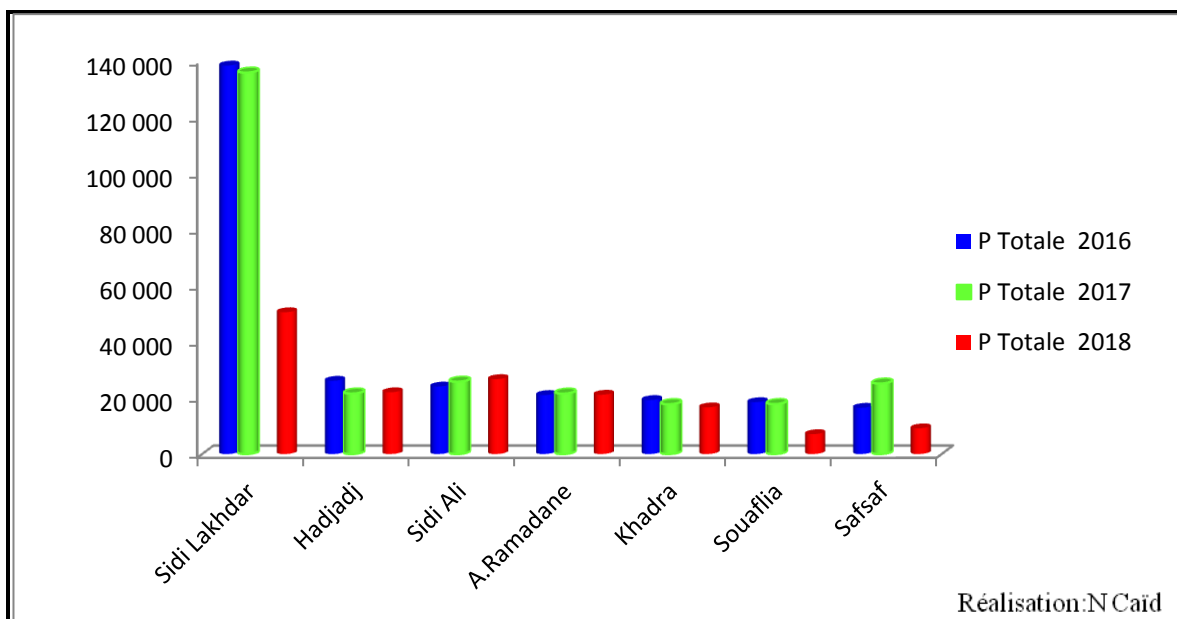


Figure IV.40 : Évolution des productions(q) totales (VT et VC) de 2016 à 2018.

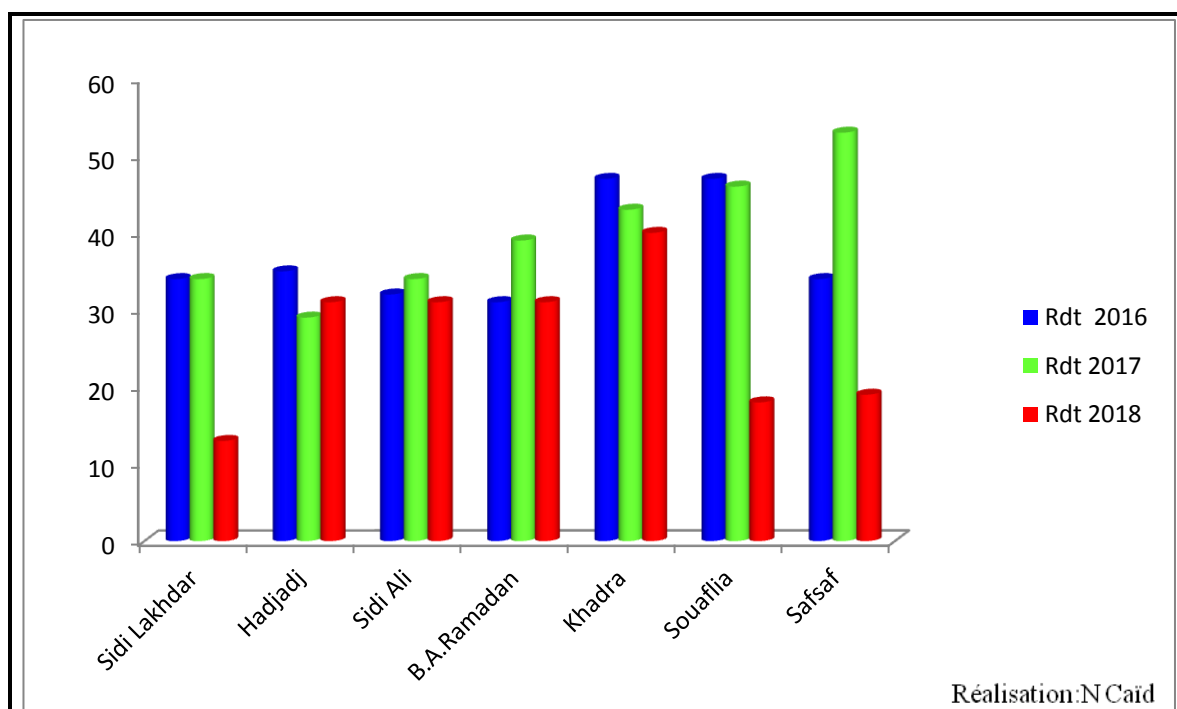


Figure IV.41 : Variations des rendements (q/ha) (VT et VC) de 2016 à 2018.

- Des arrachages non proclamés

Ces dernières années, la majorité des arrachages ne sont pas annoncés par la plupart des viticulteurs à part les 19 ha déclarés sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem en 2017 (Tab IV.15) ; qu'il s'agisse des terres du secteur public ou privé, les services agricoles de la wilaya n'interviennent en rien dans le choix des cultures commandé par les agriculteurs. Les seules

incitations sont celles qui concernent le soutien du prix des productions agricoles ou de la disponibilité des produits phytosanitaires. L'activité de la direction des services agricoles (DSA) en relation avec la Chambre de l'Agriculture (CA) de la wilaya se concentre surtout sur les axes de la formation, de la sensibilisation et de la vulgarisation des pratiques agricoles (**Senouci et Trache, 2014**).

Tableau IV.15 – Superficies (ha) des terres arrachées et plantées en 2017 dans la wilaya de Mostaganem. (Source : DSA ; Réalisation : N Caïd).

Communes		Sidi Lakhdar	Safsaf	Sirat	Ain Nouissy	Mesra	Ain Tedlès	Hadjadj	Total
Superficies des terres arrachées	VT	-	2	3	-	-	-	-	5
	VC	3	3	-	1,5	2	2	-	11,5
Superficies des terres plantées	VT	-	-	-	-	-	-	2,5	2,5
	VC	-	-	-	-	-	-	-	-

- **Négligence de la conduite des vignobles et l'avancée des stades phénologiques de la vigne**

La mauvaise conduite des vignobles caractérisée par le non-respect de l'itinéraire technique (taille non procédée) ou une taille tardive produit un retard de la date de débourrement, retard qui généralement se maintient jusqu'à la récolte ; l'insuffisance des opérations phytosanitaires, qui combinée à certaines conditions climatiques favorise certaines maladies. En effet, un changement dans la durée des stades phénologiques entraîne des conséquences sur l'attaque des maladies. Par exemple, une plus longue durée de la période entre véraison et maturité est favorable au développement du botrytis si les conditions climatiques sont favorables. De même, plus la période de floraison se prolonge dans le temps plus les risques d'attaque par l'oïdium augmentent (**Delas, 2000**). Toutes ces causes expliquent pour une large part des rendements qui restent modestes. Certains viticulteurs avec qui nous nous sommes entretenus (mais répondent avec méfiance) se plaignent des maladies qui ont ravagé plusieurs parcelles de leurs vignobles (Mildiou), et confirment que les rendements étaient très faibles, particulièrement en 2018.

- **Abandon des parcelles de vigne**

La culture de la vigne exige beaucoup de soins, de surveillance et de main d'œuvre, particulièrement au cours des premiers mois de son développement. Au cours des sorties sur terrain, l'état de certaines parcelles dévoilaient une négligence apparente (taille, actions

phytosanitaires et croissance médiocre..) et parfois même délaissées, cette action insensée conduit à des fluctuations de la production et de la productivité des vignes.

- **Manque du savoir-faire, ceps mal conçus et techniques de greffages médiocres**

La technique du greffage est une opération qui exige un travail très minutieux qui doit être accompli par un spécialiste. Certains viticulteurs (qui n'ont reçu aucune formation ou stage de perfectionnement) ont été honnêtes et qu'ils réalisaient eux même le greffage afin d'économiser le prix des greffes ; chose qui peut causer des problèmes phytosanitaires importants, ainsi qu'une diminution en superficie, en production et en rendement.

Pratiquée par une main d'œuvre stable et aisément contrôlable, la greffe en place présente de sérieux avantages (meilleur enracinement, sélection plus facile etc.). Mais les inconvénients qu'elle comporte pour l'organisation du travail dépassent de loin les dits avantages. Les greffeurs vont quérir les greffons au petit bonheur, là où l'on veut bien leur en remettre. Trop souvent, on ne sait maintenir séparés clairement désignés les fagots de sarments de chaque variété prélevée, et généralement, les greffeurs mélangent tout. Ainsi, la mauvaise qualité du travail des greffeurs, venant ajouter ses effets à celui du mélange de variétés n'ayant pas un même rythme de croissance, est la cause d'une grande irrégularité dans la reprise au greffage. La greffe pratiquée sur de jeunes sujets exige une main experte. En effet, la vigne greffée, est trop avide d'eau et appelle des interventions fréquentes (**Bensafir, 2008**).

3.2 - Mutation du paysage viticole mostaganémois, facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble

La viticulture a occupé une place significative et constituait dans le passé la richesse de notre pays. Les étendues de vigne se sont caractérisées par une tendance baissière en surface et en rendement, qui a été accompagnée par l'apparition d'un déséquilibre dans l'écosystème étant donné que les cultures de substitution ne présentent pas les mêmes propriétés en termes de protection de l'environnement. Les vignes et les espèces anciennes présentent un intérêt agronomique, économique et génétique qu'il faut préserver, valoriser et utiliser (**Bouattoura, 1988**). L'Algérie est aussi dotée d'un patrimoine viticole très diversifié constitué, hormis les cépages classiques, d'un grand nombre de variétés autochtones réparties essentiellement en zone de montagnes. On assiste malheureusement à une forte régression de ces vignes locales où elles

n'existent actuellement que sous forme de vieilles collections (germoplasmes), situées dans des stations expérimentales telle que l'ITAF (Allouani, 2011).

3.2.1 – Mutation des terroirs viticoles à Mostaganem

Depuis trois décennies, le secteur viticole en Algérie, particulièrement à Mostaganem, a connu des bouleversements profonds qui se sont manifestés par une importante régression de surfaces, la vigne constituait une richesse pour l'humanité et symbole du paysage méditerranéen.

En 1958, 49.030 ha étaient couverts de vignes, en particulier sur le plateau de Mostaganem. Les résultats mettent en évidence un effondrement des superficies entre 1958 et 1983 (soit une différence de 32.002 ha). Le vignoble s'est encore rétracté entre 1983 et 2017 (une différence de 4.838 ha), date à laquelle il ne couvre que 6.190 ha. Mais l'examen des parcelles présentes en 1983 qui ont disparu en 2017, confirme que le déclin du vignoble a été maximal à la fin des années 2000. L'évolution du vignoble s'est également traduite par une profonde mutation spatiale. Les communes du plateau de Mostaganem et plus encore des plaines des Bordjias ont subi des pertes relatives considérables. Au contraire, les vignes ont mieux résisté dans les communes littorales du nord et les superficies ont même augmenté entre 1983 et 2017 dans certains secteurs des monts du Dahra.

La classification issue de la carte diachronique aux trois dates, a permis de distinguer deux catégories principales de répartition des vignes actuelles.

La première concerne les terres de vignes qui ont persisté depuis l'ère coloniale jusqu'à présent. Situées essentiellement dans les plaines et les vallées du nord (Sidi Lakhdar, Khadra et Hadjadj) ces terres se développent sur un relief à pente faible (0 à 12%) avec une exposition nord majoritairement. Cette catégorie renferme une lithologie où prédominent des formations avec des alternances de roches tendres composées par des marnes, des sables et des limons. Cette classe est infime sur le plateau de Mostaganem qui représente une morphologie relativement ondulée, reposant sur un substrat à formations tendres à moyennement dures (marnes rouges riches en galets et sables, grès..). La dynamique hydrique est relativement absente, mis à part l'érosion éolienne où le vent est le principal agent, d'où une dominance de sables qui tapissent presque la totalité de la surface du plateau de Mostaganem.

La seconde considère les vignobles d'implantation récente, localisés particulièrement dans les plaines et vallées du nord (Sidi Lakhdar, B.Abdelmalek Ramdane et Khadra). Les terres de vigne

sont également importantes sur les collines rattachées aux monts du Dahra (Safsaf, Souafli), qui se situent sur des pentes faibles à moyennes de 0 à 25% où l'exposition ouest domine, le substrat renferme une lithologie où les formations tendres l'emportent composées de sable et de grès. Cette catégorie constitue le centre de rayonnement du vignoble mostaganémois, dont elle est la plus forte productrice, et constitue ainsi un terroir propice à la plantation des vignes.

Grâce au riche terroir agricole, la wilaya de Mostaganem a toujours développé une relation assez forte avec son espace rural. Lors de notre passage des viticulteurs rencontrés sur leurs propriétés nous ont fait rappeler que beaucoup d'hectares de vignes sont le résultat des effets du PNDA. Le vignoble, qui constituait la richesse de la région particulièrement en 1958, a connu des rebondissements au lendemain de l'indépendance. Les terroirs viticoles mostaganémois ont connu malheureusement ces dernières années un recul important en surface. En effet plusieurs parcelles de vignes ont été défrichées dans un intervalle d'une année entre 2016 et 2017 (sachant que la plupart des arrachages ne sont pas déclarés), ainsi qu'entre 2017 et 2018 dans différentes communes de la wilaya (Fig IV.42, 43, 44,45).

Les préoccupations sont nombreuses pour la majorité des viticulteurs questionnés : la rareté de la main d'œuvre pour l'entretien continue des terres viticoles et surtout pour les vendanges, la perte des récoltes à cause de certaines maladies de la vigne (Mildiou), les conditions climatiques (stress hydrique en 2017 pour quelques terres de vigne), et la mévente des récoltes qui constitue un problème essentiel pour les viticulteurs.

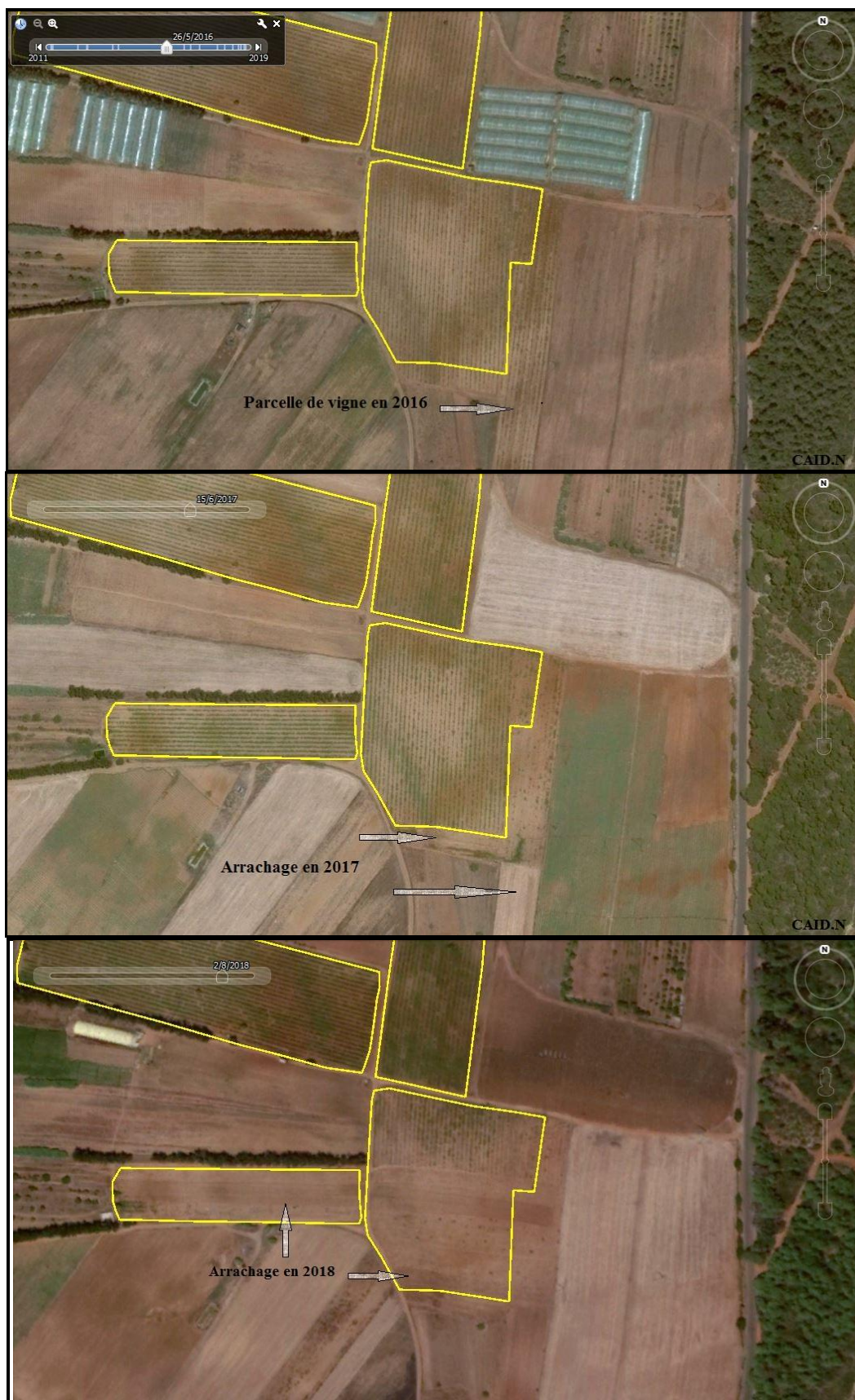


Figure IV.42 : Mutation des parcelles de vigne dans la commune de B. Abdelmalek Ramdane
 Source : Image Google Earth (2016, 2017)



Figure IV.43: Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (ouest).
 Source: Image *Google Earth Pro* (2016, 2017, 2018)

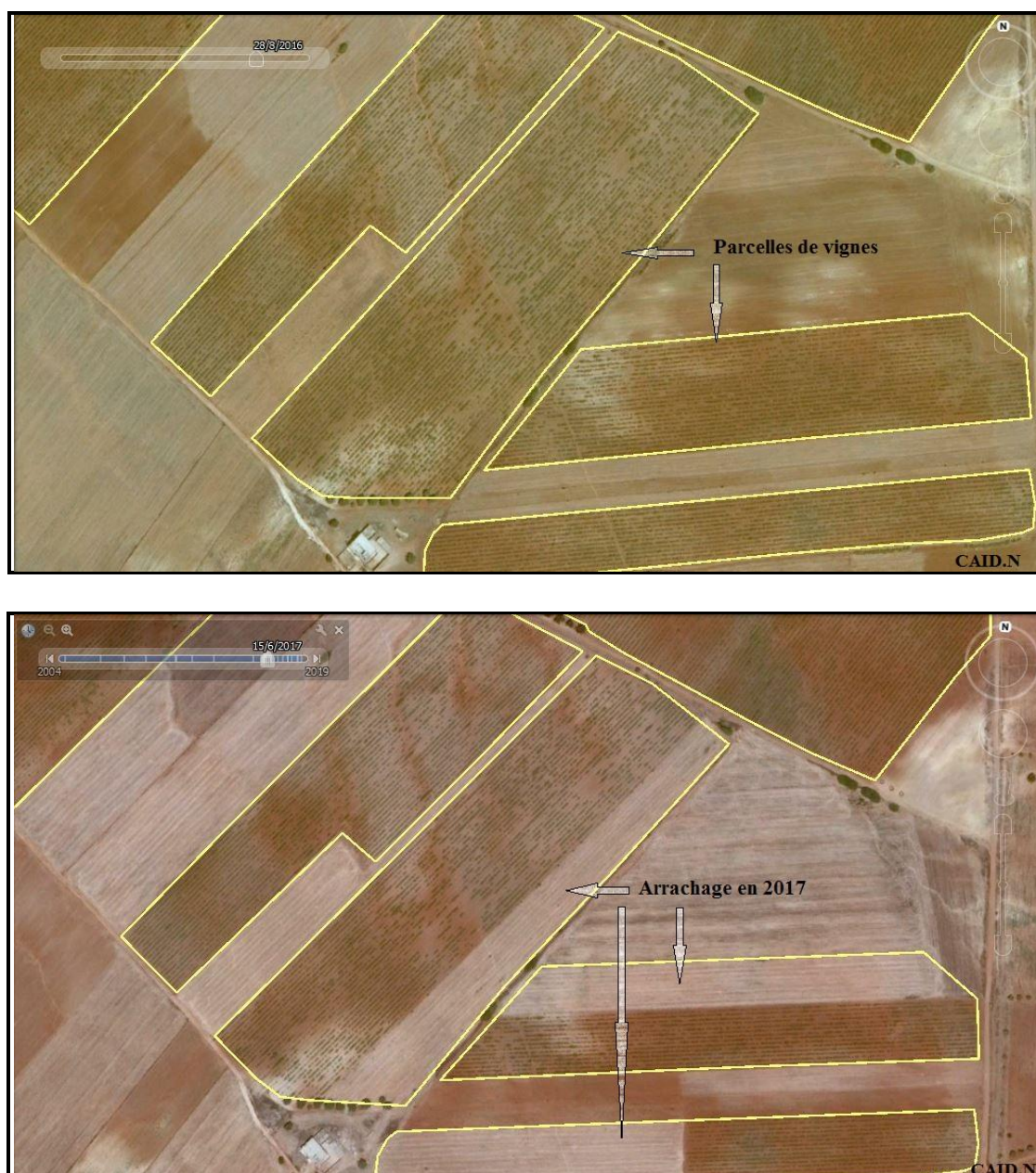


Figure IV.44 : Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (sud).

Source: Image *Google Earth Pro* (2016 et 2017)



Figure IV.45 : Mutation des parcelles de vigne à Sidi Lakhdar (sud-ouest).
Source : Image Google Earth (2016 et 2017)

3.2.2 - facteurs et acteurs déterminants du recul du vignoble à Mostaganem

Depuis quatre décennies, la filière viticole a connu de profondes désorganisations qui se sont manifestés par un recul important en surfaces et en rendements. En effet cette filière se heurte à plusieurs problèmes. Cette évolution régressive est la résultante de plusieurs causes fondamentales : d'ordre politique en particulier après l'indépendance suite à la crise vitivinicole entre l'Algérie et la France en 1966, socio- économique due à l'absence d'une assise nationale locale et technique de la plupart des institutions concernées, naturelles notamment aux changements climatiques et aux maladies cryptogamiques de la vigne , et surtout religieuse du fait que la transformation et la consommation des vins sont interdites par le Coran.

3.2.2.1 - Causes politiques et mutations agraires

En 1958, avant l'indépendance de l'Algérie (1962), dans ce secteur au climat propice à la culture de la vigne, celle-ci couvrait 43.030 ha du territoire qui allait devenir la wilaya de Mostaganem. Cette culture était le fait de domaines coloniaux. La concentration des vignes était particulièrement forte dans les communes du plateau de Mostaganem (Fig IV.46), devant celles des plaines des Bordjias (sur lesquelles déborde le plateau). Par son relief peu accidenté et ses sols, le plateau de Mostaganem était très favorable à la vigne, qui faisait ici l'objet d'une quasi-monoculture. Les productions vinicoles fournissaient les populations d'origine européenne implantées en Algérie, mais elles étaient surtout écoulées sur le marché français.

Les vignobles algériens généralement et mostaganémois particulièrement, composés essentiellement de cépages de cuve, se sont trouvés confrontés aux nouvelles orientations politiques viticoles suite à la crise vitivinicole algéro-française de 1966 assortie d'une difficile intégration dans l'économie nationale et mondiale. La France s'est, en grande partie, fermée à la production viticole algérienne, ses importations de vins ont reflué (8.355.641 hl en 1966 à 3.510.334 hl en 1967), alors que les accords conclus en 1964 prévoyaient 7.250.000 hl (**Isnard, 1969**). Malheureusement on ne dispose d'aucune valeur de production (quintal et hectolitre) pour la région de Mostaganem à cette date.



Figure IV.46 : Vignoble sur le plateau de Mostaganem en 1958.
Superposition de la couche de vigne (1958) sur *Google Earth Pro*.

En 1983, il ne restait plus que 11.028 ha (Fig IV.47) cultivés en vigne qui se caractérisait par la faiblesse et l'irrégularité de ses rendements. La rétractation du vignoble a dépassé 72 % dans la majorité des unités de relief. Depuis les années 80 le secteur viticole stagne et n'enregistre pas de progrès significatif, malgré les différentes réformes dont il a fait l'objet. La confiscation des terres des colons, la mise en place de l'autogestion, puis différentes réformes agraires : la révolution agraire, restructurations des terres en 1981, et privatisation des terres agricoles avec la création des EAC et EAI en 1987 qui a donné naissance à un nouveau modèle d'exploitation, a limité le contrôle de l'Etat sur l'agriculture et a consacré l'autonomie de gestion en cédant le droit de jouissance des terres aux ouvriers agricoles. Le passage de cette réforme a créé différents conflits, notamment absentéisme de certains membres, répartition des tâches non respectée, gestion conflictuelle des finances de l'exploitation (Amichi et al., 2015), ce qui a entraîné au dévouement des agriculteurs pour la terre. En effet, ces obstacles ont largement bouleversé l'exploitation des surfaces viticoles ; certains viticulteurs rencontrés sur le terrain affirment que quelques terres sont louées par leurs propriétaires.

Les mutations agraires après l'indépendance ont transformé le statut juridique des terres ainsi que l'occupation du sol, aussi le vignoble a fortement chuté. **Une action d'arrachage des vignes menée dans les années 70 a concerné une superficie de 40.000 ha et dont les effets se**

font sentir à ce jour, qui se manifeste par un processus de désertification avancée de certaines zones. Les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière se sont imposées sur les anciennes terres viticoles. Même les vignes plantées après 1958 ont été pour la plupart abandonnées avant 1983. Le processus ne s'est pas arrêté à cette date. À la fin des années 1990, le vignoble de la wilaya de Mostaganem ne devait guère dépasser 1.100 ha (parcelles présentes à la fois en 1983 et 2017), et enregistre 6.889 ha en 1996 (Fig IV.47). Les difficultés du vignoble, liées à la surexploitation, à la chute de rendement consécutive à l'âge avancé des vignes, aux difficultés de commercialisation, ainsi qu'aux conditions météorologiques défavorables, particulièrement dans les années 1990, se sont traduites par une chute de la production (Tayeb, 1990), réduisant la superficie du vignoble mostaganémois à 6.889 ha en 1996 (Fig IV.47).

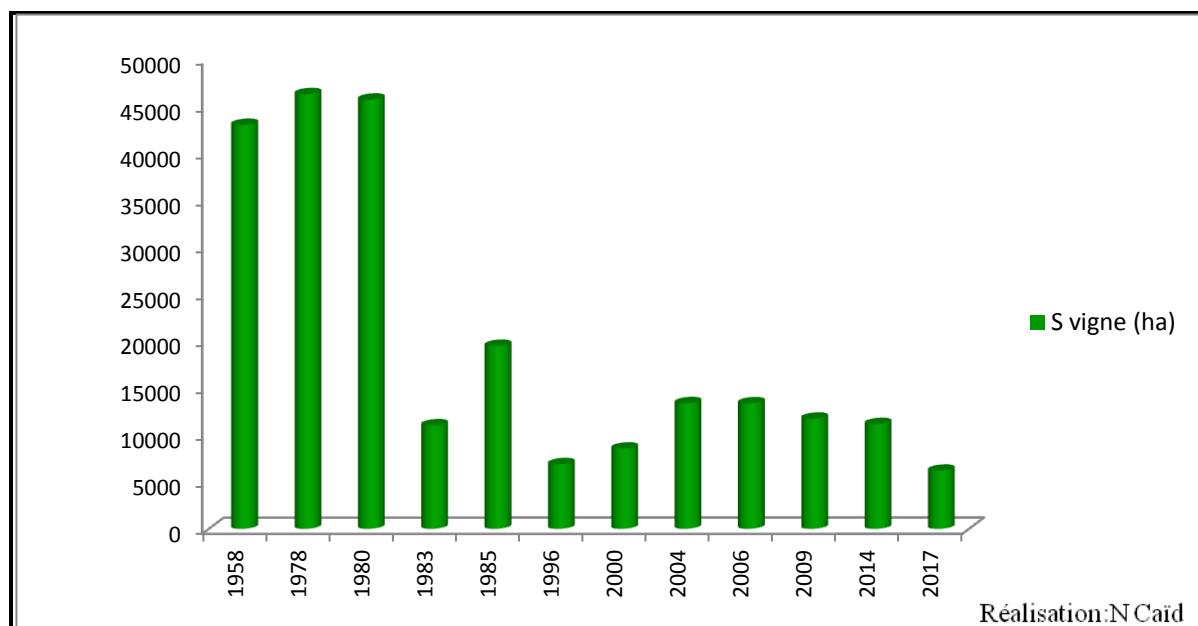


Figure IV.47 : Superficies viticoles à différentes périodes. (1958, 1983, et 2017 surfaces numérisées) ; ONS et DSA (Annexe : 4c)

Depuis l'année 2000, une nouvelle vision du développement agricole et rural est venue consacrer un nouveau modèle de financement de l'économie agricole. La région de Mostaganem a témoigné d'un retour progressif de la viticulture grâce au programme national de développement agricole (PNDA), et le fond national de développement et de régulation agricole (PNDR), qui avaient deux objectifs essentiels, économique et écologique. La réintégration de la vigne était destinée surtout à répondre aux attentes des milieux ruraux. Les principaux objectifs étaient d'une part, la satisfaction des besoins de base des populations locales à travers

plus d'égalité dans l'accès aux ressources et aux prestations de base (lutter contre la marginalisation des zones exclues), la stabilisation de la population rurale par la revitalisation des espaces ruraux, et freiner le mouvement des populations rurales qui migrent à la recherche de l'emploi ; d'autre part pour satisfaire la consommation locale en raisin de table. Le climat et les sols étant favorables à la plantation des vignes, l'état a privilégié les préoccupations humaines et sociales (**Lien 49**).

Les viticulteurs rencontrés sur leurs terres ont confirmé que plusieurs hectares de vignes sinon une grande majorité sont issues du PNDA ; effectivement, il y'a eu des impacts positifs comme l'augmentation des superficies plantées (Fig IV.47), mais selon les déclarations de certains viticulteurs, les aides de l'état demeurent insuffisantes compte tenu du coût des intrants agricoles et de la qualité du matériel fourni, en plus du manque du suivi et surtout de la mévente des productions viticoles. Le secteur agricole a connu, depuis les premières années de l'indépendance, une multitude de modes de gestion mais aucun n'a pu atteindre les objectifs principaux qui lui avaient été fixés, entre autres l'autosuffisance alimentaire. En effet, plusieurs programmes notamment le PNDA ont été appliqués dans une diligence inexplicée et avec une légèreté incompréhensible, ces programmes ont été projetés sur le terrain, sans étude préalable, sans aucun contrôle ou suivi des projets initiés (**Temlali, 2018**).

Le PNDA a certainement apporté une aide aux agriculteurs, mais il reste incomplet. Un programme d'une telle envergure devait exiger une bonne préparation dès le départ ; cependant pour la filière viticole, particulièrement pour les raisins de transformations, il était primordial de poser le problème des caves appelées à recevoir la production des vastes superficies nouvellement plantées qui ne cessaient de croître. Le suivi et le contrôle, que ce soit envers les fournisseurs, les agriculteurs ou l'administration, constituent des points majeurs pour assurer la rigueur dans l'application de tout programme, notamment le PNDA (**Hadibi et al., 2009**).

3.2.2.2 - Causes locales, socio-économiques et religieuses

Après l'application du PNDA, la vigne regagnait timidement son espace naturel, là où quasiment toutes les autres espèces donnaient des rendements dérisoires. Malgré l'arrachage massif et inconsidéré du vignoble mostaganémois (années 70), plusieurs subventions ont permis la réhabilitation du vignoble déraciné.

Les entretiens et discussions effectués sur le terrain avec quelques viticulteurs, dont le nombre reste méconnu, ont permis de définir les problèmes majeurs qui gravitent et entravent la filière viticole, notamment la mévente de leurs récoltes, la rareté de la main d'œuvre pour les vendanges, la faiblesse des ressources financières et l'insuffisance des actions phytosanitaires.

Généralement, la production de raisin de qualité nécessite l'application de divers produits phytosanitaires tout au long du cycle végétatif.

Selon (**Moati et Raisaut, 1970**) « produire ne suffit pas, il faut en vendre ». Au cours des vendanges la main d'œuvre professionnelle se fait rare, la plupart des viticulteurs font recours à des jeunes ouvriers (parfois même des enfants) qui découvrent pour la première fois les techniques de la cueillette des raisins.

Actuellement huit caves qui sont les héritières de coopératives qui existaient au temps de la présence française, évidemment rénovées, sont réparties sur le territoire de Mostaganem (SOTRAVIT ex ONCV ; GCO et VDO). La cave de Fornaka dispose de très bonnes conditions de vinification, analogues à celles de l'Europe. Avec l'ouverture des caves privées (VDO), l'ONCV a réduit le nombre des caves habituellement ouvertes, par contre des investissements substantiels ont été consentis dans le domaine de l'équipement technologique et du matériel (DSA).

Plusieurs problèmes se sont installés dès les premières années du lancement des plans de réhabilitation de la vigne, la mévente mais également la baisse des prix des raisins de transformation au cours de deux campagnes successives, en 2006 par exemple le Carignan et l'alicante étaient passés de 2000 à 1700 DA par quintal alors que le cinsault de 1700 à 1200 DA. Actuellement le même problème se pose, les prix de ventes sont toujours insuffisants. Tous ces obstacles attisent la colère des viticulteurs et incitent la plupart d'entre-deux à rompre leur investissement dans ce créneau, et de se reconvertir à la céréaliculture qui, selon les témoignages de certains « même si elle ne conçoit pas de grosses recettes, la céréaliculture n'engage pas de lourdes charges ». Cependant, certains viticulteurs ont opté pour l'arrachage des terres de vignes de cuve pour des raisons religieuses, sachant que la transformation et la consommation des vins sont interdites par le Coran. Par ailleurs, les coopératives agricoles à Mostaganem, notamment celle de Sidi Lakhdar qui est toujours fonctionnelle connaît actuellement des difficultés financières, les autres sont soit à l'arrêt ou ont changé d'activité telle que la vente de produits agricoles (engrais, semences ...) (DSA).

Le recul du vignoble est également causé par la méconnaissance de la filière par les cultivateurs et donc une restriction du savoir faire, le manque de communication et de coordination entre les diverses institutions concernées, le problème d'encépagement (peu de variétés) qui influe directement sur la qualité du produit, le choix inadéquat des cépages, la mauvaise conduite des vignobles (non-respect de l'itinéraire technique) et le privilège des cultures annuelles au dépend des cultures pérennes. Il faut signaler, que les services agricoles

(DSA) de la wilaya de Mostaganem n'interviennent en rien, ni dans le choix, ni dans la substitution des cultures décidées par les agriculteurs, ni pour l'arrachage des terres de vigne, qu'il s'agisse des terres du secteur privé ou public (**Senouci et Trache, 2014**).

Bien que la production de raisins de table tienne une place relativement importante, l'absence d'un réel marché intérieur pour le vin dans un pays musulman, la difficulté à lui trouver des débouchés extérieurs et le manque de main d'œuvre motivée par une activité qui contrevient au Coran, maintient le vignoble dans une situation précaire. Les surfaces reculent et les récoltes baissent au fil des ans, la main d'œuvre qualifiée se raréfie de plus en plus et le vignoble ne fait que périr d'une campagne à l'autre.

3.2.2.3 - Causes naturelles

L'évolution actuelle et future du climat global engendre de nombreuses interrogations sur le fonctionnement des géosystèmes aux échelles locales. Un changement global du climat aura obligatoirement des répercussions sur le climat local pouvant engendrer un risque pour les individus et leurs activités (inondation, brouillard, gelée, ...). C'est le cas de la viticulture où le choix des cépages, la qualité du vin, ou encore la spécificité des terroirs dépendent des caractéristiques locales (topographie, type de sol...) qui vont agir sur le climat (**Quénol, 2014**).

Le climat est l'une des composantes fondamentales du terroir viticole et explique en grande partie la qualité de la vendange comme le rappelle Galet (2000) lorsqu'il explique qu'« *il est de tradition dans les ouvrages de viticulture d'enseigner que les facteurs de la qualité des vins sont : le climat, le sol et le cépage* ». Il précise également qu'« *il est bien connu que les variations annuelles de la qualité des vins, dans un vignoble donné, sont sous l'étroite dépendance des fluctuations annuelles du climat qui agissent directement sur la maturation des raisins et indirectement sur le développement et l'extension des parasites de la vigne* ».

Sur le plan climatique, Mostaganem appartient à l'étage méditerranéen semi-aride, la période chaude et sèche couvre au moins cinq mois de l'année. Malgré l'insuffisance des ressources hydriques à Mostaganem, le climat est favorable à la culture de la vigne qui a besoin d'un déficit hydrique modéré. Un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative et la phase de maturation des raisins (sur 200 jours environ). Un fort stress hydrique ou une disponibilité en eau trop importante, aura des conséquences sur les rendements et la qualité du raisin. A long terme, la répétition du stress hydrique peut menacer la pérennité de la vigne (**Galet, 2000**).



Photo IV.6 : Parcelle viticole inondée par des précipitations torrentielles en 2017 à Mostaganem.

L'alimentation hydrique peut avoir des effets sur les récoltes plusieurs années après. Un stress hydrique excessif peut être fatal à la qualité du raisin, et peut entraîner un blocage de la maturation. En effet, en 2017 des précipitations torrentielles ont subi des dégâts sur quelques terres viticoles à Mostaganem ce qui a entraîné un recul appréciable en productivité (**Photo IV.6**). Les pluies de forte intensité peuvent aussi provoquer des risques d'érosion, surtout en pente, et de perte d'éléments fins des sols des vignobles.

La vigne étant une plante fortement influencée par le climat (précipitations, gel..) et la température (**Pouget, 1968 ; Buttrose et Hale, 1973**), celle-ci connaît des changements dans le déroulement de son cycle végétatif, surtout depuis ces trois dernières décennies avec l'observation d'une précocité des stades phénologiques (**Délécolle et al., 1999 ; Ganichot, 2002 ; Lebon, 2002 ; Seguin et Stengel, 2002 ; Seguin, 2007 ; Seguin, 2010**).

En effet, le débourrement, premier stade repère de la vigne marquant le début du cycle phénologique est étroitement lié à la température, la floraison a besoin de lumière qui joue un rôle très important dans l'initiation florale et une température de l'air qui doit être supérieure à 20°C durant le développement des inflorescences (température très élevée peut être fatal pour son développement). Aussi, les températures jouent un rôle essentiel au cours de la véraison où plus le nombre de journées avec des températures supérieures à 25°C est important, plus la date de véraison est précoce ; enfin les températures élevées facilite la maturation mais sans en modifier le terme. La baie ayant atteint sensiblement son volume définitif subit des transformations chimiques importantes : accumulation de sucres, diminution de l'acidité

(Guillon, 1905) est donc très sensible à ces températures extrêmes. C'est pourquoi que les vignes souffrent davantage d'un stress thermique que d'un stress hydrique (Langellier, 2003)

La vigne étant très sensible aux fortes chaleurs, en particulier lors de la maturation des raisins. Les modifications des conditions thermiques en absence de précipitations, entraînent une transformation dans la composition des raisins où les baies peuvent contenir beaucoup plus de sucre et auront un taux d'acidité plus faible (Seguin, 2010).

L'importance du paramètre « température » est mis en avant grâce au calcul de plusieurs indices bioclimatiques qui ont permis de définir le type de climat viticole présent à l'échelle de la région de Mostaganem.

Le climat viticole dans la wilaya de Mostaganem est très chaud. L'indice de Huglin calculé à différentes années montre une tendance positive croissante pour l'ensemble des années (indice supérieur à 2400 à environ 3000 degrés-jours en 2017). Les valeurs d'indice de fraîcheur des nuits mettent en évidence deux types de nuits chaudes et tempérées réparties sur deux mois, août (variant de 18,7 à 22,2 °C) et septembre (variant de 17 à 18,9 °C pour l'ensemble des années) à l'échelle de la région de Mostaganem (cf. P III, Ch.2.4.9). Malgré que les températures moyennes annuelles signent une hausse significative au cours de ces dernières années sur le territoire mostaganémois, les températures mensuelles sont modérées notamment en période de floraison (juin). En août, la chaleur et les écarts de températures entre le jour et la nuit, confirmée par l'IH et l'IF favorise une bonne maturation et une bonne teneur des composés aromatiques.

La région devrait connaître, d'ici une trentaine d'années, des changements dans les types de climats viticoles définis par les indices bioclimatiques (IH et IF). La région qui, à l'heure actuelle, est caractérisée par des types de climats plutôt chauds pour la culture de la vigne (valeurs des différents indices), devrait surtout à long terme caractérisée par des climats de types très chauds (IH > 3000). Cela pourrait inférer des modifications dans les stades de développement des cépages, modifier les arômes du raisin (Bonnefoy *et al.*, 2010), ainsi que la particularité et la spécificité des vins produits.

L'accroissement des températures a entraîné une avancée de la date des vendanges de presque un mois au cours des cinquante dernières années. Les services agricoles de la wilaya de Mostaganem font état d'une modification des calendriers culturaux, dont l'analyse des données phénologiques sur la vigne a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la date de vendange, avancée de presque un mois au cours des cinquante dernières années (Senouci et Trache, 2014). En effet, au cours de cette dernière décennie les

températures ne cessent d'augmenter (Fig IV.48), les précipitations enregistrent de très basses valeurs, notamment à partir de 2015 (300 mm) (Annexe 4.d).

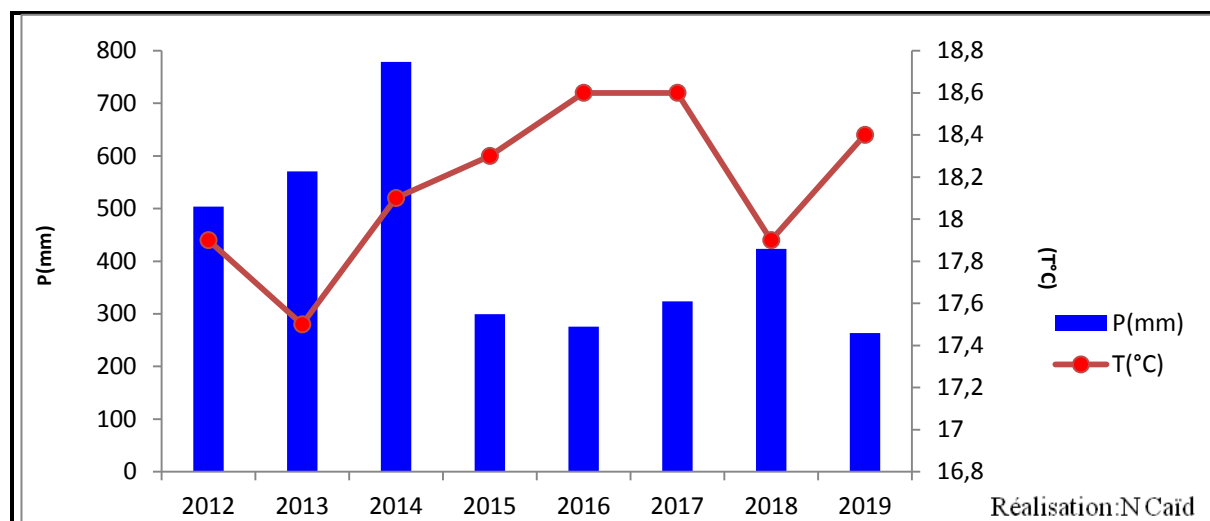


Figure IV.48 : précipitations annuelles et températures moyennes annuelles à Mostaganem de 2012 à 2019 (Météomanz.com)

Les changements climatiques confirmés par des analyses et résultats obtenus dans plusieurs pays du bassin méditerranéen, entraîne l'avancée généralisée de la phénologie qui peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison, et de qualité par avancée des stades sensibles. Cette mutation a des répercussions sur le climat local et par conséquent sur de multiples secteurs économiques, tels que l'activité viticole (Jones et al., 2005).

L'avancée des stades phénologiques accompagnée de forte sécheresse implique automatiquement des vendanges pressées. En effet, à cause des températures élevées qui sont enregistrées dans la wilaya de Mostaganem au cours des deux dernières années et par crainte de dessèchement des grappes de vigne (et pour dépêcher la livraison aux caves), les vendanges débutent avant que le raisin n'arrive à maturité notamment dans les communes des plaines et vallées du nord. Cependant, la vinification d'un raisin immature sera plus compliquée pour les transformateurs, malgré le recours à la chaptalisation (ajout de sucre au moût, une technique illégale en Algérie) car le grain ne contient pas de sucre et en conséquence son taux d'alcool sera en deçà des normes. Dans un raisin immature, il n'y a pas ce sucre que les bactéries vont transformer en alcool, « on fait avec des pissettes à 7 ou 9 degrés, qu'on rattrape en ajoutant du sucre obtenu de préférence sur le marché parallèle. On se contente de donner l'ivresse au consommateur. Mais ce qu'on oublie, c'est que les raisins immatures transmettent dans le vin de

très dangereux alcools secondaires qui attaquent les cellules nerveuses du consommateur (Benaouda Benamara, ingénieur agronome algérien spécialisé en œnologie » (Kali, 2010).

Les conséquences du réchauffement pour la vigne commencent à être bien connues. Pour un même vignoble, elles comportent conjointement des aspects positifs et négatifs dont le poids respectif est, le plus souvent, fonction de sa position géographique (macro et microclimat). Les impacts déjà observés sur quelques terroirs mondiaux sont soit, un décalage de la phénologie avec notamment une mauvaise maturation et des vendanges précoces qui pourraient poser des problèmes de qualité, et une diminution des rendements en raisin ; aussi l'augmentation du risque de stress hydrique mais également d'érosion, et le développement de nouvelles maladies **(Bordon et al., 2012).**

Un changement dans l'apparition, ainsi que de la durée des stades phénologiques entraîne des conséquences sur l'attaque des maladies. Par exemple, une plus longue durée de la période entre véraison et maturité est favorable au développement du botrytis (pourriture grise) si les conditions climatiques sont favorables. De même, plus la période de floraison se prolonge dans le temps plus les risques d'attaque par l'oïdium augmentent **(Bonney et al., 2010)**

Les viticulteurs se plaignent des maladies surtout le mildiou et l'oidium **(Cf. P II, Ch. 4.1)** qui ont ravagé plusieurs parcelles de leur vignoble, ainsi que par les conditions climatiques défavorables installées ces dernières années telles une pluviométrie très irrégulière, et des températures élevées incitant une sécheresse prolongée.

Une seconde maladie bactérienne a été observée dans la commune de Safsaf, celle de Pierce qui est une maladie mortelle pour la vigne (Photo IV.7) dont l'agent responsable est la bactérie *Xylella fastidiosa* qui se propage par le biais d'insectes piqueurs-suceurs qui se nourrissent de sève brute en piquant le xylème des végétaux **(Cf. P II, Ch.4.4)**. La dispersion de cette maladie peut également s'effectuer par le biais d'outils de taille non ou mal désinfectés, ou encore par la multiplication et la circulation de matériel végétal contaminé **(Reynier, 2007).**



Photo IV.7 : Maladie bactérienne de Pierce sur les feuilles et grappes de raisins.
Commune de Safsaf

Sur d'autres parcelles les feuilles de vigne montrent une décoloration du limbe jaunâtre généralement dû à une carence en azote (N) (Photo IV.8). En fait, comme pour toute plante, l'absorption insuffisante d'un élément peut conduire à une baisse de rendement et à un affaiblissement voire une mortalité des souches. Lorsqu'un signe de carence apparaît, il convient de prendre très rapidement des mesures de redressement, par exemple par pulvérisation foliaire, puis corriger durablement le problème par des apports de fumure au sol et l'amélioration du rapport sol-plante (Guilbault, 2013).



Photo IV.8 : Carence en azote (N) des feuilles de vigne.

Ces maladies diminuent considérablement la production viticole, malheureusement celle de 2018 a enregistré 247.953 q, soit une différence de 151.275 et 172.391q, par rapport à 2017 (399.228 q) et 2012 (420.344 q) selon les données de la DSA.

3.2.2.4 - Mauvaise gestion, suivi et contrôle défectueux

Le plan de développement agricole (PNDA) a réellement apporté une aide aux agriculteurs, il a réussi à couvrir plusieurs produits maraîchers surtout dans le plateau de Mostaganem, et plusieurs hectares de vigne sont le résultat de ce programme lancé en 2000.

Le plan a effectivement eu des impacts positifs en termes d'augmentation des superficies plantées et une amélioration en productions, mais il reste incomplet à cause de l'absence d'une assise systématique et déterminée dans son élaboration et son application, et particulièrement pour le soutien technique et stratégique aux agriculteurs.

La mise en œuvre d'un projet d'une grande envergure requiert une politique encadrée et bien négociée. Le PNDA a, certainement été d'une aide essentielle aux viticulteurs mais reste imparfait. Actuellement les problèmes se multiplient, ils sont certainement dus aux manques ou absence de gestion, suivi, contrôle envers les agriculteurs et l'administration (tous les services concernés) dans un domaine où le professionnalisme doit être de rigueur. Les politiques agricoles qui ont été mises en œuvre ces trente dernières années en Algérie se sont caractérisées par l'absence de continuité.

La vigne n'a nullement les mêmes exigences que les autres types de cultures (herbacées). Ces dernières, une fois semées, ne demandent plus qu'à être surveillées ; la vigne, au contraire, veut qu'on entretienne constamment son sol, qu'on la greffe, qu'on la taille, qu'on la palisse, qu'on la traite contre les parasites ; chaque opération doit y être faite à son heure, et le moindre retard peut en compromettre soit sa croissance, soit la récolte. Les plants de vigne exigent, dès les premières années de culture, des soins réguliers (**Bensafir, 2008**).

Les statistiques agricoles particulièrement celles du vignoble sont récoltées par la DSA et communiquées au ministère de l'agriculture. **Ce dernier n'a jamais mis en place une politique fiable de collecte de statistiques agricoles par des enquêtes régulières pour estimer les superficies, les productions, les rendements, les dates de vendanges, les équipements, commercialisation., et surtout les problèmes locaux de la filière viticole. Cependant, comment aviser des baisses ou des hausses des superficies et des productions, particulièrement que la plupart des surfaces viticoles arrachées ne sont pas déclarées par les viticulteurs !** Les agriculteurs décident eux même du devenir de leurs terres dans le choix ou le changement des cultures sans l'intervention des services concernés. L'examen des statistiques

indique quelques variations entre deux années successives, les productions par cépage (par type de vigne) sont parfois identiques pour deux périodes différentes. Par ailleurs le recours au faire-valoir indirect par la location de quelques terres viticoles par les propriétaires n'est nullement recensé par les services concernés. **Les superficies ont également régressé en 2017, mais la superficie évaluée par les services agricoles stagne aux environs de 11.000 ha depuis 2012.**

Les services agricoles sont dépourvus de moyens d'investigation scientifiques et de moyens matériels pour collecter une information crédible. Ces estimations sont ensuite « redressées » au ministère et demeurent toujours à la hausse. Pour cette raison, on peut affirmer que les chiffres annoncés par le ministère sont pour la plupart des productions largement surestimés et donc parfois incorrects. On peut se poser la question de savoir pourquoi le ministère de l'Agriculture qui a disposé depuis l'année 2000 de ressources budgétaires considérables n'a pas opté pour un système fiable de collecte des données agricoles (Bedrani, 2009), notamment des enquêtes réalisées et validé sur le terrain.

La politique de réhabilitation de la viticulture a été mal encadrée dès le début, le manque de suivi et de contrôle par les organismes impliqués, les problèmes de la mévente des raisins suite à la concurrence entre l'ONVC et les transformateurs privés, la baisse des prix des récoltes et revenus insuffisants apeurent et angoissent les producteurs. Les conséquences soutirées révèlent une série de défaillances entre les différentes institutions concernées et l'Etat dont le rôle principal est la régulation, l'accompagnement et l'assistance grâce aux dispositifs conçus spécialement pour venir en aide aux viticulteurs sur le terrain.

3.3 - Impact des cultures de substitutions après l'arrachage du vignoble

L'élément déclencheur de l'accélération de l'érosion dans les zones arides et semi-arides est la disparition de la couverture végétale, qui peut être causée par un changement climatique à long terme ou par l'action anthropique suite au surpâturage sur terrains fertiles, ou fragilisés par les systèmes de cultures inappropriés. La dégradation et la disparition de la couverture végétale expose le sol à l'érosion hydrique et éolienne, ce qui entraîne la diminution du potentiel de la production agricole.

Sur une large partie du plateau de Mostaganem, la part du vignoble dans la surface agricole utile (SAU) est passée de 75 % en 1959 à 69,8 % en 1972 et 5,2 % en 1991 pour ne représenter enfin que 4,6 % en 2017 pour la totalité de la wilaya (Fig IV.49 et IV.46). Le vignoble a été en partie remplacé par des cultures céréalières. Cette mutation a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique (en particulier sur les

terrains marneux des monts du Dahra) et de l'érosion éolienne (sur les dunes du littoral et sur le plateau de Mostaganem).

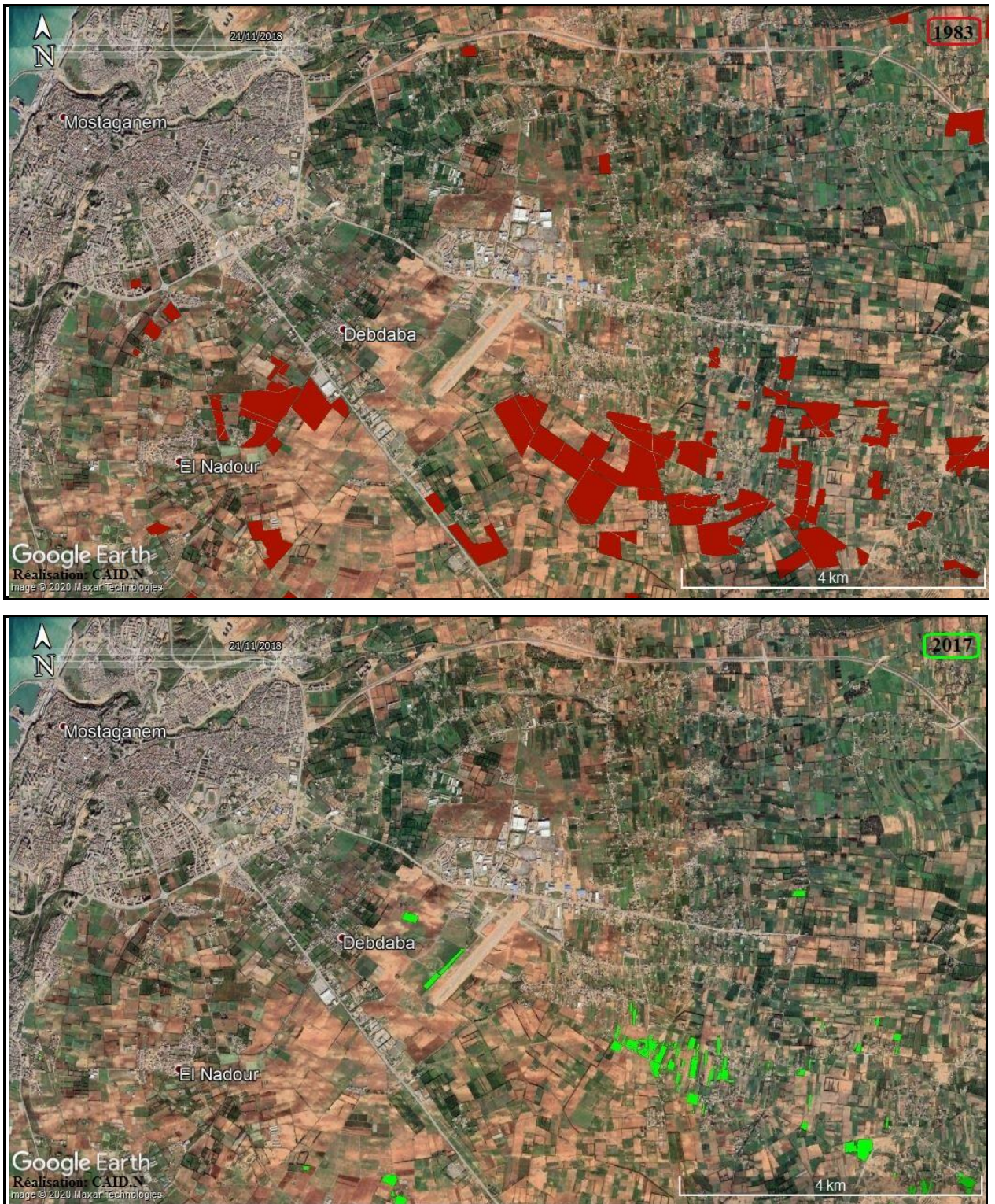


Figure IV.49 : Vignoble sur le plateau de Mostaganem.
Superposition des couches de vigne 1983 et 2017 sur *Google Earth Pro*.

La superficie du vignoble a connu une forte baisse suite aux arrachages successifs dans les années 70 et 90 (notamment dans le plateau de Mostaganem), et la plupart des terroirs ont été remplacé par des cultures de substitutions, où, les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière se sont imposées sur les anciennes terres viticoles (Fig IV.50). La politique d'arrachage a provoqué l'érosion éolienne en accélérant le processus d'ensablement des terrains agricoles et a mené à l'appauvrissement des terrains fertiles et leurs stérilisations (apparition de la forme squelette par l'enlèvement des particules fines des sols par le vent) au vu de l'absence d'une couverture végétale quasiment toute l'année (**Meguerbi, 2015**). L'érosion éolienne peut entraîner la destruction des cultures, ce qui occasionne des retards coûteux. Les plantes soumises à l'abrasion des particules de sol sont sensibles aux maladies, ce qui se traduit par des baisses de rendement, de qualité et de valeur marchande (**Ritter, 2012**).



Figure IV.50 : Substitution des vignes par les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière.

Superposition de la couche des vignes 1958 sur l'image de *Google Earth Pro*(2018).

Ce désastre viticole, agricole et commercial ne cesse d'augmenter et ne fait qu'accentuer le phénomène de l'ensablement dans la région causé non seulement par les facteurs climatiques (vent et température), mais également par les activités anthropiques (occupation et techniques culturales inadaptées, le surpâturage) et à l'urbanisation anarchique qui ne cesse grignoter les parcelles agricoles et viticoles depuis l'indépendance.



Figure IV.51 : Terres urbanisées sur parcelles viticoles dans les communes d’Ain Tedlès et Mostaganem.

Superposition de la couche des vignes 1958 sur l’image de *Google Earth Pro* (2020).

Les surfaces numérisées sur *Google Earth Pro* à proximité des communes de Mostaganem et d’Ain Tedlès (prises comme échantillon et présentant des valeurs importantes en surfaces

urbanisées), et par superposition de la couche de vignoble 1958 sur l'image de 2020, 147 ha (Mostaganem) et 97 ha (Ain Tedlès) de terres ont été urbanisées au dépens des surfaces viticoles depuis 1958 (Fig IV.5)

La cause initiale de l'ensablement est la fragilité du milieu à laquelle s'est ajouté l'accroissement de la pression humaine (urbanisation anarchique) et les mauvaises pratiques de l'homme dans le temps, facteurs importants dans les déséquilibres observés ces dernières décennies. Ce déséquilibre est le résultat du surpâturage, de défrichement de la végétation fixatrice des dunes. L'histoire pour sa part a participé dans le déclenchement du phénomène, au 19^e Siècle, Mostaganem a vu naître la culture du vignoble qui a pris la place des grandes surfaces forestières qui existaient à l'époque, date à laquelle le phénomène d'ensablement s'est manifesté avec plus d'acuité (défrichement des forêts). Après l'indépendance les mutations agraires suivies de l'arrachage de la vigne, ont contribué à sa propagation et à une redynamisation éolienne **(Meguerbi, 2015)**.

La culture maraîchère est très répandue à Mostaganem, sa production a marqué une augmentation de 2.715.475 q en 2018 (10.492.000 q) par rapport à 2016 (7.776.525 q). L'arboriculture fruitière a par contre enregistré une régression pour la même année soit 716.000 q 2018 (1.950.959 q en 2016) selon les services agricoles de Mostaganem (DSA).

La céréaliculture, un mode de culture très pratiquée dans la région mostaganémoise a inscrit en 2018 une production très importante de 1.180.000 q, soit un accroissement de 709.515 q par rapport à 2016 (470.485 q) malgré que Mostaganem n'est pas une zone aux grandes potentialités céréalières (*cf P III, Tab III.29*).

Les cultures céréalières n'étant pas permanente, se caractérisent par leur faiblesse d'enracinement et de rétention en laissant le sol libre et exposé aux vents dominants ce qui favorise l'évolution de différentes érosions notamment éolienne. Etant donné que la majorité des sols sont constitués par des formations meubles (sables en majorité), ce type de culture s'adapte très peu aux conditions climatiques de la région, particulièrement que les zones méditerranéennes connaissent des changements climatiques confirmés par l'élévation des températures et une réduction des précipitations. Cette culture contribue à la dégradation des sols, l'ensablement est inévitable et ses traces sont appréciables sur l'ensemble des unités du relief (Fig IV.52) notamment sur le plateau de Mostaganem et les collines du sud (prolongement des monts du Dahra) (Fig IV.53), mais aussi visible sur les infrastructures routières et aux alentours des agglomérations.

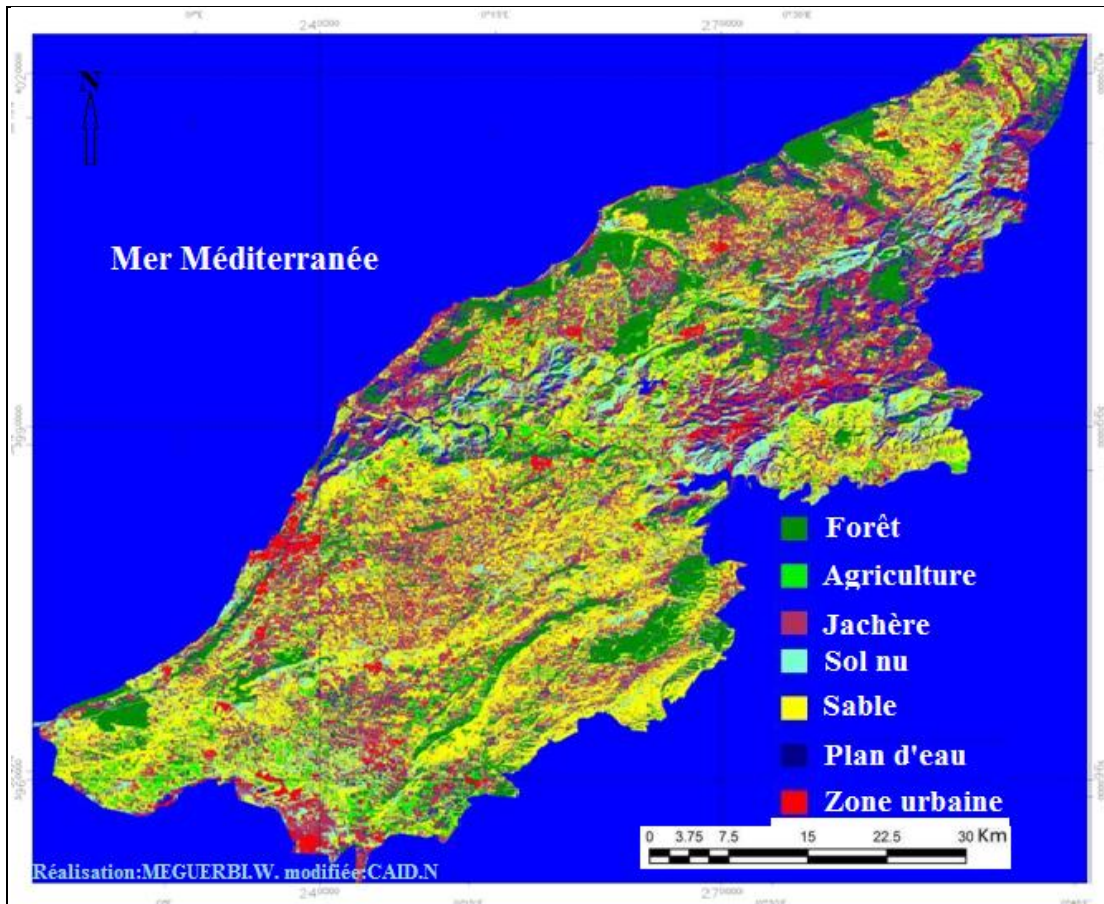


Figure IV.52 : Carte d'occupation du sol de la wilaya de Mostaganem (2011).



Figure IV.53 : Visualisation des accumulations sableuses sur les collines du sud.
- Commune de Souafliya -

Ce système de culture à base de céréales et le mode de gestion des terres est peu adapté à la conservation de la fertilité des sols. En plus des autres facteurs cités, les sols des régions semi-arides deviennent pauvres en matière organique et sensibles à l'érosion. Dans le but de protéger les sols et réduire la vitesse du vent, et il est important d'augmenter la densité du couvert végétal, et veiller à une saine gestion des résidus de culture qu'il faut tenter de maintenir à la surface du sol de façon à augmenter la rugosité du terrain, à protéger la surface du sol plus qu'à être enfouis où ils ne pourront améliorer que légèrement la structure et la résistance à l'agression du vent (**Ritter, 2012**).

L'arrachage du vignoble a été massif dans le plateau de Mostaganem particulièrement dans les années 70, engendrant des mutations paysagères spectaculaires. Il peut s'agir de mutations « agricoles », lorsque les terres arrachées ont conservé leur vocation agricole (**Arnal, 2015**). D'autres sont des mutations « urbaines » liées à l'étalement urbain et aux usages de l'espace afférents (habitat, infrastructures, activités économiques.. etc) (**Fenchouch et Tamine, 2019**). Les paysages viticoles mostaganémois ont ainsi régressé d'une décennie à l'autre, et d'une année sur l'autre, et ce à toutes les échelles : terroirs, parcelles et communes et unités morphologiques.

Généralement, l'arrachage ne concerne pas que les vieux vignes mais surtout ceux qui sont arrivées en fin de production qui ont les plus bas rendements, et qui marquent une mortalité importante des pieds de vigne (résistent mal à nombre de maladies). À titre d'exemple les vignes préservées depuis l'époque coloniale jusqu'à 2017, qui ont traversé les décennies avec plus de vaillance, enregistrent une superficie de 584 ha principalement situées dans les communes de B.Abdelmalek Ramdane et de Souafia. Toutefois en plus des différentes modalités de valorisation des récoltes par les sociétés de transformations, de multiples facteurs entrent en jeu dans les logiques d'arrachage, notamment les conditions pénibles de cette profession viticole qui a engendré la démotivation des viticulteurs par rapport à ce créneau.

Il faut savoir que l'établissement d'un vignoble est une étape décisive dans la réussite d'une exploitation, il engage le viticulteur pour une trentaine d'années. Les démarches administratives, les choix techniques, l'investissement financier nécessitent d'anticiper une plantation d'au moins 3 ans. Le raisonnement d'une plantation part de la définition de l'objectif de production par rapport à la situation, à l'avenir de l'exploitation, et aux contraintes réglementaires (**Roussillon, 2002**). En effet un retard considérable accuse la filière viticole non seulement sur un plan productive et qualitative, mais aussi organisationnelle et systématique.

3.4 - Impact du changement climatique sur la viticulture : risques, impacts sur l'environnement et formes d'adaptation.

L'Algérie figure parmi les pays à fort risque de changement climatique, et tous les rapports et recherche notent que ce changement climatique va exacerber à l'avenir les facteurs anthropiques de dégradation à l'origine de la baisse de productivité des sols et des élevages. Ce défi écologique met l'Etat dans l'obligation d'inscrire la durabilité des modes de production comme un élément clé de sa politique agricole, car la pression anthropique sur les ressources naturelles, a des limites qu'il convient de fixer **(Bessaoud, 2017)**.

Le processus de changement climatique se traduira par un déplacement vers le nord des étages bioclimatiques méditerranéens, conduisant en Afrique du Nord à une remontée des zones arides et désertiques **(Le Houérou, 1992)**. Les modèles prévoient une baisse des rendements agricoles au Maghreb **(Bindi et Moriondo, 2005)**. L'augmentation des températures, la diminution des précipitations et l'augmentation de leur variabilité implique en effet un décalage et une réduction des périodes de croissance, ainsi qu'une accélération de la dégradation des sols et de la perte de terres productives. En effet le réchauffement climatique se marque à peu près partout par une croissance plus rapide de la vigne, une maturation précoce des sucres et une perte d'acidité, donnant des vins plus alcoolisés et souvent déséquilibrés **(Duchêne et Schneider, 2005)**. Une réduction des disponibilités en eau et une augmentation des besoins sont à prévoir pour l'agriculture pluviale et irriguée, causée par les modifications du régime des pluies. La hausse de l'évapotranspiration et l'élévation du niveau de la mer, accentuant ainsi les risques de sécheresses aux périodes cruciales des cycles des cultures **(Arrus et Rousset, 2006)**.

Nombreuses appréhensions sur les impacts perceptibles des changements climatiques et des risques encourus pour le développement économique et la préservation de l'environnement. Selon des données transmises par l'agence nationale des changements climatiques (ANCC), que les prévisions de 2025, un bilan inquiétant menace l'épuisement des réserves d'eau en Algérie, les besoins accrus en alimentation, en eau.etc.. pour une population qui sera de 45 millions d'habitants, une baisse des précipitations de l'ordre de 10 à 15%, et l'inversion des cycles de saisons et du climat. En effet, des sécheresses plus ou moins sévères en région ouest (notamment Mostaganem) sont en partie dues aux modifications de l'environnement (extension de l'urbanisation, surexploitation des pâturages, déboisement intense, etc.) sont également liées, dans ce cas d'espèce, aux variations d'origine climatique (changement du régime pluviométrique, évolution de la circulation générale dans l'atmosphère, modification du bilan

d'énergie) qui perturbent les événements météorologiques habituels, entre autres, le début et la longueur de la saison des pluies (**Tabet-Aouel, 2008**).

L'arrachage des pieds de vignes dans la région de Mostaganem n'a fait qu'affermir les aléas climatiques (sécheresse, baisse des précipitations, vent...). Le recul des vignes ajoutées à l'élévation des températures depuis plusieurs décennies dans la wilaya, ont eu pour effet d'accroître l'érosion éolienne.

Sur l'ensemble des régions méditerranéennes, avec des températures plus élevées, le cycle de végétation se raccourcit, la maturation intervient plus tôt, la composition du raisin change, les besoins en eau peuvent devenir plus importants, et de nouvelles maladies apparaissent. Selon Ollat.N « *d'ici 2050, des solutions techniques seront apparues pour mieux résister aux sécheresses et aux températures plus élevées, accompagner une relocalisation à la marge des vignobles ou le changement de type de vins* » (**Ollat.N¹ in Chapelle, 2019**). En réalité, par la prolifération des canicules les vignes se fragilisent, les effets du changement climatique se font déjà sentir sur les vignes, les printemps sont de plus en plus doux et précoces ce qui fait démarrer la vigne plus tôt. La chaleur arrive de plus en plus tôt et sur une période de plus en plus longue. Ces périodes extrêmes causent des dégâts sur les cépages, des brûlures, voire des blocages physiologiques quand les raisins ne mûrissent plus (**Chapelle, 2019**).

3.4.1 – Aperçu sur l'impact des changements climatiques sur la viticulture dans le monde

Au regard des niveaux actuels d'émissions, on est actuellement sur la voie d'une augmentation des températures de 4, voire 6°C d'ici à 2100. Un tel scénario climatique entraînerait un report des vignes de 1000 km au-delà de la limite traditionnelle : 60° parallèle Nord et 50° Sud seront atteints (sauf intérieurs continentaux). La moitié des vignobles actuels pourraient disparaître à l'horizon 2050 à cause du changement climatique et de la raréfaction de la ressource en eau (**Chapelle, 2019**). Aussi, une grande partie des vignobles traditionnels (comme les vignobles méditerranéens) pourrait disparaître (Fig IV.54) (**Lien 51**).

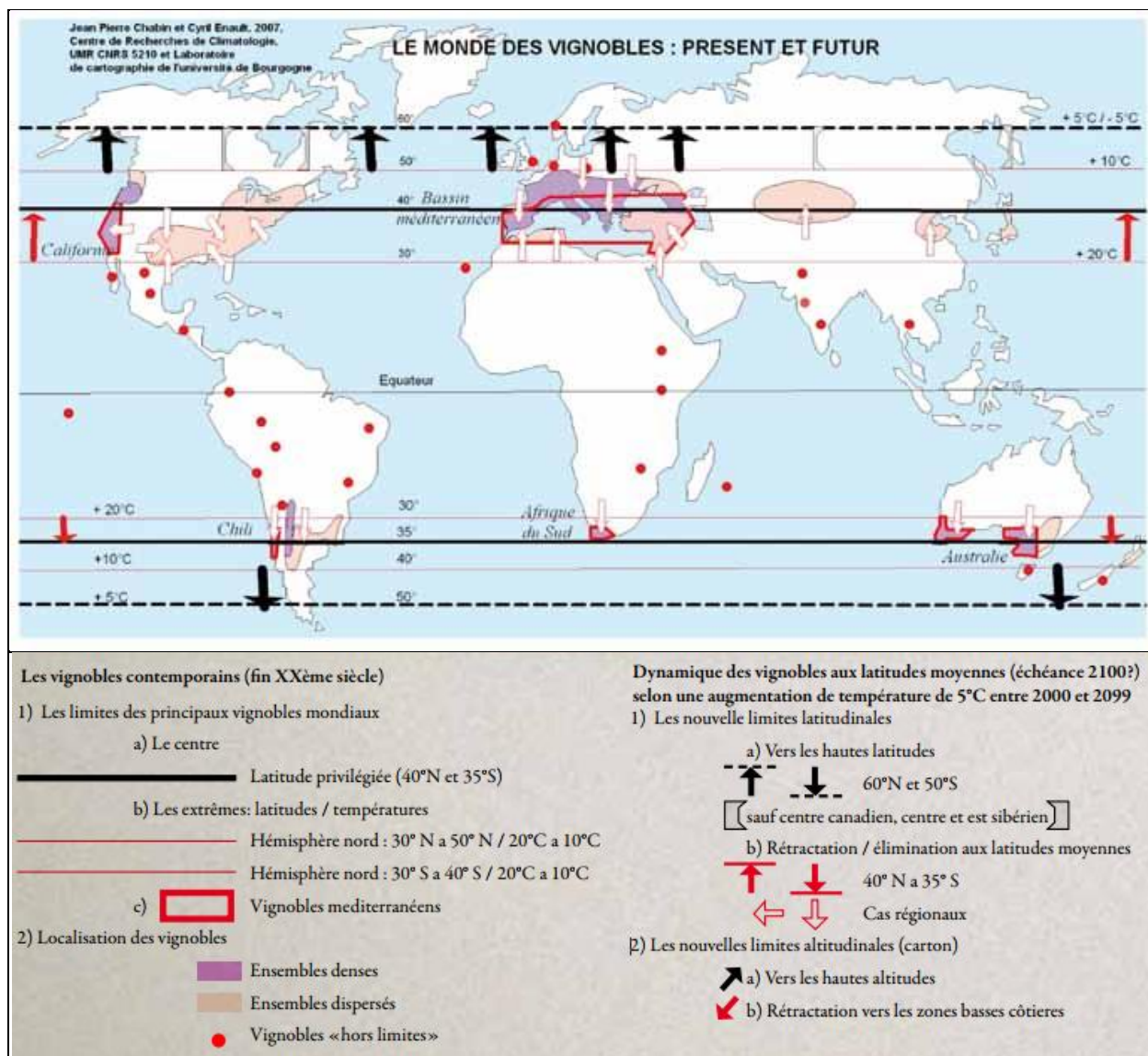


Figure IV.54 : Projection des vignobles futurs.

Source : J.P Chablin, 2007, CNRS, laboratoire de cartographie de l’université de Bourgogne

À l’inverse, certaines régions au climat peu propice à la culture de la vigne aujourd’hui, pourraient devenir productrices de vin, à l’image de l’Angleterre, la Belgique, les Pays-Bas, une partie du sud de la Suède ou encore de l’Allemagne (Chapelle, 2019).

Les scientifiques ont recherché des solutions pour l’adaptation des régions viticoles au changement climatique. Selon Ollat.N « il n’y a pas une seule solution mais un ensemble de solutions qui doivent être combinées, l’idée est de mettre à disposition des professionnels des indicateurs "éco-climatiques" sur les conditions de culture de la vigne en 2050 région par région, vignoble par vignoble. », et donc de modifier la densité de plantation, planter la vigne

sur des zones davantage en altitude, moins exposées au soleil ou sur des sols avec une meilleure réserve en eau sont autant des voies à explorer ; aussi, redélimiter ou accroître certaines zones, expérimenter de nouveaux terroirs en jouant sur les altitudes et les expositions. Par ailleurs, la réintroduction et la diversification des cépages tardifs, serait une solution plausible au changement climatique ; ces cépages sont moins soumis aux conséquences des canicules estivales, et ont également un potentiel acide plus élevé et plus faible en alcool (**Chapelle, 2019**). Certains cépages se caractérisent par une grande plasticité qui leur a permis de conquérir le monde. Ainsi chardonnay, cabernet, Sauvignon ou syrah (cépages de vigne de cuve) sont susceptibles de supporter des évolutions climatiques assez marquées dans certaines régions (**Hinnewinkel, 2010**). En effet, ces cépages sont sensibles à la sécheresse et s'adapte aux terroirs mostaganémois qui montrent une sécheresse assez importante. Il serait meilleure d'introduire le cépage Sultanine qui nécessite des conditions d'éclairement et de température très favorables, et s'adapte aux zones à été chaud et secs notamment idéal à Mostaganem et qui concevra une orientation pour le développement de la vigne à raisins secs.

Selon l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), les possibilités d'adaptation de la vitiviniculture actuelle aux nouvelles conditions climatiques paraissent nombreuses comme, souvent inspirées par les viticultures subtropicales chilienne, argentine ou australienne, voire algérienne : augmenter la densité de plantation pour protéger les grappes du rayonnement afin de retarder la maturité, enraciner les pieds plus profondément ,et croiser les cépages qui sont au nombre de "presque 5.000 dans le monde" (**Agenis-Nevers, 2006**).

Il existe de nombreuses solutions naturelles afin de favoriser la résilience des vignes face aux dérèglements climatiques et leur résistance aux maladies : l'enherbement pour réduire l'évaporation de l'eau, la matière organique sur les sols, la plantation de haies pour favoriser la biodiversité, les techniques de taille et d'effeuillage.. etc. (**Gaudry, 2019**).

L'enherbement du vignoble est une technique qui consiste à laisser se développer ou à installer un couvert végétal, de façon permanente ou temporaire sur toute la surface de la parcelle ou sur une partie seulement (**Valdès, 2007**). Pour cela différents types de plantes peuvent être utilisées, telles que des graminées, des légumineuses, ou des mélanges d'espèces (**Lal et al. 1991**). La flore naturelle peut aussi se développer et gérer son développement (**Valdès, 2007**). L'utilisation d'un couvert végétal dans l'inter-rang des vignes a des conséquences sur différents aspects du sol. En premier lieu, il modifie les ressources nutritionnelles disponibles pour la vigne, notamment l'eau et l'azote (**Morlat, 1987; Chantelot**

et al., 2004). La concurrence pour l'eau entraîne une redistribution du système racinaire de la vigne, qui a tendance à se concentrer sous les rangs de vigne et à coloniser des horizons plus profonds (**Morlat et Jacquet 2003; Celette et al. 2005**). Secondement, l'enherbement augmente la perméabilité du sol (**Morlat, 1987; Willey, 1990**) et améliore la recharge du sol en hiver (**Celette et al. 2005**). Cette dernière atténue l'impact de la compétition pour l'eau entre la vigne et la culture intercalaire. En troisième lieu, la présence d'une culture intercalaire augmente la teneur en matières organiques du sol (**Masson et Bertoni, 1996**) et améliore leur activité biologique ce qui rend le cycle des nutriments du sol plus efficace (**Young, 1991; Reeleder et al., 2006**). Cependant d'importantes conséquences sur la croissance de la vigne sont observées suite aux ressources nutritionnelles qu'exerce l'herbe, notamment une forte diminution de la vigueur des rameaux (réduction du nombre de feuilles et de leur taille) est souvent observée dans les vignes enherbées (**Valdès, 2007**).

La transformation du couvert végétal de la vigne entraîne certainement une modification du microclimat en son sein (**Valdès, 2007**). L'évaluation du changement climatique adapté à l'échelle du terroir (échelles fines) est donc primordiale dans l'optique de la mise en place d'une politique raisonnée d'adaptation aux modifications du climatiques (**Quénol, 2014**). En effet, certains auteurs (**Pieri et al., 2001**) indiquent que sous un contexte méditerranéen, où le printemps et surtout l'été sont assez secs, la température des grappes (en milieu de la journée) est plus élevée quand le sol est nu que quand il est enherbé. Cela s'expliquerait par une production de chaleur sensible et un albédo du sol plus élevé dans un sol nu et sec en comparaison avec un sol enherbé (**Valdès, 2007**), ainsi la maturation des vignes sera plus différée sur des parcelles enherbées.

CHAPITRE 4 - PERSPECTIVES ET ORIENTATIONS

Mostaganem comme tous les terroirs de la côte algérienne jouit d'un climat méditerranéen, idéale pour la culture viticole. En dépit des reculs enregistrés en surface et en production ces dernières années, les raisins demeurent les fruits les plus appréciés en Algérie.

Le vignoble s'adapte intégralement aux différentes conditions agro climatiques des différents terroirs, c'est le cas de Mostaganem où les vignes sont réparties sur l'ensemble des unités de relief qui constituent cette région. Par ailleurs, la viticulture conçoit une gamme de produits très variée, notamment les raisins frais et secs, les vins, le vinaigre, les jus et sous produits telle que l'alcool fabriquée à partir de mouts de raisin. En effet, la filière viticole contribue à la création de poste d'emploi malgré le dévouement des jeunes à ce créneau (exige beaucoup d'effort et des revenus insuffisants), et elle présente l'alternative de développer des marchés à l'exportation des raisins frais pour les deux variétés de vigne (cuve et table), et hypothétiquement pour les raisins secs afin de réduire et de stopper les importations estimées à 25 millions de dollars en 2015 selon les statistiques du ministère du Commerce.

Le développement de la filière viticole en Algérie devra faire l'objet d'un rééchelonnement de la politique d'appui de l'Etat en fonction d'une meilleure interprétation des objectifs visés. Il faut également revoir la prise en charge du contrôle et du suivi des programmes de réalisations par une meilleure dotation des structures chargées de cette mission, donc d'un bon suivi locale et technique par la plupart des institutions concernées. En effet, l'Etat doit jouer son rôle de régulateur, et de réorganiser la filière viticole qui constitue une section non négligeable de l'agriculture. Les perspectives de développement de la viticulture en Algérie s'annoncent encourageantes pour peu qu'elles soient mises sérieusement en application. Pour développer et restructurer la filière viticole en Algérie, il faut au préalable d'actualiser, de vulgariser et d'appliquer la réglementation vitivinicole existante ; il serait utile d'adapter les structures aux nouvelles exigences du marché en les dotant en moyens matériels et humains adéquats (**Sahraoui, 2014**).

Il serait également nécessaire d'organiser et de développer toute une stratégie de communication et de marketing concernant les marchés internes et externes afin de promouvoir les produits de la vigne. Par ailleurs, la délimitation des zones favorables pour le développement des raisins de table et de séchage serait un gage de relance de la filière. Il est certain que l'enrichissement de la gamme variétale en cépages précoces et tardifs (particulièrement pour les vignes de tables)

permettra de prolonger la période de récolte et de l'offre sur le marché d'une part, et la préservation et l'enrichissement du patrimoine génétique local d'autre part.

Tout cela, conjugué au développement de la production des plants greffés soudés, à la production d'un matériel végétal standard, et à la restauration et la modernisation des équipements liés à la transformation. Ainsi les opérateurs économiques doivent s'investir davantage pour réduire les importations en raisin sec et réussir une politique d'adaptation du vignoble algérien aux conditions économiques et culturelles de la société.

Pour se faire, plusieurs orientations sont à reconsidérer afin de retracer un plan judicieux qui nécessite un appui et un suivi assidu pour son exécution.

4.1- Orientations et recommandations

1-Intensification des plantations des vignes de table

À Mostaganem les productions des vignes de table sont moindres par rapport à celles de cuve, et en une année seulement, elles ont enregistré un recul de 40.291 q (2017 :163.043q ; 2018 :122.752q). Quant aux vignes de cuve, les productions étaient de 236.185 q en 2017, mais ont fortement diminué en 2018 (125.201q) soit une différence de 110.984 q. En effet, en plus des problèmes de commercialisation liée au raisin de transformation, la vigne à vin est surtout antinomique des valeurs religieuses musulmanes. Les plantations des vignes de table devraient être privilégiées par rapport à celle à cuve.

L'augmentation des surfaces des vignes de table a pour objectif de penser à l'exportation, mais surtout pour rompre toutes les importations en Algérie qui comptaient 1,8 million de dollars de raisin frais selon les statistiques du ministère du commerce. Le développement de la vigne de table est lié à l'étalement de la production et au choix des variétés en fonction des zones. La plantation des variétés précoces et tardives permettent de prolonger la période de récolte et de l'offre sur le marché. La maturité et la récolte des raisins de table en Algérie peuvent se faire deux à trois semaines avant l'Italie et l'Espagne, et durant cette période les marchés européens et autres marchés sont requérants de raisins. Les fruits des cépages précoces viennent à maturité à une période qui n'est pas encore couverte par la production européenne (**Sahraoui, 2014**). Ainsi, l'époque de maturité joue un rôle économique et permet de classer les cépages suivant l'échelle commerciale. L'encépagement actuel présente un éventail assez restreint de variétés adaptées aux différentes régions du pays et pourrait être élargi par l'introduction et l'étude de variétés nouvelles.

Les cépages de vigne de table pratiqués sur les terroirs mostaganemois sont essentiellement ceux de saison (Adari, Muscat d'Alexandrie, Dattier de Beyrouth..). Ainsi, les plantations doivent être orientées vers des variétés tardives essentiellement afin de spéculer aux exportations. À Mostaganem la production de ce type tardif se limite au cépage Valensi. La production des cépages tardifs intervient à la fin de l'année. Le Valensi (maturité mi-septembre à la fin décembre) est un cépage très estimé par les viticulteurs pour sa rusticité, il est vigoureux et très fertile, sa production est très régulière, et, est très résistant au transport (**ITAF, 2000**). Les cépages tardifs en Algérie (Valenci, Ahmar bou-amar, Gurbez le Dabouki) sont les cépages locaux en grande majorité qui existent dans les zones de montagne (**Sahraoui, 2014**), et peuvent être cultivés autant sur des plaines sèches.

Afin de renforcer la production des raisins de table et pour une meilleure expansion du vignoble, d'importantes adaptations peuvent être sollicitées, notamment par le renforcement des plantations en zones de montagnes (monts du Dahra) et des piedmonts en extensif avec des cépages tardifs, ce qui permettra ainsi la protection des sols contre l'érosion et assurer des revenus pour les populations locales. Par ailleurs, la variété Muscat d'Alexandrie est ordinairement cultivée en zone littorale à proximité de la mer, il serait intéressant de valoriser ces plantations sur le cordon littoral, où jadis la vigne occupait de grandes surfaces.

L'évolution meilleure des vignes est associée à d'autres acteurs topographiques. Généralement, les expositions sud et sud-est donnent généralement les meilleurs résultats car la vigne y reçoit les rayons du soleil dès son lever, ainsi les vignes sont abritées des vents froids du nord. Les expositions au sud-ouest sont moins bonnes car les sols demeurent froids et humides pendant la matinée. L'exposition sud (en forte pente) recevra un maximum d'énergie, jouant ainsi un rôle négatif pour le développement de la vigne (**Toumi, 2006**). Les vents de direction ouest, sud et sud-ouest sont énoncés tout au long de l'année, et vu que Mostaganem se caractérise par un climat semi-aride et marque l'avancée des stades phénologiques de la vigne, il serait préférable que les nouvelles plantations soient cultivées sur des terres à exposition sud-est mais l'idéal serait sur les plaines et les plateaux.

L'installation de ces cépages nécessite d'abord un effort particulier dans la recherche pour la connaissance et l'amélioration du patrimoine viticole qui doit faire l'objet d'une réhabilitation des cépages autochtones à travers un programme d'actions de plantations. L'utilisation réduite des variétés de vigne a conduit à l'érosion génétique, ce qui semble être en contradiction avec la notion de biodiversité (**Hadjaoui, 2011**).

En matière de culture de vigne, l'Algérie doit améliorer la situation agronomique au niveau de la formation de la plante notamment en ce qui concerne les modes de conduite, les porte-greffes, la taille et au niveau des infrastructures pour aller vers le marché international (**Lien, 53**), mais également l'évaluation des changements climatique (avancée des stades phénologiques). Il s'agit d'un programme à long terme qui nécessite un appui et un suivi continu pour sa concrétisation (**Sahraoui, 2014**), et la mise en place d'une politique raisonnée d'adaptation aux modifications du climat. La diversité de l'écosystème viticole concerne tout l'environnement du vignoble et doit être conciliée avec les impératifs de la production (**Hadjaoui, 2011**).

Les productions des raisins de table destinées à la consommation ainsi qu'à l'exportation sollicitent des fruits de qualité qui doivent présenter certaines particularités commerciales, notamment de belles apparences, et la conservation de ces vertus au cours des opérations d'emballage et de transport.

2 - Amplification et extension des plantations des vignes à raisins secs

La région de Mostaganem dispose de grandes potentialités naturelles (diversité des unités naturelles) et climatiques pouvant lui permettre de développer diverses cultures. Cependant, suite aux réformes qui se sont succédé depuis les années quatre vingt, la production algérienne des vignes de séchage n'arrive point à satisfaire la demande nationale.

La transformation des productions en raisins secs est quasiment absente à Mostaganem, et demeure très faible et insignifiante en Algérie, le déficit est ainsi assuré par d'importantes importations (*cf P I ch 3.6.3*). La production de raisins secs constitue une filière prometteuse mais très mal exploitée. Cette situation est en partie causée par l'absence d'une politique nationale pour la production de vigne de séchage, et il serait opportun d'impliquer toutes les institutions concernées (ministères, pouvoirs publics, ITAF, vigneron..) à penser à une assise décisive et profitable à l'économie nationale pour assurer leur disponibilité permanente sur le marché.

Les raisins secs trouvent une large consommation par la population algérienne tout au long de l'année et la demande ne cesse de croître, particulièrement que ce fruit sec est très apprécié pendant la période des fêtes familiales et durant le mois de Ramadan. La production nationale étant insuffisante, le déficit est ainsi assuré par d'importantes d'importations. La substitution à l'importation est plausible, notamment par la relance de cette culture dans les terroirs mostaganémois, et l'extension des surfaces cultivées sur l'ensemble du territoire algérien. Les

nouvelles plantations doivent être réalisées dans de bonnes conditions de départ, particulièrement en ce qui concerne le choix des parcelles et donc une meilleure localisation des implantations, celui des porte-greffes et du greffon, le défoncement et l'entretien durant les trois premières années de la plantation (**Belhout, 1990**), et surtout par la création de nombreuses institutions de transformation pour régir toute la production, appuyé par une politique de suivi permanent.

Le séchage des vignes à raisins secs est complexe ; il nécessite le choix des zones d'implantation adéquate. Il est nécessaire d'organiser la valorisation des produits suivants des formes simples qui intègre la participation des populations locales. Cela permettra d'abaisser les coûts de transformation et de créer les postes d'emploi. Cependant, la production de raisins en vue du séchage et d'exportation pourrait toujours constituer un créneau intéressant si un promoteur y voit une opportunité (**Sahraoui, 2014**).

- **Exigences et pratiques pour la production des raisins Secs**

Plusieurs exigences techniques relatives à la production de raisins secs ont été recommandées par l'OIV ainsi qu'aux producteurs et aux organisations nationales et/ou internationales. Les raisins destinés à être séchés devraient préférablement être produits et séchés dans des régions présentant certaines caractéristiques climatiques, telles qu'une faible incidence des gelées printanières et un été chaud et sec (**OIV, 2016**). Le choix des variétés de raisins est essentiel pour une bonne production et sollicite un choix approprié en fonction des terroirs, ainsi que le soutien technique à la production, le déploiement des méthodes de séchage, de conditionnement et de commercialisation.

Les principales variétés à raisin de séchage sont : la Muscata (muscat), Corinthe noir, et la Sultanine qui reste la plus utilisée pour la production du raisin sec. Cependant, le cépage blanc particulier à la région de Mostaganem l'Adari (qui présente des valeurs élevées en production par rapport aux autres cépages) est également utilisé pour l'obtention de raisin sec avec séchage traditionnel (**Allouani, 2011**). La Sultanine qui est cultivée dans les zones à été chaud et secs, nécessitant des conditions d'éclairement et de température très favorables est un cépage qui mérite d'être étudié dans de nouveaux territoires, notamment dans le plateau de Mostaganem.

Les spécifications de qualité applicables aux raisins secs peuvent différer en fonction des procédures de séchage. Les baies de raisin séchées doivent être caractérisées par leurs attributs, tels qu'une accumulation en sucres, une couleur et un aspect adéquats, une peau fine, une chaire pulpeuse élastique, une saveur et une texture naturelle typique. Ils doivent également être

exempts d'impuretés, de grains immatures ou endommagés, de cristaux de sucre visibles et de moisissures (OIV, 2016).

3-Interdiction des arrachages des vignes, organisation et réglementation de la commercialisation des vignes de cuve.

L'arrachage de la vigne fut après l'indépendance une décision politique beaucoup plus qu'une décision économique (Imache et al, 2011), il a été massif au cours des années 70 engendrant des mutations paysagères spectaculaires. Bien que les productions des vignes soient importantes les arrachages (surtout de cuve) persistent et s'opèrent de façon anarchique, et dans certains cas sans prévenir les services concernées.

La reconstitution du vignoble est complexe et délicate à conduire. Le raisin, (y compris le vin) est une denrée, coûteuse, volumineuse, et périssable. Pour éviter et remédier aux crises résultant de cet état de fait, une législation viticole et vinicole doit être établie, car l'improvisation comporte de trop grands risques. Le vignoble appelle des interventions fréquentes ; il doit être constamment sous le regard de son maître pour que travaux et surveillance s'en trouvent facilités. Celui-ci doit voir aussitôt les moindres attaques d'insectes ou de maladies et faire suivre au rythme rapide exigé par la vigne, taille, entretien du sol, palissage, traitement et récolte (Bensafir, 2008). Le dispositif d'arrachage mérite d'être encadré et adapté aux spécificités de chaque région pour éviter l'arrachage de vignes à fort potentiel, mais également pour la préservation de la fonction environnementale de la culture de la vigne (Bastian, 2008). Dans certaines régions, l'implantation d'une vigne permet en effet de lutter contre les incendies ou encore de prévenir l'érosion (Reynier, 1989)

Il est primordial de tenter à mettre en place des politiques publiques destinées à orienter le devenir des terres arrachées. En effet, les arrachages doivent être réglementé voire même interdits par l'Etat et/ou les services concernés, hormis pour les plantations arrivées en fin de production, ou celles qui ont les plus bas rendements. La politique de commercialisation des vignes de cuves nécessite une réorganisation de la profession autour des caves communales afin de gérer toutes les productions destinées à la transformation et de renforcer les exportations afin d'écouler la surproduction. Par ailleurs, il est vital d'améliorer les soutiens aux viticulteurs et donc d'assurer une rétribution en cas des aléas climatiques, et de soutenir tous les dispositifs de prévision et de prévention des crises.

Au niveau national, les ventes locales de l'ex-ONCV (SOTRAVIT) chutent, certes dans une moindre mesure que les exportations (passées de 24.000 à 2.000 hl entre 2007 et 2015), mais de

façon bien plus inquiétante au vu des volumes concernés. En effet, seulement 7 millions de bouteilles (soit environ 52.500 hl sur la base d'une bouteille de 75 cl) ont été écoulées en 2014, contre 17 millions en 2008, provoquant une hausse des stocks (**Djebara, 2017**). Les importations des vins étrangers sont passées de 7.000 à 37.000 hl entre 2007 et 2015 selon l'OIV. L'Etat doit jouer son rôle de modérateur afin de développer la filière vitivinicole, qui doit obligatoirement faire l'objet d'un réaménagement d'une politique d'appui en fonction d'une meilleure interprétation des objectifs recherchés.

4- L'instauration d'une assise convenable et hiérarchique pour la collecte des statistiques agricoles et surtout viticoles.

La mise en place d'un système fiable de collecte de statistiques agricoles national et centralisé est indispensable, et doit être renforcé par des enquêtes régulières sur le terrain par échantillonnage et scientifiquement fiables pour estimer les productions agricoles ainsi que les superficies, les rendements, les équipements, les différents types de cheptel, l'emploi, les salaires agricoles. En effet, la viticulture nécessite des prospections sur le terrain, les énumérations admises par les viticulteurs n'étant pas toujours crédibles (sachant que quelques terres arrachées ne sont nullement déclarées à la DSA). Les statistiques annoncées par certains organismes sont pour la plupart des cas surestimés et ne correspondent pas à la réalité terrain, et plus inconséquent les mêmes dénombrements sont enregistrés pour deux campagnes successives (certaines données avec quelques écarts).

5-Développement des produits dérivés du raisin (autre que le vin)

L'exploitation des sous-produits et coproduits de la vigne constitue un axe intéressant pour le développement économique de la filière vitivinicole. Longtemps considérés comme des déchets à traiter, les marcs de raisins et lies de vin sont aujourd'hui identifiés comme des produits à valoriser. Ils représentent en effet une part irréductible de biomasse qui peut être valorisée du point de vue environnemental, agronomique et économique (**IFV, 2017**). L'enjeu est donc bien celui de la mise en œuvre d'une économie circulaire permettant de réduire les impacts environnementaux de la filière en valorisant ses « déchets » devenus matière première pour d'autres filières (cosmétique, agroalimentaire, énergie, agriculture...) (**IFV, 2017**).

Le marc de raisin et lies de vin sont les sous-produits obtenus lors de la fabrication du vin et du jus de raisin ; le marc de raisin constitue un ensemble de résidus solides (blancs ou rouges) qui peuvent avoir différentes utilisations, et doivent être collectés par des distilleries vinicoles.

Les lies de vin correspondent aux résidus liquides issus de la fermentation alcoolique. Il est primordial que les acquéreurs éliminent les sous-produits dans de bonnes conditions environnementales, et l'obligation de les livrer aux distilleries (**Lempreur, 2013**). L'objectif soutenu est de valoriser davantage ces sous-produits pour que leur impact sur l'environnement soit le plus faible possible.

À partir de marc du raisin, on peut extraire de l'alcool industriel, ainsi que des pulpes utilisées comme combustibles mais également pour l'alimentation animale et aussi en tant que composants d'engrais. L'huile de pépins de raisin est largement exploitée en agro-alimentaire et en cosmétique. Les lies de vin permettent de produire de l'alcool et des « huiles essentielles » par hydro-distillation, produit qui est utilisé en agro-alimentaire dans le domaine des arômes alimentaires et de parfumerie (**Lempreur, 2013**). Actuellement, le marc de raisin est particulièrement plébiscité en cosmétique et en phytothérapie. Il entre ainsi dans la composition de plusieurs produits topiques tels que des crèmes et des gels, mais également dans la formulation de compléments alimentaires (diabète).

En effet, c'est une orientation qui exige beaucoup de moyens, matériels et humains (création de distilleries à proximité des caves et transports conformes, moyens budgétaires..) nécessaires à sa concrétisation, et l'existence d'outils de planification fiable permettant de le gérer rationnellement.

CONCLUSION PARTIE IV

La digitalisation minutieuse de documents de sources diversifiées, a contribué à la réalisation de plusieurs cartes de dates antérieures et actuelles du vignoble dans la région de Mostaganem. En ce qui concerne la carte de 2017, l'observation extrêmement minutieuse que nous avons faite des images *Google Earth Pro*, qui fut longue et exige un professionnalisme pour l'interprétation visuelle des parcelles de vignes, nous conduit à considérer comme très fiable notre évaluation de la superficie du vignoble. D'après les données de la DSA, la superficie à cette date aurait été de l'ordre de 11.000 ha (11.161 ha en 2014 d'après les recensements ; environ 10.990 ha en 2016 et 11.040 ha en 2017, en partant des productions et des rendements qui nous ont été communiqués).

Pour les sept principales communes viticoles de la wilaya (Sidi Lakhdar, B.Abdelmalek Ramdane, Sidi Ali, Kahdra, Hadjadj, Souafia, Safsaf), les rendements moyens calculés à partir des données fournies par la DSA pour l'année 2017, sont de 35,6 q/ha pour l'ensemble des raisins (39,7 q pour les raisins de table ; 34,1 q/ha pour ceux de cuve). Avec la production totale (399.228 q) et la superficie que nous avons déterminée (6.190 ha), le rendement moyen des vignes sur la wilaya serait de 64,5 q/ha, valeur qui paraît réaliste. La plupart des arrachages ne sont pas signalés et la mise à jour des statistiques est donc difficile par les services de la DSA. Cela vaut bien sûr pour la période actuelle, mais certainement aussi pour les années 1980. Les données officielles suivent les évolutions, mais elles ne permettent pas de dresser un tableau fiable de la situation à une date donnée, d'où l'obligation de la mise en place d'un système fiable de collecte de statistiques agricoles national et centralisé afin d'évaluer mieux les productions agricoles.

Les cartes que nous avons établies pour les années 1958, 1983 et 2017, fournissent des informations sur l'évolution du vignoble de la région de Mostaganem que les documents officiels disponibles ne permettent pas d'approcher aussi précisément.

En 1958, avant l'indépendance de l'Algérie (1962), dans ce secteur au climat propice à la culture de la vigne, celle-ci couvrait 43.030 ha du territoire de Mostaganem, préfecture autrefois (Rélizane et Chélif). Cette culture était le fait de domaines coloniaux. La concentration des vignes était particulièrement forte dans les communes du plateau de Mostaganem, devant celles des plaines des Bordjias (sur lesquelles déborde le plateau). Par son relief peu accidenté et ses sols, le plateau de Mostaganem était très favorable à la vigne, qui faisait ici l'objet d'une quasi-monoculture. Les productions vinicoles fournissaient les populations d'origine européenne implantées en Algérie, mais elles étaient surtout écoulées sur le marché français.

En 1983, il ne restait plus que 11.028 ha cultivés en vigne. La rétractation du vignoble a dépassé 72 % dans toutes les unités de relief. Parallèlement, la récupération des terres des colons, la mise en place de l'autogestion, puis différentes réformes agraires ont considérablement bouleversé l'exploitation de la surface agricole. Les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière se sont imposées sur les anciennes terres viticoles.

Même les vignes plantées après 1958 ont été pour la plupart abandonnées avant 1983. Le processus ne s'est pas arrêté à cette date. À la fin des années 1990, le vignoble de la wilaya de Mostaganem ne devait guère dépasser 1.100 ha (parcelles présentes à la fois en 1983 et 2017). Suite au lancement du PNDA en 2000, les superficies en vigne ont augmenté à 11.672 ha (2002), passant à 6.190 ha en 2017. Mais la répartition du vignoble entre les différentes unités de relief est totalement différente de ce qu'elle était en 1958. Les vignes ont quasiment disparu dans les plaines des Bordjias (65 ha) et elles ont beaucoup reflué sur le plateau de Mostaganem (1.392 ha). L'étendue du vignoble est maximale dans les plaines et vallées du nord (2.534 ha), mais ce n'est que dans les monts du Dahra (collines du centre-est) qu'elle a augmenté (pour atteindre 2.191 ha) entre 1983 et 2017.

Les cartes de mutations ainsi élaborées, confirment le recul considérable du vignoble. Entre 1958 et 1983, soit un intervalle de 25 ans, le reflux des surfaces de vignes est estimé à 37.172 ha. Sur la période la plus longue de 59 ans (1958 et 2017), le recul spectaculaire du vignoble est de 40.960 ha. En parallèle, la progression des étendues de vignobles nouveaux a été très modeste, et ceci de manière éparse à l'est et au sud de la région d'étude.

La classification issue de la carte diachronique aux trois dates, a permis de distinguer deux catégories principales de répartition des vignes actuelles.

La première concerne les terres de vignes qui ont persisté depuis l'ère coloniale jusqu'à présent. Situées essentiellement dans les plaines et les vallées de l'est (Sidi Lakhdar, Khadra et Hadjadj) Cette classe est minime sur le plateau de Mostaganem qui représente une morphologie relativement plate, reposant sur un substrat à formations tendres à moyennement dures (marnes rouges riches en galets et sables, grès...). La dynamique hydrique est relativement absente, mise à part l'érosion éolienne, où le vent est le principal agent, d'où une dominance de sables qui tapissent presque la totalité de la surface du plateau de Mostaganem.

La deuxième concerne les vignobles d'implantation récente, localisés particulièrement dans les plaines et les vallées de l'est (Sidi Lakhdar, Khadra, B.Abdelmalek Ramdane et Khadra). Les terres de vigne sont également importantes sur les monts du Dahra (Saf Saf, Oued El Kheir), où l'exposition ouest domine, et le substrat renferme des formations tendres l'emportent. Cette

catégorie constitue le centre de rayonnement du vignoble mostaganémois, dont elle est la plus forte productrice, et constitue ainsi un terroir propice à la plantation des vignes.

Le climat viticole dans la wilaya de Mostaganem est très chaud. D'ici une trentaine d'années, la région devrait connaître des changements dans les types de climats viticoles définis par les indices bioclimatiques (IH et IF). La région est caractérisée par des types de climats plutôt chauds pour la culture de la vigne, et devrait notamment à long terme caractérisée par des climats de types très chauds. L'accroissement des températures a entraîné une avancée de la date des vendanges de presque un mois au cours des cinquante dernières années. En effet, l'analyse des données phénologiques sur la vigne à Mostaganem a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la date de vendange (état d'une modification des calendriers culturels par les services agricoles de la wilaya). Au cours de cette dernière décennie les températures ne cessent d'augmenter et les précipitations enregistrent de très basses valeurs.

La diminution en surfaces et en rendements, est la résultante de plusieurs causes fondamentales, d'ordre politique en particulier après l'indépendance suite à la crise vitivinicole entre l'Algérie et la France en 1966, et les mutations agraires qui ont métamorphosé le statut juridique des terres, socio-économique due à l'absence d'une assise nationale, locale et technique de la plupart des institutions concernées, notamment l'absence d'un réel marché intérieur pour le vin dans un pays musulman, la difficulté à lui trouver des débouchés extérieurs et le manque de main d'œuvre motivée par une activité qui contrevient au Coran, maintient le vignoble dans une situation précaire.

Le terroir mostaganémois jouit d'une situation pédoclimatique très favorable lui permettant de diversifier les productions viticoles. Il est notamment possible de développer la production des raisins secs afin de satisfaire la consommation locale et de prohiber les importations même si le séchage et l'emballage nécessitent des investissements assez lourds et donc l'engagement de l'État. Il est aussi possible de fournir pour l'exportation internationale des raisins de table frais. Il est primordial de reconsidérer ce créneau qui peut constituer une richesse à notre pays, ainsi plusieurs orientations sont à reconsidérer afin de retracer un plan judicieux et un suivi assidu pour son amplification, notamment interdire l'arrachage des vignobles productifs et adopter une réglementation conforme pour la commercialisation des vignes de cuve, développer les produits dérivés du raisin, mais surtout mettre en place un système fiable, national et centralisé pour la quête des statistiques agricoles.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'analyse des conséquences paysagères et territoriales engendrées par l'arrachage des vignes, et les situations régressives en surfaces et en rendements ont été définies cartographiquement sur l'ensemble de la wilaya de Mostaganem. Afin de caractériser ces régions viticoles, des cartes de vignes à différentes périodes ont été établies (1958, 1983 et 2017) où le croisement a permis d'accomplir un unique document diachronique ; les cartes de mutations (1958-1983, 1983-2017 et 1958-2017) ont classifié les terroirs viticoles à différentes périodes. Ces cartes fournissent des informations sur l'évolution du vignoble Mostaganemois que les documents officiels disponibles ne permettent pas d'approcher aussi précisément. Les travaux nous ont conduit à mettre en œuvre une banque de données pour une cartographie sur différents documents topographiques et sur le logiciel *Google Earth pro*, dédiés à une région du sud de la méditerranée, wilaya de Mostaganem, notamment sur l'évolution de ses terroirs viticoles à travers trois dates : 1958, 1983 et 2017.

Les cartes topographiques anciennes offrent la possibilité de dresser un état des lieux à des dates choisies. Pour analyser les surfaces plantées en vigne, deux dates bien distinctes sur les évolutions les plus marquantes depuis la fin de la période coloniale ont été retenues : 1958 et 1983. La superficie obtenue qui montre une dissemblance entre ces deux années d'analyse et celle enregistrée par la MARA, l'ONS et la DSA, constitue un problème auquel il est difficile de donner une réponse incontestable.

La détection et l'identification des mutations des surfaces viticoles des deux périodes (1958 et 1983) s'appuient sur l'exploitation et la visualisation des différentes cartes obtenues après divers traitements. Ces documents, qui permettent de faire un saut dans le temps de 25 ans, encadrent la période au cours de laquelle le vignoble a subi l'essentiel de son recul.

Le logiciel de visualisation de la surface de la terre *Google Earth Pro*, bien connu du grand public mais sobrement exploité dans le domaine scientifique, permet d'accéder à une donnée gratuite de bonne qualité et à très haute résolution (de l'ordre de 1m par pixel). L'exploitation des images de ce logiciel, nous a convaincus que les données issues de *Google Earth Pro* permettent de fournir des résultats adéquats, en particulier pour l'élaboration d'une carte d'occupation du sol.

Les étendues de vignes ont fait l'objet d'interprétation visuelle essentiellement sur l'image *Google Earth Pro* (2017), où le choix du mois a été fait minutieusement (développement et

croissance des organes végétatifs de la vigne) accompagnée de numérisation, de vectorisation, et des vérifications sur le terrain. La réalisation de la carte de vigne de 2017 fut longue et laborieuse, exigeant un professionnalisme pour l'interprétation visuelle des parcelles viticoles, mais aussi une connaissance terrain.

La superficie obtenue en 2017 montre une différence avec celle déclarée par les services de la DSA. Ainsi, la numérisation des parcelles viticoles a été réalisée soigneusement, et la probabilité d'erreur ne dépassera nullement 1 hectare.

En 1958, avant l'indépendance de l'Algérie, dans ce secteur au climat propice à la culture de la vigne, celle-ci couvrait 43.030 ha. Mostaganem, caractérisée par une grande diversité en relief, ses ressources, et ses potentialités agricoles, était l'une des régions les plus réputées du vignoble algérien pour la production de "l'or rouge". Le paysage agraire se partageait entre un secteur colonial et un secteur autochtone. La concentration des vignes était particulièrement forte dans le plateau de Mostaganem en particulier dans la commune d'Aïn Tedlès.

Durant la période coloniale, la viticulture occupait l'ensemble du territoire algérien et dominait dans la région de l'ouest Algérien en particulier dans le plateau de Mostaganem, à Ain Témouchent, Oran et Tlemcen. Les plaines de la Mitidja et de Bône étaient parmi les plus caractéristiques, très fertiles, ces régions constituaient les centres agricoles par excellence de l'Algérie. Grâce au développement de la viticulture, l'Algérie était le quatrième producteur de vins dans le monde, et premier exportateur en Afrique, le marché français se fournissait principalement du produit viticole algérien.

Après l'indépendance et la réforme du statut juridique des terres, donc avec la chute inéluctable du débouché français, le marché algérien s'est immédiatement effondré, le vignoble était appelé à décliner. Après la décision d'arracher les vignes prise par le pouvoir politique au début des années 1970, l'évolution a été partout spectaculaire. Sur une large partie du plateau de Mostaganem, la part du vignoble dans la surface agricole utile (SAU) est passée de 75 % en 1959 à 69,8 % en 1972 et 5,2 % en 1991.

La superficie du vignoble déterminée à partir de la carte topographique de 1983 est de 11.028 ha seulement, ce qui représente une diminution de 32.002 ha par rapport à 1958. La rétractation du vignoble a dépassé 72 % dans toutes les unités de relief. La régression a atteint en 1983 une différence de 3.868 ha dans les plaines des Bordjias et 24.134 ha sur le plateau de Mostaganem. Toutes les communes de cette unité sont touchées, notamment celle d'Aïn Tedlès qui perd 88% de ses vignes. Dans les plaines et vallées du nord, en revanche, la vigne recule peu (-15 %), en partie grâce à l'augmentation enregistrée dans la commune de Hadjadj. En cette

même année (1983), seules trois communes ont un vignoble dépassant 1.000 ha alors qu'il y en avait dix-neuf en 1958.

Le vieillissement des vignes, la mévente du vin et les conditions météorologiques défavorables dans les années 1970, ont conduit à l'arrachage massif des vignes. En effet, la surface viticole à Mostaganem qui était de 77.800 ha en 1970 a reflué à 46.300 ha en 1978. Sur l'ensemble du territoire algérien beaucoup de parcelles viticoles ont été reconverties au profit de cultures maraîchères, fourragères, céréalières ou arboricoles qui se caractérisent par leur faiblesse d'enracinement et de rétention en laissant le sol libre et exposé aux vents dominants favorisant le développement de différentes érosions.

À partir des années 80, et suite à la situation alarmante de la filière viticole, l'Etat a adopté plusieurs programmes pour reconvertir l'assiette agricole par des programmes de réhabilitation sur l'ensemble du territoire algérien. Cette initiative a eu des impacts positifs en termes d'augmentation des superficies plantées mais reste insuffisante et incomplète.

La réorganisation du secteur public agricole en 1987, a accentué d'avantage la déstructuration des productions développées pendant la colonisation. L'absence de programmes de soutien et de développement ont conduit à l'abandon de l'entretien des plantations, et donc au recul des surfaces viticoles.

Ce mouvement a été amplifié par les tensions religieuses au début des années 1990, qui ont condamné bien des parcelles productrices de raisins de cuve. Les vignes plantées après 1958 ont été pour la plupart abandonnées avant 1983. Le processus ne s'est pas arrêté à cette date. À la fin des années 1990, le vignoble de la wilaya de Mostaganem ne devait guère dépasser 1.100 ha. Le vignoble mostaganemois a fortement chuté en 1996 en inscrivant seulement 6.889 ha. En conséquence, les productions ont reflué, et la superficie des vignes a chuté de 36.154 ha pour une période de 38 ans (1958-1996), et de 32.015 ha pour un intervalle de 13 ans (1983 -1996). Cette mutation a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique et de l'érosion éolienne.

Malgré les résolutions menées par l'Etat par le lancement du PNDA (Plan FELAHA 2014-2020) qui ont permis une certaine réhabilitation du vignoble, qui certes a aboutit à des résultats satisfaisants durant quelques années et dont les terroirs du Dahra en témoignent, ces programmes de développement ont connus des suites décevantes dus aux difficultés financières et techniques, et au manque de professionnalisme. Après avoir sensiblement augmentées (13.267 ha en 2006), les superficies ont recommencé à décroître (11.162 ha en 2014).

La superficie du vignoble flanche encore entre 1983 et 2017, tombant à 6.190 ha. Le plateau de Mostaganem subit de nouveau une diminution très forte (-75 %) pour s'établir à 1.392 ha. Le vignoble augmente distinctement dans les monts du Dahra, et résiste partiellement bien dans les plaines et vallées du nord qui constitue le centre de rayonnement du vignoble mostaganemois. En 2017, les productions des vignes de table et de cuve, bien modestes au regard du passé ont atteint 399.228 q, pourtant 2.221.500 q ont été estimées en 1962 passant à 801.391 q en 1981. Cependant, les productions ne cessent de diminuer et inscrivent, par rapport à 2017, un recul de -151275 q en 2018 (247.953 q).

En un intervalle de 25 ans (1958 et 1983), la culture de la vigne à Mostaganem a été abandonnée sur 37.172 ha, et celles perdues entre 1958 et 2017 inscrivent un recul singulier de 40.960 ha essentiellement observées sur le plateau de Mostaganem, où 2.070 ha ont été préservés depuis 1958. Cependant, entre 1983 et 2017 les surfaces viticoles ont encore changé de destination (9.835 ha), et les parcelles qui n'ont subi aucun changement couvrent des surfaces moins importantes (1.193 ha) par rapport à celles nouvellement créées (4.997 ha), situées principalement dans les plaines et les vallées du nord ainsi que dans les collines du centre-est de la wilaya sont en majorité le résultat des effets du PNDA.

L'Analyse spatiale diachronique aux trois dates (1958, 1983, 2017) a permis de détecter et d'évaluer minutieusement sept classes temporelles de superficie du vignoble. Ainsi, sur les 6.190 ha de parcelles viticoles obtenus pour 2017, 2.070 ha proviennent du vignoble qui existait en 1958, 1.194 ha des plantations effectuées entre 1958 et 1983, et 2.926 ha des plantations postérieures à 1983. La concentration des terres viticoles a été principalement dans deux unités : les plaines et les vallées de l'est, ainsi qu'au sud du Chélif dans les collines associées au Dahra.

Le vignoble en Algérie est dangereusement mal exploité. Malgré l'initiative pilotée par l'Etat pour la reconversion du vignoble à partir des années 2000 qui a aboutit à des résultats convaincants durant quelques années, ces programmes ont connu des suites décevantes liées aux difficultés sociales, financières, et au manque d'appui technique. Les conséquences soutirées révèlent une série de défaillances entre les différentes institutions concernées et l'Etat qui doit jouer son rôle de régulateur, et mettre en place des procédés d'assistance aux viticulteurs sur le terrain. Certes, cette initiative a favorisé l'augmentation du niveau global de l'offre agricole et un accroissement significative de la productivité sans réduire les procédés et les coûts de transaction liés à la commercialisation. Cette situation aurait été moins intenable si l'Algérie arrivait à exporter ce que ses terres produiraient afin d'équilibrer sa balance commerciale agricole. Notre pays est gravement dépendant des marchés internationaux, il est indispensable d'encourager la

production nationale afin de diminuer les importations, et acheter auprès des cultivateurs et viticulteurs les produits stratégiques au même prix que celui imposée pour l'importation.

La politique agricole n'a pas été un revers total sur l'ensemble du territoire algérien, elle a aussi été couronnée de succès et une amélioration de la production a été constatée notamment à Mostaganem où les vignobles du Dahra et les légumes du plateau font la fierté de la région. Seulement, pour d'autres wilayas les échecs étaient incontestables ; cette situation était assignable aux garants chargés de la mise en œuvre de cette politique nationale, et donc à un problème de gérance. La région d'Ain Témouchent, qui était réputée par sa vocation viticole en est un bon exemple, le témoignage de l'ex-directeur général de l'ONCV (Benaouda Benamara) était alarmant sur la situation des vendanges et des prix de vente des récoltes viticoles : *« la situation est incroyable d'un côté, la mafia du vin qui s'enrichit, n'importe qui fabrique du vin, des gérants de bar se sont institués négociants en vin, et de l'autre, les viticulteurs deviennent de plus en plus pauvres. C'est, à terme, la mort annoncée de la vitiviniculture et la voie ouverte à l'importation du vin »*. En effet, le vignoble d'Ain Témouchent connaît une réduction austère. Des 68.000 ha de vigne en 1962, il n'en reste que 3.000 ha en 2020.

L'évolution régressive du vignoble est la résultante de plusieurs causes fondamentales d'ordre : politique en particulier après l'indépendance suite à la crise vitivinicole entre l'Algérie et la France à la fin des années 1960 qui a provoqué une réduction très forte du vignoble, les mutations agraires après l'indépendance qui ont transformé le statut juridique des terres dans lequel plusieurs actions d'arrachage ont été mené depuis les années 70 où le vignoble a fortement chuté, socio-économique due à l'absence d'une assise nationale locale et technique de la plupart des institutions concernées (mévente des récoltes, ouvriers pour les vendanges, suivi et entretien, faible bénéfice des viticulteurs) et l'absence d'un réel marché intérieur pour le vin dans un pays musulman, et naturelle en raison des changements climatiques et aux différentes maladies de la vigne.

La mévente des récoltes essentiellement, et le manque de la main d'œuvre pour les vendanges a incité certains viticulteurs à rompre leur investissement dans ce créneau, et de se réorienter vers d'autres productions fructueuses. L'arrachage des parcelles de vigne n'est pas signalé par la plupart des viticulteurs, ainsi la mise à jour des statistiques est ardue. Les données officielles suivent les mutations mais elles ne permettent pas de dresser un tableau plausible de la situation à une date donnée.

La viticulture constitue un segment non négligeable pour l'agriculture, et doit s'inscrire comme l'une des priorités de ce secteur ; son développement sollicite une restructuration de la

politique d'appui de l'Etat, mais aussi revoir la prise en charge du contrôle et du suivi des programmes tant au niveau régional que local par la plupart des institutions concernées.

Les perspectives de développement de la viticulture en Algérie s'annoncent encourageantes pourvu qu'elles soient mises réellement en application. En premier abord, l'instauration d'un système fiable, national et centralisé pour la quête des statistiques agricoles (surtout viticoles) est nécessaire (enquêtes, mise à jour des superficies, productions des terres, équipements, emploi..), sachant que les statistiques reçues par les viticulteurs ne sont pas toujours incontestables.

En relançant la culture de la vigne, les pouvoirs publics espéraient des résultats économiques et sociaux moins décevants. Plusieurs vigneronns se découragent et le vignoble a recommencé à diminuer au cours des toutes dernières années selon les relevés de la DSA. Pour tenter de sortir le vignoble de ce chaos, des orientations sont à reconsidérer afin de retracer un plan judicieux nécessitant un soutien et un suivi régulier pour son exécution. Cependant, il est nécessaire d'encourager les produits de la vigne et développer les plantations des raisins de table et de séchage destinés à l'exportation. L'amplification des nouvelles plantations sollicite la connaissance et l'amélioration du patrimoine viticole qui doit faire l'objet d'une réhabilitation des cépages autochtones et leur capacité d'acclimatation par la mise en place d'une politique raisonnée d'adaptation aux modifications du climat, surtout que Mostaganem est actuellement caractérisée par des types de climats plutôt chauds pour la culture de la vigne, et devrait à long terme marquée par des climats de types très chauds ($IH > 3000$).

Les conséquences du réchauffement pour la vigne sont constatées, et les impacts sont déjà observés : un décalage de la phénologie avec notamment une mauvaise maturation qui pourrait poser des problèmes de qualité et une diminution des rendements en raisin, des risques pour le développement de diverses maladies et des vendanges précoces. L'arrachage du vignoble à Mostaganem n'a fait qu'affermir les aléas climatiques. Le recul des vignes ajoutées à l'élévation des températures depuis plusieurs décennies dans cette contrée, ont eu pour effet d'accroître l'érosion éolienne.

Les simulations climatiques dans le cadre du projet régional Euro-méditerranéen CIRCE données du modèle climatique régional IPSL (Institut Pierre-Simon Laplace de France) dévoilent à une baisse de l'ordre de 21% sur les totaux des précipitations durant la période 2021-2050 par rapport à la période caractérisant le climat récent et s'étendant entre 1961-1990 (normale climatologique de référence préconisée par l'OMM pour décrire le climat actuel). La baisse s'accroît entre 2010 et 2030 où le minimum sera constaté vers 2025(-150mm), une légère tendance à la hausse vers les années 2030-2050 (220mm) bien loin des 375 mm de la période 1977-2012. Les températures moyennes devraient s'accroître d'environ +2.4°C entre 2021 à

2050 la température maximale du mois d'août sera régulièrement au dessus de 35°C à partir de 2020.

L'installation des surfaces cultivées en raisins secs dans les terroirs mostaganemois nécessite des financements assez lourds. Les nouvelles plantations (de Sultanine à priori) doivent être réalisées dans de bonnes conditions et un entretien régulier durant les premières années de la plantation, et parallèlement la création de nombreuses institutions de transformation pour régir toute la production. La production de raisins en vue du séchage et d'exportation pourrait toujours constituer un créneau intéressant, mais reste complexe et l'opportunité serait favorable aux institutions privées, sinon, un engagement considérable de l'Etat.

Les arrachages successifs du vignoble qui se font de façon anarchique ne cessent de métamorphoser le paysage viticole, et maintiennent le vignoble dans une situation précaire. Il est vital de mettre en place des politiques publiques pour son développement et retracer un plan rationnel et un suivi assidu pour encadrer et interdire l'arrachage des vignobles productifs, et adopter une réglementation conforme pour la commercialisation des vignes de cuve qui nécessite un remaniement de la profession autour des caves communales pour gérer toutes les productions destinées à la transformation, puis renforcer les exportations afin d'écouler la surproduction.

L'exploitation des sous-produits et coproduits de la vigne constitue un créneau captivant pour le développement économique de la filière vitivinicole, notamment ceux issus des marcs de raisin (alcool industriel, engrais...), mais aussi les lies de vin qui permettent de produire de l'alcool et des « huiles essentielles » ; quant à l'huile de pépin de raisin, elle est largement exploitée en agro-alimentaire et en cosmétique.

Les marcs de raisins et lies de vin sont aujourd'hui identifiés comme des produits à valoriser. Ils représentent en effet une part irréductible de biomasse qui peut être valorisée du point de vue environnemental, agronomique et économique. L'enjeu est ainsi **la mise en œuvre d'une économie circulaire permettant de réduire les impacts environnementaux de la filière en valorisant ses « déchets » devenus matière première pour d'autres filières (cosmétique, agroalimentaire, énergie, agriculture)**. L'exploitation des sous produits de la vigne exige beaucoup de moyens, matériels et humains nécessaires à sa concrétisation, et l'existence d'outils de planification fiable permettant une gérance perpétuelle et rationnelle.

La viticulture en Algérie souffre d'une sous compétitivité durable et d'une faible intégration aux marchés extérieurs. Les politiques agraires et les plans de développement agricole successifs n'ont produit que de maigres résultats vis-à-vis des potentialités des terroirs du pays. L'absence de règles claires et rationnelles de fonctionnement induit des conduites sociales de survie incapables d'assurer une bonne coordination des institutions de la filière. Il serait nécessaire

d'organiser et de développer toute une politique de communication et de marketing concernant les marchés internes et externes afin de promouvoir les produits de la vigne, notamment par la création de collectivités spécialisées capables de gérer assidûment les marchés nationaux et internationaux

À l'avenir, il est primordial que l'Algérie gèle ses importations en raisins frais et secs, bien au contraire, spéculer à une stratégie d'exportation des raisins est une solution plausible et avantageuse qui permettra à notre pays de reconquérir sa position d'antan, non pas en tant que « 4^{ème} exportateur mondial de vin » où le vin représentait 50% des exportations et 30% du PNB agricole, mais plutôt premier exportateur de raisins frais.

Par ailleurs, il serait tant de penser à l'exploitation et la commercialisation locale des feuilles de vignes qui présentent des atouts nutritives et culinaires très appréciés en Algérie. Il est possible d'opter directement pour des feuilles de vigne fermentées en bocal.

La poursuite de ces orientations exige un éclaircissement préalable des principes possibles d'une politique commerciale vitivinicole algérienne et des moyens concrets d'application, mais surtout optimiser les obstacles de gérances et de suivis. La mise en place d'une viticulture stable et constante nécessite le changement et l'amélioration dans les constitutions, les mentalités et dans les méthodes de travail, plus qu'un renouvellement de techniques. L'objectif est de garantir la pérennité des terroirs viticoles et des revenus constants aux viticulteurs par un produit régulier et de qualité, de « consacrer la concertation entre l'ensemble des intervenants à savoir, les producteurs, les exportateurs, les sociétés de transformations, de stockage et de commercialisation (Mahdi, 2019) », avec des méthodes adaptées tout en protégeant l'environnement et l'homme.

Le logiciel *Google Earth Pro* a l'avantage de fournir une base temporelle de vues satellitaires. Étant donné l'évolution de certaines occupations végétales (naturelles ou culturelles) dans de nombreuses régions terrestres, l'exploitation des images issues de *Google Earth Pro*, qui malgré quelques importunités, reste l'enjeu pour suivre ces mutations à travers différentes années (selon la disponibilité des images) et/ou traiter un grand nombre de paysages naturels, physiques et urbains.

En effet, logiciel *Google Earth Pro* fournit des images détaillées perpétuellement remises à jour de toutes les régions de la terre, qui sont surtout accessibles à tous. La disponibilité d'une base gratuite telle que celle de *Google Earth Pro* peut être utilisée par plusieurs institutions qui nécessitent une mise à jour continue de données (types de cultures, superficies...). Aussi, son

exploitation devrait être encouragée dans des programmes scientifiques universitaires, mais également dans des projets de fin d'étude, de préférence axés sur un lieu particulier.

Finalement, la classification des paysages viticoles constitue une vision originale de raisonnement à l'échelle de la wilaya de Mostaganem et a mis en exergue l'état des terroirs viticoles et leur évolution régressive dans certaines unités topographiques et progressive pour d'autres. Cette méthodologie constitue une approche bénéfique pour différentes institutions pour le suivi et surtout pour l'actualisation des données.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- A -

- . **Abdi N.** (1976). Réforme agraire et voie algérienne de développement. In: *Tiers-Monde*, tome 17, n°67. pp. 663-674. DOI : <https://doi.org/10.3406/tiers.1976.2656>
www.persee.fr/doc/tiers_0040-7356_1976_num_17_67_2656
- . **Abed N.** (2017). Impact de l'action anthropozoogène sur la biodiversité végétale dans la région sud de l'ouest algérien. Diplôme de master en pathologie des écosystèmes. Université de Tlemcen. 65p.
- . **Achite M. et Meddi M.** (2005). Variabilité spatiotemporelle des apports liquide et solide en zone semi aride. Cas du bassin de l'oued Mina (nord ouest Algérien Rev. Sci. Eau. 18 (spécial), pp: 37-56.
- . **Ackermann F., Bador M., Galvin C., Escarguel A., Favarel J., Garcia M., Jorieux M., Laffargue F., Lafouge M., Yobrega O.** (2002). Guide régional pour la plantation de la vigne. 78p.
- . **Adair P.** (1982). Mythes et réalités de la réforme agraire en Algérie. Bilan d'une décennie. In: *Études rurales*, n°85, pp 49-66.
DOI : <https://doi.org/10.3406/rural.1982.2747>
www.persee.fr/doc/rural_0014-2182_1982_num_85_1_2747
- . **Adair P.** (1983). Rétrospective de la réforme agraire en Algérie (1972-1982). In: *Tiers-Monde*, tome 24, n°93. Le rôle de l'Etat dans le Tiers Monde, sous la direction de Moïses Ikonicoff. pp. 153-168.
DOI : <https://doi.org/10.3406/tiers.1983.4265>
www.persee.fr/doc/tiers_0040-7356_1983_num_24_93_4265
- . **Agenis-Nevers M.** (2006). Impacts du changement climatique sur les activités Viti-vinicoles. Note Technique N°3, Affiliation: Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
- . **Agouazi O.** (2013). Contribution à la caractérisation physico chimique de cépages autochtones de *Vitis vinifera ssp vinifera* d'Algérie. Magister en sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. 102p.
- . **Aimé S.** (1991). Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell oranais (Algérie nord-occidentale). Thèse doctorat. Es- Sciences Université Aix-Marseille III.
- . **Aït-Amara H.** (1999). La transition de l'agriculture algérienne vers un régime de propriété individuelle et d'exploitation familiale, *Options méditerranéennes*, CIHEAM, pp 127-137.
- . **Aït Bennour H., et Bensidhoum Z.** (2017). Impact de changement climatique sur la production des agrumes dans la wilaya de Bejaia (1983 à 2016). Diplôme de Master en Sciences Economiques. Option : Economie Appliqué et Ingénierie Financière. Faculté des sciences économiques, commerciales. 84p.

- . **Aït Gacem O. et Kaddour Daouadji A. (2017)**. Impacts des systèmes de culture sur l'érosion hydrique des sols agricoles dans les piémonts Nord Ouest du Dahra (W. Mostaganem). Master II en Sciences Agronomiques. Université de Mostaganem. 65 p.
- . **Alliche A., et Idoughi D. (2013)**. Etude et mise en œuvre des systèmes d'information géographique. Master 2, Recherche en Electronique. Université Abderrahmane MIRA, Bejaia. 64 p.
- . **Allouani A. (2011)**. Contribution à l'étude des causes de la disparition du patrimoine végétal local à travers la viticulture. Université Abou-B Belkaid, Tlemcen. Faculté des Sciences. Département d'agroforesterie. Diplôme d'ingénieur d'état en agronomie, Option : Production et amélioration végétale. 82 p.
- . **Aman A. Fofana S. Keita M. (2001)** : Télédétection en milieu de savane : problème de la nomenclature lié au changement d'échelle spatiale. *Télédétection*. Vol 2(2).pp.91-101.
- . **Amaral J D. (2000)**. Le grand livre du vin. L'édition. Cercle des lecteurs. Lisbonne. 439p.
- . **Amarni B. (2009)**. Perspectives prometteuses pour la viticulture. Son développement est inscrit comme une priorité par le ministère de l'Agriculture. www.djazairess.com › latribune
- . **Amedjkouh H. (2004)**. Essais d'assainissement de trois variétés autochtones de vigne de table (*Vitis vinifera* L.) atteintes de viroses, par culture *in vitro* de méristèmes. Magister en biologie, option : ecobiologie et amélioration végétales. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène Faculté des Sciences Biologiques. 104p.
- . **Amghar K. (2010)**. Le plus lourd dossier de la réforme agraire Sauvegarde et valorisation des terres agricoles. *La Tribune* le 15 - 05 - 2010.
- . **Amichi H. (2008)**. Évolution des systèmes agraires collectifs : de la décollectivisation aux nouveaux arrangements. Cas du bas Chelif, Algérie. Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb, Mostaganem, Algérie. 12 p.
- . **Amichi H, Bouarfa S et Kuper M. (2015)**. Arrangements informels et types d'agriculture sur les terres publiques en Algérie : quels arbitrages ?. pp 47 – 67. [Revue Tiers Monde 2015/1 \(n° 221\)](http://Revue Tiers Monde 2015/1 (n° 221))
- . **Ammar L. (2013)**. Projet de proximité de développement rural intégré (PPDRI) : Un rêve en évaporation ! Article. <https://www.reflexiondz.net/PROJET-DE-PROXIMITE-DE-DEVELOPPEMENT-RURAL-INTEGRE-PPDRI-Un-reve-en-evaporation-a22268.html>
- . **Amrani B. (2009)**. Perspectives prometteuses pour la viticulture ; Son développement est inscrit comme une priorité par le ministère de l'Agriculture. <https://www.djazairess.com/fr/latribune/18278>
- . **Aouf M B. (1972)**. La reconversion-reconstitution du vignoble algérien. In. La vigne et le vin : CIEHAM (Options Méditerranéennes). pp.65-67
- . **Arnal C. (2015)**. L'arrachage viticole : un facteur de mutations pour le département de l'Hérault. Avec le soutien financier de l'Agence Nationale de la Recherche, dans le cadre du programme ATERMED - Paysages et Terroirs Méditerranéens (n°09 STRA 007) .69 p.

- . **Arnold C., Guillet F., et Gobat J M. (1998)**. Situation de la vigne sauvage *Vitis vinifera ssp.Silvestris* en Europe. *Vitis.*, 37, pp. 159-170.
- . **Arnold C. (2002)**. Ecologie de la vigne sauvage, *Vitis vinifera ssp.sylvestris* (Gmelin) Hegi, dans les forêts alluviales et colluviales d'Europe. Thèse. *Geobotanica Helvetica.*, 76, 256 p.
- . **Arrus R., N Rousset. (2006)**. L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques .Communication à WATMED 3,3 conférence internationale sur les ressources *en Eau dans le Bassin Méditerranéen*, Tripoli (Liban), 1 -3 novembre, 9p.
- . **Attia F. (2007)**. Effet du stress hydrique sur le comportement écophysologique et la maturité phénologique de la vigne *vitis vinifera L.* : étude de cinq cépages autochtones de Midi-Pyrénées. Thèse doc.Univ. Toulouse, France. 194p.
- . **Aubry L. (2003)** .Acquisition, Traitement et Restitution des données d'une reconnaissance archéologique : La ville gallo-romaine du Vieil-Evreux. Thèse de doctorat de l'Université Paris 6. 341 p.

-B-

- . **Baci L. (1999)**. Les réformes agraires en Algérie. In: **Jouve A M. (ed.), Bouderbala N. (ed.)**. *Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb*. Montpellier : CIHEAM, p. 285-291 (Cahiers Options Méditerranéennes; n° 36).
- . **Baggiolini M. (1952)**. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Revue romande d'Agriculture et d'Arboriculture* : 8(1), 4-6.
- . **Bagnouls S F. et Gausсен H., 1953-** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Vol 8, pp 193-239.
- . **Bagnouls SF. Gausсен H. (1957)**. Les climats biologiques et leur classification. In: *Annales de Géographie*, T. 66, n°355. pp. 193-220.
DOI : <https://doi.org/10.3406/geo.1957.18273>
- . **Baïche A. (1990)**. Hydrogéologie de la région de Mostaganem, Thèse de doctorat Université Es-Sénia, d'Oran. 422p
- . **Baillod M. et Baggiolini M. (1993)**. Reference stages in grapevine. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture* : 25(1) ,7-9.
- . **Balue M. (2013)**. Court- noué : Attention au repos de sol. *Agricultures & territoires*. Chambre d'agriculture. IFV. France.
- . **Barbeau G. (2007)**. Climat et vigne en moyenne vallée de la Loire, France. *Congrès sur le climat et la viticulture*. Saragosse, Espagne, 10-14 avril, seconde session "climat et terroir": 96-101.
- . **Barbero M., Quezel P. et Loisel R. (1990)**. Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne*. XII. pp 194-215.

- . **Baro J. Mering C. et C. Vachier. (2015)** .Peut-on cartographier des taches urbaines à partir d'images *Google Earth* ? Une expérience réalisée à partir d'images de villes d'Afrique de l'Ouest. *CyberGéo. Mapping urban areas using Google Earth mosaic images*.
- . **Baroli M. (1968)**. *La vie quotidienne des Français en Algérie, 1830-1914*, 1967. In: *Revue du Nord*, tome 50, n°197, Avril-juin. pp. 269-270.
- . **Barrere P. (1957)**. Une histoire du vignoble algérien. In: *Cahiers d'outre-mer*. N° 40 - 10e année, Octobre-décembre 1957. pp. 373-378.
www.persee.fr/doc/caoum_0373-5834_1957_num_10_40_4216
- . **Barry R G. (1992)**. *Mountain weather and climate*. Routledge, Londres.
- . **Basler A. (2000)**. L'environnement international pour le développement de l'arboriculture et de la viticulture en Algérie. Société allemande de coopération technique ,70p.
- . **Bastian J P. (2008)**. La vigne, le vin : atout pour la France. Projet d'Avis. Section de l'agriculture et de l'alimentation. 15 p
- . **Baudot P., Bley D., Brun B., Pagezy H., Vernazza-Licht N.(1996)**. Impact de l'homme sur les milieux naturels, perceptions et mesures. Editions de Bergier, 208p.
- . **Beau A. (1957)**. Viticulture musulmane et colonisation dans la région de Mostaganem. Aspects et réalités de l'Algérie agricole, p. 81.
- . **Bedrani S. (1987)**. Une nouvelle politique envers la paysannerie? In: *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, n°45. Monde arabe: la société, la terre, le pouvoir, sous la direction de Pierre-Robert Baduel. pp. 55-66.
DOI : <https://doi.org/10.3406/remmm.1987.2170>
www.persee.fr/doc/remmm_0035-1474_1987_num_45_1_2170
- . **Bedrani S. (1992)**. L'agriculture depuis 1962, l'histoire d'un échec ? » in *L'Algérie de l'indépendance à l'état d'urgence*, sous la direction de M. Lakhal, l'Harmattan, p. 81.
- . **Bélanger G. et Bootsma A. (2002)**. Impact des changements climatiques sur l'agriculture au Québec. 65^e congrès de l'Ordre des agronomes du Québec.
- . **Belhout M T. (1990)**. Le secteur viticole et vinicole en Algérie: Marché" interne et commerce international. *A Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*. Vol 1, n.1. pp. 33-36.
- . **Bellal S A. (1998)**. Les ressources en eau et leur utilisation dans le plateau de Mostaganem. Thèse de Magister. Univ. Es.Senia, Oran.
- . **Benabadji N. et Bouazza M., 2000** - Quelques modifications climatiques intervenues dans le sud-ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). *Rev. Énerg. Ren.*, vol. 3, pp. 117-125.
- . **Benimmas A. (2000)**. La didactique de la carte : élaboration d'un modèle didactique pour l'utilisation de la carte thématique au second cycle de l'enseignement fondamental au Maroc : cas de la septième année (Thèse de doctorat inédite). Université Laval, Québec, QC.
- . **Beniston M. (2004)**. The 2003 Heat Wave in Europe: a shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data and model simulations. *Geophysical Research Letters* **31**, DOI: [L02022](https://doi.org/10.1029/2002).

- . **Bensafir Z. (2008)**. La viticulture dans la région d'Aïn Témouchent : les conditions d'une tentative de résurgence. *Insaniyat*, p.105- 121. DOI: [10.4000/insaniyat.2047](https://doi.org/10.4000/insaniyat.2047)
- . **Berrah M K. (2008)**. Armature urbaine. Recensement Général de la Population et de l'Habitat (Résultats issus de l'exploitation exhaustive). **Collections Statistiques N° 163/2011 Série S** : Statistiques Sociale. Direction Technique Chargée des Statistiques Régionales, l'Agriculture et de la Cartographie
- . **Berte CK., Ould Mohamed M., et Ould Saleck M. (2010)**. Lutte contre l'ensablement, L'exemple de la Mauritanie. Étude FAO : Forêt 158. 89p. ISBN 978-92-5-206531-9
- . **Berthelin J. Girard M.C. Walter C. Rémy J-C. et Morel J.L., 2005**. *Sols et Environnements*. Dunod, Paris.
- . **Bessaoud O. (1994)**. L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement (1963-1992). Options Méditerranéennes : Série B. n°8, pp 89-103. Etudes et recherches [CIHEAM-IAMM](http://www.ciheam-iamm.com). ISSN 1016-1228
- . **Bessaoud O. (2004)**. L'agriculture et la paysannerie en Algérie : les grands handicaps », Communication au Symposium « État des savoirs en sciences sociales et humaines. Oran, CRASC, 20-22 septembre.
- . **Bessaoud O., Pellissier J P., Rolland J P., Khechimi W. (2019)**. Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie. Projet d'appui à l'initiative Enpard méditerranée, 81 p.
- . **Bidault J M. (2002)**. Le vignoble dans le paysage. ITV, France, 12 p.
- . **Bindi M., Moriondo M. (2005)**. Impact of a 2°C global temperature rise on the Mediterranean region: Agriculture analysis assessment. (In : C. Giannakopoulos, M, Bindi, M. Moriondo, P. Le Sager, & T. Tin, Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global temperature rise (pp. 54-66), WWF Report).
- . **Birebent P. (2001)**. La vigne en Algérie. Afn-collections, n°28. <http://alger-roi.fr>
- . **Birebent P. (2007)**. Hommes, Vignes et Vins de l'Algérie Française 1830-1962. ISBN : 9782906431799
- . **Birebent P. (2010)**. Le miracle de la vigne. Agriculture et arboriculture en Algérie. alger-roi.fr > Alger > textes > [9_miracle_vigne_algerianiste_131](http://alger-roi.fr/Alger/textes/9_miracle_vigne_algerianiste_131)
- . **Blanc G. (1967)**. La vigne dans l'économie algérienne. Essai d'analyse des phénomènes de domination et des problèmes posés par l'accession à l'indépendance économique dans le secteur agricole. Thèse en Sciences économiques, Montpellier. 353 p.
- . **Blancard D. et Sauris P. (2016)**. La pourriture noble. INRA. *Ephytia*.
- . **Blancard D. et Deluche C. (2017)**. Désordres nutritionnelles de la vigne. INRA. *Ephytia*.
- . **Blancard D. Deluche C. et Gaudin J. (2018)**. Fiche technique de la vigne (principaux effets et symptômes, le gel, la grêle, le vent, les maladies cryptogamiques..). INRA. *Ephytia*.
-

- . **Blottière M J. (1930)**. Les productions algériennes. Cahier IX du centenaire de l'Algérie. Publications du comité national métropolitain du centenaire de l'Algérie.
- . **Blouin J. (2005)**. Les parasites de la vigne. Stratégie de protection raisonnée. Traduit de L'espagnol sous la direction de Daniel Gouadec par Gaulou-Brain. J et Amos-Sanchez. A. paris. 429 p.
- . **BNEDER. (1996)**. Projet de mise en valeur en montagne : la wilaya de Tlemcen. Rap. Inédit, 184 p. 54 fig. 7 p.
- . **BNEDER. (1998)**. Étude d'un schéma directeur de développement agricole de la wilaya de Mostaganem. Phase 1 : analyse de la situation actuelle. 202 p.
- . **Bolick C M. (2006)**. Teaching and learning with online historical maps. *Social Education*, 70(3), pp 133-135.
- . **Bonnardot V. et Carey VA. (2008)**. Observed climatic trends in South African wine regions and potential implications for viticulture. *In Proceedings VII th International Viticultural Terroir Congress*, 19-23 May, Nyon, Switzerland. 1: 216-221. Agroscope Changins-Wädenswil.
- . **Bonnefoy C., Quenol H., Planchon O., et Barbeau G. (2010)**. Températures et indices bioclimatiques dans le vignoble du Val de Loire dans un contexte de changement climatique. *EchoGéo*, n° 14, 13 p.
- . **Bonnefoy C. (2013)**. Observation et modélisation spatiale de la température dans les terroirs viticoles du Val de Loire dans le contexte du changement climatique. Thèse de Doctorat, université Rennes 2 ; Ecole doctorale sciences humaines et sociales, 319 p.
<https://tel.archives-ouvertes.fr>
- . **Bonnet E. et Cocquemont MC. (2012)**. Guide des lépidoptères ravageurs. Proclaim. Syngenta. France. 66p
- . **Bonnisseau M., 2010**. Retour d'essais matières organiques sur une longue durée sol si facile à gérer, IFV, P 4 -32.
- . **Bordon E., Dupas P., Durbecq E L., Herve M., et Pidorenko K. (2012)**. Adaptation au changement climatique en Bourgogne et vigne. Dossier thématique, Agence de l'Environnement et de Développement Durable Bourgogne, 22p.
- . **Bouanzi L. (1999)**. Les formats de numérisation des images fixes. DESS en Informatique Documentaire. Université Claude Bernard, Lyon 160 p.
84. **Bouattoura N. (1988)**. Les ressources phylogénétiques. Importance-Préservation-Utilisation. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach : vol. 12 (1), T. 1, pp 43-69.
- . **Bouchet G. (2011)**. La colonisation du Sahel et de la plaine de la Mitidja en 1839.
alger-roi.fr > [Alger](#) > [plaine_mitidja](#)
- . **Boudedja N. (2012)**. Foncier agricole : les terres arables sacrifiées pour une hypothétique paix sociale. Algeria-Watch publication.
algeria-watch.org > [fr](#) > [Articles](#) > [Economie](#) > [Foncier/Agriculture](#)
-

- . **Boudon-Padiou E, Ride M, Walter B. (2000)**. Maladies à virus bactéries et phytoplasmes de la vigne, FERET-Bordeaux.
- . **Boukella M. (2008)**. Politiques agricoles, dépendance et sécurité alimentaire. L'Algérie de demain : relever les défis pour gagner l'avenir. Fondation Friedrich Ebert, Alger. 47p.
- . **Boukherissa E. (1995)**. L'agriculture algérienne de 1972 à 1983 : répartition par secteurs et produits. *Les cahiers de l'analyse des données*, tome 20, n° 4 .pp 433-452.
- . **Bouquet A. (1982)**. Origine et évolution de l'encépagement français à travers les siècles. Progrès agricole et viticole, pp 110-121.
- . **Bourenane N. (1991)**. Agriculture et alimentation en Algérie : entre les contraintes historiques et les perspectives futures. In : Bedrani S. (ed.), Campagne P. (ed.). *Choix technologiques, risques et sécurité dans les agricultures méditerranéennes*. Montpellier : CIHEAM, 1991. pp. 145-157. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n° 21). Séminaire International du RAFAC, 1988/10/02-05, Tiaret (Algeria).
<http://om.ciheam.org/om/pdf/a21/CI911711.pdf>
- . **Bourri C. (2011)**. Les politiques de développement agricoles. Le cas de l'Algérie « Impact du PNDA/PNDAR sur le développement économique ». Thèse de Doc.Univ.Oran. 621p.
- . **Boursiquot J M., This P. (2000)**. Essai de définition du cépage. Revue des Œnologues **94**: 5-7.
- . **Bowen S et Mutersbaugh T. (2013)**. Local or localized? Exploring the contributions of Franco-Mediterranean agrifood theory to alternative food research. *Agriculture and human values*. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10460-013-9461-7>,
DOI : [10.1007/s10460-013-9461-7](http://dx.doi.org/10.1007/s10460-013-9461-7)
- . **Brahmi F et Saidi I. (2019)**. Développement des activités agricoles dans la daïra d'Aokas. Université Abderrahmane Mira de Bejaia. Faculté des sciences économiques, des sciences commerciales et des sciences de gestion. Master en sciences de gestion, 95p.
- . **Branas J., Bermon G., Levadoux L. (1946)**. Élément de viticulture générale. Européen commission national agricultural. Montpellier. 400p.
- . **Branas J. (1974)**. *Viticulture*. Impr. Déhan, Montpellier, 990p.
- . **Briche E. (2011)**. Changement climatique dans le vignoble de Champagne : Modélisation thermique à plusieurs échelles spatio-temporelles (1950-2100). Université Paris Diderot -Paris 7 École doctorale : E.E.S.C."Économie, Espaces, Sociétés, Civilisations. 263p.
- . **Bruetz E. (2013)**. Etude comparative des communautés fongiques et bactériennes colonisant le bois de ceps de vigne ayant exprimé ou non des symptômes d'esca. Doctorat de l'université Bordeaux2. Sciences, Technologie, Santé ; Option: Biologie végétale ; 253 p.
- . **Brun JP. (2010)** .Viticulture et oléiculture en Gaule. In Ouzoulias P. et Tranoy L. (Comment les Gaules devinrent romaines), pp 231-253.
- . **Brunet R., Ferras R. et Théry H. (1993)**. *Les mots de la géographie – dictionnaire critique*. Éditions Reclus, La Documentation Française; collection Dynamiques du territoire.
-

- . **Bugnon F., et Bessis R. (1968)**. Biologie de la vigne. Acquisitions récentes et problèmes Actuels. Ed. Masson. Paris. 160p.
- . **Buttrose MS. (1969)**. Vegetative growth of grapevine varieties under controlled temperature and light intensity. *Vitis* **8**, 280-285.
- . **Buttrose MS, Hale CR. (1973)**. Effect of Temperature on Development of the Grapevine Inflorescence after Bud Burst. *American Journal of Enology and Viticulture* **24**(1): 14-16.

-C-

- . **Cabanis J C., Cabanis MT., Cheynier V., & Teissedre PL. (1998)**. Caractérisation de la matière première et des produits élaborés. In: C. Flanzy (Ed.) Oenologie: fondements scientifiques et technologiques. Lavoisier, Tec & Doc, pp. 291-336.
- . **Caïd N., Chachoua M., et Bérrihi Faouzi. (2019)**. Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem. *Revue Physio-Géo* : Vol 13, pp 53-74. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.7675>
- . **Camps C. (2008)**. Etude transcriptomique de la réponse de la Vigne (*Vitis vinifera* cv. *Cabernet Sauvignon*) au champignon ascomycète vasculaire *Eutypa lata*, responsable de l'eutypiose. Université de Poitiers
- . **Carbonneau A. (1992)**. *Météorologie et viticulture*. Rapport pour le WMO/TD 484, 72p.
- . **Carbonneau A. (2000)**. Climat et sol : critères d'évaluation et effets sur le comportement de la vigne. *3er Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola, Tenerife, 9-12 mai*, tome 1 : 1-16.
- . **Carbonneau A. (2003)**. *Architecture de la vigne et paysage*. UMR Sciences Pour l'Enologie, Montpellier, 40p.
- . **Carbonneau, A. Deloire A. et Jaillard, B. (2007)**. La vigne Physiologie, terroir, culture, Ed. Dunod, Paris, 1 Vol 1.
- . **Carbonneau A., Cargnello G. (2003)**. *Architectures de la vigne et systèmes de conduite*. Dunod, Paris, 187p.
- . **Carisse O., Bacon R., Lasnier J., McFadden-Smith W. (2018)**. Guide d'identification des principales maladies de la vigne.
- . **Carrier G. (2011)**. Bases moléculaires de la variation clonale chez la vigne (*vitis vinifera* L.), approche pangénomique. Thèse de doctorat en biologie, Montpellier Supagro, 138 p.
- . **CBA (Collection Brochures Agronomiques) (2017)**. Le renouveau de la viticulture. Une histoire de la viticulture algérienne, la période actuelle, p 9.
- . **Celette F., Wery J., Chantelot E., Celette J., and Gary C. (2005)**. Belowground interactions in a vine (*Vitis vinifera* L.)- tall fescue (*Festuca arundinacea* Shreb.) intercropping system: water relations and growth. *Plant and Soil*: **276**(1-2), 205-217
- . **Champagnol F. (1984)**. *Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale*. Montpellier, 351p.
- . **Chantelot E. (2003)**. L'enherbement de la vigne. TECHN'ITAB. 4p.

- . **Chantelot E., Celette F., et Wery J. (2004)**. Concurrence pour les ressources hydriques et azotées entre vigne et enherbement en milieu méditerranéen. In *Qualitätsmanagement im Obst- und Weinbau - International symposium in Quality management in viticulture and enology*, Stuttgart - Germany, 10-11 May, 2004. Eds H R Schultz and A Achilles. pp 171-184.
- . **Chaouia C., Mimouni M., Trabelsi S., Benrebaha F Z. Boutekrabi T F., et Bouchenak F. (2003)** .Les espèces fruitières, viticoles et phoenicicoles. In ; Abdelguerfi A. et Ramdane S.A. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Recueil des communications, Atelier n°3 du 22-23/01/2003, Alger « biodiversité importante pour l'agriculture » MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31. pp.19-28.
- . **Chapelle S. (2019)**. Réchauffement climatique : ces cépages anciens qui pourraient sauver des vignobles français de la disparition (Lien 50). [Ollat, ingénieure vigne de demain](#)
N Ollat ingénieure de recherche dans l'unité Écophysiologie et génomique fonctionnelle de la vigne (EGFV), à Bordeaux. Spécialisée depuis plus de 15 ans dans l'étude et l'amélioration des porte-greffes de la vigne, elle s'est récemment engagée sur l'analyse des impacts du changement climatique en viticulture.
- . **Chaumont et Paquin C. (1971)**. Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord, échelle 1/500 000" (4 feuilles et notice) Moyennes 1913-1963. Société de l'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger.
- . **Chauvet J. (2014)**. Le sol a-t-il une influence sur la qualité et la typicité du vin ? Quelques éléments de réponse. 18 p.
- . **Chedded MA. (2015)**. Analyse de l'impact des investissements agricoles réalisés dans le cadre du Plan National de Développement Agricole (PNDA) sur l'évolution des techniques de productions laitières, céréalières et oléicoles en Algérie : Etude de cas dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat en sciences, (Sciences Agronomiques). Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, 153 p.
- . **Chen G.Y., Liu C.C. et Yao, C.C. (2015)**. Forecast system for offshore water surface elevation with inundation map integrated for tsunami early warning. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 40: 37-47.
- . **Christin P A., Junod O. (2019)**. Composition chimique du raisin et acidité du vin. <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/chimie-chimie-vin-381/page/3/>
- . **Claudin J., Le Houerou H N., et Pouget M. (1977)**. Etude bioclimatique des steppes algériennes (Avec une carte bioclimatique à 1/1.000.000ème). *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord Alger*, t. 68, fasc. 3 et 4 : 33-74pp.
- . **Clement G. (1999)**. *Traité succinct de l'art involontaire*. Tonka, Paris, 93p.
- . **Clement A. (2012)**. Promenade au sein du phylloxéra de la vigne (*Phylloxera Vastatrix*). Le bouleversement de la viticulture dans la deuxième partie du 19^{ème}. Séance ALS. 69p.
- . **Clerc D. (1975)**. *L'économie de l'Algérie*, Op.cit. p. 47.
- . **Cloës M N., et Roosens A. (1971)**. Voir l'Algérie. Collections Horizon 2000, la clé de l'Univers mode. 200p.

- . **CNCC. (2013)**. Rapport sur l'évolution des plants arboricoles et viticoles en Algérie, 8 p.
- . **Collard C. (1997)**. Photothèque. Dictionnaire encyclopédique de l'information et de la documentation, p.455-456.
- . **Compant S et Betroni G. (2017)**. Biologie et physiologie de la vigne ; projet plant-Grape. 41p.
- . **Constans M. (2009)**. Le patrimoine paysager viticole de Banyuls entre reconstruction et destruction. 17p. <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
- . **Coombe B G. (1995)**. Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Australian journal of grape and wine research*: 1, 104-110.
- . **Cortesi P. et Zerbetto F. (1994)**. Dynamics of oospore maturation of *Plasmopara viticola* in northern Italy. In: Proceedings 1st Int. Workshop on Grapevine Downy Mildew Modeling.
- . **Crespy A. (2003)**. Fonctionnement des terroirs et savoir-faire viticole : les clés de la qualité. Ed. *Avenir OEnologie*. 19 p.

-D-

- . **Daget P. (1977¹)**. Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Vegetatio*, Vol. 34, 1 : 1-20.
- . **Daget P. (1977²)**. Bioclimat méditerranéen : analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio*, Vol. 34-2 : 87-103.
- . **Dautrebande S, Cordonnier H, Thirion M et Biolders C. (2011)**. Lutter contre l'érosion des terres. Les livrets de l'Agriculture n° 12, 41p.
- . **Delas J. (2000)**. La fertilisation de la vigne. Editions Feret, Paris. 159 p.
- . **Delecolle R, Soussana JF, Legros JP. (1999)**. Impacts attendus des changements climatiques sur l'agriculture française. *Comptes-rendus de l'Académie d'agriculture de France* **85**, pp 45-51.
- . **Delluc L. (2004)**. Identification et caractérisation fonctionnelle de deux gènes régulateurs du métabolisme des composés phénoliques de la baie de raisin. Thèse de doctorat de l'université Bordeaux. 310 p
- . **Delmas J, (1971)**. *Les sols de vignoble*. In : *Sciences et Techniques de la Vigne*, tome I, Dunod, Paris.
- . **Deloire A., Carbonneau A., Wang Z .and Ojeda H. (2004)**. Vine and water: a short review. *Journal international des Sciences de la Vigne et du Vin*: **38(1)**, 1-13
- . **Delteil J. (1974)** .Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oranais oriental, Monts de la Mina, Beni-Chougrane, Dahra. Thèse d'Etat, Université de Nice, 294 p.
- . **Demelin E. (2012)**. Le raisin et ses applications thérapeutiques. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Limoges. 107 p.
- . **De Parcevaux S, et Huber L. (2007)**. *Bioclimatologie, concepts et applications*. Ed. Quae, Versailles, 324p.
- . **Diakou, P., Carde, J.P. (2001)**. In situ fixation of grape berries. *Protoplasm*, 218, 225-235

- . **Dietler M. (1990)**. Driven by Drink: the Role of Drinking in the Political Economy and the Case of Early Iron Age France. *Journal of Anthropological Archaeology* **9**, pp 352-406
- . **Djebara F. (2017)**. En Algérie, les autorités encouragent la production locale..sauf celle du vin. *Le Monde Afrique*.
- . **Doorne Y V. (2006)**. De la musique pour soigner les vignes. *Réussir vigne* n°120, pp 56-57.
- . **Dubief J. (1959-1963)**. *Le climat du Sahara Tome I et II*. Edité par Institut de météorologie, Alger, pp 312 -275.
- . **Dubuis P H., et Siegfried W. 2015**. Accidents climatiques (grêle et vent). *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, Vol. 47 (1): 53–55.
- . **Duchêne E., et Schneider C. (2005)**. Grapevine and climatic changes: a glance at the situation in Alsace”, *Agron. Sustain. Dev.* **25**, 93-99.
- . **Dufaure J J, Borner B, Guérémy P, Lhénaff R, et Neboit R. (1984)**. La mobilité des paysages méditerranéens. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Travaux II*, 387p.
- . **Dufour R. (2006)**. Raisins : productions biologiques. National Sustainable Agriculture Information Service. ATTRA Publications #IP031. 42 p.
- . **Durand Dastes F. (2014)** .Bilan hydrique. *Hypergéô*.
<http://www.hypergeo.eu/spip.php?rubrique16>
- . **Durighello R et Tricaud P M. (2005)**. Étude thématique : les paysages culturels viticoles dans le cadre de la Convention du Patrimoine mondial de l’UNESCO. 173p.
- . **Duteau J. (1987)**. Contribution des réserves hydriques profondes du calcaire à Astéries compact à l'alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais, *Agronomie*, vol. 7, n°10, pp. 859-865.
- . **Duval J. (1877)** .L’Algérie et les colonies françaises. Editeurs du journal des économistes, de la collection des principaux économistes du dictionnaire de l’économie politique, du dictionnaire du commerce et de la navigation. 351p.

-E-

- . **El Darra N. (2013)**. Les composés phénoliques des raisins : étude du potentiel qualitatif et des procédés émergents d’extraction. Thèse d’Etat en Génie des Procédés Industriels et développement durable. Université de Technologie Compiègne. 344p.
- . **El Maghili K.A. (2017)**. Etude des différentes tailles viticoles sur les paramètres physiologiques de la variété Sultanine dans des conditions arides (Coopérative agricole : Tamanrasset). Master en sciences agronomiques, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. 77 p.
- . **Emberger. L. (1954)**. Le climat méditerranéen du point de vue biologique. Ronéo. CEPE. Montpellier. 16p.
- . **Emberger L. (1955)**. Une classification biogéographique des climats. *Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Université Montpellier, série Bot.*, n°7, pp 3-43.

- . **Emmett R W, Harris A R, Taylor R H and Mcgechan J K. (1998)**. Chapter eleven: Grape diseases and vineyard protection. In *Viticulture - Practices*, Eds B G Coombe and P R Dry. Winetitles, Adelaide – Australia, pp 232-278.
- . **Enjalbert H. (1976)**. Histoire de la vigne et du vin. L'avènement de la qualité. In: *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, tome 47, fascicule 2, Habitat et bâtiment. pp. 211-213.
- . **Eichhorn K W and Lorenz D H. (1977)**. Phenological development stages of the grape vine. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Service de la protection des végétaux)*: **29(8)**, 119-120.
- . **Escourrou G. (1981)**. *Climat et Environnement. Les facteurs locaux du climat*. Masson, Paris, 184 p.
- . **Esmenjaud D., Voisin R., Fritsch J., Bouquet A., Lemaire O., Claverie M. (2005)**. Le court-noué de la vigne : le point sur la lutte contre la maladie a la journée alternative. Dossier. *Phytoma*. La défense des végétaux. N°587. France.43-48 p.
- . **Essourrou G. (1981)**. Climat et environnement : les facteurs locaux du climat. *Edition MASSON*, Paris. 180p.
- . **Euverte G. (1967)**. Les climats et l'agriculture. « Que sais-je? » le point des connaissances actuelles. 2^{ème} Edit. n°824, 15p.

-F-

- . **FAO. (2003)**. Agriculture mondiale: vers 2015/30. Une FAO perspective. Sous la direction de J. Bruisnsma. Rome,FAO et Londres, Earthscan
- . **FAO (2017)**. Rapport national sur l'état de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture en Algérie. MADRP.
- . **Fenchouch A E., et Tamine R. (2019)**. Mutations de la centralité dans une ville secondaire d'Algérie. Le cas de Skikda. *Les Cahiers d'EMAM* 31
DOI : <https://doi.org/10.4000/emam.1997>
- . **Fenet B. (1975)**. Recherche sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du bouclier africaine à partir de l'étude d'un élément de l'origine nord-magrébine : les monts du Tessala et les massifs du littoral oranais.
- . **Flanzy C. (1992)**. Œnologie. Fondements scientifiques et technologiques. Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. 1310 p.
- . **Foucault A. et Raoult J F. (1995)**. Dictionnaire de géologie, 4^{ème} éd., Masson éd. Paris. 234 p.
- . **FNAB, 2019**. Quels plants pour la viticulture biologique. Colloque national, pp 15-16.
- . **Foudil O. (1999)**. Les cépages autochtones en Algérie. Vol.13, n° 1, pp 235-240.
- . **Foulonneau, C. (2002)**. Guide pratique de la vinification. Editions, La Vigne Dunod, Paris.
- . **Frankl A., Zwertvaegher A., Poesen J. et Nyssen J. (2013)**. Transferring *Google Earth* observations to GIS-software: Example from gully erosion study. *International Journal of Digital Earth*, 6: 196-201.

. **Fregoni M. (1991)**. Origines de la vigne et de la viticulture, contribution des peuples antiques. Musumeci Editeur, Vallée d'Aoste, Italie, 158 p.

-G-

. **Galet P. (1985)**. *Précis d'ampélographie pratique*. Lavoisier livre.

. **Galet P. (1991)**. Précis d'ampélographie pratique, Montpellier - France. 256 p.

. **Galet P. (1993)**. *Précis de viticulture*. 6^{ème} Ed. Déhan, Montpellier. 575p.

. **Galet P. (2000)**. Dictionnaire encyclopédique des cépages. *Hachette book*.

. **Galet P. (2000)**. *Précis de viticulture : à l'usage des ingénieurs agronomes, des étudiants en agronomie et en œnologie, des techniciens des lycées agricoles et des professionnels de la viticulture*. Dehan, Montpellier, 602p

. **Ganichot B. (2002)**. Évolution de la date des vendanges dans les Côtes du Rhône méridionales. in *Actes des 6^{ème} rencontres rhodaniennes*. Institut Rhodanien, Orange. Giuliano Elias Pereira¹, José Monteiro Soares², pp 38- 41.

. **Garrier G. (1989)**. Le phylloxera : une guerre de trente ans 1870 -1900. Albin Michel. Paris. 194p.

. **Gaudry F R. (2019)**. Face au dérèglement climatique, il existe des solutions naturelles pour les vignes. L'Express, actualités science. (Lien 52).

. **Gautier J.F (1908)**. In: *Bulletin de l'Association de géographes français*, N°132-133, 17e année, 1940. pp. 75-80.

. **Geiger R. (1965)**. *The climate near the ground*. Harvard University Press, Cambridge. 611p.

. **Gemenne F. (2016)**. Immigration climatique. Séminaire national annuel du réseau des écoles associées de l'UNESCO.

<https://unesco.delegfrance.org/Francois-Gemenne-Immigration-climatique>

. **Gerald CN. et Rosegrant M. (2009)**. Changement climatique. Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation. p 11.

. **GIEC. (2007)**. Changements climatiques. Résumé à l'intention des décideurs : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité, Groupe d'experts Intergouvernemental sur L'Evolution du Climat, GIEC Cambridge, 22p.

. **Gimet C. (2007)**. Conditions Necessary for the Sustainability of an Emerging Area: the Importance of Banking and Financial Regional Criteria," *Journal of Multinational Financial Management*. (chap. 02.Revue de la littérature économique sur l'impact des changements climatiques dans les pays sud de la méditerranée), pp 317-335.

. **Girard G. (2001)**. Bases scientifiques et techniques de la viticulture. Technique et documentation. Lavoisier. Paris, pp 221-275.

. **Girard G et Girard C.M. (2010)**. Traitement des données de télédétection - Environnement et ressources naturelles ,2^{ème} édition. Dunod.

- . **Goudjal Y. (2004)**. Séchage solaire du raisin, variété Sultanine. Diplôme de Magister en sciences agronomiques, Alger, 77 p.
- . **Goulet E., Cady E., Chrétien P and Rioux D. (2006)**. Grapevine sensitivity to fungal diseases: use of a combination of terroir cartography and parcel survey. *In Vith International Terroir Congress*, pp 94-100.
- . **Gourinard Y. (1956)**. Recherches sur la géologie du littoral oranais. Pub. Sev. Carte géol. Algérie 1° série, n°6, 111p.
- . **Greco J. (1966)**. L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Ed. MARA, Alger, 393 p.
- . **Guerreiro F. (2012)**. Fiches d'aide à ArcGis 10.x Desktop (ArcView /ArcEditor/ArcInfo), ESRI. SIGEA (Système d'Information Géographique pour l'Enseignement Agricole. 38 p
- . **Guilbault P. (2003)**. Identification des principales carences de la vigne. Avenir Agricole Aquitain, pp 1-9.
- . **Guillaume G. (2001)**. Bases scientifiques et technologiques de la viticulture. 5^{ème} 2d.TEC & DOC. N° 8587. Paris. 334p.
- . **Guillon J M. (1905)**. Etude générale de la vigne. Kessinger's publishing. 462 p.
[ISBN-10: 1166876675](#)
- . **Guyot G. (1999)**. Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigés. *Edition DUNOD*, Paris. 525 p

-H-

- . **Hadibi A., Chekired-Bouras F Z., Mouhouche B. (2008)**. Analyse de la mise en œuvre du plan national de développement agricole dans la première tranche du périmètre de la Mitidja Ouest, *in Économie d'eau en systèmes irrigués au Maghreb*, Actes du quatrième atelier régional, Mostaganem.10 p.
- . **Hadjaoui N. (2011)**. Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen, cas particulier de la ferme pilote Hamadouche. Master, option : **écologie**, Gestion et conservation de la Biodiversité. Université Abou-bekr Belkaid Tlemcen.90 p.
- . **Hadjou L, Cheriet F. (2013)**. Contraintes institutionnelles et labellisation des produits algériens de terroir : cas du vin et des dattes. *Les cahiers du CREAD n°103*, 64-84 pp.
- . **Hall A., Jones GV. (2010)**. Spatial analysis of climate in wine grape growing regions in Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research* **16**, pp389-404.
- . **Hamama A. (2014)**. Contribution à la caractérisation ampélogométrique des cépages de *Vitis vinifera* L.ssp.vinifera autochtones d'Algérie. Magister en Sciences Agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi ousou. 169p.
- . **Harley B. (1992)**. Deconstructing the Map, in **Barnes T et Duncan J.** (dir.), *Writing worlds: Discourse, text and metaphor in the representation of landscape* (pp. 229-245). Londres, Royaume-Uni.

- . **Hattab M. (2018)**. Étude de quelques régions montagneuses en vue d'arriver à un modèle de développement agricole des zones de montagne. Doctorat en Sciences Agronomiques. Université Abou Bekr Belkaïd – Tlemcen. 151 p.
- . **Hervieu B., Capone R., Abis S. (2006)**. Mutations et défis pour l'agriculture au Maghreb. Les notes d'analyse du CIHEAM, n° 16, 20p.
- . **Hidalgo L. (2008)** Taille de la vigne. Edit. Dunod. 256p.
- . **Hilbert G. (2002)**. Effets de la nutrition azotée et du stress hydrique sur la maturation et la composition en anthocyanes des baies de *Vitis vinifera L.* au vignoble et en conditions contrôlées. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 2.
- . **Hinnewinkel J C. (2010)**. Chapitre 5. Quand le climat impose une mutation des pratiques. Le retour des terroirs ? Presses universitaires du Septentrion, p. 201-229.
221. **Hiribarren V. (2016)**. Des vignes d'Algérie aux bistrots bretons. Libérations, Africa4. <http://libeafrica4.blogs.liberation.fr/2016/12/14/des-vignes-dalgerie-aux-bistrots-bretons/>
222. **Holtz C., L C X., Dulac., Pradelle P., et Boulard A. (2012)**. Indicateurs et seuils climatiques des premiers Millésimes du XXIème siècle dans le contexte du changement climatique à destination de la filière vitivinicole de l'Hérault : projet d'élèves ingénieurs n°7, Montpellier SupAgro ,92 p.
- . **Hoppmann D and Berkelmann-Loehnertz B. (2000)**. Prognosis of phenological stages of *Vitis vinifera* (cv. Riesling) for optimizing pest management. *Bulletin OEPP*: 30(1), 121-126
- . **Hignett, J S. Du Toit M, Lambrechts M G. et Pretorius I S. (2001)**. The disruption and over expression of two esterase genes, TIP20 and IAH1, in industrial *Saccharo myces cerevisiae*. Twenty fifth Conference of the SA Society for Enology and Viticulture, Somerset West.
- . **Huetz de Lempis A. (1992)**. La vigne américaine au secours de l'Europe. Cahiers d'Outre-mer, 45, 179-180 pp. DOI : <https://doi.org/10.3406/caoum.1992.3458>
- . **Huglin P. (1978)**. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture 64(13): 1117-1126
- . **Huglin P. (1986)**. *Biologie et écologie de la vigne*, Editions Payot Lausanne, Tec et Doc, Paris, 371p.
- . **Huglin P et Schneider C. (1998)**. *Biologie et écologie de la vigne*, 2^{ème} Ed. Lavoisier Tec& Doc. N° 260. Paris. 370p
- . **Huglin P, Schneider C. (2009)**. *Biologie et écologie de la vigne*. Lavoisier, Paris
- . **Hunter J J., Volschenk CG., Bonnardot V. (2010)**. Linking grapevine row orientation to a changing climate in South Africa. *In Proc Intervitis Interfructa Conf*, 24-28 March 2010, Stuttgart, Germany : 60-70.
- . **Hursi A. (1979)**. Les mutations des structures agraires en Algérie depuis 1962. Ed. OPU Alger.44p.

- . **Ilbert H. (2005)**. Produits du terroir méditerranéen : conditions d'émergence, d'efficacité et modes de gouvernance. Institut Agronomique Méditerranéen, Montpellier. *CIHEAM-IAMM*.298p.
- . **Imache A., Hartani T., Bouarfa S., Kuper M. (2011)**. La Mitidja vingt ans après. Réalités agricoles aux portes d'Alger. Edition Quae. 104 p.
- . **INRA. (2004)**. Le problème de la décision des interventions phytosanitaires en protection intégrée de la vigne. In *Les recherches de l'INRA pour la filière vigne et vin*, Ed INRA. INRA Montpellier.
- . **INRAA. (2006)**. Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. 67 p.
- . **INRA. (2007)**. Montpellier SupaAgro, Viniflor Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. 2^{ème} édition.
- . **INRA- fiche technique : Insectes et vers de la vigne**. Bulletin de Santé du Végétal Nouvelle-Aquitaine Vigne, 8 p.
https://www.vinopole.com/uploads/media/Fiche_technique_Vers_de_la_grappe_et_piegeage.pdf
- . **Isnard H. (1947)**. IV. Vigne et colonisation en Algérie (1880-1947). In: *Annales. Economies, sociétés, civilisations*. 2^e année, N. 3, 1947. pp. 288-300.
DOI : <https://doi.org/10.3406/ahess.1947.3303>
- . **Isnard H. (1949)**. Vigne et colonisation en Algérie. In: *Annales de Géographie*, t. 58, n°311, 1949. pp. 212-219. DOI : <https://doi.org/10.3406/geo.1949.12660>
- . **Isnard H. (1956)**. La viticulture algérienne : erreur économique ? », in *Revue africaine*, tome 100, P463.
- . **Isnard H. (1957)**. Les caractères originaux du vignoble oranais. In: *Cahiers d'outre-mer*. N° 38 - 10e année, Avril-juin. pp. 97-106. DOI : <https://doi.org/10.3406/caoum.1957.2027>
- . **Isnard H. (1959)**. Vigne et structures en Algérie. *Diogène*. N° 27- Juil.-Sept. 1959.
- . **Isnard H. (1961)**. Le commerce extérieur de l'Algérie en 1960 - Méditerranée - n° 3 -Juillet-Septembre
- . **Isnard H. (1975)**. La viticulture algérienne, colonisation et écolonisation. In: *Méditerranée*, deuxième série, tome 23, 4. pp. 3-10. DOI : <https://doi.org/10.3406/medit.1975.1635>
- . **ITAF. (2000)**. Guide variétal de la vigne, 20p.

-J-

- . **Jackson D. et Schuster D. (1987)**. The production of grapes and wine in cool climates (La production de raisin et de vin dans les climats frais). *Wellington: Butterworths Horticultural Books*: 192p.
- . **Jacquemont (1993)**. Le grand livre des vins d'Alsace: Chêne.

- . **Jaquet A. (1974)**. Une méthode de contrôle de la vigueur et de la croissance de la vigne. *Vitis*, 12, 291-296 p
- . **Joliet F. (2005)**. Typologie plastique des paysages de vigne. Département de Paysage de l'INH, Angers. 29 p.
- . **Joly D. (2005)**. Génétique moléculaire de la floraison de la vigne. Thèse Doctorat. Université Louis Pasteur Strasbourg, 109 p.
- . **Jones GV. and Davis R E. (2000)**. Using a synoptic climatological approach to understand climate viticulture relationships. *International Journal of Climatology* **20**: 813-837.
- . **Jones G.V., White M., Cooper O., Storchmann K. (2005)**. Climate change and global wine quality, *Climatic Change*, p 319-343.
- . **Jones G V. (2007)**. Climate Change: Observations, Projections, and General Implications for Viticulture and Wine Production. *Practical Winery and Vineyard*, July/August: 44-64.
- . **Joudar J. Grosman Goglia R. (2017)**. Document préparé par la Direction générale de l'alimentation du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation et par l'Institut français de la vigne et du vin. <http://agriculture.gouv.fr/xylella>
- . **Joudar J. Grosman Goglia R. (2017)**. Fiche technique de reconnaissance des symptômes potentiels de *Xylella fastidiosa* sur vigne. Document préparé par la Direction générale de l'alimentation du ministère de l'agriculture et de l'alimentation et par l'IFV. <http://agriculture.gouv.fr/xylella>

-K-

- . **Kali. (2010)**. C'est la mort annoncée de la viticulture et la voie ouverte à l'importation. [www.elwatan.com > archives > entretien > cest-la-mort-annoncee-de-la-](http://www.elwatan.com/archives/entretien/cest-la-mort-annoncee-de-la-)
- . **Kappel C. (2010)**. Biologie intégrative du métabolisme de la baie de raisin. Thèse de doctorat n° 1793 en sciences, technologie, santé. Université de Victor Segalen bordeaux 2. France. 177p.
- . **Kasmi S, Ouhab A et Sadji D. (2017)**. Essai de description de bâti agricole : « Cas de La vallée de la Soummam ». Université Abderrahmane MIRAB, Bejaia. Diplôme de Master II en Architecture. Faculté de technologie, département d'architecture et d'urbanisme. 86 p.
- . **Kazitani CH. (2011)**. Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique Oranais thèse de doc en biologie ,225 P.
- . **Keller M. (2005)**. Deficit irrigation and vine mineral nutrition. *Am. J. Enol. Vitic.* 56 (3), 267-283.
- . **Keller M. (2010)**. *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology*.
- . **Kennelly M M., Gadoury D M., Wilcox W.F., Magarey P A. & Seem R C. (2007)**. Primary infection, lesion productivity and survival of sporangia in the grapevine downy mildew pathogen *Plasmopara viticola*. *Phytopathology (Infection primaire, productivité des lésions et survie des sporanges chez le pathogène du mildiou de la vigne, Plasmopara viticola. Phytopathologie: 97* (4), 512-522.

. **Kerrouche M. (1998)**. Changements climatiques et prévision climatique cas de l'Algérie. Mémoire d'ingénieur, IHFR.

. **Kliewer WM., et Torres R E. (1972)**. Effect of controlled day and night temperatures on grape coloration (Effet des températures diurnes et nocturnes contrôlées sur la coloration du raisin). *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 23, p. 71-76.

-L-

. **Lacombe T., Yobrégat O., Boursiquot J P., et Audeguin L. (1987)**. Diversité génétique de la vigne. Institut français de la vigne et du vin (IFV).

. **Lacombe T., Laucou V., Di Vecchi M., Bordenave L., Bourse T., Siret R., David J., Boursiquot JM., Bronner A., Merdinoglu D., This P. (2003)**. Contribution à la caractérisation et à la protection *in situ* des populations de *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi, en France. Les Actes du BRG 4 : 381-404

. **Lacombe T., Di Vecchi M., Laucou V., Dechesne F., Varès D et This P. (2004)**. Les populations de vignes sauvages du massif de l'Albera. pp 313- 322.

. **Lacombe T. (2012)**. Contribution à l'histoire évolutive de la vigne cultivée (*Vitis vinifera* L.) par l'analyse de la diversité génétique neutre et de gènes d'intérêt ». Thèse de Doctorat, Centre International d'Etudes Supérieures en Sciences Agronomiques. Montpellier.

. **Lal R., Delgado JA., Groffman P.M., Millar N., Dell C., et Rotz, A. (2011)**. Management to mitigate and adapt to climate change. *J. Soil Water Conserv.* **66**: 276-285.

. **Laouina A., Chaker M., Naciri R., Nafaa R. (1993)**. L'érosion anthropique en pays méditerranéen: le cas du Maroc septentrional (Man's impact on erosion in mediterranean lands: the case of northern Morocco). *In: Bulletin de l'Association de géographes français*, 70^{ème} année, n°5, pp. 384-398.

. **Larnaude M. (1948)** .La vigne en Algérie. *In: Annales de Géographie*, t. **57**, n°308, pp. 356-359. DOI : <https://doi.org/10.3406/geo.1948.12436>
www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1948_num_57_308_12436

. **Lebon E. (1993)**. De l'influence des facteurs pédo- et mésoclimatiques sur le comportement de la vigne et les caractéristiques du raisin. Application à l'établissement de critères de zonage des potentialités qualitatives en vignoble à climat semi-continental (Alsace). Thèse de Doctorat. Univ. Dijon.

. **Lebon E. (2002)**. Changements climatiques : quelles conséquences prévisibles sur la viticulture. *Actes des 6e Rencontres rhodaniennes*, Institut rhodanien, Orange, 31-36.

. **Lebon G. (2005)**. Importance des glucides lors de la floraison chez la vigne *Vitis vinifera* L. Exemples de cépages présentant une sensibilité différente à la coulure. Thèse Doctorat de L'Université de Reims Champagne-Ardenne. 131p.

. **Le Houérou H N. (1992)**. Vegetation and land-use in the Mediterranean basin by the year 2050: A prospective study, (In: L. Jeftic, J.D Milliman, G. Sestini (eds), *Climatic Change and the Mediterranean Vol 1* (pp. 175-232), Unep

. **Le Houérou H N. (1993)**. Changement climatique et désertisation. *Sécheresse*, n° 2, Vol. 4 : 95-111.

- . **Le Houérou H N. (2007)**. Biomes isoclimatiques méditerranéens : bioclimatologie, diversité et phytogéographie résumé élargi de l'ouvrage de l'auteur. *Forêt méditerranéenne*, T.20, Vol 3, n°1 : 67-72.
- . **Le Houérou H N. (2009)**. Bioclimatologie, phytogéographie et diversité des biomes de la zone isoclimatique méditerranéenne. *Nouvelles des forêts méditerranéennes*, n°15 : 3-6
- . **Lempreur V., Urban N. (2013)**. Valorisation des sous-produits. Quelle gestion des sous-produits vinicoles ? Valorisation actuelles et perspectives de recherches, Institut Français de la Vigne et du Vin et, Grap'Sud Union.
- . **Lépinard P. (2008)**. Courbes de niveaux avec Global Mapper 9 et Spatial Analyst. 20 p.
- . **Lequement R., 1980**. Le vin africain à l'époque impériale. In: *Antiquités africaines*, 16, pp185-193. DOI : <https://doi.org/10.3406/antaf.1980.1063>
- . **Leuty T., et Ker K. (1997)**. Phylloxera de la vigne. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'ontario. Agdex 231/612 no. 97-156. 5p.
- . **Levadoux L. (1946)**. Etude de la fleur et de la sexualité chez la vigne. Annales de l'Ecole Nationale d'Agronomie de Montpellier.
- . **Levadoux L, Boubals D, Rives M. (1962)**. Le genre *Vitis* et ses espèces. Annales de l'Amélioration des Plantes, pp 19-44.
- . **Levadoux L. (1956)**. Les populations sauvages et cultivées de *vitis vinifera L.*, Amélioration des plantes, pp 59-118.
- . **Levadoux L., Benabderrabou A., Douaouri B. (1971)**. Ampélographie algérienne : cépages de table et de cuve cultivés en Algérie. Société nationale d'édition et de diffusion, 118 p.
- . **Lewis W J., Lenteren J C., Phatak S C., and Tumlinson J H. (1997)**. A total system approach to sustainable pest management (approche systémique totale de la lutte antiparasitaire durable). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*: **94(23)**, 12243-12248.
- . **Limier B. (2018)**. Approche éco-anatomique du bois de vigne (*Vitis vinifera L.*) pour une meilleure connaissance de l'histoire de la viticulture en Méditerranée nord-occidentale. Diplôme de l'École Pratique des Hautes Études. Université Montpellier, 123 p.
- . **Long. J. (1979)**. Vignes et vignobles. Ed. Hachette, Paris, 251 p.
- . **Lorenz D H, Eichhorn K W, Bleiholder H, Klose R, Meier U and Weber E. (1995)**. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera L. spp. vinifera*) - codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian journal of grape and wine research*: 1(2), 100-103.
- . **Louvieux J. (2004)**. Mesure de l'efficacité d'extraits d'algues sur la vigne (*Vitis Vinifera L.*) en conditions contrôlées et au vignoble, validée par la mesure de l'activité photosynthétique et les analyses chimiques. Mémoire d'ingénieur en agronomie. Université de Bruxelles (ULB), Belgique. 221p.
-

-M-

- . **Maamar Kouadri K. (2012)**. Etude de l'érosivité des pluies et de l'érodibilité des sols dans le tell oranais. Magister, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem. 159p.
- . **Madelin M, Chabin JP, Bonnefoy C. (2008)**. Global warming and its consequences on the Beaune vineyards (Le réchauffement climatique et ses conséquences sur les Vignobles de Beaune). *Enometrica*. *Enometrica* **1**(2): 9-19.
- . **MADR (2003)**. Recensement général de l'agriculture 2001. Rapport général – Alger - Minagri 2003.
- . **MADR (2011)**. *La Politique de Renouveau Agricole et Rural*. Rapport d'étape analytique 2008-2011 et perspectives à 2014. Alger. 83p.
- . **MADR (2012)**. Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspectives. Édit. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger (Algérie), 58 p. + annexes.
- . **MADRP (2017)**. Base de données : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Informations - www.minagri.dz
- . **Maheut J.P. et Griffe M. (1997)**. Le vin 50 siècles de passion, C.L.C.D.M. Griffe, TSH, la cannete.
- . **Mc Govern PE, Luley BP, Rovira N, Mirzoian A, Callahan MP, Smith KE, Hall GR, Davidson T, Henkin JM. (2013)**. Beginning of viticulture in France. *PNAS* **110**, **25**: 10147-10152.
- . **Mahdi M. (2019)**. La relance de l'agriculture en Algérie: Quand les idées manquent à l'argent. La publication a bénéficié du soutien de Rosa Luxembourg Institute.
<http://assafirarabi.com/fr/25791/2019/05/22/la-relance-de-lagriculture-en-algerie-quand-les-idees-manquent-a-largent>
- . **Marquet J. (2019)**. L'influence du climat sur la vigne. Société royale horticole et viticole de Huy. <https://horti-viti-huy.be/2019/01/22/linfluence-du-climat-sur-la-vigne/>
- . **Martin S R and Dunn G M. (2000)**. Effect of pruning time and hydrogen cyanamide on budburst and subsequent phenology of *Vitis vinifera* L. variety Cabernet Sauvignon in central Victoria. *Australian journal of grape and wine research*: **6**(1), 31-39.
- . **Masson P., et Bertoni G. (1996)**. Essai d'enherbement d'un vignoble méridional à base de trèfle souterrain. Synthèse de 6 années d'expérimentation. (Version provisoire). *In XI Kolloquium bregrünung, Weinbau*. pp 16.
- . **Matthews M A, Anderson M M and Schultz H R. (1987)** .Phenologic and growth responses to early and late season water deficits in Cabernet franc. *Vitis*: **26**, 147-160.
- . **May P., Antcliff A J. (1964)**. Fruit bud initiation. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*. **30** (2): 106-112.
- . **Mazour M. (2004)**. Etude des facteurs de risque du ruissellement et l'érosion en nappe et conservation de l'eau et du sol dans le bassin versant de l'Isser - Tlemcen (Algérie), Thèse.Doct. Univ.Tlemcen. 184p.

- . **Meehl GA., Tebaldi C. (2004)**. More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science* **305**(5686): 994-997.
- . **Mendelsohn R., Nordhaus WD., et Shaw D. (1994)**. The impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis”, *The American Economic Review*, 4 (84), pp 755-771.
- . **Missoumi S. (2013)**. Intégration des données agroclimatiques dans un système d’information géographique (SIG) pour la région ouest algérienne (Exemple d’application fine sur la région de Mostaganem). Magister. Université d’Oran Es-sénia, faculté des sciences département de physique.
- . **Moati P., et Rainaut P. (1970)**. La réforme agricole, clé pour le développement du Maghreb. Edit .Dunod.
- . **Morel P, Rivière L, Poncet L. (2000)**. Les supports de culture horticoles, Editions Quae, 87 p.
- . **Morlat R. (1987)**. Influence du mode d’entretien du sol sur l’alimentation en eau de la vigne en Anjou. Conséquences agronomiques. *Agronomie*: 7, 183-191.
- . **Morlat R. (1989)**. Le terroir viticole: contribution à l’étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins. Application aux vignobles rouges de la Moyenne Vallée de la Loire. Thèse de Doctorat d’Etat. Université Bordeaux II.
- . **Morlat R. and Jacquet A. (2003)**. Grapevine root system and soil characteristics in a vineyard maintained long-term with or without interrow sward. *American Journal of Enology and Viticulture*: 54(1), 8.
- . **Morlat R., 2001**. Terroirs viticoles: étude et valorisation. Ed. Oenoplurimédia, Chaintré. (PDF) *Terroirs viticoles et sols*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/257765623_Terroirs_viticoles_et_sols
- . **Mutin G. (1965)**. Le commerce extérieur de l’Algérie en 1964. In: *Revue de géographie de Lyon*, vol. 40, n°4, pp. 345-365. DOI : <https://doi.org/10.3406/geoca.1965.1786>
www.persee.fr/doc/geoca_0035-113x_1965_num_40_4_1786

-N-

- . **Naitormbaide M., Lompo F., Gnankambary Z., Ouandaogo N., Sedogo MP. (2010)**. Les pratiques culturelles traditionnelles appauvrissent les sols en zone des savanes du Tchad. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Volume 4 n° 04, 872-881
DOI: [10.4314/ijbcs.v4i4.62970](https://doi.org/10.4314/ijbcs.v4i4.62970)
- . **Nedjraoui D. (2000)**. Profil fourrager « Algérie » Rapport.35p.
<http://vwww.fao.org/Ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>
- . **Nedjraoui D., Boughani A., Et Hirche A. (2009)**. Interaction changements climatiques désertification en Algérie: Vulnérabilité des écosystèmes à la sécheresse et principes d’adaptation. Université des Sciences et de la Technologie, Algérie.
- . **Nelson G C., Rosegrant M W Koo J., Robertson R D., Sulser T., ZHU T., Ringler C, Msangi S., Palazzo A., Batka M., Magalhaes M., Valmonte-Santos R., Ewing M., R. LEE R. (2009)**. Changement climatique. Impact sur l’agriculture et coûts de l’adaptation.

Rapport de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) Washington, D.C. 19p.

-O-

- . **Odile C., Bacon B., Lasnier J., Mcfadden-Smith W. (2006).** Guide d'identification des principales maladies de la vigne. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Publication 10092F
- . **OIV. (2007).** Situation du secteur vitivinicole mondial en 2007. 69p.
- . **OIV. (2009).** Office internationale de la vigne et du vin. Le code des caractères descriptifs des variétés et espèces de Vitis. Ed. Dedon, Paris.
- . **OIV. (2010).** Définition du « Terroir » vitivinicole .Résolution OIV/VITI 333/2010
- . **OIV. (2013).** Recommandations de l'OIV pour la production de raisins secs.6p.
- . **OIV. (2014).** Statistiques vitivinicoles mondiales. 80p.
- . **OIV. (2016)** .Bonnes pratiques OIV pour les systèmes de production des raisins secs. Résolutions OIV-VITI 522-2016
- . **OIV. (2017).** Eléments de conjoncture vitivinicole mondiale en 2017. 5p.
- . **OIV. (2018).** *World vitiviniculture situation. OVNI statistical report on world vitiviniculture.* Édit. International Organisation of Vine and Wine, Paris, 25 p.
- . **OIV. (2019).** bilan de l'OIV sur la situation vitivinicole mondiale.5 p.
- . **OIV FOCUS. (2017).** Distribution variétale du vignoble dans le monde. 53p.
- . **Oliva J., Navarro S., Navarro G., Camara M A and Barba A. (1999).** Integrated control of grape berry moth (*Lobesia botrana*), powdery mildew (*Uncinula necator*), downy mildew (*Plasmopara viticola*) and grapevine sour rot (*Acetobacter* spp.). *Crop Protection: 18(9)*, 581-587.
- . **Oliveau S. (1998).** Logiciels de cartographie et SIG : principes d'utilisation. Ateliers Jeunes Chercheurs - Pondichéry (Inde), 7 p.
- . **Olmo H P. (1996).** The origin and domestication of the *vinifera* grape. In: McGovern PE, Fleming SJ, Katz SH (eds) The origins and ancient history of wine. Gordon and Breach, pp 31-43.
- . **Omari C., Moisseron J Y., et Alpha A. (2012).** L'agriculture algérienne face aux défis alimentaires. Trajectoire historique et perspectives, pp 123-141.
[Revue Tiers Monde 2012/2 \(n°210\)](#)
- . **OMM. (2015).** Le climat et la dégradation des sols. Rapport de l'Organisation météorologique mondiale n° 989. 32p.
- . **Orlanski I. (1975).** A rational subdivision of scales for atmospheric processes. *Bulletin of the American Meteorological Society* **56** (5): 527-530.
- . **OzendaP. (2002).** Perspectives pour une géobiologie des montagnes. 1^{ère} édition. *Edition polytechnique et universitaire Romandes*, Lausanne. 195 p.

. **Ozer P. (2012)**. Is the fishing village of Phan Thiet victim of climate change? *Geo-Eco-Trop*, 36: 29-38.

. **Ozer P. (2014)**. Catastrophes naturelles et aménagement du territoire: de l'intérêt des images *Google Earth* dans les pays en développement. *Geo-Eco-Trop*: 38/1: 209-220

-P-

. **PATW. (2013)**. Phase 1 : évaluation territoriale et diagnostic. 115p.

. **PDAU (1998)**. Plan d'aménagement et d'urbanisme, Mostaganem. Rapport final URBAM (Urbanisme de Mostaganem).

. **Pearce I. and Coombe B G. (2005)**. Chapter 7: Grapevine, Phenology. *In Viticulture - Volume 1: Resources*, Eds P R Dry and B G Coombe. Winetitles, Ashford – Australia, pp 150-166.

. **Péchoux P Y. (1975)**. Mostaganem, ou la mutation d'une région coloniale en Algérie. In: *Annales de Géographie*, t. 84, n°466, 1975. 699-713 pp.
DOI : <https://doi.org/10.3406/geo.1975.19830>

. **Pecqueur B. (2000)**. Qualité et développement territorial : L'hypothèse du panier de biens. Contribution au symposium inra-dadp .Recherches pour et sur le développement territorial, Montpellier.

. **Perez Marin J L. (2007)**. Champignons et les parasites de la vigne, stratégies de protection raisonnée. Ed.Dunod.n° 5100, Paris, pp 193-205.

. **Perodon A. (1957)**. Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. Alger, 238p.

. **Peroncel-Hugoz J P. (1971)**. Quand l'Algérie arrache ses vignes...
www.lemonde.fr > Archives

. **Pezet R. and Bolay A. (1992)**. Powdery mildew on grape: present situation and consequences for control. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture*: 24(2), pp 67-71.

. **Pielke SR., Stholgren T., Schell L., Parton W., Doesken N., Redmond K., Money J., Mckee T., Kittel TGF. (2002)**. Problems in evaluating regional and local trends in temperature: an example from the Eastern Colorado, USA. *International Journal of Climatology* (22)

. **Pigeat J.P. (2000)**. *Les paysages de la vigne*. Solar, Paris, 159p.

. **Planchon J E. (1887)** .Monographie des Ampélidées vraies. In: Candolle D, Masson (eds) *Monographiae phanerogamarum*, vol 5. Paris.

. **PNAS (2017)**. Le vin est apparu plus de 8000 ans dans le Caucase.
<https://www.journaldemontreal.com/2017/11/13/le-vin-est-apparu-il-y-a-plus-de-8000-ans-dans-le-caucase>

. **PNDV. (2017)**. Dépérissements et besoins en eau de la vigne. Plan National de Dépérissement du Vignoble.2p.

. **Pouget R. (1968)**. Nouvelle conception du seuil de croissance chez la vigne. *Vitis* **7**: 201-205. J. Claudin H., N. Le-Houerou, et M. Pouget, (1977). *Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000*. Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord, pp 36-40.

. **Pouget R. (1990)**. Histoire de la lutte contre le phylloxéra de la vigne en France. INRA, Paris.

. **Prévost P., Capitaine M., Gautier-Pelissier F., Michelin Y., Jeanneaux P., Fort F., Javelle A., Moïti-Maïzi P., Lérique F., Brunshwig G., Fournier S., Lapeyronie P. et Josien E. (2014)**. « Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 14 Numéro 1. URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/14807>
DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.14807>

-Q-

. **Quénol H. (2011)**. Observation et modélisation spatiale du climat aux échelles fines dans un contexte de changement climatique. Habilitation à Dirigée des Recherches. Université Rennes 2, 103p.

. **Quénol H. (2014)**. Changements climatiques et territoires viticoles. Lavoisier, Paris. 26p
www.editions.lavoisier.fr

-R-

. **Rahal F. (2015)**. Les systèmes d'information géographiques appliqués à l'Architecture et à l'Urbanisme sous le logiciel MapInfo (polycopié). Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, département d'Architecture. 65p.

. **Rahmouni M. (2012)**. Réformer l'agriculture en Algérie. *Arabstthink*.
<https://www.lafriqueidesidees.org/reformer-lagriculture-en-algerie/>

. **Ramade F. (1984)**. Élément d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Mc Graw. 87p.

. **Rao G., et Lin A. (2011)**. Distribution of inundation by the great tsunami of the 2011 Mw 9.0 earthquake off the Pacific coast of Tohoku (Japan), as revealed by ALOS imagery data. *International Journal of Remote Sensing*, **32**: 7073-7086.

. **Ravaz L. (1907)**. Sur quelques facteurs de la qualité du vin. *Congrès International de Viticulture*, Angers : 184-190.

. **Rebour H. et Hauville A. (1954)**. Etude du climat algérien en vue de déterminer les zones les plus favorables au séchage des fruits. *Annale de l'institut agricole et des services de recherche et d'expérimentation agricole de l'Algérie*, Tome 6. 42p.

. **Reeder R D., Miller J J., Ball Coelho B R., and Roy R C. (2006)**. Impacts of tillage, cover crop, and nitrogen on populations of earthworms, microarthropods, and soil fungi in a cultivated fragile soil. *Applied Soil Ecology*: **33(3)**, 243-257.

. **Renouard Y. (1964)**. Le vin vieux au Moyen âge. In: *Annales du Midi : revue archéologique, historique et philologique de la France méridionale*, Tome 76, N°68-69, 1964. pp. 447-455. DOI : <https://doi.org/10.3406/anami.1964.4513>

- . **Reynier A. (1989)**. Manuel de viticulture 6^{ème} édition. Ed.Tec.Doc Lavoisier, Paris, 414 p.
- . **Reynier A. (2007)**. Manuel de viticulture 10^{ème} édition: guide pratique de la viticulture raisonnée, Ed. Lavoisier, Paris. 532 p.
- . **Reynier A. (2011)**. Manuel de viticulture 11^{ème} édition: guide technique du viticulteur, Ed. Lavoisier, Paris. 583p.
- . **Reynier A. (2016)**. Manuel de viticulture, 12 Ed. Lavoisier. Gave &Terroir. Paris.
- . **Ribereau-Gayon J.et Peynaud E. (1971)**.Sciences et techniques de la vigne. Tome I et II, Edit. Dunod : 85-328 p.
- . **Ritter J. (2012)**.L'érosion du sol : Causes et effets. Fiche technique n°89-064 du MAAARO (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales), Canada. 18p.
- . **Rochard J., Monamy C., Pauthier B. et Rocque A. (2019)**. Stratégie et équipements de prévention vis-à-vis du gel de printemps et de la grêle. Perspectives en lien avec les changements climatiques, projet ADVICLIM. BIO Web of Conférences 12, 01012.
EISSN: 2117-4458; projet: www.adviclim.eu.
- . **Roose E. (1977)**. Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest. Travaux et documents de l'ORSTOM 78. 108 p.
- . **Roose E. (1994)**. Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). Service des sols - ressources, aménagement et conservation. Division de la mise en valeur des terres et des eaux. In bulletin pédologique de la FAO-70, Rome, 420p.
- . **Roussillon J.F. (2002)** .Guide régional pour la plantation de la vigne. Groupe de travail Régional Midi-Pyrénées
- . **Roy M. (2002)**. L'impact des changements climatiques sur l'entomofaune agricole, Direction des services technologies. MAPAQ. Agri-Réseau.
379. **Rowley A et Ribaut C. (2003)**. Le vin. Une histoire de goût, Gallimard.

-S-

- . **Sahraoui H. (2014)**. Etude sectorielle arboriculture fruitière et de la vigne. Filière viticulture. Projet de coopération algéro-allemand intitulé « Promotion de la production de plants arboricoles et viticoles certifiables.
- . **Salinger MJ. (1987)**. Impact of climatic warming on the New Zealand growing season. *Journal of the Royal Society of New Zealand* **17**: 363-371.
- . **Sato H.P. and Harp E.L. (2009)**. Interpretation of earthquake-induced landslides triggered by the 12 May 2008, M7.9 Wenchuan earthquake in the Beichuan area, Sichuan Province, China using satellite imagery and Google Earth. *Landslides*, 6: 153-159.
- . **Savage S D. and Sall M A. (1984)** Botrytis bunch rot of grapes: influence of trellis type and canopy microclimate. *Phytopathology*: **74(1)**, 65-70.
- . **Sebki S. (2014)**. Contribution à l'étude de la sensibilité au phylloxéra radicole *Phylloxera vastatrix*(Homoptera : Phylloxeridae) des cépages de *Vitis vinifera* L. ssp. *Vinifera* autochtones d'Algérie. Magister en Sciences Agronomiques. Univ. Mouloud Mammeri Tizi Ouzou. 124p.

- . **Schnee S. (2008)**. Facteurs de résistance à l'oïdium (*Erysiphe necator* Schwein.) chez la vigne (*Vitis vinifera* L). Thèse doctorat, Faculté des Sciences.Plant survival National Centre Competences in Research. Université de Neuchâtel, 135p.
- . **Scotti E. (1987)** - *Petite histoire du vignoble en Algérie 1830-1962*. Édit. Le Cercle Algérieniste, en ligne :
<http://www.cerclealgerianiste.fr/index.php/archives/encyclopediealgerianiste/histoire/histoire-economique/histoire-agricole/304-petite-histoire-du-vignoble-en-algerie-1830-1962>.
- . **Seguin B, Stengel P. (2002)**. *Changement climatique et effet de serre*. INRA Mensuel, dossier.113, 20 p.
- . **Seguin B. (2007)**. Le réchauffement climatique et ses conséquences pour la viticulture. Colloque *Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles ?* Dijon et Beaune, 28-30 mars : 9p.
- . **Seguin B. (2010)**. *Coup de chaud sur l'agriculture*. Édition Delachaux et Niestlé, Paris, 206p.
- . **Seltzer P. (1946)**. Le climat de l'Algérie. Alger, Institut de Météorologie et de Physique du Globe", Carbonnel, 2 cartes hors-texte.219 p.
- . **Senouci M. et Trache A. (2014)** .Étude de vulnérabilité aux changements climatiques de la wilaya de Mostaganem. Édit. Direction de l'Environnement de Mostaganem (Algérie), 124 p.
- . **Série économique (1946)**. La vigne en Algérie. Document n°2. Rubrique Agriculture.
[serie economique,la vigne en algerie:http://alger-roi.fr](http://alger-roi.fr)
[alger-roi.fr > synthese](http://alger-roi.fr/synthese) 1945 1946 > [pages](http://alger-roi.fr/pages) > économique > [textes](http://alger-roi.fr/textes) > 1...
- . **Skryzhevskia L., Green J. et Abbitt R. (2013)**. GIS textbook content as a basis for skill development in map interpretation. *Cartographica*, 48(1), 38-46.
- . **Simon J L., Eggenberger W., Koblet W., Mischler M., et Schwarzen-Bach J. (1992)**. Bases scientifiques et technologiques de la viticulture, 3^{ème} Ed., Payot Lausanne, 223p.
- . **Sirois JP. (2015)**. Impact et suivi de la variabilité climatique sur la production viticole dans le sud du Québec à l'aide de la télédétection hyperspectrale. Maître en sciences géographiques (M.Sc.), cheminement télédétection. Département de géomatique appliquée, Faculté des lettres et sciences humaines. Université de Sherbrooke.
- . **Smahi E. (2001)**. Etude du phénomène d'ensablement sur le plateau de Mostaganem et proposition d'aménagement, Thèse de Magister, IGAT Es-Sénia, Oran. 137p.
- . **Smart R E. and Coombe B G. (1983)** .Water relations of grapevines. *In Water deficits and plantgrowth. Volume VII. Additional woody crop plants*. pp 138-196
- . **Soler J. (2003)** .Les vins d'Algérie. Brochure : les grands secteurs de l'agriculture algérienne. Edité par le Gouvernement Général (1953 -1954), revu et augmenté par les soins de l'office algérien économique et touristique (document adressé par Soler Jean).
- . **Soltner D. (1999)**. Les bases de la production végétale Tome 2. Edit. Scien.et Tech. Agricole. Paris.183 p.
- . **Srinivasan C., et Mullins M G (1981)**. Physiologie of flowering in the grapevine - a review, *American. Journal of Enology and Viticulture*.

- . **Steva H, Cartolaro P and Gomes da Silva M T (1990)** Tolerance of powdery mildew of SBI fungicides: situation for 1989. *Phytoma*: 419, 41-44.
- . **Stocker L., Burke G., Kennedy D. & Wood D. (2012)**. Sustainability and climate adaptation: Using Google Earth to engage stakeholders. *Ecological Economics*, 80: 15-24.

-T-

- . **Tabet-Aoul M. (2008)**. Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb, *Les notes d'alerte du CIHEAM N°48* – 4 juin 2008
- . **Tayeb B M. (1990)**. Le secteur viticole et vinicole en Algérie : marché interne et commerce international. *New Médit*, vol. 1, n° 1, pp 33-36.
- . **Temlali Y. (2018)**. Le Plan national de développement agricole: autopsie d'un échec annoncé. <https://maghrebemergent.info/wp-content/themes/me/assets/img/logo.png>
- . **This P., Lacombe T., Thomas MR. (2006)**. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends in Genetics* 22 : 511-519.
- . **Thomas G. (1985)**. Géodynamique d'un bassin intra-montagneux. Le bassin du bas-Chélif occidentale (Algérie) durant le moi-plio-quatrenaire. Thèse de doctorat de l'université de Pau.
- . **Tinthoin R. (1948)**. Les aspects physiques de tell Oranais, essai de morphologie de pays semi-aride. Ouvrage publié avec le concours de C.N.R.S., Edit.L. Fouque, 639 p.
- . **Toledo Panos J. (2007)**. Cochenille farineuse de la vigne (*Pseudococcus citri*, Risso) in : les parasites de la vigne, stratégies de protection raisonnée. Ed.Dunod. n°5100, Paris : 61, 46-47.
- . **Tondut JL., Laget F., et Deloire A. (2006)**. Climat et viticulture : évolution des températures sur le département de l'Hérault : un exemple de réchauffement climatique. *Revue Française d'œnologie* 219: 14p
- . **Tonietto J., et Carbonneau A. (2004)**. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide (Un système de classification climatique multicritères pour les régions viticoles du monde entier). *Agricultural and Forest Meteorology*, p. 81-97.
- . **Toulait H. (1988)**. *L'agriculture algérienne : les causes de l'échec*. Édit. Office des Publications Universitaires, Alger (Algérie), 550 p.
- . **Toussaint X. (1983)**. Coulure et millerandage. *Vititech* : 68, 14-15.
- . **Tricaud P M. (2005)**. Etude thématique sur les paysages culturels viticoles (dans le cadre de la convention du patrimoine mondial de l'UNESCO) ,7p.
www.icomos.org

-V-

- . **Vaudour E. (2001)**. *Les terroirs viticoles. Analyse spatiale et relation avec la qualité du raisin. Application au vignoble AOC des Côtes-du-Rhône méridionales*. Thèse de Doctorat, INA P-G, 343 p.
- . **Vaudour E. (2003)**. *Les terroirs viticoles. Définitions, caractérisation, protection*. Editions Dunod, Paris: 293p.

- . **Valdès Gomez H. (2007)**. Relations entre états de croissance de la vigne et maladies cryptogamiques sous différentes modalités d'entretien du sol en région méditerranéenne. Thèse de doctorat en agronomie. Montpellier SupArgo. 108 p.
- . **Vidal J P. (1956)**. Viticulture. Tome 1, II, III, École Nationale d'Agriculture, Meknès.
- . **Vidal J.P. (1965)** .Viticulture, École Nationale d'Agriculture, Meknès, Tome 2, 106 p.
- . **Villa P. (2005)**. La culture de la vigne. Ed. Vecchi S.A. Montmartre. Paris. 151p.
- . **Viyer C. (2014)**. Vectorisation et indexation des cartes pédologiques de condom et d'Arles au 1/100 000. Université d'Orléans. INRA, Science et Impact. 32 p.
- . **Vogt H et Paschen h. (1996)**. L'aménagement des zones marneuses dans les bassins versants des montagnes de l'Atlas tellien semi-aride. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit GMBH (Société allemande de coopération technique GMBH), 142 p.

-W-

- . **Wagner R. (1966)**. Effet d'un éclairage d'appoint sur la fertilité des bourgeons de la vigne. *Comptes-Rendus de l'Académie Africaine de France*.670-673.
- . **Walter B, Elisabeth B.P, Ride M. (2000)**. Maladies à virus, bactéries et Phytoplasmes de la vigne. Ed. Ferret
- . **Webb LB, Whetton PH, Barlow EWR. (2007)**. Future Climate Change Impacts on Australian Viticulture. *Actes du colloque "Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles?"*, Dijon, 28-30 Mars : 9p.
- . **Willey R W. (1990)**. Resource use in intercropping systems. *Agricultural Water Management*: 17, 215-231.
- . **Winkler A J., Cook JA., Kliewer WM., et Lider LA. (1974)**. *General Viticulture*, 2nd ed. University of California Press, California.
- . **Winkler A J. (1974)**. Viticultura. Compañia Editorial Continental, S.A.,Mexico. 792p.

-Y-

- . **Y B. (2012)**. Des actions pour la réhabilitation de la viticulture. 3p.
<https://www.liberte-algerie.com/editorial/des-actions-pour-la-rehabilitation-de-la-viticulture-1872/>
- . **Young A. (1991)**. Soil fertility. *In Biophysical research in Asian agroforestry*, Eds M Avery, M G R Cannell and C K Ong. Winrock International, U.S.A. pp 187-207.

-Z-

- . **Zaoui M. (2015)**. Système d'information géographique et méthodologie multicritère pour le choix de sites de retenues collinaires : application pour la wilaya de Mostaganem, Algérie. Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem (Algérie), 156 p.
- . **Ziad A. (2012)** .Quatre réformes agraires sans résultat... suivies d'une réorganisation du secteur. Politique agricole/cinquanteenaire. Article la tribune.

<https://www.djazairess.com/fr/latribune/69647>

. Zufferey V. (2007) .Alimentation en eau et irrigation de la vigne », *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. Vol. 39 (1)*, pp. 77-78.

LIEN ET SITE

Lien 1 : www.ecole-muscadelle.fr : Morphologie et anatomie de la vigne, 10 p.

Lien 2 : informations-documents.com › environnement.ecole › Vin › vigne_vin
La vigne (cycle, morphologie) - Education Environnement : le vin.

Lien 3 : <https://www.agrifind.fr/alertes/vigne/vigne-necrose-bacterienne-feuille-rameau/>

Lien 4 : <https://www.jardinsdefrance.org/raisin-insectes-pollinisateurs/>

Lien 5 : <https://lanocheenvino.com/2016/04/06/variedades-de-cepas-segun-sus-hojas/>

Lien 6 : laroche.lycee.free.fr/TPE/flash_detente/flash_detente.pdf

Les facteurs naturels et artificiels de la création du vin.

Lien 7 : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Fruits/raisin.htm>

Lien 8 : <https://dico-du-vin.com/rafle-viticulture/>

Rafle (viticulture).

Lien 9 : <https://huile.org/huile-de-pepin-de-raisins-raffinee/>

Lien 10: <https://www.slideshare.net/MichelVeron/cycle-vegetatif/>

Lien 11: <https://blog.winerepublik.com/le-cycle-de-la-vigne-en-10-etapes/>

Lien 12: <https://les-mots-du-vin.fr/2012/04/29/le-debourrement/>

Lien 13: <http://www.memoirepfe.fst-usmba.ac.ma/get/pdf/3904>

Lien 14: <https://www.vitisphere.com/communication-1159-Ecobios-Flash-floraison-mai-2017.html>

Lien 15: <https://chateausuau.com/fr/blog/le-cycle-de-la-vigne/>

Lien 16: [Les facteurs qui influencent le goût du vin - La diversité des vins](#)

Lien 17 : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/outils/fiches-techniques/deperissements-et-besoins-en-eau-de-la-vigne>

Lien 18 : <https://maisons-champagne.com/fr/encyclopedies/chapitre-9-la-vigne-et-sa-culture/article/1>

Lien 19 : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/grapes/diseases-and-disorders/winter-injury.html>

Lien 20 : <http://daley.ch/production/vignes/>

Lien 21 : [jymassenet-foret.fr › cours › pedologie › PEDO3](#)

Lien 22 : www.vinsvignesvignerons.com › Géologie › Notion de terroir viticole

Lien 23 : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Enherbement>

Lien 24 : <https://www.la-wine-ista.com/2015/01/la-taille-de-la-vigne/>

Lien 25: <https://www.jardinier-pro.com/taille-de-la-vigne/>

Lien 26: <https://manualzz.com/doc/5092656/raisin-de-table>

Lien 27: <https://www.liberte-algerie.com/actualite/dimportantes-pertes-enregistrees-a-boumerdes-295387>

Lien 28 : <https://dico-du-vin.com/maladies-de-la-vigne-viticulture/>

Lien 29 : <https://chateaudemauves-graves.fr/Le-Court-Noue.htm>

Lien 30 : <http://ephytia.inra.fr/fr/C/24081/Vigne-Principaux-symptomes>

Lien 31 : [Vigne - Necrose bactérienne \(Xylophilus ampelinus\) - Ephytia](#)

Lien 32 : <https://planthealthyear.org.au/project/xylella-fastidiosa/>

Lien 33 : <https://viticulturevignoble.fr/araignee-rouge-viticulture.html>

- Lien 34** : <https://www.jardiner-autrement.fr/fiches-techniques/erinose-de-la-vigne/>
- Lien 35** : <https://chateaudemauves-graves.fr/Acariose.htm>
- Lien 36** : <https://jardinage.ooreka.fr/astuce/voir/638971/phylloxera-de-la-vigne>
- Lien 37** : https://www.supagro.fr/ress-tice/plants_ued/grain1/co/daktulosphaera_vitifoliae_puceron_phylloxera.html
- Lien 38** : <https://fertilisation-edu.fr/cultures-fiches-pratiques/vigne.html>
- Lien 39** : https://fr.123rf.com/photo_23388673_vignobles-de-la-vall%C3%A9e-du-douro-au-portugal.html
- Lien 40** : [MON MONDE BIZARRE: Les demi lunes de Lanzarote](#)
- Lien 41** : <http://mapassionduverger.fr/mon-verger/construire-une-treille-pour-la-vigne/>
- Lien 42** : <http://www.judaicalgeria.com/medias/files/info-553-mostaganem.pdf>
- Lien 43** : <https://www.mostaganem-aujourd'hui.com/blog/mahfoud-bentriki/hommage-a-l-historien-bourahla-abdelkader.html>
- Lien 44** : <https://www.elwatan.com/archives/mostaganem-archives/mostaganem-un-carrefour-de-plusieurs-civilisations-2-05-05-2016>
- Lien 45** : <https://www.ladissertation.com/Histoire-et-G%C3%A9ographie/Histoire-Antique/Histoque-De-la-ville-de-Mostaganem-90624.html>
- Lien 46** : [Les Périodes de Découpage Territoriale decentralisation-dz.e-monsite.com > genese-de-la-decentralisation > le...](#)
- Lien 47** : [Le gel de la vigne : un fléau en toutes saisons - Wisp Campus wisp-campus.com > le-gel-de-la-vigne-un-fleau-en-toutes-saisons](#)
- Lien 48** : <https://support.google.com/earth/answer/176160?hl=fr>
- Lien 49** : [3.2 les Projets de Proximité de Développement Rural Intégré ... www.institut-numerique.org > amp](#)
- Lien 50** : <https://www.bastamag.net/Rechauffement-climatique-ces-cepages-anciens-qui-pourraient-sauver-les>
- Lien 51** : <https://www.ca-espace-champagne.com/rechauffement-climatique-destruction-creatrice-de-vignes/>
- Lien 52** : https://www.lexpress.fr/actualite/sciences/face-au-dereglement-climatique-il-existe-des-solutions-naturelles-pour-les-vignes_2077178.html
- Lien 53** : <https://www.djazairess.com/fr/lemaghreb/76407>
-

ANNEXES

ANNEXE 1 : PARTIE I

- 1. **a**- Carte vitivinicole de l'Algérie (d'après *A.SIMON, 1927*).
- 1. **b** -Appellations des vins par régions.
- 1. **c** - La Révolution Agraire
- 1. **d**- Evolution des exportations des vins 1995 -2016.
- 1. **e** - Exportation des raisins frais à différentes années.
- 1. **f** - Importation et consommation des trois variétés de vigne.

ANNEXE 2 : PARTIE II

- 2. **a**- **Liste des cépages autorisé en Algérie (Journal officiel n°7 du 28/01/2009).**
 - 2. a.1- Cépages Vigne de table.
 - 2. a.2-Cépages Vigne de cuve.
 - 2. a.3-Cépages de raisins de séchage.
- 2. **b** -**Les types de cépages de table.**
 - 2. b.1-Cépages de table précoce.
 - 2. b.2-Cépages de table de saison.
 - 2. b.3-Cépages des raisins tardifs.
- 2. **c** – **Les types de cépages de cuve.**
 - 2. c.1- Les cépages noirs de cuve.
 - 2. c.2- Les cépages blancs de cuve.
- 2. **d** - Les cépages à raisin sec.
- 2. **e** - Critères des porte-greffes.
- 2. **f** - Principales porte-greffes recommandées en Algérie.
- 2. **g** - Formes et caractéristiques de feuilles codifiées selon les normes de l'OIV.
 - 2. g. a- Différentes formes du sinus pétiolaire de la feuille de vigne.
- 2. **h** - Stades phénologiques repères de la vigne
- 2. **i**- Types de plantations des vignes
- 2. **j** -Dates de parutions du phylloxera
- 2. **k** - Maladies fongiques de la vigne
- 2. **l** - Caractéristiques des carences.

ANNEXE 3 : PARTIE III

- 3. **a** - Précipitations moyennes annuelles (1977/2012)
- 3. **b** - Températures moyennes annuelles en (°C) (1977/2012).
- 3. **c** - Fréquence annuelle des tempêtes à Mostaganem de 1977 à 2012.
- 3. **d** - Données : gelée, brouillard
- 3. **e** - Données bilan hydrique Mostaganem (1996/2012).
 - 3. e. 1- Tab.5
 - 3. e. 2- Tab.6
 - 3. e. 3- Tab.7
 - 3. e. 4- Tab.8
- 3. **f** - Données Diagramme ombrothermique de Mostaganem (1996-2012).

- 3. g - Données Meteomaz.com (calcul IH et IF)
- 3. h - répartition générale des terres par communes

ANNEXE 4 : PARTIE IV

4. a : Cépages des principales communes productrices des vignes de table et de cuve dans différentes campagnes dans la wilaya de Mostaganem

4. b : Questionnaire

4. c : Superficies viticoles à différentes périodes.

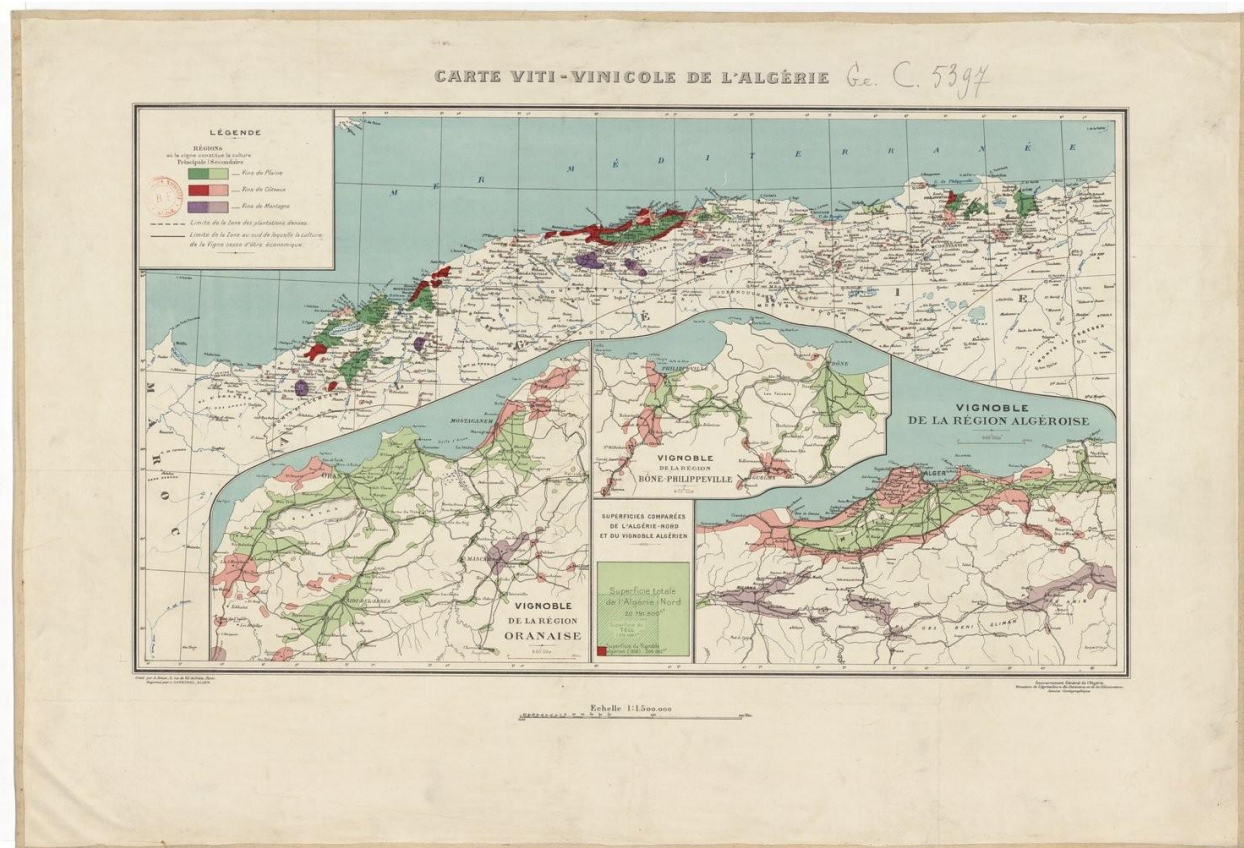
4. d : précipitations annuelles et températures moyennes annuelles à Mostaganem de 2012 à 2019 (Météomanz.com)

Annexe conclusion générale

Annexe photos

ANNEXE 1 : PARTIE I

Annexe 1.a-Carte vitivinicole de l'Algérie (d'après A.SIMON, 1927).



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Annexe 1.b-Appellations et caractéristiques des vins en Algérie (GSAA ; Soler, 2003).

appellation	aire de production	cépages autorisés	degré minimum	caractères et production moyenne en hl.
1ère catégorie				
Médéa (Alger)	Médéa, Borély-la-Sapie, Ben-Chicao, Berrouaghia, Damiette, Champlain, Nelsonbourg, Loverdo, Lodi.	Rouges : Carignan, Cabernet, Pinot, Cinsault, Grenache, Morastel et 10% Bouschet et teinturiers. Blancs : Faranah, Clairette, Ugni, Aligoté, Pinot, Merséguéra, Maccabéo, Clairette musquée.	12°	Fins très bouquetés. 90.000
Haut-Dahra (Alger).	Rabelais, Renault, Paul Robert.	Rouges : Carignan, Cabernet, Pinot, Cinsault, Grenache, Morastel et 10% Bouschet et teinturiers. Blancs : Faranah, Clairette, Ugni, Aligoté, Pinot, Meséguéra, Maccabéo, Clairette musquée.	12°	Colorés, puissants, moelleux, souvent très corsés, fruités. 60.000
Coteaux du Zaccar (Alger).	Margueritte, Levacher, Miliane, Hammam-Righa, Changarnier.	Rouges : Carignan, Cinsault, Morastel, Grenache, Pinot, Cabernet, Syrah et 10% Bouschet et teinturiers. Blancs : Clairette, Ugni blanc, Faranah, Pinot, Aligoté, Pinot, Merséguéra, Maccabéo, Clairette musquée.	12°	Rouges : Colorés ayant du corps, bouquetés avec parfois un goût de framboise. Blancs : Très bouquetés. 14.000
Ain-Bessem - Bouira (Alger)	Ain-Bessem, Bertville, Les Trembles, Bir-Rabalou, Aboutville, Maillot, Bouira	Rouges : Carignan, Cabernet, Pinot, Cinsault, Grenache, Morastel et 10% Bouschet et teinturiers. Blancs : Faranah, Clairette, ugni, Aligoté, Pinot, Merséguéra, Maccabéo, Clairette musquée.	12°	Colorés, moelleux, corsés. 18.000
Coteaux de Mascara (Oran)	Communes de Mascara P.E. et Mascara Mixte (Mascara, El-Keurth, Douar Guethna, Saint-André, St-Hippolyte, Ain-Farès, El-Bordj, Soris, Tizi, Cacherou).	Rouges et Rosés : Carignan, Cinsault, Grenache, Morastel, Alicante 10 %, Mourvèdre et Côt. Blancs : Faranah, Clairette, Ugni Blanc, Muscat d'Alexandrie.	13°	Rouges : Belle couleur veloutée, riches en alcool. Rosés et Blancs Bouquetés, très agréables particulièrement appréciés des gourmets. 85.000

Coteaux de Tlemcen (Oran).	Tlemcen, Bréa, Mansourah, Négrier Saf-Saf, Remchi M. (Béni-Ouazzen, Oulad-Ala, Béni-Mester). Sebdou M. (Yfri), Chouly, Tizi Eugène-Etienne, Lamoricière.	Rouges et Rosés : Cinsault, CEillade, Mourvèdre, Grenache noir ou gris, Carignan noir, Alicante 10 %. Blancs : Clairette pointue ou égrenueuse, Terret blanc, Terret bourret, Maccabéo, Merséguéra, Sémillon, Faranah, Malvoisie, Ugni blanc.	13°	Corsés, ayant du corps, bouquet prononcé. Rouges : couleur rubis, hors pair en vieillissant. 30.000
Oued-Imbert Lauriers-Roses (Oran).	Lauriers - Roses, Les Trembles partie, SaintLucien (El-Gaada, Djenien - Meskine). El-Ançor et Bou-Tlélis (coteaux de M'Silah).	Rouges et Rosés : Cinsault, CEillade, Mourvèdre, Morastel, Grenache noir ou gris, Carignan noir Alicante 10 %. Blancs : Clairette pointue ou égrenueuse, Terret blanc, Terret bourret, Maccabéo, Merséguéra, Sémillon, Faranah, Malvoisie, Ugni blanc.	Rouges 12°5 Blancs 13°	Zone de M'Silah légers, fruités, modérément colorés, bouquetés. Zone de Berkèche-Parmentier : bonne tenue, corsés et parfumés, belle couleur. Zone Oued-Imbert/Lauriers - Roses fins et délicats avec goût de framboise.
Mostaganem - Dahra "Picard Dahra" (Oran).	Cassaigne Mixte "Picard"	Rouges et Rosés : Cinsault, CEillade, Mourvèdre, Morastel, Grenache noir ou gris, Carignan noir Alicante 10 %. Blancs : Clairette pointue ou égrenueuse, Terret blanc, Terret bourret, Maccabéo, Merséguéra, Sémillon, Faranah, Malvoisie, Ugni blanc, Muscat blanc.	13°	Rouges : limpides, souvent rouge rancio, souples, fruités, étoffés, font de bons vins vieux. La production de l'ensemble des deux catégories (quatre sections) du "Mostaganem Dahra " est de 45.000 hectolitres.
Mostaganem - Dahra "Rivoli-Mazagan" (Oran).	Rivoli et Mazagan.	Mêmes cépages	Rouges et rosés 13° Blancs 12°5	Rouges colorés, frais, limpides, corsés, bien constitués. Rosés : frais et corsés. Blancs : jaunes d'or souples, frais fruités.
2ème catégorie				
Mostaganem - Dahra " Dahra - Mostaganem " (Oran).	Bosquet, Cassaigne Mixte, Lapasset, Ouillis.	Mêmes cépages	13°	Rouges : fruités souples, corsés, parfois goût de terroir assez prononcé.
Mostaganem - Dahra " Mostaganem " (Oran).	Mostaganem, Ain-Tédelès, Bellecôte, Bellevue, Pélissier, Tounin.	Mêmes cépages	13°	Rouges : Belle coloration, bons vins dans l'ensemble.
Mascara (Oran).	Ain-Fékan, Cacherou, Maoussa, Matemore, Palikao, Thiersville, Dombasle.	Rouges et Rosés Carignan, Cinsault, Grenache, Mataro. Blancs : Faranah, Clairette, Ugni blanc.	13°	Rouges : Belle couleur veloutée, riches en alcool. Rosés et Blancs Bouquetés, très agréables particulièrement appréciés des gourmets. 90.000
Ain-el-Hadjar et les Maalifs (Oran).	Ain-el-Hadjar, Saida Mixte (partie).	Rouges : Carignan, Cinsault, Morastel, Grenache, Alicante - Bouschet, Grand Noir. Blancs : Ugni, Valensy, Clairette, Faranah.	Rouges 13°8 Rosés 14°3 Blancs 14°7	Parfaitement constitués, francs de goût, degré alcoolique élevé, très agréables à boire. 3.000
Vins non classés dans les V. D. Q. S., mais dont l'appellation a fait l'objet de revendication				
Coteaux de l'Harrach (Alger).	Maison-Carrée (coteaux du littoral).	Rouges : (2/3) Carignan, Cinsault, Morastel, Alicante, Grenache, Petite Sirah Blancs (1/3) Clairette Merséguéra, Muscat.	11°	Rouges : Belle couleur rouge tournant à pelure d'oignon au vieillissement. Rosés : francs de goût et limpides, se dorant par vie-il lissement. Blancs légèrement dorés.
Domaine de la Trappe de Staouéli (Alger).	Chéragas	Rouges : Carignan, Cinsault, Grenache, Alicante, Bouschet (1/20), Pinot, Merlot, Sirah, Cabernet. Blancs : Tokay, Sauvignon, Clairette de Provence, Saint-Emilion, Aramon gris Muscat d'Alexandrie.	11°	Rouges : corsés et colorés, riches en alcool, susceptibles de vieillissement. Blancs : frais, bouquetés, riches en alcool. Spécialités Vins de liqueur Muscat et Grenache 15°2, El-Borjo 18°. Grande Réserve vin blanc de table.
Clos Zamouri-Ehrem fort (Alger).	Courbet.	Rouges : Pinot, Morastel. Blancs : Sémillon, Clairette égrenueuse et pointue.	Rouges 12° Blancs 11°	Rouges : bien colorés, ayant du corps, fruités. Blancs : bien constitués, frais.
Guebar (Constantine).	Mondovi.	Carignan, Cinsault, Aramon, Alicante Bouschet, Grand Noir, Grenache, clairette pointue et égrenueuse, Ugni blanc, Maccabéo.	11°	15.000
Tsmara (Constantine)	Jemmapes Mixte.	Carignan, Cinsault, Alicante, Bouschet, Maccabéo, Clairette.	12°	Limpides et moelleux, font des vins vieux de réelle qualité.

Annexe 1.c : La révolution agraire

Ce n'est qu'après que l'ancien président Houari Boumediene a tenté de remédier à la gabegie qui s'est installée. Dans un esprit de justice sociale, il n'a pas trouvé mieux que de proclamer une déclaration qui a fait focus par la suite. Il a pensé à juste titre que «la terre appartient à celui qui la travaille». C'est dans cette optique qu'il y a eu mise en place d'un système socialisant. L'Ordonnance 71-73 du 8 novembre 1971, a institué la révolution agraire dont le principe fut justement «La terre à celui qui la travaille». Ce qui a permis de récupérer 1,2 million d'hectares qui étaient auparavant la propriété de grands pachas.

La loi du 8 novembre 1971 portant «Révolution agraire» a donc décidé l'extension des nationalisations au profit d'un «Fonds national de la révolution agraire» (FNRA) pour deux ensembles fonciers :

- les biens à caractères agricoles des collectivités publiques : communes, wilaya, domaine privé de l'Etat, terres de statut collectif (arch) et bien des fondations religieuses (habous) ;
- les biens des propriétaires agricoles qui n'exploitent pas directement et personnellement leurs terres et ceux dont les superficies excèdent un plafond déterminé.

La pratique et la réglementation ont conduit à préciser et à distinguer deux notions employées indifféremment par la loi. Celle de propriétaire non exploitant et de propriétaire absentéiste.

Lors des réformes de la décennie 80, nombre d'anciens propriétaires qui avaient fait don de leurs terres au profit de la révolution agraire n'ont pas manqué l'occasion pour fustiger le défunt président en lui portant l'opprobre nationale. Il est utile de rappeler deux de ses déclarations qui étaient prémonitoires de ce qui est advenu par la suite à l'agriculture algérienne.

La première relative à la notion de propriété :

« Lorsque nous avons promulgué la Révolution agraire, d'aucuns ont pensé que cela consistait uniquement en un transfert de la propriété d'un citoyen à un autre. La Révolution agraire, chers frères, ne se limite pas à cela. Cette œuvre vise, entre autres objectifs à permettre au fellah de jouir des commodités de la vie moderne. Elle lui permet de brûler son gourbi et de s'installer dans un village socialiste. Elle ouvre les portes du savoir et de la science à ses enfants. Elle lui permet d'entrer à l'école de la vie communautaire et coopérative par laquelle il devient le garant de l'édification d'une véritable société socialiste... » (Houari Boumediène, 1932-1978, Président de l'Algérie 1965-1978- lors de l'inauguration du village socialiste le 21/11/1974).

La seconde: *« Si jamais un gouvernement bourgeois s'installerait dans le pays, le paysan et l'ouvrier ne connaîtraient que l'avilissement. Il va sans dire qu'une classe bourgeoise se serait créée et serait pire que le colonialisme lui même. »*

Annexe 1.d- Evolution des exportations vin 1995 -2016.

Lien statistiques : <http://www.oiv.int/fr/statistiques>

Années	EXP VIN	Années	EXP VIN
1995	128000	2006	20000
1996	195000	2007	24000
1997	61000	2008	17000
1998	40000	2009	7000
1999	26000	2010	12000
2000	55000	2011	8000
2001	29000	2012	4000
2002	40000	2013	2000
2003	70000	2014	3000
2004	70000	2015	2000
2005	50000	2016	2000

Annexe 1.e - Exportation des raisins frais (RF) à différentes années.

Années	EXP RF	Années	EXP RF	Années	EXP RF
1961	6000	1979	0	2001	0
1962	26000	1980	0	2002	0
1963	17000	1981	0	2003	0
1964	18000	1982	0	2004	0
1965	12000	1983	0	2005	0
1966	4000	1984	0	2006	0
1967	12000	1985	0	2007	0
1968	1000	1986	0	2008	0
1969	1000	1987	0	2009	0
1970	1000	1988	0	2010	0
1971	0	1989	0	2011	0
1972	0	1990	0	2012	0
1973	0	1995	0	2013	0
1974	0	1996	0	2014	10
1975	0	1997	0	2015	0
1976	0	1998	0	2016	7
1977	0	1999	0		
1978	0	2000	0		

Annexe 1.f- Importation des vins, et raisins frais (RF) ; consommation des vins et des VT.

Années	IMP VIN	Conso VIN	Années	IMP VIN	Conso VIN
1995	0	243000	2006	9000	350000
1996	0	250000	2007	7000	304000
1997	0	195000	2008	29000	312000
1998	0	200000	2009	25000	406000
1999	55000	247000	2010	17000	280000
2000	3000	225000	2011	24000	288000
2001	8000	203000	2012	38000	311000
2002	61000	320000	2013	56000	338000
2003	79000	220000	2014	75000	372000
2004	3000	350000	2015	85000	395000
2005	3000	350000	2016	113000	441000

Années	IMP RF	Conso VT	Années	IMP RF	Conso VT
1995	0	115000	2006	451	245000
1996	0	137000	2007	1022	173000
1997	0	147750	2008	1408	300000
1998	0	95000	2009	2365	405000
1999	0	120000	2010	1718	470000
2000	0	145000	2011	4272	315000
2001	539	140000	2012	3900	450000
2002	228	165000	2013	4000	480000
2003	194	175000	2014	5700	429889
2004	346	170000	2015	1000	473474
2005	324	210000	2016	0	467930

ANNEXE 2 : PARTIE II

Annexe 2. a- Liste des cépages autorisé en Algérie (Journal officiel n°7 du 28/01/2009).

Annexe 2. a.1- Cépages Vigne de table :

1- Adari	11- Gros Noir des Beni Abbes	21- Reine des vignes	31- Bronx
2-Ahmeur Bou Ameur	12- Guerbez (=Gros vert =Saint Jannette)	22- Servant Blanc	32- Emerald
3- Alphonse Lavallo	13- Italia	23- Valenci(=Mokrani=Pance de Provence)	33- Christmas Rose
4- Bezoul El Khadem	14- Madeleine du Sahel	24- Frana	34- Pasiga
5- Cardinal	15- Muscat d'Alexandrie	25- Black Pearl	35- Alvina
6- Chaouch Blanc	16- Muscat de Hambourg	26- Centennial	36- Dona Maria
7- Chaouch Rose	17- Ohanes (Uva de Almeria)	27- Argentina	37- Matilde
8- Chasselas	18- Pance précoce (=Sicilien)	28- King's Ruby	38- Datal
9- Dabouki	19- Perle de Kasba	29- Adelo	39-Danam
10- Dattier de Beyrouth	20- Perlette	30- Nerona	40- Red Glob

Annexe 2. a.2-Cépages Vigne de cuve

Raisins noir ou rose		Raisin blancs	
1-Alicante Bouchet	10-Grenache Velu	Chardonnay	Tizourine Bafrana
2- Aramon gris	11-Merlot	Chenin blanc	Ugni blanc(El maoui)
3-Aramon noir	12-Morestel(GrosMatterou)	1-Clairette	8-Valenci blanc
4- Cabernet Franc	13-Mourvedre (Matterou fin)	2-Frana	9-Pinot blanc
5- Cabernet Sauvignon	14-Pinot noir	3-Grenache blanc	
6- Carignan	15-Syrah	4-Macabeau (Macabeo)	
7-Cinsault	16-Tipasi (Toustrain, plant Romain)	5-Merseguerra(palomino)	
8-Grenache Franc	17-Grenache gris	6-Muscat d'Alexandrie	
9-Grenache Rose	18-Grenache noir	7-Sauvignon	

Annexe 2. a.3- Cépages de raisins de séchage.

1-Sultanine	3- King's Ruby	5-Corinthe Noire
2-Muscat d'Alexandrie	4- Centennial	

Annexe 2. b – Les types de cépages de table

Annexe 2. b.1-Cépages de table précoce

- **Le Chasselas** : cépage blanc précoce adapté à la bande côtière des zones littorales du centre et de l'ouest. Les superficies du cépage Chasselas ont régressées et ont été remplacées par le maraîchage (Plasticulture). Ce cépage mérite d'être réintroduit dans les régions littorales non

Irriguées pour alimenter le marché à partir de la mi-juin.

- **Le Cardinal** : cépage d'un beau rose dont les superficies se sont rapidement étendues sur les zones côtières du pays. Intéressant pour sa précocité la dimension de ses baies et sa bonne résistance au transport.

Annexe 2. b.2-Cépages de table de saison

Les cépages de table de saison qui arrivent sur le marché dès la fin juillet jusqu'à la mi-septembre renferment une gamme assez variée de raisins noirs et blancs de belle présentation (qualité gustative, beauté de la grappe et bonne tenue au transport):

- **Alphonse la vallée** : appelé aussi gros noir en raison de la dimension et de la couleur de ses baies. Les grains sont très pruinés mais de goût fade. Il possède une bonne aptitude au transport ; Il présente une bonne affinité avec le SO4 et le 99R.

- **Muscat de Hambourg** : muscat noir possédant de grandes qualités : beauté des grappes, bel aspect des grains et de saveur musquée agréable.

- **Muscat d'Alexandrie** : originaire de la méditerranée orientale, c'est un beau cépage blanc de table à grappe moyenne, à grains ovoïdes, saveur musquée spéciale qui est très appréciée. Il n'acquiert toutes ses qualités qu'au voisinage immédiat de la mer. Certaines régions en font sa réputation : Ténès, Cherchel, Tipaza et Dellys. Il arrive sur le marché entre le 10 août et le 20 septembre. Il présente une bonne affinité avec le 41B et convient aux zones côtières. C'est un cépage à plusieurs fins, en effet, en dehors de son utilisation comme raisin de table, il produit des vins blancs doux naturels et des vins de liqueur ainsi que des raisins secs.

- **Italia** : cépage présentant de très belles grappes à gros grains blancs, ovoïdes légèrement musquées. Il arrive à maturité en même temps que le Muscat d'Alexandrie (de mi-août à septembre). C'est une variété vigoureuse ayant une production qui oscille entre 40 et 60 q/ha en sec et dépasse les 100 q/ha en irrigué

- **Dattier de Bayrouth** : originaire du Proche Orient, c'est un beau cépage blanc, avec de très belles grappes à baies allongées en forme de datte. C'est le cépage le plus cultivé en Algérie, il occupe 60% de la superficie des raisins de table. La production des régions littorales s'étend de la fin juillet au début septembre. Les rendements moyens sont de l'ordre de 50 à 60 qx/ha en sec. En irrigué il peut produire 4 fois plus. Se greffe bien sur 110R, 1103P et SO4 dans les bonnes

terres. Il est cultivé dans les zones sub-littorales et vallées intérieures comme cépage de saison et dans les coteaux et montagnes comme cépage tardif.

- **Adari** : cépage blanc particulier à la région de Mostaganem et plus précisément à Mesra où il mûrit dès la première quinzaine d'août. Il se conserve bien sur souche jusqu'au début novembre. Il est très recherché sur les marchés locaux. Il connaît un regain d'intérêt dans la région de Mostaganem et Mascara. Localement l'Adari est également utilisé pour l'obtention de raisin sec avec séchage traditionnel. C'est un cépage dont le comportement mérite d'être étudié dans de nouvelles zones.

Annexe 2. b.3-Raisins tardifs

Les raisins tardifs sont ceux qui arrivent à maturité après la mi-septembre. En Algérie, leur culture est très ancienne et semble convenir plus particulièrement aux régions montagneuses telles que : Médéa, La Kabylie, Tlemcen... L'encépagement autochtone renferme de très beaux cépages qui méritent d'être développés.

- **Ahmar Bou-Amar** : considéré comme cépage autochtone, cultivé dans toute la Kabylie de façon traditionnelle ainsi que dans la plupart des régions montagneuses : Tlemcen, Mascara... Les superficies les plus importantes se rencontrent à Médéa ainsi qu'au voisinage de Jijel. La culture de ce cépage n'est pas recommander en plaine où il pourrit facilement. Sa maturité s'étend du 15 septembre au 15 novembre. C'est un beau cépage de table à grandes grappes, aux grains très gros d'une belle couleur rose ou rouge vif, d'une saveur assez agréable, pas trop sucré. Il ne devient réellement d'un beau rose qu'en altitude.

- **Valenci ou Mokrani** : se rencontre sur le marché algérien du 15 septembre à la fin décembre. Il est surtout cultivé dans les régions de Tlemcen, Mascara, Relizane et Maghnia. C'est un cépage très apprécié par les viticulteurs pour sa rusticité, sa production régulière et sa résistance au transport. Il résiste au transport et à la pourriture grise grâce à sa peau épaisse et peut se conserver assez longtemps sur souche.

Annexe 2. c – Les types de cépages de cuve

Annexe 2. c.1- Les cépages noirs de cuve

-**Le carignan** : constitue le fond de l'encépagement du vignoble de cuve sur l'ensemble des zones viticoles. Ses vins, sont colorés, bien charpentés, et possèdent une belle couleur d'intensité moyenne. Il doit être associé à d'autres cépages lui apportant la finesse et le bouquet qui lui manque.

Il s'adapte sur la plupart des porte-greffes courants. Régulièrement productif et peu exigeant. Il convient dans les plaines sèches de l'ouest et les plateaux d'Oranie où la chaleur des étés ne lui permet pas de murir régulièrement ses baies qui s'y développent mal, restent petites et sèches. Son aire d'adaptation est limitée aux zones de coteaux et de montagnes ayant une certaine fraîcheur nocturne. Il est productif en taille courte à deux yeux francs. Le gobelet lui convient d'autant mieux qui sont port érigé n'exige aucun palissage. Il est sensible à la pourriture et au mildiou et très sensible à l'oidium.

- **Le Cinsault** : c'est un cépage qui donne de bons rendements si on le soigne correctement. Très sensible aux soins qui lui sont apportés, ainsi qu'au type de sol où il est cultivé, il est petit producteur en coteaux maigres et donne au contraire des récoltes abondantes en plaines humides (Mitidja et plaine de l'Est). Il produit un vin très agréable et léger qui vieillit vite. En coteaux et

montagnes, il donne de la finesse en mélange au Carignan. Il sert également à l'élaboration de vins rosés fruités qui doivent être bus primeurs. C'est également un raisin de table à belles grappes, à gains ovoïdes, croquants, à saveur simple et agréable, qui convient parfaitement aux marchés locaux. Assez sensible au mildiou et à l'oidium. On le considère comme résistant au sirocco du fait de son port étalé. Il peut être conduit en gobelet ou en taille longue.

L'ensemble des porte-greffes lui conviennent. Mais, pour la qualité, on recherche des porte-greffes moyennement puissants (99R, 41B) pour limiter sa productivité et améliorer la qualité des vins produits.

-Le Grenache : il donne des corsés qui, vinifiés en rosés, madérisent (s'oxydent) facilement en prenant une teinte pelure d'oignon. Il apporte la finesse en coupage avec les autres cépages rouges. Sensible à la coulure, il faut le cultiver en terre maigre et le greffer sur les hybrides de Berlandieri (Riparia et Rupestris). Malgré son port dressé, il a une résistance parfaite à la sécheresse. Il craint le mildiou, mais résiste bien à l'oidium. Il est sujet aux attaques d'altise en raison de ses feuilles glabres. Il doit être taillé court, car il est fructifère. Mais il faut lui laisser plusieurs porteurs pour l'empêcher de s'emporter à bois.

-L'alicante Bouchet : Cépage très productif, mais sujet aux accidents de brunissure en raison d'une production disproportionnée par rapport à la faible vigueur de la souche. Ces accidents, encore plus accusés lors des étés secs, se font sentir chaque fois que l'on greffe ce cépage sur un porte-greffe faible. C'est un greffon capricieux qu'il convient d'établir sur 99R, 11OR, ou 41B, selon la teneur en calcaire du sol. Il doit toujours être taillé court en proportionnant la charge aux possibilités de la souche.

L'Alicante Bouchet donne des vins colorés, d'un beau rouge vif, mais plats (peu acides). Il a joué un rôle important dans les vins de coupage et doit être réduit à de justes proportions dans les nouvelles plantations des vins d'appellation.

Annexe 2. c.2 -Les cépages blancs de cuve

Ce sont des cépages destinés à la production de vins blancs. Les vins blancs de qualité sont limités actuellement à la zone de Tlemcen et Médéa. Dans les plaines, ces cépages peuvent produire des vins courants légers qui méritent d'être développés.

-La Clairette : Cépage vigoureux aux sarments érigés et fragiles. Il est rustique et résiste bien aux principales adversités climatiques. Son feuillage est sensible au mildiou, mais assez résistant à l'oidium. Sensible à la coulure, on l'établira donc de préférence dans des sols maigres et secs. Dans les sols fertiles et frais on l'utilisera sur porte-greffes faibles. Il faut le conduire de préférence en palissé en terre d'alluvions où il peut donner de bons rendements.

La clairette donne un vin alcoolisé et bouqueté qu'il faut vinifier avec la Farrana, en particulier, afin d'obtenir un produit plus fin. Il est résistant à l'oidium, mais craint le mildiou. Cépage très vigoureux qu'il convient de mettre sur les porte-greffes affaiblissants en évitant les terres trop riches. Convient pour les plaines et les coteaux du centre.

-Le Merseguera : produit des vins ayant peu de saveur et doit être vinifié en mélange avec les autres cépages blancs. Il résiste assez bien au sirocco et aux maladies cryptogamiques. S'adapte très bien dans les plaines sèches de l'Oranie où il remplacerait avantageusement la clairette pointue.

Ayant tendance à s'emporter à bois et à couler, il est recommandé de le greffer sur 41B. A conduire en taille courte dans les terrains peu fertiles.

-L'Ugni Blanc : C'est un excellent cépage à la base des vins blancs de table assez frais et fruités. Son débourrement est tardif, il peut donc être réservé aux régions à gelées printanières précoces. Rustique et régulièrement productif, il s'accommode de toutes les tailles, mais doit être conduit en palissé partout où les vents sont à redouter.

-La Farrana : variété autochtone à double fin, donne un raisin de table très agréable, mais ses grappes un peu trop compactes et un peu trop volumineuses sont peu attrayantes. Il produit des vins souples et bouquetés qui vieillissent vite. C'est une variété très productive qui redoute les plaines humides, en raison de sa sensibilité à la pourriture, mais convient très bien en montagne et coteaux.

Annexe 2. d -Les cépages à raisin sec

- Sultanine blanche : cépage blanc à petites baies, originaire du Moyen-Orient, utilisé aussi bien pour la table que pour le séchage. C'est le cépage apyrène le plus répandu dans le monde pour la préparation des raisins secs. Il est cultivé dans la région de Mascara, Mostaganem et Tlemcen et arrive à maturité vers la mi-août.

- King's ruby : cépage introduit en Algérie en 1985 dans les zones de cultures de Mascara ; Médéa ; Tipaza et Boumerdès. C'est un cépage très productif sur terrain profond et riche. Pour mûrir et satisfaire aux besoins de séchage des raisins, il nécessite des zones à été chaud et sec. La grappe est très grande à baies de couleur rouge.

Annexe 2. e -Principaux porte-greffes recommandés en Algérie (ITAF, 2000).

-SO4 : convient aux bonnes terres profondes et fraîches, non compactes. Résiste à l'humidité et sa tolérance au calcaire est de 17%. Favorise la fructification et hâte la maturité des fruits. Bon producteur de bois, donne de 25 à 30.000 mètres à l'hectare. L'enracinement est bon et la reprise au greffage est satisfaisante. Le premier développement des grappes est très rapide. C'est un porte-greffes à utiliser dans les plaines fertiles et humides du centre et de l'Est.

-99R : porte-greffe des terres de qualité moyenne de structure graveleuse ou semi-compacte, caillouteuse. Sa résistance au calcaire est de 17%. Il a une résistance à la sécheresse limitée et craint les terres compactes, humides au printemps et se fendillant en été. De plus, il est sensible au sirocco. Il assure une fructification régulière, mais peut provoquer de la coulure en sols fertiles. Convient à tous les *vinifera* de cuve et les cépages de table tardifs. Producteur moyen de bois (12 à 15.000 m à l'hectare). Sa reprise au bouturage est variable, parfois très bonne, souvent moyenne. Le greffage sur table est capricieux ; il donne fréquemment de faibles reprises et s'il réussit mieux en place, l'émission de nombreux rejets s'oppose souvent à la formation d'une bonne soudure.

-110R : réserver aux terres argilo-calcaires se fendillant l'été et dans les coteaux maigres. Même résistance au calcaire que 99R (17%). Il assure une bonne fructification et donne une grande vigueur aux greffes, mais n'a pas la tendance à provoquer la coulure. Producteur moyen de bois, sa reprise au bouturage est mauvaise, mais réussite au greffage est nettement supérieure et plus régulière que le 99R, qu'il tend à supplanter. Ce porte-greffes mérite d'être développé à l'ouest du pays.

-1103P : conseillé pour les sols argileux et argilo-calcaires à sous-sol frais ou même humide et réussit en terres saumâtres, argileuses, compactes, humides au printemps, desséchées et craquelées en été. Ses racines, très plastiques, résistent bien au déchirement.

Remarquable par sa vigueur et sa facilité d'adaptation aux terres variées. Sa résistance au calcaire est de 18%. Très résistant à la sécheresse et bonne résistance à la chlorose, il présente aussi une certaine adaptation au chlorure de sodium (jusqu'à 1%).

Producteur moyen de bois (15 à 20.000 mètres à l'hectare) se bouture bien, il a une bonne reprise au greffage sur champ avec tous les cépages et communique, sans accident, une bonne vigueur aux greffes. C'est le porte-greffes à préconiser dans les plaines de l'ouest.

-140RU : c'est un porte-greffes qui s'adapte facilement à toutes les terres, particulièrement argilo-calcaires, et vient bien en coteaux. Parmi les porte-greffes recommandés, c'est le plus résistant à la sécheresse. Très vigoureux, très rustique, supporte les hautes doses de calcaire (30%). Faible producteur de bois (12 à 15.000 m à l'hectare). Il se greffe bien avec tous les cépages de table et de cuve. Sa reprise au bouturage est moyenne et il confère aux greffes une grande vigueur.

-41B : sujet remarquables pour les cépages de tables, car il est très fructifère. Il hâte la maturité, de sorte que l'on peut l'utiliser sur les variétés de raisin de table précoces. C'est par excellence le porte-greffes des sols très calcaires (40%). Il demande des terres profondes, perméables, drainées et fraîches. Craint l'humidité ainsi les vents chauds et la sécheresse du sol. Il vient bien sur les coteaux. Producteur de bois moyen (10 à 15.000 m à l'hectare), sa reprise au bouturage est assez facile et le greffage sur place bonne. Leur culture essentiellement destinée à la production de bois de greffage doit être répartie dans les terres fertiles et fraîches, dans les régions à pluviométrie supérieure à 600mm/an pour obtenir une bonne productivité. Les zones préférentielles doivent se situer : au centre, sur le piémont de l'Atlas Blidéen.

Annexe 2. f – Critères des porte-greffes

La précocité est importante en zone de culture septentrionale. Entre un porte-greffe induisant de la précocité et un porte-greffe retardant la maturité du raisin, la différence peut signifier un produit de qualité contre un autre pas mûr ou pourri car cueilli après des intempéries.

La vigueur de la vigne correspond à la vitesse de croissance et à l'exubérance du feuillage. Elle s'accompagne de rendement adéquat et retarde la maturité du raisin. Non souhaitée pour les vignobles septentrionaux, elle est recherchée en zone sèche ou pauvre ; dans ces cas, la vigne est plus apte à coloniser le sol à la recherche des éléments qui lui manquent.

La résistance au calcaire correspond à l'aptitude à supporter une proportion de calcaire actif. Le calcaire bloque la solubilité du fer dans le sol, l'empêchant d'être disponible pour la plante. Cet accident nutritionnel s'appelle la chlorose ferrique et se manifeste par un jaunissement du feuillage et une mauvaise photosynthèse.

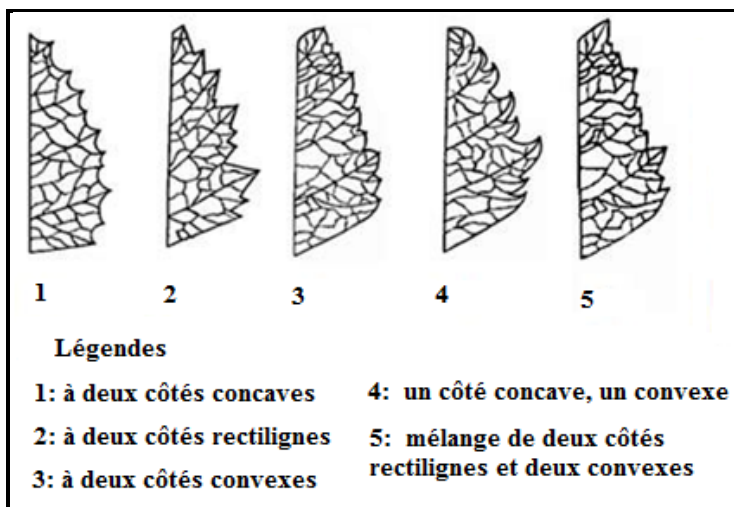
La résistance au phylloxera est la capacité à circonscrire la tubérosité provoquée par la piqûre de l'insecte ravageur. Les cépages sensibles ont des excroissances nécrosées qui affaiblissent le pied de vigne et peuvent le conduire à la mort.

La résistance au sel est la capacité à pousser en sol où la richesse en sel est importante. Ces sols généralement en bord de mer, sont prépondérants sur les cordons littoraux et sur certaines îles battues par les embruns. Quelques porte-greffes admettent jusqu'à 1 pour mille là où *Vitis vinifera* tolère jusqu'à trois pour mille. L'usage de vignes franches de pied (bouture sans porte-greffe) peut se faire en zone sableuse où le phylloxera ne peut se déplacer ou en zone inondable où il est noyé l'hiver par une immersion des parcelles.

Annexe 2. g - Formes et caractéristiques de feuilles codifiées selon les normes de l'OIV.

Code OIV	paramètres	Codifications				
		1	2	3	4	5
067	La forme du limbe	cordiforme	cunéiforme	pentagonale	orbiculaire	réniforme
068	Nombre de lobes	1	3	5	7	≥7
070	Distribution de la pigmentation anthocyanique des nervures principales de la face supérieure du limbe	nulle	Seulement au point pétiolaire	Jusqu'à la 1ère bifurcation	Jusqu'à la 2ème bifurcation	Au-delà de la 2ème bifurcation
71	Distribution de la pigmentation anthocyanique des nervures principales de la face inférieure du limbe	nulle	Seulement au point pétiolaire	Jusqu'à la 1ère bifurcation	Jusqu'à la 2ème bifurcation	Au-delà de la 2ème bifurcation
076	La forme des dents	A deux cotés concaves	A deux cotés rectilignes	A deux cotés convexes	Un coté concave, un coté convexe	Mélange de notations 2 et 3
079	Le degré d'ouverture/chevauchement du sinus pétiolaire	Très ouvert	Ouvert	fermé	chevauchant	Très chevauchants
080	La forme de la base du sinus pétiolaire	En U	En accolade {	En V	/	/
081-1	Dents dans le sinus pétiolaire	absents	/	/	/	présentés
082	Le degré d'ouverture/chevauchement des sinus latéraux supérieurs	ouverts	fermés	Légèrement chevauchants	Très chevauchants	Absence de sinus
083-1	La forme de la base des sinus latéraux supérieurs	En U	En accolade {	En V	/	/
083-2	Dents dans les sinus latéraux supérieurs	absentes	/	/	/	présentes
084	Densité des poils couchés entre les nervures principales sur la face inférieure du limbe	Nulle ou très faible	faible	moyenne	forte	Très forte
085	Densité des poils dressés entre les nervures principales de la face inférieure du limbe	Nulle ou très faible	faible	moyenne	forte	Très forte
086	Densité des poils couchés sur les nervures principales sur la face inférieure du limbe	Nulle ou très faible	faible	moyenne	forte	Très forte
087	Densité des poils dressés sur les nervures principales de la face inférieure du limbe	Nulle ou très faible	faible	moyenne	forte	Très forte
093	La longueur du pétiole par rapport à la longueur de la nervure médiane	Plus court	Légèrement plus courte	égale	Légèrement plus long	Plus long
094	La profondeur des sinus latéraux supérieurs	Très peu profonds	Peu profonds	moyens	profonds	Très profonds

2. g. a- Différentes formes du sinus pétiolaire de la feuille de vigne.



Annexe 2.h – Stades phénologiques repères de la vigne (Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture | Vol. 40 (6): I–IV, 2008).


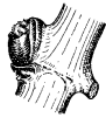

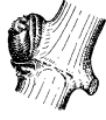

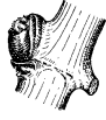














Le **Code BBCH** est une échelle destinée à identifier les stades de développement phénologique d'une plante. Une série de code BBCH ont été mis au point pour une gamme de plantes cultivées.



















Les stades du code BBCH :












- 00-09 : germination, développement des bourgeons.
- 10-19 : développement des feuilles.
- 20-29 : formation de pousses latérales, tallage.
- 30-39 : développement des tiges, croissance des rosettes.
- 40-49 : développement des organes de propagation végétative.
- 50-59 : apparition de l'inflorescence, épiaison.
- 60-69 : floraison.
- 70-79 : fructification.
- 80-89 : maturité des fruits et des graines.
- 90-99 : sénescence et dormance.

Les sept stades principaux de l'échelle BBCH, subdivisés en stades secondaires, ont été retenus pour le codage du développement de la vigne.

Stade 0	Débourrement
Stade 1	Développement des feuilles
Stade 5	Apparition des inflorescences
Stade 6	Floraison
Stade 7	Développement des fruits
Stade 8	Maturation des baies
Stade 9	Sénescence et début de la période de dormance

Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggiolini
0 = Débourrement			
00		BOURGEON D'HIVER Période d'hiver (dormance). Stade de repos, œil presque entièrement recouvert par deux écailles brunâtres. Les bourgeons sont pointus à arrondis selon les cépages.	A 
00-01		LA VIGNE PLEURE Premier signe visible de la reprise végétative.	A 
01		GONFLEMENT DU BOURGEON Début du gonflement des bourgeons, ils s'allongent à l'intérieur des écailles.	A 
05		BOURGEON DANS LE COTON Les écailles s'écartent, la protection cotonneuse (bourre) brunâtre est nettement visible.	B 
09		POINTE VERTE Débourrement, l'extrémité verte de la jeune pousse est nettement visible.	C 
1 = Développement des feuilles			
10		SORTIE DES FEUILLES Apparition des feuilles rudimentaires qui sont rassemblées en rosette, dont la base est encore protégée par la bourre progressivement rejetée hors des écailles.	D 
11		DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES Première feuille étalée et écartée de la pousse.	D - E 
12		DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES Deux feuilles étalées.	E 
Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggiolini
1 = Développement des feuilles			
13		DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES Trois feuilles étalées.	E 
14		DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES Quatre feuilles étalées, stade 53 possible.	E - F 

5 = Apparition des inflorescences			
53		GRAPPES NETTEMENT VISIBLES Inflorescences visibles, 4 à 6 feuilles étalées.	F 
55		GRAPPES SÉPARÉES Les inflorescences s'agrandissent, les boutons floraux sont encore agglomérés.	G 
57		BOUTONS FLORAUX SÉPARÉS Les boutons floraux de l'inflorescence sont séparés.	H 
6 = Floraison			
61		DÉBUT FLORAISON Les premières fleurs poussent le capuchon (pétales).	
62-63		FLORAISON 20 à 30% des fleurs sont ouvertes.	
65		PLEINE FLEUR 50% des fleurs sont ouvertes (capuchons tombés). L'ovaire reste nu, tandis que les cinq étamines s'étalent en rayon autour de lui.	I 
67-69		FIN DE LA FLORAISON Floraison en phase terminale, la plupart des capuchons sont tombés.	
Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggiolini
7 = Développement des fruits			
71		NOUAISON Les ovaires commencent à grossir après la fécondation. Les étamines flétrissent, mais restent souvent fixées à leur point d'attache.	J 
73		DÉVELOPPEMENT DES BAIES Les baies ont atteint la grosseur de plombs de chasse, les grappes commencent à s'incliner vers le bas.	
75		DÉVELOPPEMENT DES BAIES (STADE PETIT POIS) Les baies atteignent 50% de leur taille finale, soit la grosseur d'un petit pois. Les grappes basculent en position verticale et prennent la forme typique du cépage.	K 
77		FERMETURE DE LA GRAPPE Les baies ont atteint environ 70% de leur taille finale et commencent à se toucher. Selon les cépages, la fermeture est plus ou moins lente et dans certains cas incomplète.	L 

77		FERMETURE DE LA GRAPPE Les baies ont atteint environ 70% de leur taille finale et commencent à se toucher. Selon les cépages, la fermeture est plus ou moins lente et dans certains cas incomplète.	L 
8 = Maturation des baies			
81		VÉRAISON Les baies commencent à «traluire» et/ou changent de couleur selon le cépage. La grappe devient plus compacte, c'est la première étape de la maturation.	M 
83-85		VÉRAISON Poursuite de la véraison. Les baies deviennent translucides (cépages blancs) et continuent à se colorer. Elles deviennent molles au toucher.	
89		RÉCOLTE Pleine maturité. Les baies sont mûres. Leur développement est maximal. L'augmentation des sucres et la diminution de l'acidité se stabilisent.	N 
9 = Sénescence			
91		MATURITÉ DES BOIS Les sarments principaux prennent un aspect brunâtre, ils se lignifient. Ce phénomène s'amorce dès la véraison et s'achève après la récolte.	O 
97		CHUTE DES FEUILLES Les feuilles se colorent et chutent progressivement. Début du repos végétatif.	P 

Annexe 2. i : Types de plantations des vignes

1 - Plantation mécanique : La plupart des machines sont conçues selon la même technologie. Un soc gouttière creuse un sillon dans le quel une languette amovible dépose le plant et le tuteur. Des coutres referment le sillon, des roues assurent le tassement de la terre autour du plant et deux socs réglables assurent le buttage des plants. Le positionnement de la machine sur le rang est réalisé par divers dispositifs de guidage (visée optique sur tracteur ou sur fil de guidage ou guidage par laser). L'espacement entre les plants sur le rang est réalisé par divers procédés selon les marques (lecture à partir du fil de traçage, cordeau à plots métalliques, chaîne à pinces entraînée par une roue crantée). Il est impératif de planter dans une terre finement émietée (passage d'une herse rotative sur sol ressuyé) et d'arroser copieusement après plantation (3 à 4 litres d'eau à chaque pied) (Reynier, 2011).

2 – Plantation manuelle : l'enracinement de la jeune plante se fait facilement si elle est en contact avec la terre meuble: c'est par la plantation au trou que l'on réalise au mieux dans ces conditions, particulièrement dans les terrains difficiles à préparer. Un trou sensiblement cubique lors qu'il est fait à la pioche, est ouvert de telle sorte que le tuteur qui a servi de marquant se trouve sur l'un des cotés.

Les plantations à la tarière de 10 à 15 cm de diamètre ne permettent pas toujours de réaliser les mêmes conditions qu'avec la pioche. Dans les terres lourdes, surtout lorsqu'elles sont humides.

Les plantations manuelles sont aussi réalisées au pal, à la cheville (trou de 4 à 5 cm de diamètre), ou à la fourchette (tige métallique munie à son extrémité de deux petites dents permettent de bloquer le talon du plant, utilisable en terrain souple). La plantation à l'aide de jet d'eau sous pression est utilisée par certains. Cette technique permet de mettre en œuvre des

chantiers très rapides mais nécessite que soient habillés très courts. Il est possible de planter des plantes préinstallées à l'intérieur d'un fourreau (boîte plastique prolongé à la base par des peignes qui guident les racines) (Reynier, 2011).

3- Plantations sous film plastique : On utilise des plants, greffés et paraffinés, taillés à deux yeux; ils sont plantés sur une légère butte, le greffon hors-sol. Un film de polyéthylène noir, d'une largeur d'un mètre environ et d'une épaisseur de 80 à 100 microns, est déroulé mécaniquement. Il suffit de perforer le film à l'emplacement des plants. Certaines précautions sont nécessaires : ne pas trop tendre le film et désherber obligatoirement une bande de chaque côté du film.

Cette technique offre quelques avantages : elle limite les frais de main-d'œuvre pendant les premières années; elle assure une végétation plus vigoureuse et une mise à fruits plus précoce (parfois dès la seconde année) (Reynier, 2007).

Annexe 2.j - Dates de parutions du phylloxera

- **1863** : première apparition du phylloxéra à Pujaut près de Roquemaure, dans le Gard (France) et dans une serre (où elle est maîtrisée) à Hammersmith, Londres (Grande-Bretagne) ;
- **1865** : deuxième foyer d'infestation à la Crau-Saint-Rémy Bouches-du-Rhône ;
- 1865 : première infestation au Portugal (vallée du Douro) ;
- 1866 : nouveau foyer en face de Bordeaux, à Floirac en Gironde ;
- 1868 : identification par Planchon du puceron dévastateur, déjà identifié aux États-Unis en 1854 par Asa Fitch sous le nom de *Pemphigus vitifoliae* ;
- 1871 : la zone infestée dans la vallée du Rhône forme un grand triangle qui atteint Cadarache à l'Est, Castries à l'Ouest et Tain-l'Hermitage au Nord ;
- 1871 : premier foyer, à Prégny en Suisse, près de Genève ;
- 1872 : nouveau foyer en France près de Cognac ;
- 1872 : Klosterneuburg (Autriche) ;
- 1873 : le phylloxéra apparaît en Californie ;
- 1874 : première apparition en Allemagne près de Bonn ;
- 1876 : nouveau foyer d'infestation à Orléans ;
- 1875 : le phylloxéra s'étend à l'Autriche ;
- 1875 : l'Australie est contaminée ;
- 1877 : premières apparitions en Espagne à Malaga (Andalousie) et Gérone (Catalogne) ;
- 1878 : extension du phylloxéra en Côte-d'Or ;
- 1879 : découverte du phylloxéra en Italie, à Valmadrera, près de Côme ;
- 1880 : deux nouveaux foyers italiens à Caltanissetta (Sicile) et Imperia (Gênes) ;
- 1880 : l'Afrique du Sud est touchée ;
- **1885** : première apparition en Algérie à Mansourah, près de Tlemcen ;
- **1886** : nouveau foyer en Algérie, à Philippeville (aujourd'hui Skikda) ;
- 1887 : apparition du phylloxéra dans le sud de la Haute-Marne (Rivière les Fosses, Vaux sous Aubigny);
- 1888 : le phylloxéra atteint le Pérou ;
- 1890 : la Champagne est atteinte à partir de l'Aisne (Trélou, près de Dormans)
- 1894 : le vignoble de Champagne est atteint ;
- 1905 : extension à la Tunisie ;
- 1914 : la Mandchourie est atteinte ;

- 1919 : le Maroc est atteint ;
- 1980 : la région de Tokat en Turquie est atteinte (cépage Narince "franc de pied") ;
- années 1990 le vignoble californien connut des attaques de la forme mutante biotype B.
- 2006 : la Yarra Valley, dans l'état australien de Victoria est atteinte.

Annexe 2. k- Maladies fongiques de la vigne D'après (Dubos, 1999, 2002 ; Reynier, 2000)

MALADIES	AGENTS CAUSAUX	SYMPTOMES
LES MALADIES DE DEPERISSEMENT		
ESCA	<i>Phaeoacremonium chlamydosporium</i> ; <i>P. aleophilum</i> ; <i>P. viticola</i> <i>Stereum hirsutum</i> <i>Phellinus punctatus</i>	-Sur feuilles : affaiblissement progressif avec taches jaunâtres ou rougeâtres et nécroses marginales (forme lente). -Dépérissement total du cep en quelques heures (apoplexie).
Eutypiose	<i>Eutypa lata</i>	Affaiblissement des rameaux, déformation et chlorose des feuilles, rabougrissement de la végétation.
Pourridiés	<i>Roesleria subterranea</i> . <i>Rosellinia necatrix</i> . <i>Armillaria mellea</i> .	-Dépérissement progressif, avortement des bourgeons, décoloration et chute prématurée des feuilles (forme lente). -Flétrissement brutal (apoplexie).
LES MALADIES DES PARTIES AERIENNES		
Mildiou	<i>Plasmopara viticola</i>	« Tâches d'huile », et poussière blanchâtre à la face inférieure des feuilles. Sur fruits : poussière blanche « Rot Gris » ou taches livides brunissant et se déprimant « Rot Brun ».
Excoriose	<i>Phomopsis viticola</i>	Sur rameaux : ponctuations noires ou lésions étendues, brun-marron, avec striations liégeuses ; détachement en hiver. Dessèchement partiel ou total de la grappe.
Anthraxnose	<i>Elsinoë ampelina</i>	Lésions isolées brun violet sur rameaux ; sur feuilles : lésions similaires dont le centre devient grisâtre, se dessèche et tombe ; mêmes lésions sur les baies, le centre violet devient grisâtre, la nécrose atteint la pulpe, en les faisant éclater et écouler leur jus
Oïdium	<i>Erysiphe necator</i>	Sur rameaux : ralentissement de la croissance avec raccourcissement des entre-nœuds et revêtement d'une poussière blanche caractéristique. Sur feuilles : taches diffuses de poussière blanchâtre à la face supérieure. Sur baies : poussière grisâtre puis nécroses noires et éclatement.
Pourriture grise	<i>Botrytis cinerea</i>	Grappes pourries et recouvertes d'un feutrage grisâtre abondant.

Annexe 2.1 - Caractéristiques des carences.

Carences	Symptômes
Calcium (Ca++)	Affaissement des tissus internes conduisant à l'effondrement des parties herbacées de la plante. <i>Feuilles</i> : jaunissement de la périphérie du limbe qui se recourbe vers la face inférieure, se nécrose et montre une apparence déchiquetée. <i>Racines</i> : diminution de la croissance et modification de la consistance qui devient gélatineuse.
Magnésium (Mg++)	<i>Feuilles</i> : décoloration des feuilles débutant à la périphérie du limbe. Sur cépages noirs, la décoloration évolue du jaune vers l'orange, puis vers le rouge. Pour les cépages blancs, les feuilles deviennent jaunes. Les tissus décolorés finissent par se nécroser progressivement à partir du pétiole. Cette carence se manifeste d'abord sur les feuilles âgées.
Azote (N)	Réduction de la vigueur et de la vitalité des souches. <i>Feuilles</i> : décoloration du limbe variant du jaune au rouge-orangé en fonction des cépages. Chute des feuilles. <i>Sarments</i> : maturité anticipée, aoutement prématuré. <i>Baies</i> : diminution de la maturation et de la quantité.
Potassium (K)	<i>Feuilles</i> : réduction de la croissance, contour du limbe moins découpé et aspect lisse, brillant et légèrement en relief de ce dernier. Présence de petites lésions brunes sur la partie exposée au soleil, aux contours irréguliers. Décoloration inter-nervaire diffuse du limbe (avec une teinte jaune ou rouge en fonction des cépages). Nécroses et dessèchement du limbe et défoliation dans des cas sévères de carence en K. <i>Sarments</i> : mauvais aoutement des sarments, et baisse productivité de la vigne.
Soufre (S)	Diminution de la croissance de la vigne. <i>Feuilles</i> : jaunissement du limbe.
Phosphore (P)	<i>Feuilles</i> : accumulation d'anthocyanes dans les pétioles et les nervures qui prennent une teinte violacée, alors que le limbe devient plus foncé. Modification du port de la plante et défoliation prématurée. <i>Baies</i> : diminution de la taille et du nombre baies.
Manganèse (Mn)	<i>Feuilles</i> : jaunissement marbré inter-nervaire, les nervures apparaissant plus proéminentes. <i>Grappes</i> : plus petites présentant une maturité incomplète.
Zinc (Zn)	<i>Feuilles</i> : petites, dissymétriques, et en forme de palmettes avec un sinus pétiole ouvert. Les pétioles sont anormalement courts et gros. Feuillage buissonnant. <i>Rameaux</i> : les mérithalles ou entre-noeuds sont plus courts, aplatis et plus nombreux. <i>Baies</i> : manifestation de coulure et de millerandage.
Bore (B)	<i>Feuilles</i> : décoloration diffuse du limbe qui devient blanc-jaune sur les cépages blancs, et rougeâtres sur les cépages noirs. Le limbe se nécrose en taches entre les nervures et en périphérie. Il est aussi boursoufflé, plus épais et coriace chez les jeunes feuilles. <i>Rameaux</i> : croissance faible avec des mérithalles plus courts. Présence de nombreuses ramifications en zig zag. Apparition de protubérance sur les rameaux malades qui aoutent mal, en particulier à leur extrémité supérieure. <i>Inflorescences</i> : dessèchement. <i>Baies</i> : de consistance molle et de couleur vert sale ; leur pellicule a un aspect ridé.

ANNEXE 3 : PARTIE III**Annexe 3. a - Précipitations moyennes annuelles (1977/2012).**

Années	P (mm)	Années	P (mm)
1977	266	1995	350
1978	450	1996	483
1979	483	1997	416
1980	396	1998	300
1981	296	1999	424
1982	400	2000	416
1983	233	2001	516
1984	383	2002	316
1985	350	2003	396
1986	431	2004	483
1987	250	2005	333
1988	298	2006	616
1989	241	2007	466
1990	300	2008	475
1991	398	2009	265
1992	296	2010	416
1993	283	2011	430
1994	216	2012	500

Annexe 3. b – Températures moyennes annuelles en (°C) (1977/2012).

Années	Tmin	T max	T Moy	Années	Tmin	T max	TMoy
1977	11,3	22,1	16,7	1995	12,2	23,6	17,9
1978	10,4	21,9	16,4	1996	12,2	22,6	17,4
1979	11,8	22,4	17,1	1997	12,8	23,4	18,1
1980	11,1	22,7	16,9	1998	12	23,2	17,6
1981	11	22,6	16,8	1999	12,9	22,9	17,9
1982	11,6	22,6	17,1	2000	11,8	23,4	17,6
1983	10,7	22,7	16,7	2001	13,1	23,5	18,3
1984	10,9	21,9	16,4	2002	11,8	23,4	17,6
1985	11,5	23,1	17,3	2003	12,8	23,8	18,3
1986	11,1	22,7	16,9	2004	11,9	23,5	17,7
1987	12,4	23,6	18	2005	11,1	23,3	17,2
1988	11,8	23	17,4	2006	11,7	24,9	18,3
1989	12,7	23,9	18,3	2007	11,7	23,1	17,4
1990	13,5	24,1	18,8	2008	12,2	23,4	17,8
1991	11,4	22,6	17	2009	12,6	24,2	18,4
1992	11	22,8	16,9	2010	12,9	23,7	18,3
1993	10,6	22,4	16,5	2011	12,1	24,3	18,2
1994	11,9	23,7	17,8	2012	10,7	23,7	17,2

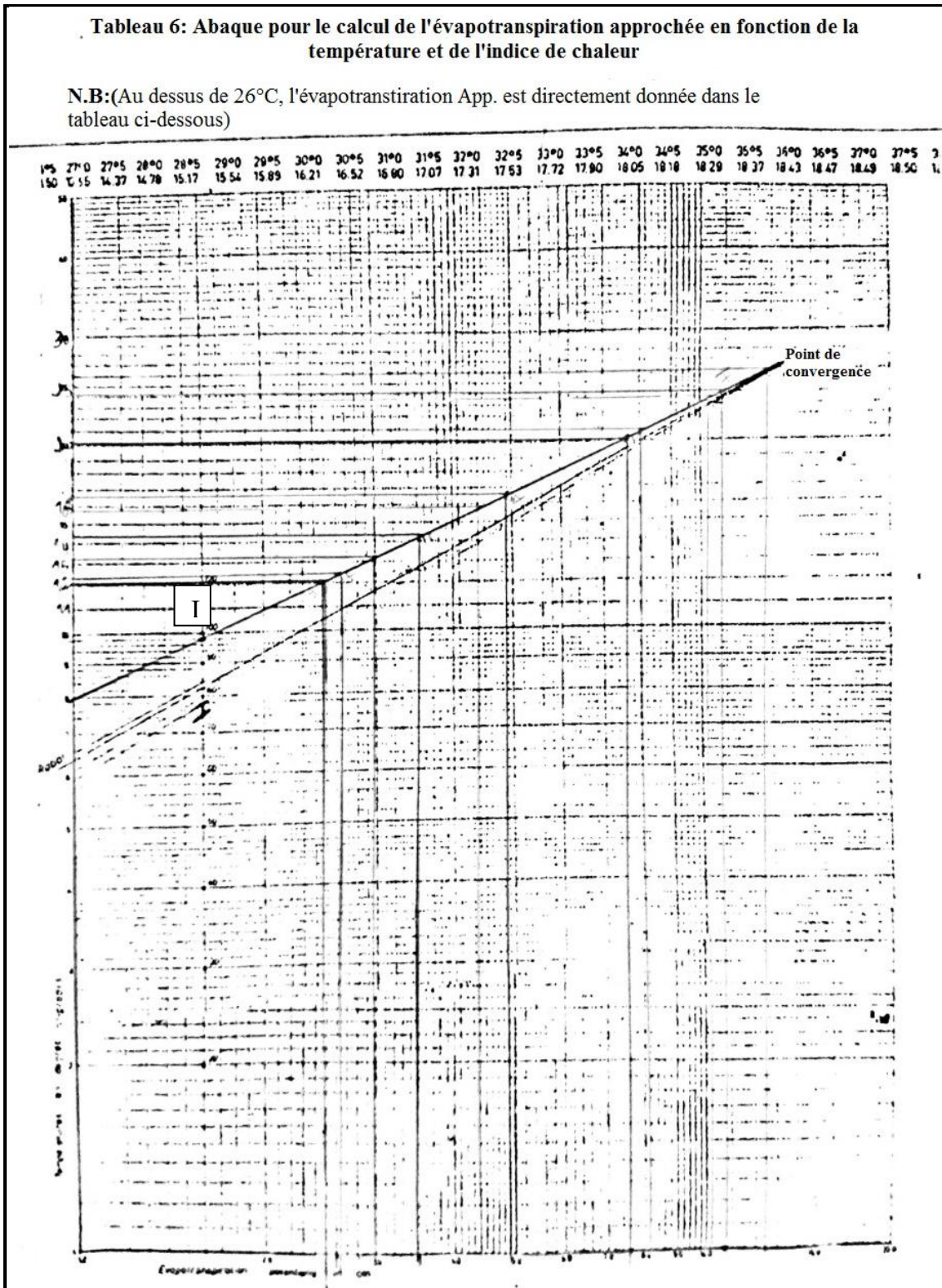
Annexe 3. c - Fréquence annuelle des tempêtes à Mostaganem de 1977 à 2012.

Années	JF (19m/s)	JF (22m/s)	Années	JF (19m/s)	JF (22m/s)
1977	0	0	1995	0	0
1978	0	0	1996	5	2
1979	0	0	1997	2	0
1980	0	0	1998	0	0
1981	2	0	1999	0	0
1982	0	0	2000	0	0
1983	0	0	2001	2	1
1984	0	0	2002	4	1
1985	0	0	2003	0	0
1986	0	0	2004	1	0
1987	0	0	2005	1	0
1988	0	0	2006	2	0
1989	0	0	2007	1	1
1990	0	0	2008	0	0
1991	0	0	2009	1	0
1992	0	0	2010	1	0
1993	0	0	2011	2	1
1994	0	0	2012	0	0

Annexe 3. d – Données Gelée, brouillard.

Années	JB	JG	Années	JB	JG
2000	1	0	2009	25	0
2001	10	0	2010	12	2
2002	20	1	2011	33	5
2003	20	4	2012	25	7
2004	30	0	2013	11	2
2005	18	9	2014	11	0
2006	30	0	2015	13	4
2007	21	3	2016	21	0
2008	16	1	2017	10	1

Annexe 3.e.2 - Tab.6



Annexe 3.e.3 - Tab.7

Tableau 7 : Coefficient de correction mensuelle en fonction de la latitude , pour l'obtention de l'évapotranspiration potentielle .

N.B. (Les facteurs de correction pour la latitude 50° peuvent être utilisés pour toutes les stations de latitude plus élevée).

Lat N	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	1.04	.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	.95	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.02	1.02	.99
10	1.00	.91	1.05	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.08	1.02	.95
15	.97	.91	1.05	1.04	1.11	1.08	1.12	1.14	1.11	1.02	.93
20	.95	.90	1.05	1.05	1.13	1.11	1.14	1.14	1.11	1.02	.91
25	.93	.89	1.05	1.06	1.15	1.14	1.17	1.18	1.02	.99	.91
26	.92	.88	1.05	1.06	1.15	1.15	1.17	1.18	1.02	.99	.90
27	.92	.88	1.05	1.07	1.16	1.16	1.18	1.19	1.02	.98	.90
28	.91	.88	1.05	1.07	1.16	1.16	1.19	1.19	1.02	.98	.89
29	.91	.87	1.05	1.07	1.17	1.16	1.20	1.14	1.03	.93	.89
30	.90	.87	1.05	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	.93	.89
31	.90	.87	1.05	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	.93	.89
32	.89	.86	1.05	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	.93	.88
33	.88	.86	1.05	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	.97	.88
34	.88	.85	1.05	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	.97	.87
35	0.87	0.85	1.05	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86
36	.87	.85	1.05	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	.97	.86
37	.86	.84	1.05	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	.97	.85
38	.85	.84	1.05	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	.96	.84
39	.85	.84	1.05	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	.96	.84
40	.84	.83	1.05	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	.96	.83
41	.83	.83	1.05	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	.96	.82
42	.82	.83	1.05	1.12	1.26	1.27	1.28	1.19	1.04	.95	.82
43	.81	.82	1.02	1.12	1.26	1.28	1.29	1.20	1.04	.95	.81
44	.81	.82	1.02	1.13	1.27	1.29	1.30	1.20	1.04	.95	.80
45	.80	.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	.94	.79
46	.79	.81	1.02	1.13	1.29	1.31	1.32	1.22	1.04	.94	.79
47	.77	.80	1.02	1.14	1.30	1.32	1.33	1.22	1.04	.93	.78
48	.76	.80	1.02	1.14	1.31	1.33	1.34	1.23	1.05	.93	.77
49	.75	.79	1.02	1.14	1.32	1.34	1.35	1.24	1.05	.93	.76
50	.74	.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	.92	.76
50	.74	.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	.92	.76

Annexe 3.e.4- Tab.8

Tableau 8: Classement climatologique de la station
a- la station se range dans les types hygrométriques suivants:
IG= 58,07

Type hygrométrique	Valeurs extrêmes de l'Index global
Très humide	>100
Humide	+100 +80
Humide	+80 +60
Humide	+40 +20
Sub humide -humide	+20 0
sub humide -sec	0 -20
Semi-aride	-20 -40
Aride	-40 -60
hyper -aride	<-60

b- Le classement climatologique tient compte , en outre, l'efficacité thermique, exprimée par l'évapotranspiration annuelle(E)

ETP A = 95,35

Catégorie	Valeurs extrêmes de l'ETP (E) en cm
Mégathermique	>114
	114 -99.7
Mésothermique	99.7 - 85.5
	85.5 - 71.2
	71.2 - 57.0
Microthermique	57.0 - 42.7
	42.7 - 28.5
Toundra	28.5 - 14.2
Gel perpétuel	<14.2

Annexe 3. f – Données Diagramme Ombrothermique de Mostaganem (1996-2012).

Mois	T°C	P (mm)
J	12,17	56,84
F	12,49	52,5
Ms	14,63	50
A	16,48	40
M	20,15	30,29
J	24,36	2,69
Jt	27,22	1,28
At	29	4,5
S	24,67	27,3
O	21,56	41
N	15,86	84,51
D	13,1	70,85

Annexe 3. g : Données Meteomaz.com (calcul de IH et IF)

-Exemple pour les données et le calcul de l'IH (2003).

Les mêmes séries de données sont appliquées pour les autres années d'analyse.

Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)	Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)	Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)
30/04/2003	17,4	19,6	15,1	31/05/2003	20,8	24,1	17,5	30/06/2003	25	30,2	19,8
29/04/2003	18,5	24,5	12,5	30/05/2003	19,1	24,1	14	29/06/2003	24,4	31,6	17,2
28/04/2003	17,8	21,5	14,1	29/05/2003	19,4	27,4	11,4	28/06/2003	27,4	37,8	16,9
27/04/2003	19,2	28,4	10	28/05/2003	18,6	25,9	11,3	27/06/2003	25,6	31,1	20,2
26/04/2003	17,4	22,5	12,2	27/05/2003	17,4	25	9,8	26/06/2003	24,1	31,2	17
25/04/2003	18	26	10	26/05/2003	16,4	23,7	9	25/06/2003	23,5	28,5	18,5
24/04/2003	17,1	26,9	7,4	25/05/2003	20,9	23,2	18,6	24/06/2003	24,1	28,1	20,1
23/04/2003	14,2	18,3	10,2	24/05/2003	23,6	25,5	21,7	23/06/2003	29,2	37,9	20,6
22/04/2003	13,4	16,5	10,3		23,6	25,5	21,7	22/06/2003	23,9	28,2	19,6
21/04/2003	15,6	21,4	9,8		20,9	28,7	13,1	21/06/2003	27	36,6	17,4
20/04/2003	15,2	21,5	9	21/05/2003	20,9	28,7	13,1	20/06/2003	25,2	33,5	17
19/04/2003	15,8	19,2	12,5	20/05/2003	21,4	29,4	13,4	19/06/2003	29,1	38,2	20
18/04/2003	16,5	23,2	9,8	19/05/2003	22,5	29,1	15,9	18/06/2003	26,9	33,8	20
17/04/2003	16,2	19,1	13,3	18/05/2003	21,1	30,1	12	17/06/2003	22	28	16
16/04/2003	13,3	14,6	12	17/05/2003	19,6	22,5	16,6	16/06/2003	22,8	26,9	18,7
15/04/2003	13,4	16,8	10	16/05/2003	18,4	20,8	15,9	15/06/2003	27,1	34,6	19,7
14/04/2003	17,1	22,6	11,5	15/05/2003	19,9	25,5	14,3	14/06/2003	25,4	29,8	21
13/04/2003	24,2	35,8	12,7	14/05/2003	20,9	30,4	11,5	13/06/2003	30,8	37,5	24
12/04/2003	19,1	24,3	14	13/05/2003	21,1	26,8	15,4	12/06/2003	23,3	29,3	17,3
11/04/2003	16,7	21	12,4	12/05/2003	21,2	26,1	16,3	11/06/2003	26,5	34,9	18,1
10/04/2003	14,9	19,6	10,3	11/05/2003	21,8	28,6	14,9	10/06/2003	26,4	33,7	19
09/04/2003	16,2	18,9	13,5	10/05/2003	15,8	22,7	8,8	09/06/2003	26,5	32,7	20,3
08/04/2003	13,8	21,7	5,8	09/05/2003	15,3	18,1	12,5	08/06/2003	24,3	29,6	19
07/04/2003	13,6	24	3,2	08/05/2003	13,2	19,1	7,2	07/06/2003	23,2	27,5	18,9
06/04/2003	11,4	19	3,9	07/05/2003	16,1	20,8	11,5	06/06/2003	26,1	32,4	19,8
05/04/2003	8,9	17,2	0,6	06/05/2003	15,9	17,9	14	05/06/2003	25,6	31,4	19,9
04/04/2003	8,3	15,6	1	05/05/2003	18,7	21	16,4	04/06/2003	21,6	28,1	15
03/04/2003	14,3	16	12,7	04/05/2003	17	18,5	15,5	03/06/2003	20,4	28,2	12,6
02/04/2003	11,3	18,5	4,2	03/05/2003	18,5	23	14	02/06/2003	18,9	24	13,9
01/04/2003	13,9	20	7,8	02/05/2003	18,2	20	16,5	01/06/2003	21	23	19
				01/05/2003	19,1	24	14,1				
	15,42	21,14	9,73		19,27	24,39	14,13		24,91	31,28	18,55

Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)	Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)	Date	Ave. T. (°C)	Max. T. (°C)	Min. T. (°C)
31/07/2003	26,9	31,6	22,1	31/08/2003	27,2	32	22,5	30/09/2003	22,7	29,8	15,6
30/07/2003	30,1	39	21,2	30/08/2003	25,1	31,2	19,1	29/09/2003	22,5	27,6	17,4
29/07/2003	28,8	37,5	20,1	29/08/2003	25,2	28,8	21,7	28/09/2003	22,2	28,5	16
28/07/2003	25,8	34	17,6	28/08/2003	24,9	29	20,7	27/09/2003	22,2	30,8	13,6
27/07/2003	26,8	35,2	18,3	27/08/2003	23,6	29,1	18	26/09/2003	21,5	28,5	14,5
26/07/2003	27,6	33,4	21,8	26/08/2003	23,5	31	16	25/09/2003	22,9	28,1	17,8
25/07/2003	25,9	32,5	19,3	25/08/2003	24,4	28,4	20,4	24/09/2003	23,5	30	17
24/07/2003	27,4	32,7	22,2	24/08/2003	27,8	30,6	24,9	23/09/2003	21,3	24,8	17,8
23/07/2003	28,8	34,4	23,2	23/08/2003	32,6	38,2	27	22/09/2003	22,1	28,1	16
22/07/2003	27	33,7	20,3	22/08/2003	33,5	39,9	27	21/09/2003	24	29,6	18,4
21/07/2003	26,8	32	21,5	21/08/2003	29,2	35,4	23,1	20/09/2003	25,4	31,8	19
20/07/2003	27	32,4	21,6	20/08/2003	29,8	33,6	26	19/09/2003	23,4	30,3	16,4
19/07/2003	30,9	38,6	23,1	19/08/2003	29,4	34,8	24	18/09/2003	26,6	33,6	19,5
18/07/2003	28,6	34,1	23,2	18/08/2003	26,6	31	22,2	17/09/2003	20,2	27	13,5
17/07/2003	27,9	34,5	21,3	17/08/2003	29,6	34,2	25	16/09/2003	20,4	24	16,7
16/07/2003	25,4	28	22,9	16/08/2003	29,5	33,4	25,6	15/09/2003	20,4	26,1	14,6
15/07/2003	25,1	28	22,1	15/08/2003	28,9	36,4	21,3	14/09/2003	21,1	28,7	13,5
14/07/2003	24,2	30	18,5	14/08/2003	27,7	31,2	24,2	13/09/2003	25,1	32,1	18,2
13/07/2003	25,5	31	20	13/08/2003	27,2	30	24,5	12/09/2003	23,8	32,1	15,4
12/07/2003	26,8	30,3	23,3	12/08/2003	28,1	34,5	21,6	11/09/2003	24,4	31,5	17,2
11/07/2003	29,3	36,6	22	11/08/2003	28,9	36,2	21,5	10/09/2003	21,9	28,5	15,2
10/07/2003	29,2	35,9	22,6	10/08/2003	25,9	31	20,7	09/09/2003	24,9	27	22,9
09/07/2003	25,6	29,3	22	09/08/2003	28,9	36,2	21,5	08/09/2003	24,9	29,2	20,5
08/07/2003	26,6	30,8	22,4	08/08/2003	31,5	39,5	23,5	07/09/2003	26,4	29,5	23,4
07/07/2003	26,2	31	21,4	07/08/2003	28,7	33,4	24	06/09/2003	27,3	31,1	23,5
06/07/2003	26	30	22	06/08/2003	28,3	34	22,6	05/09/2003	31,8	39,4	24,2
05/07/2003	24,2	29	19,5	05/08/2003	26	32	20	04/09/2003	27	34	20
04/07/2003	21,7	27,8	15,6	04/08/2003	26,8	34,5	19	03/09/2003	24,6	27,7	21,6
03/07/2003	24,7	27,6	21,8	03/08/2003	26,8	36,6	17	02/09/2003	24,1	28,8	19,5
02/07/2003	25,6	29,1	22	02/08/2003	27,8	36,6	18,9	01/09/2003	25,7	29,4	22
01/07/2003	25	28,7	21,3	01/08/2003	28,1	34,7	21,4				
	26,69	32,22	21,17		27,79	33,46	22,09		23,81	29,59	18,03

Moy.	Max	Min	IH(2003)
23,01	28,70	17,31	2901,45

Annexe 3.h- Répartition générale des terres par communes en 2016

COMMUNE	Sup.Agr totale (HA)	TOTAL	SUPERFICIE AGRICOLE UTILE (HA)			PACAGES ET PARCOURS	AUTRES TERRES (HA)		FORETS ET MAQUIS	TOTAL GENERAL DES TERRES (HA)
			IRRIGUEE	TERRES LABOURABLES	CULTURES PERMANENTES		TERRES INCULTES	TERRAINS IMPRODUCTIFS		
Achaacha	5017	4434	377	3821	613	32	48	1341	503	6258
Khadra	6378	4300	404	3614	686	37	55	1485	1986	7863
Nekmaria	3785	2304	43	2073	231	19	30	1465	1432	5250
DfBoughalem	3475	2800	235	2550	250	30	100	908	545	4383
Sidi Iakhdar	12648	7590	1544	1454	6136,00	61	120	1312	4877	13960
Tazgait	6167	3895	173	3123	772	32	350	2620	1890	8787
Sidi Ali	17601	12380	1339	10591	1789	1202	2654	2602	1365	20203
DfMaallah	8503	3383	247	3076	307	2583	2007	4027	530	12530
Hadjadi	5497	3200	433	1965	1235,00	76	45	1876	2176	7373
B.A.Ramadan	5267	3700	260	2875	825	68	76	2736	1423	8003
Kheir eddine	4778	4348	2812	2768	1580	80	150	1440	200	6218
Sajada	3124	2896	1817	1846	1050,00	68	130	580	30	3704
Ain Boudinar	2974	2370	452	1965	405,00	54	200	651	350	3625
Ain Tedeles	6511	6080	4242	4603	1477	34	40	2112	357	8623
Oued el kheir	4396	4050	1620	3055	995	20	30	3677	296	8073
Sour	7208	6708	2916	5463	1245	41	40	2400	419	9608
Sidi Belattar	7945	3300	328	3026	274	25	35	573	4585	8518
Mostaganem	1806	1261	16	1245	16	8	20	2332	517	4138
Mesra	3510	3468	831	2971	497	23	9	888	10	4398
A.sidi oherif	2209	2029	1057	1713	316	20	30	488	130	2697
Touahria	2585	2520	859	2107	413,00	15	30	650	20	3235
Mansorah	5071	4287	1143	3322	965	45	70	756	669	5827
Bouguirat	8001	7003	1930	5462	1541	142	430	1145	426	9146
Sirat	5722	5067	1208	4579	488	105	150	720	400	6442
Souafia	3523	3160	1076	1973	1187	15	35	1950	313	5473
Saf Saf	8262	4410	1130	3207	1203	10	10	666	3832	8928
H.Maméche	5652	5370	2177	4454	916	32	50	885	200	6537
Mazagran	1548	1034	414	924	110,00	4	10	685	500	2233
Stidia	4092	3350	1280	2855	495	12	16	786	714	4878
Ain Nouissy	3699	2944	686	2584	360	23	30	750	702	4449
El Haciane	4018	3590	672	3350	240	128	300	3685	0	7703
Fornaka	6338	5037	1308	3380	1657	66	100	1399	1135	7737
Total	177310	132268	35029	101994	30274	5110	7400	49590	32532	226900

ANNEXE 4 : PARTIE IV

Annexe 4.a : Cépages des principales communes productrices des vignes de table et de cuve dans différentes campagnes dans la wilaya de Mostaganem. (Source : DSA)

Commune	Cépages VT	P(q) 2016/2017	P(q) 2017/2018	P(q) 2018/2019	Cépages VC	P(q) 2016/2017	P(q) 2017/2018	P(q) 2018/2019
Sidi lakhdar	Adari	28.480	28.500	28.480	Cinsault	50.160	43.345	13.200
	Dattier de Beyrouth	-	-	-	Alicante	9.240	11.050	1.280
	Cardinal	492	480	480	Grenache (blanc et noir)	-	-	-
	Gros noir	200	150	175	Carignan	49.410	52.000	6.588
	Muscat d'Alexandrie	280	240	280	Merlot	-	-	-
	Total	29.452	29.370	29.415	Total	108.810	106.395	21.068
	Adari	-	-	-	Cinsault	19.950	16.820	15.930
Dattier de Beyrouth	80	80	80	Alicante				
Hadjadj	Gros noir	-	-	-	Carignan	3.045	2.200	2.700
	Valencier	2.800	2.330	3.085	Cabernet	-	-	-
	Muscat d'Alexandrie	210	125	200	Merlot	-	-	-
	Total	3.090	2.535	3.365	Total	22.995	19.020	18.630
Sidi Ali	Adari	5.640	7.520	6.580	Cinsault	3.200	3.200	3.000
	Dattier de Beyrouth	-	-	-	Alicante	4.600	4.640	4.350
	Gros noir	-	-	-	Carignan	10.600	10.400	9.750
	Total	5.640	7.520	6.580	Total	18.400	18.240	17.100
BA Ramdane	Adari	-	-	-	Cinsault	16.500	21.704	16.620
	Gros noir	-	-	-	Carignan	1.600	1.700	1.500
	Valencier	2.800	3.000	2.880	Cabernet	-	-	-
	Muscat d'Alexandrie	105	120	120	Merlot	-	-	-
	Total	2.905	3.120	3.000	Total	18.100	23.404	18.120
khadra	Adari	-	-	-	Cinsault	6.750	6.660	5.250
	Dattier de Beyrouth	4.000	3.200	4.100	Alicante	450	450	350
	Cardinal	1.000	800	1.100	Grenache (blanc et noir)	2.475	2.475	1.920
	Gros noir	-	-	-	Carignan	2.655	2.655	2.000
	Muscat d'Alexandrie	1.900	1.520	1.900	Merlot	-	-	-
	Total	6.900	5.520	7.100	Total	12.330	12.240	9.520
Safsaf	Adari	-	-	-	Cinsault	1.500	1.850	750
	Dattier de Beyrouth	4.000	6.500	2.280	Alicante	-	-	-
	Cardinal	1.800	3.100	1.100	Grenache (blanc et noir)	450	600	270
	Gros noir	-	-	-	Carignan	460	550	240
	Valencier	2.250	3.500	1.200	Cabernet	-	-	-
	Autres	5.500	8.500	3.120	Autres	510	500	204
	Total	13.550	21.600	7.700	Total	2.920	3.500	1.464
Souafia	Adari	4.750	5.000	1.805	Cinsault	350	300	170
	Dattier de Beyrouth	2.350	2.210	940	Alicante	-	-	-
	Cardinal	-	-	-	Grenache (blanc et noir)	1.080	1.100	450
	Gros noir	-	-	-	Carignan	1.482	1.500	585
	Valencier	2.250	2.000	900	Cabernet	-	-	-
	Muscat d'Alexandrie	260	200	100	Merlot	-	-	-
	Autres	5.950	5.500	2.142	Autres	-	-	-
Total	15.560	14.910	5.887	Total	2.912	2.900	1.205	

Annexe 4.b : Questions posées aux viticulteurs sur le terrain :

- 1-Vos terres viticoles datent-elles de l'époque coloniale ou du PNDA ?
- 2- Quelles sont les problèmes rencontrés pour la culture de la vigne ?
- 3- Quel est l'effet des conditions climatiques sur l'évolution des vignes et sur les productions ?
- 4- Est-ce que vous réalisez les traitements phytosanitaires? Est-ce que les institutions concernées (DSA..) interviennent au cours de l'année ?
- 5-Est-ce que vous avez l'intention d'arracher vos terres de vignes, surtout celles des vignes de cuve ?
- 6- Par quelles cultures désirez-vous les substituer, et pour quelles raisons ?
- 7-Quelles sont les difficultés en saisons de vendanges ? Avez-vous suffisamment de main d'œuvre (âge et autre occupation) ?
- 8-Vos productions sont elles toutes vendues ? Quels sont les obstacles de commercialisation de vos produits ?

Annexe 4.c : Superficies viticoles à différentes périodes.
(1958, 1983, et 2017 surfaces numérisées) ; ONS et DSA

Années	1958	1978	1980	1983	1985	1996	2000	2004	2006	2009	2014	2017
S vigne (ha)	43.030	46.300	45.720	11.028	19.489	6.889	8.555	13.386	13.376	11.735	11.162	6.190

Annexe 4.d : précipitations annuelles et températures moyennes annuelles à Mostaganem de 2012 à 2019 (Météomanz.com)

Années	P (mm)	T (°C)
2012	503,8	17,9
2013	570,5	17,5
2014	778,9	18,1
2015	299,5	18,3
2016	275,6	18,6
2017	324	18,6
2018	423,6	17,9
2019	263,6	18,4

-Annexe conclusion générale

Utilisation des simulations haute résolution du projet régional CIRCE
Le projet CIRCE est une initiative de recherche menée dans le cadre du FP6 de l'UE. Les objectifs de CIRCE étaient de quantifier et prévoir les impacts physiques du changement climatique en Méditerranée et d'évaluer les conséquences les plus fortes sur les sociétés et les économies de la région. Parmi les 65 partenaires du projet CIRCE, figure l'ARCE (Algérie) qui a été chargée en particulier d'analyser l'un des 11 cas pilotes sur la région d'Oran-Arzew.

Ce projet a permis d'obtenir le premier modèle régional méditerranéen à haute résolution, qui est en réalité un "multi-modèle" constitué d'un ensemble de cinq modèles climatiques de référence: CMCC (Italie), IPSL (Institut Pierre Simon Laplace, France), CNRM (Météo France), ENEA (Italie), MPI (Allemagne). (In Senouci et Trache, 2014).

Annexe photos : Photos de parcelles de vigne dans différentes communes de la wilaya de Mostaganem



-Hadjadj



- Safsaf



-Souafia



-B.Abdelmalek Ramdane



-Souafia

Clichés CAID N° Août. 2018



Souafli : vigne datant de l'époque coloniale (classe 1958/2017).



- Hadjadj

PUBLICATION



Physio-Géo

Géographie physique et environnement

Volume 13 | 2019

Varia 2019

Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem

Diachronic spatial Analysis of the occupation of the Algerian vineyard over the Past 60 years: case of the Wilaya of Mostaganem

Nabila Caïd, Mustapha Chachoua et Faouzi Berrichi



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/physio-geo/7675>

DOI : 10.4000/physio-geo.7675

ISBN : 978-2-8218-0427-2

ISSN : 1958-573X

Éditeur

Claude Martin

Édition imprimée

Pagination : 53-74

Référence électronique

Nabila Caïd, Mustapha Chachoua et Faouzi Berrichi, « Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem », *Physio-Géo* [En ligne], Volume 13 | 2019, mis en ligne le 09 mai 2019, consulté le 13 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/physio-geo/7675> ; DOI : 10.4000/physio-geo.7675



Les contenus de *Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

ANALYSE SPATIALE DIACHRONIQUE DE L'OCCUPATION DU VIGNOBLE ALGÉRIEN DEPUIS 60 ANS : CAS DE LA WILAYA DE MOSTAGANEM

Nabila CAÏD⁽¹⁾, Mustapha CHACHOUA⁽¹⁾ et Faouzi BERRICHI⁽²⁾

(1) : Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers, BP 1015, EL M'NAOUER, 31000 ORAN, ALGÉRIE.

Courriels : caid_nabila@hotmail.fr ; chachoua_mustapha1@yahoo.fr

(2) : Centre des Techniques Spatiales BP 13, 31200 ARZEW, ALGÉRIE.

Courriel : f.algeria@gmail.com

RÉSUMÉ : La culture de la vigne a été développée en Algérie par la colonisation française. À l'indépendance, en 1962, le vignoble algérien, à destination vinicole, couvrait plus de 350 000 ha dont l'essentiel de la production était écoulé en France. Sur le territoire de la future wilaya de Mostaganem (2269 km²), 49030 ha étaient alors couverts de vignes, en particulier sur le plateau de Mostaganem.

La perte du marché français à la fin des années 1960 a provoqué une réduction très forte du vignoble. Ce déclin n'a fait que s'aggraver jusqu'aux mesures adoptées en 2000 pour soutenir l'agriculture.

Afin d'analyser l'évolution des superficies plantées en vigne, une étude diachronique a été menée à partir de cartes topographique (1958 et 1983) et d'images satellitaires Google Earth Pro (2017).

Les résultats mettent en évidence un effondrement des superficies entre 1958 et 1983. Le vignoble s'est encore rétracté entre 1983 et 2017, date à laquelle il ne couvre que 6190 ha. Mais l'examen des parcelles présentes en 1983 qui ont disparu en 2017, confirme que le déclin du vignoble a été maximal à la fin des années 2000.

L'évolution du vignoble s'est également traduite par une profonde mutation spatiale. Les communes du plateau de Mostaganem et plus encore des plaines des Bordjias ont subi des pertes relatives considérables. Au contraire, les vignes ont mieux résisté dans les communes littorales du nord et les superficies ont même augmenté entre 1983 et 2017 dans certains secteurs des monts du Dahra.

Malgré le regain récent, l'avenir du vignoble reste incertain dans un pays où la religion interdit la consommation de vin et juge sévèrement sa production.

MOTS CLÉS : vigne, déclin viticole, étude diachronique, Mostaganem, Algérie.

ABSTRACT : Diachronic spatial analysis of the occupation of the Algerian vineyard over the past 60 years: case of the Wilaya of Mostaganem

The cultivation of vines was developed in Algeria by French colonization. At independence in 1962, the Algerian vineyard, for wine production, covered more than 350.000 ha, most of whose production was sold in France.

On the territory of the future wilaya of Mostaganem (2.269 km²), 49.030 ha were then covered with vines, particularly on the Mostaganem plateau.

The loss of the French market at the end of the 1960s has caused a very significant reduction in the vineyard. This decline has only worsened until the measures adopted in 2000 to support agriculture. In order to analyse the evolution of the areas planted with vines, a diachronic study was carried out using topographic maps (1958 and 1983) and Google Earth Pro satellite images (2017).

The results show a collapse of the areas between 1958 and 1983. The vineyard retracted again between 1983 and 2017, when it covered only 6.190 ha. But an examination of the parcels present in 1983, which disappeared in 2017, confirms that the decline in the vineyard was greatest at the end of the 2000s.

The evolution of the vineyard has also resulted in a profound spatial mutation. The communes of the Mostaganem plateau and even more so of the Bordjias plains have suffered considerable relative losses. On the contrary, vines have been more resilient in the northern coastal municipalities and areas

have even increased between 1983 and 2017 in some areas of the Dahra Mountains. Despite the recent revival, the future of the vineyard remains uncertain in a country where religion prohibits the consumption of wine and severely judges its production.

KEYS-WORDS : vine, vineyard decline, diachronic study, Mostaganem, Algeria.

I - INTRODUCTION

L'histoire viticole algérienne a connu deux grandes époques. La première remonte à l'antiquité, phénicienne puis romaine. La deuxième, plus longue et plus marquante, est celle de la colonisation française. L'oïdium, en 1863, puis, vers la fin des années 1880, le phylloxéra ont dévasté les vignobles européens et notamment français (P. GALET, 2000). L'Algérie, alors considérée comme une "terre promise", faisait dire en l'année 1875 au général CHANZY, gouverneur général de l'Algérie, qu'"avec le phylloxéra en France, si l'Algérie a la volonté et la prudence de l'éviter, c'est l'Algérie qui bientôt appelant à son aide un certain nombre de vignerons, remplira les cuves de France" (E. SCOTTI, 1987).

Durant la période coloniale (1830-1962), la viticulture était pratiquée sur une grande partie du territoire algérien et elle dominait dans l'Ouest (Mostaganem, Oran, Aïn Témouchent, Tlemcen). Les plaines de la Mitidja et de Bône, très fertiles, se prêtaient à toutes les cultures. Elles constituaient déjà les centres agricoles majeurs de l'Algérie (L. VERRIÈRE et R. OLIVIER, 1957).

La vigne était en Algérie la culture rémunératrice par excellence : au bout de cinq ans seulement, elle permettait de rembourser, par une seule récolte, les investissements consentis pour l'acquisition du foncier et la plantation et (H. ISNARD, 1949). L'Algérie était alors le quatrième producteur de vin dans le monde et le premier exportateur d'Afrique, le marché français absorbant l'essentiel de sa production (M. TOUMI, 2006).

À l'indépendance, en 1962, l'Algérie a hérité d'un vignoble colonial à vocation vinicole, vaste de plus de 350 000 ha (le maximum avait été atteint en 1936 avec près de 400 000 ha), qui produisait chaque année entre 16 et 18 millions d'hectolitres (P. BIREBENT, 2013). Dans le contexte de relations algéro-françaises difficiles, la France s'est très vite fermée à la production vinicole algérienne. Ses importations de vin sont tombées de 8 355 641 hl en 1966 à 3 510 334 hl en 1967, alors que les accords conclus en 1964 prévoyaient 7 250 000 hl (H. ISNARD, 1969). Elles ont ensuite continué à décliner, jusqu'à leur suspension complète par le gouvernement français au début des années 1970, sur fond de crise au sujet des hydrocarbures.

Dans les années 1970, le vieillissement des vignes, la mévente du vin et des conditions météorologiques défavorables, en particulier dans les années 1990, se sont traduites par un arrachage massif des vignes et la chute de la production (M. TAYEB, 1990). Beaucoup de parcelles viticoles ont été reconverties au profit de cultures maraîchères, fourragères, céréalières ou arboricoles. Les problèmes socio-économiques induits par les difficultés du vignoble ont conduit de nombreux viticulteurs à abandonner toute activité agricole, ce qui a provoqué un fort exode rural vers les villes et une émigration massive vers les pays européens, en particulier la France (H. TOULAIT, 1988). Ce mouvement a été amplifié par les tensions religieuses au début des années 1990, qui ont condamné bien des parcelles productrices de raisins de cuve.

À partir de l'année 2000, l'État a lancé plusieurs programmes pour améliorer l'agriculture et en augmenter les productions (MADR, 2012). Cette politique a profité à la viticulture, qui a accru ses superficies. Mais la culture de la vigne a continué de souffrir du manque de main d'œuvre, particulièrement à la période des vendanges, et surtout de la mévente du vin, produit dont les exportations annuelles ne dépassent pas quelques milliers d'hectolitres. D'une superficie de 56000 ha en 1998, le vignoble algérien est remonté à 75000 ha en 2017. Mais il ne se place plus qu'au 22^{ème} rang au niveau mondial (OVI, 2018).

Notre objectif est de montrer comment cette évolution générale des surfaces en vigne s'est traduite dans la wilaya de Mostaganem.

II - PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude s'étend sur une superficie de 2269 km², de 0°8' Ouest à 0°46' Est et de 36°29' à 35°37' Nord. Située dans le Nord-Ouest de l'Algérie, elle est bordée, au nord et au nord-ouest par la mer Méditerranée, avec une façade maritime de l'ordre de 120 km, à l'est par la wilaya de Chleff, au sud par les wilayas de Mascara et de Rélizane, et à l'ouest par celle d'Oran (Fig. 1). La wilaya de Mostaganem comptait 504 000 habitants en 1987 et 737 000 en 2008 (densité moyenne : 325 h/km²).

Nommée "Murustaga" par les Phéniciens, puis reconstruite par les Romains sous le nom de "Cartennae", la ville de Mostaganem a connu diverses occupations et une succession de civilisations, byzantine, arabe, turque, espagnole, et française.

Ces différentes conquêtes ont introduit des cultures maraîchères et arboricoles sous forme de jardins, puis des cultures industrielles (coton, tabac, lin). La région de Mostaganem comptait 75000 parcelles consacrées au jardinage avant la colonisation française (PDAU, 1998, *in* W. MEGHERBI, 2015).

1) Considérations générales sur le milieu physique

La région de Mostaganem associe plusieurs unités de relief (Fig. 2) :

- Au centre et au sud, la façade littorale est constituée de plages sableuses, en arrière desquelles se trouvent des formations dunaires, mobiles ou consolidées.
- Au nord de la vallée du Chélif, les monts du Dahra sont constitués de marnes, de flyschs et de grès. Ils forment une chaîne accidentée, drainée par un réseau hydrographique très dense. Les sommets atteignent de 300 à plus de 550 m d'altitude. Sur des pentes assez fortes, les sols sont souvent peu évolués.
- Entre la mer et les monts du Dahra, des vallées et des plaines littorales forment un ensemble qui s'élargit vers le nord. Le soubassement est presque exclusivement marneux au centre et au sud. Des flyschs apparaissent également dans la partie nord.
- Au sud de la vallée du Chélif, le plateau de Mostaganem, dont le soubassement est formé de grès pliocènes à ciment calcaire (M. ZAOUÏ, 2015), présente une surface ondulée, inclinée vers le sud-ouest et le golfe d'Arzew. Les formations du Tertiaire sont couvertes de lumachelles pléistocènes et de matériaux sableux (produits d'altération et remaniements éoliens). Les altitudes sont généralement comprises entre 50 et 300 m, mais elles dépassent localement 450 m. Au nord, le plateau surplombe la mer et le bas Chélif par un escarpe-

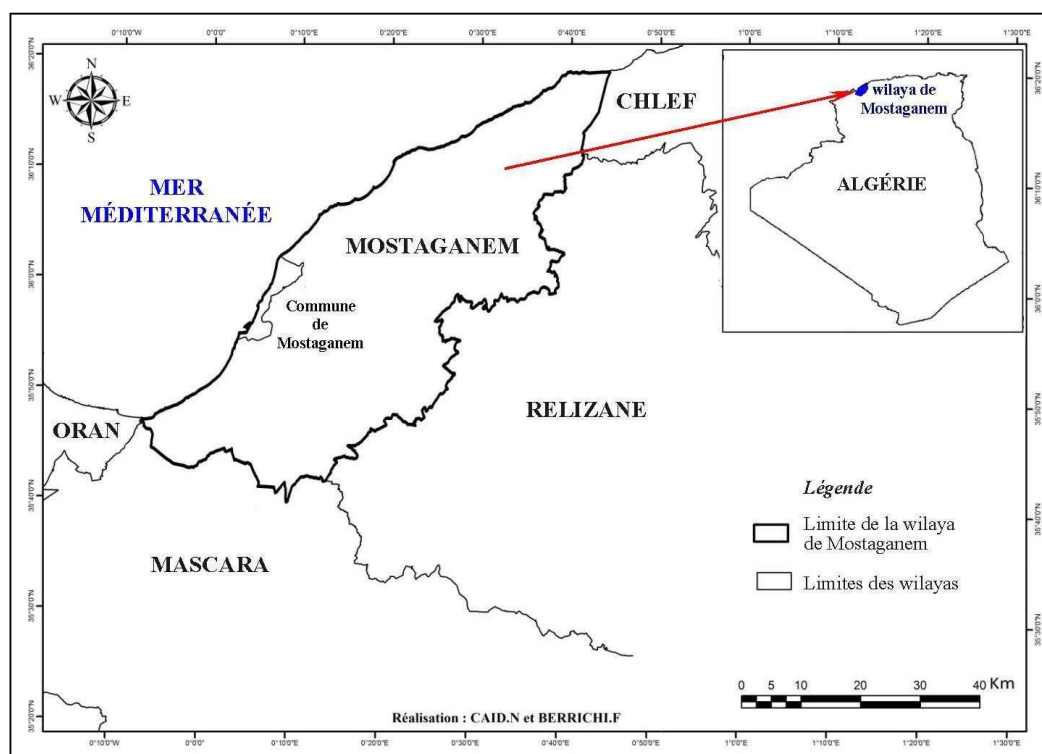


Figure 1 - Localisation de la zone d'étude.

ment haut de 150 à 200 m. Les sols sont de type décalcifié rubéfié, souvent lessivés, passant souvent à des sols dunaires. Ils peuvent présenter en profondeur des encroûtements calcaires (J. BOULAINÉ, 1955). Dans les bas-fonds se sont accumulés des matériaux riches en matière organique.

- À l'est de ce plateau, des collines aux sommets arrondis, culminant entre et 150 et 300 m d'altitude, peuvent être rattachées aux monts du Dahra selon le critère topographique.
- Enfin, à l'extrême sud-est, au pied du plateau, s'étendent les plaines des Bordjias, qui englobent les marais de la Macta. C'est ici le domaine de sols salins développés sur des alluvions.

Sur le plan climatique, Mostaganem appartient à l'étage méditerranéen semi-aride. La période chaude et sèche couvre au moins cinq mois de l'année (Fig. 3).

Sur la période 1977-2012, Mostaganem a reçu des précipitations annuelles moyennes de 376 mm, mais avec de fortes fluctuations interannuelles et une tendance générale à la hausse (Fig. 4). Sur les décennies 1980-1989, 1990-1999 et 2000-2009, les valeurs annuelles moyennes ont atteint respectivement 327 mm, 345 mm et 427 mm. La station de Mostaganem semble assez représentative des précipitations moyennes sur la wilaya : avec 340 mm/an sur la période 1976-2005, elle occupe le 6^{ème} rang sur 13 stations, par ordre décroissant, la valeur maximale étant celle de Sidi Lakhdar avec 448 mm/an (M. ZAOUÏ, 2015).

Pour la même station, la température annuelle moyenne est de 17,5°C sur la période 1977-2012 (Fig. 5). Les valeurs décennales s'établissent à 17,2°C (1980-1989), 17,6°C (1990-1999) et 17,9°C (2000-2009). Cette augmentation se retrouve pour les moyennes décennales des températures maximales journalières, qui passent de 22,9°C à 23,1°C et à 23,6°C respectivement.

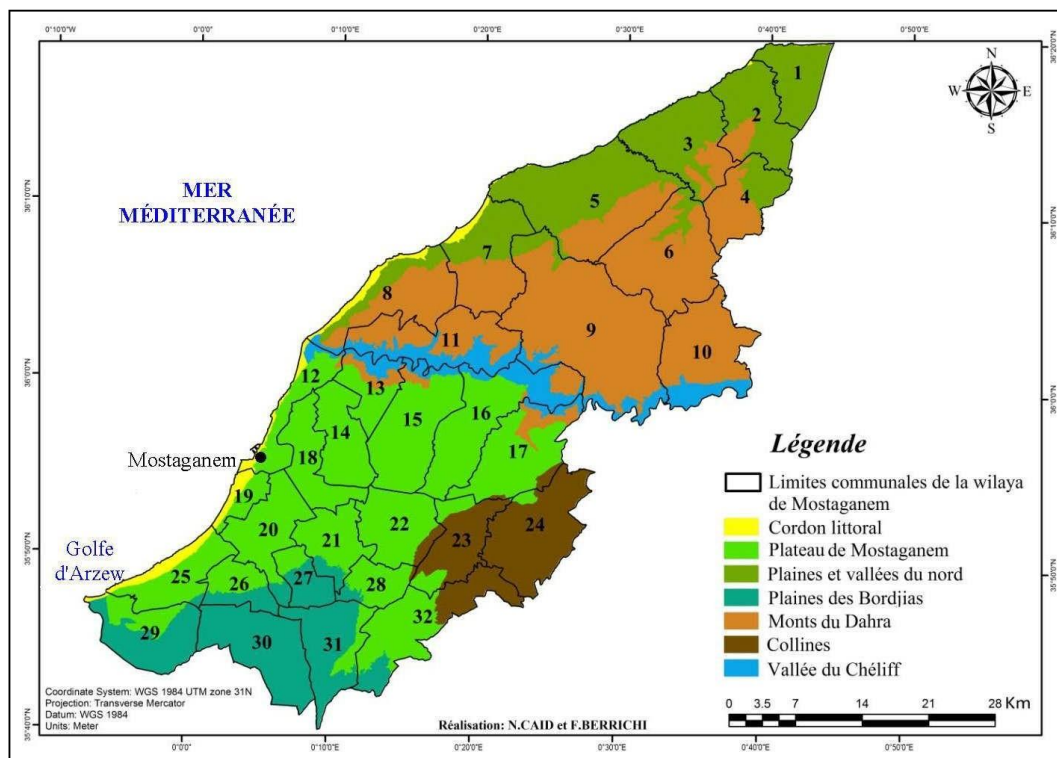


Figure 2 - Distribution des unités de relief dans la région de Mostaganem.

Les chiffres indiquent les communes :

- 1 : Ouled Boughalem. 2 : Achaâcha. 3 : Khadra. 4 : Nekmaria. 5 : Sidi Lakhdar. 6 : Tazgait.
 7 : Hadjadj. 8 : Abdelmalek Ramdane. 9 : Sidi Ali. 10 : Ouled Maalah. 11 : Sidi Belattar.
 12 : Mostaganem. 13 : Ain Boudinar. 14 : Kheireddine. 15 : Ain Tedlès. 16 : Sour. 17 : Oued El Kheir.
 18 : Sayada. 19 : Mazagran. 20 : Hassi Mamèche. 21 : Mesra. 22 : Mansourah. 23 : Souafliia.
 24 : Safsaf. 25 : Stidia. 26 : Aïn Nouissy. 27 : Aïn Sidi Cherif. 28 : Touahria. 29 : Fornaka.
 30 : El Hassiane. 31 : Sirat. 32 : Bouguirat.

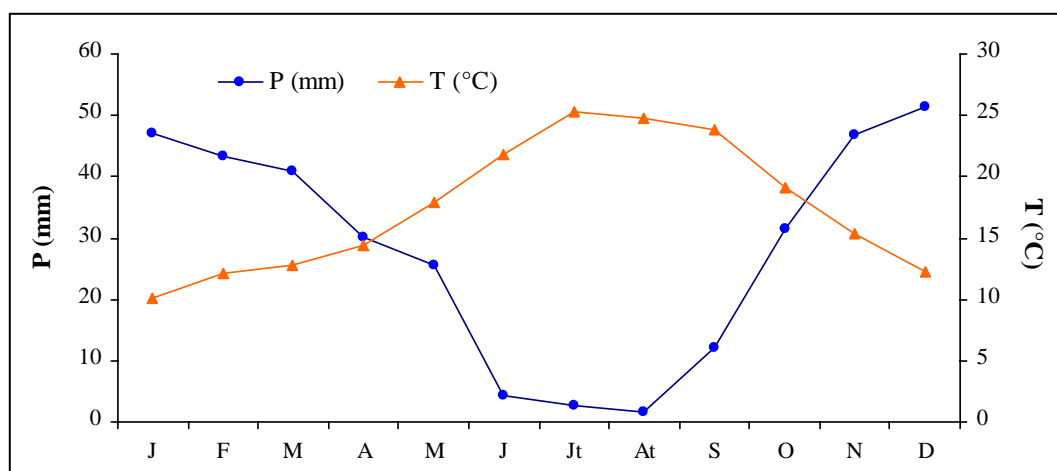


Figure 3 - Diagramme ombrothermique de la station de Mostaganem sur la période 1976-2007.

D'après M. ZAOUI, 2015 (source des données : Office National de Météorologie).

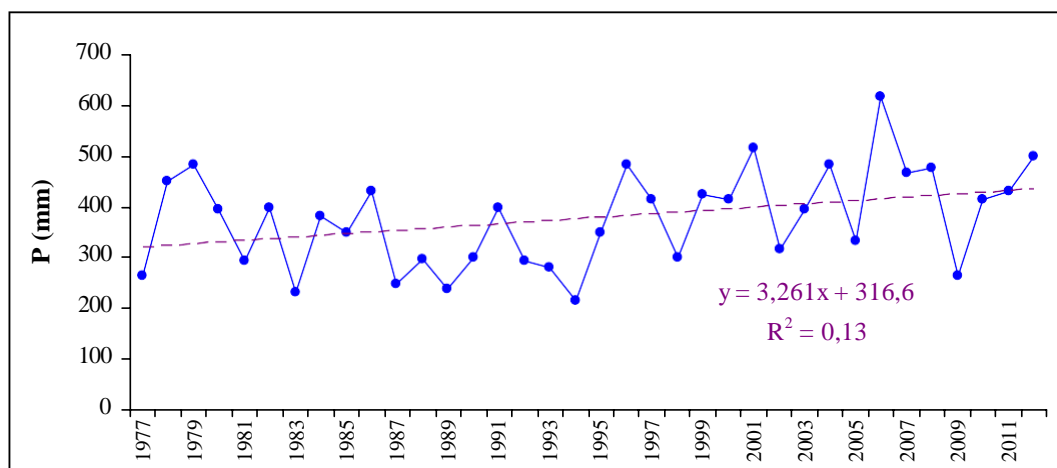


Figure 4 - Précipitations annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.

D'après M. SENOUCI et A. TRACHE, 2014 (source des données : Office National de Météorologie).

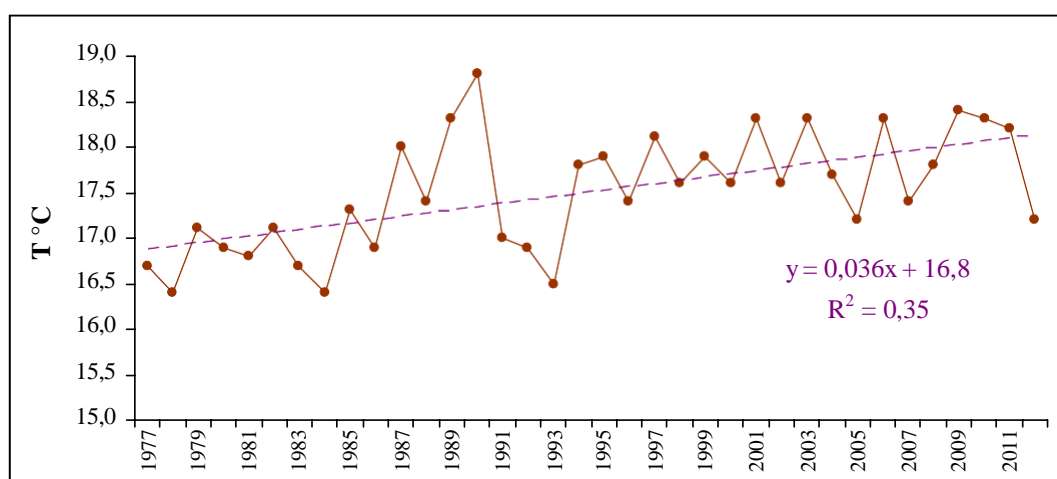


Figure 5 - Températures moyennes annuelles à Mostaganem de 1977 à 2012.

D'après M. SENOUCI et A. TRACHE, 2014 (source des données : Office National de Météorologie).

2) Le climat et la vigne dans la région de Mostaganem

Des conditions propices à la vigne (sols adaptés dans beaucoup de secteurs, gelées peu nombreuses – moins de 10 jours/an – et peu intenses, précipitations suffisantes) ont favorisé la plantation en masse de la vigne au temps de la colonisation française.

Un minimum de 250 à 350 mm de pluie est nécessaire durant la période végétative et la phase de maturation des raisins (sur 200 jours environ). Cette condition est le plus souvent satisfaite, ce qui limite les stress hydriques, dont la répétition peut menacer la pérennité des plants (P. GALET, 2000). Sur la période 1977-2012, seules deux années ont reçu des pluies inférieures à 250 mm (1989 : 241 mm ; 1994 : 216 mm).

L'accroissement des températures a entraîné une avancée de la date des vendanges de presque un mois au cours des cinquante dernières années (M. SENOUCI et A. TRACHE, 2014).

Le décalage de la date de floraison, qui s'est produit parallèlement, augmente les risques de gel. Tout aussi problématique est l'allongement des périodes de canicule. Ainsi, en août 2007, une canicule de six jours consécutifs, avec des températures atteignant jusqu'à 42°C, a causé l'assèchement des grappes de raisins (M. SENOUCI et A. TRACHE, 2014).

Deux indices bioclimatiques spécifiques de la viticulture, l'indice héliothermique de HUGLIN (IH) et l'indice de fraîcheur des nuits (IF), permettent de caractériser les conditions de culture en relation avec les températures. Ils ont été calculés pour la station de Mostaganem à partir des données de six années (2001, 2003, 2005, 2009, 2012, 2017) trouvées sur le site de Meteomanz.com.

IH (M. HUGLIN, 1978) est déterminé sur les mois où les températures journalières sont supérieures à 10°C (du 1^{er} avril au 30 septembre dans l'hémisphère Nord) :

$$IH = 183 \times k \times [(T_{mj} - 10) + (T_{xj} - 10)] / 2$$

où T_{mj} est la moyenne des températures moyennes journalières de l'air d'avril à septembre (°C), T_{xj} la moyenne des températures maximales journalières de l'air d'avril à septembre (°C) et k un coefficient de longueur des jours en relation avec la latitude (égal à 1,00 pour Mostaganem).

Pour les six années considérées, les indices IH sont compris entre 2655 (en 2001) et 2953 (en 2017). Cinq valeurs dépassent 2790 et deux, 2900. La station de Mostaganem se place dans la partie supérieure de la classe "chaude" de M. HUGLIN (entre 2400 et 3000, avant-dernière de six classes allant jusqu'à "très chaude"). Le climat de Mostaganem est donc favorable à une forte teneur en sucre des raisins.

L'indice de fraîcheur (IF) correspond à la moyenne des températures "nocturnes" (considérées à travers les températures minimales journalières) du mois qui précède la vendange (W.M. KLIEWER et R.E. TORRES, 1972 ; J. TONIETTO et A. CARBONNEAU, 2004). Dans la région de Mostaganem, les vendanges sont entamées dès le début du mois d'août et se poursuivent jusqu'en septembre. Les viticulteurs se dépêchent de récolter les grappes parvenues à maturité, afin d'éviter leur dessèchement sous l'effet des fortes températures estivales.

L'indice IF informe sur les conditions de maturation des baies, donc sur leur coloration (W.M. KLIEWER et R.E. TORRES, 1972 ; C. HOLTZ *et al.*, 2012) et sur la formation des composés aromatiques (E. VAUDOUR, 2003).

En juillet et en août, les six années considérées appartiennent à la classe "nuits chaudes" (> 18°C – classe la plus élevée), avec des valeurs allant de 18,7°C (en août 2005) à 22,1°C (en août 2003), dont neuf dépassent 20,0°C.

En septembre, mois qui concerne la toute fin des vendanges, trois années (2001, 2003 et 2012) sont dans la classe des "nuits chaudes" (avec une valeur maximale de 18,9°C en 2001) et les trois autres dans la partie supérieure (valeurs au-dessus de 17°C) de la classe des "nuits tempérées" (de 16 à 18°C).

Les conditions climatiques limitent le développement des maladies cryptogamiques, parmi lesquelles le mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'oïdium (*Uncinula necator*) sont les plus fréquentes. Les campagnes d'information et de vulgarisation menées par la Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Mostaganem aident les viticulteurs à s'en prémunir.

III - CONNAISSANCES DISPONIBLES SUR L'ÉVOLUTION DU VIGNOLE DANS LA RÉGION DE MOSTAGANEM

Pendant la période coloniale, la région de Mostaganem était l'une des régions les plus réputées du vignoble algérien pour la production de "l'or rouge". Il en va bien différemment aujourd'hui. La production de raisins de cuve, comme celle de raisin de table, sont devenues très faibles. Cette évolution a été décrite dans un rapport (PDAU, 1998, *in* W. MEGHERBI, 2015) auquel nous empruntons une partie des informations présentées dans ce chapitre.

Avant l'indépendance, le paysage agraire se partageait entre un secteur colonial et un secteur autochtone. Celui-ci était constitué de nombreuses petites exploitations destinées à l'autoconsommation. Mais les exploitations coloniales, d'extension généralement modeste (moins de 20 ha dans l'Algérois), toutes consacrées à la vigne, étaient largement dominantes en superficie dans certains secteurs, en particulier sur le plateau de Mostaganem.

Après l'indépendance et la réforme du statut juridique des terres, donc avec la perte inéluctable du débouché français, le vignoble était appelé à décliner. Après la décision d'arracher les vignes prise par le pouvoir politique au début des années 1970, l'évolution a été partout spectaculaire (voir Fig. 6). Sur une large partie du plateau de Mostaganem, la part du vignoble dans la surface agricole utile (SAU) est passée de 75 % en 1959 à 69,8 % en 1972 et 5,2 % en 1991.

Le vignoble a été en partie remplacé par des cultures céréalières. Cette mutation a souvent provoqué l'appauvrissement des sols et le déclenchement de l'érosion hydrique (en particulier sur les terrains marneux des monts du Dahra) et de l'érosion éolienne (sur les dunes du littoral et sur le plateau de Mostaganem).

Le recul a atteint son niveau le plus fort à la fin des années 1990 : 7841 ha recensés en 1997-1998 (Tab. I).

Tableau I - Superficies du vignoble dans la wilaya de Mostaganem lors de différentes années viticoles.

	1985	1997	2002	2006	2009	2014
Vignoble	19489	7841	11672	13267	11211	11162
Total SAU	118425	131178	132000	132268	132268	132268
% vignoble	16,5	6,0	8,8	10,0	8,5	8,4

Source : Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Mostaganem. Voir *infra* dans le texte, la critique de ces données.

À partir des années 2000, diverses actions, dont le lancement du Plan National de Développement Agricole (PNDA) et celui du Fond National de Développement et de Régulation Agricole (FNDRA), ont permis une certaine réhabilitation, mais dans des proportions qui sont restées limitées. Après avoir sensiblement augmentées (13267 ha en 2006), les superficies ont recommencé à décroître (11162 ha en 2014). La plus forte concentration de vignes est actuellement réalisée dans la partie nord de la wilaya, sur trois communes littorales contiguës : Sidi Lakhdar (n° 5), Hadjadj (n° 7) et Khadra (n° 3). En 2016, par exemple, année qui semble se

placer dans la moyenne actuelle (production totale de 390784 quintaux, contre 374154 en 2015 et 399228 en 2017), les productions, bien modestes au regard du passé, ont atteint 242 380 quintaux pour les raisins de cuve et 148 404 quintaux pour les raisins de table, le tout étant destiné au seul marché national. Les communes les plus productives ont été :

- Sidi Lakhdar (138 182 q, dont 108 810 de raisins de cuve), Hadjadj (26085 q, dont 22995 de raisins de cuve) et Khadra (19230 q, dont 6900 de raisins de cuve), dans les plaines et vallées du nord ;
- Abdelmalek Ramdane (21005 q, dont 18100 de raisins de cuve), Souafliya (12522 q, dont 2912 de raisins de cuve) et Safsaf (10460 q, dont 2410 de raisins de cuve), dans les monts du Dahra.

Pour les raisins de cuve, les principaux cépages sont le cinsault et le carignan, auxquels s'ajoutent, de façon variable selon les communes, le grenache noir, le grenache blanc, l'alicante et le cabernet. Les raisins de table sont variés : muscat d'Alexandrie, dattier de Beyrouth, adari, cardinal, valensi, grand noir. Dans la plupart des nouvelles plantations, les porte-greffes proviennent d'Algérie.

Les raisins de cuve sont traités aujourd'hui par huit caves. Trois appartiennent à la Société de Transformation des Produits Viticoles (SOTRAVIT), qui a pris la suite de l'Office National de commercialisation des Vins (ONCV), trois autres à la Société des Grands Crus de l'Ouest (GCO) et les deux dernières à la société privée Les Vins de l'Oranie (VDO).

Ces caves sont les héritières de coopératives qui existaient au temps de la présence française, mais elles ont bien sûr été rénovées depuis. Elles produisent des vins rouges de consommation courante (VCC), ainsi que du vinaigre. Cinq sont situées dans les plaines et vallées du nord (deux à Khadra, les autres à Achaâcha, Hadjadj et Sidi Lakhdar), une sur le plateau de Mostaganem (Kheireddine), une dans les monts du Dahra (Sidi Ali) et la dernière dans les plaines des Bordjias (Fornaka).

Les vignes ne sont pas montées sur fil de fer et subissent une taille en gobelet. Le désherbage reste mécanique et les vendanges sont effectuées à la main. En cela rien n'a changé par rapport à la période coloniale. Mais, ici comme dans beaucoup de vignobles du monde, les produits phytosanitaires ont beaucoup évolué.

IV - MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le terrain d'étude est couvert par deux séries de cartes topographiques au 1/25000 : la première (19 cartes), datée de 1958, a été levée par l'Institut Géographique National (IGN) ; la seconde (24 cartes), datée de 1983, est l'œuvre de l'Institut National de Cartographie et de Télédétection (INCT). Ces documents, qui permettent de faire un saut dans le temps de 25 ans, encadrent la période au cours de laquelle le vignoble a subi l'essentiel de son recul.

Pour l'étude de la situation actuelle, nous avons utilisé les images Google Earth Pro (exportables orthorectifiées) des 6 juin et 6 juillet 2016 et des 12, 15 et 21 juin 2017. Le choix d'images prises en juin et juillet permet une bonne reconnaissance des parcelles de vigne, ces mois correspondant à la période de développement des organes végétatifs de la vigne.

Après scannage à 400 dpi, les cartes topographiques ont fait l'objet d'un recalage à l'aide du logiciel ArcGIS. La numérisation des parcelles de vigne a constitué une étape très longue, en particulier pour les nombreuses parcelles de 1958. La vectorisation des surfaces de vigne (Fig. 6) a ensuite permis de dresser les cartes du vignoble en 1958 et 1983.

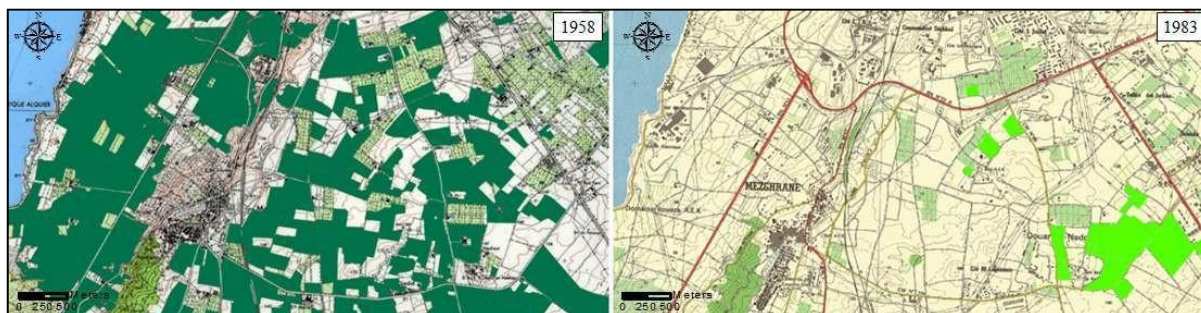


Figure 6 - Vectorisation des surfaces de vigne sur fond topographique scanné.

Fonds topographiques IGN 1958 (à gauche) et INCT 1983 (à droite).

Sur les images Google Earth Pro, les étendues de vigne se distinguent assez aisément du reste de la végétation par leur texture moyennement grossière et leur structure ordonnée et homogène. Elles ont fait l'objet d'une interprétation visuelle avant d'être vectorisées pour élaborer une carte du vignoble en 2017 (Fig. 7). Des vérifications effectuées sur le terrain, dans les secteurs où l'interprétation visuelle n'avait pas été jugée convaincante (5 à 8 parcelles par commune), ont ensuite permis d'aboutir au document définitif.



Figure 7 - Identification visuelle (points repères) et vectorisation (traits rouges) de parcelles de vigne sur l'image Google Earth du 15 juin 2017.

V - RÉSULTATS

1) Cartes du vignoble en 1958, 1983 et 2017

Afin de pouvoir réaliser le traitement des données commune par commune, nous avons subdivisé le terrain d'étude suivant des limites administratives. Quatre ensembles ont été distingués, qui correspondent approximativement aux principales unités de relief : plaines et vallées du nord, monts du Dahra, plateau de Mostaganem et plaines des Bordjias (voir Fig. 2). La façade littorale est associée aux grandes unités les plus proches et les collines à l'est du plateau de Mostaganem sont intégrées dans les monts du Dahra. Certaines communes sont à cheval sur deux et parfois trois unités morphologiques. Dans ce cas, leur rattachement a tenu compte des superficies concernées, mais aussi de la localisation des vignes.

Les superficies occupées par le vignoble en 1958, 1986 et 2017 sont présentées dans le tableau II.

La superficie totale des parcelles de vigne en 1958 est évaluée à 43030 ha. L'essentiel du vignoble s'étend au sud du Chélif (Fig. 8). Il est fortement représenté sur le plateau de Mostaganem, en particulier dans les communes de Aïn Tedlès (n° 15), Sour (n° 16), Mansourah (n° 22), Oued El Kheir (n° 17) et Stidia (n° 25). Les vignes sont moins présentes dans les autres unités, en particulier dans les monts du Dahra *stricto sensu* (au nord du Chélif).

Par ses pentes faibles et par les matériaux riches en matière organique qui ont rempli le fond de dépression, où les conditions d'humidité sont favorables (M. ZAOUI, 2015), le plateau de Mostaganem *stricto sensu* a constitué le cœur du vignoble de la région à l'époque coloniale. Mais les communes littorales, en tout cas celles de Mazagran (n° 19) et de Stidia (n° 25), étaient elles-aussi couvertes de grandes parcelles de vigne, d'une superficie moyenne de l'ordre de 5 ha, qui surplombaient le cordon littoral.

La superficie du vignoble déterminée à partir de la carte topographique de 1983 (Fig. 9) est de 11028 ha seulement, ce qui représente une diminution de 74 % par rapport à 1958. La régression atteint 85 % dans les plaines des Bordjias et 81 % sur le plateau de Mostaganem. Toutes les communes de cette unité sont touchées, notamment celle d'Aïn Tedlès (n° 15), là où le vignoble était le plus étendu en 1958 (5106 ha), qui perd 88 % de ses vignes. Dans les plaines et vallées du nord, en revanche, la vigne recule peu (-15 %), en partie grâce à l'augmentation enregistrée dans la commune de Hadjadj (n° 7). À l'échelle de la wilaya, deux autres communes ont connu une extension de la vigne, celles de Ouled Maalah (de 0 à 11 ha) et de Sidi Belattar (de 239 à 254 ha), toutes deux dans les monts du Dahra (n° 10 et 11), mais cela relève évidemment de l'anecdote. En 1983, seules trois communes ont un vignoble dépassant 1000 ha (maximum de 1508 ha dans celle de Hadjaj, n° 7, commune littorale du nord), alors qu'il y en avait dix-neuf en 1958.

La superficie du vignoble régresse encore entre 1983 et 2017 (Fig. 10), tombant à 6190 ha. Le plateau de Mostaganem (Photo 1) subit de nouveau une diminution très forte (-75 %, pour s'établir à 1392 ha) et les vignes disparaissent presque totalement des plaines des Bordjias, où il n'en reste que 65 ha. Sur le plateau de Mostaganem, la commune de Aïn Tedlès (n° 15) n'a plus que 77 ha de vigne, bien loin des 5106 ha de 1958.

Tableau II - Superficies en vigne dans la wilaya de Mostaganem en 1958, 1983 et 2017.

Communes	N°	1958 (ha)	1983 (ha)	2017 (ha)	Unités naturelles
Aïn Tedlès	15	5106	620	77	Unité 1 : Plateau de Mostaganem (845 km ²)
Sour	16	3169	614	175	
Mansourah	22	3045	691	201	
Oued El Kheir	17	2779	566	219	
Stidia	25	2762	1259	167	
Kheireddine	14	1896	212	100	
Bouguirat	32	1784	44	189	
Mesra	21	1701	299	73	
Hassi Mamèche	20	1561	270	52	
Touahria	28	1337	167	3	
Aïn Nouissy	26	1214	96	4	
Aïn Boudinar	13	1212	367	77	
Sayada	18	1135	327	54	
Mazagran	19	590	1	0	
Mostaganem	12	391	11	1	
Total unité 1	-	29682	5544	1392	
Fornaka	29	2225	551	54	Unité 2 : Plaines des Bordjias (242 km ²)
El Hassiane	30	935	43	0	
Aïn Sidi Chérif	27	786	113	11	
Sirat	31	631	2	0	
Total unité 2	-	4577	709	65	
Souafliia	23	2178	90	623	Unité 3 : Monts du Dahra (766 km ²)
Abdelmalek Ramdane	8	1529	677	368	
Sidi Ali	9	363	19	316	
Safsaf	24	329	240	835	
Sidi Belattar	11	239	254	3	
Nekmaria	4	11	0	8	
Tazgait	6	8	0	44	
Ouled Maalah	10	0	11	2	
Total unité 3	-	4657	1291	2199	
Sidi Lakhdar	5	1212	1162	1165	Unité 4 : Plaines et vallées du nord (418 km ²)
Hadjadj	7	1103	1508	692	
Khadra	3	1023	565	618	
Achaâcha	2	482	104	56	
Ouled Boughalem	1	294	145	3	
Total unité 4	-	4 114	3484	2534	
Total wilaya	-	43030	11028	6190	-

Les superficies des communes sont tirées de Wikipédia. La somme de ces valeurs arrondies fait 2271 km² (contre 2269 km² annoncés pour l'ensemble de la wilaya).

En revanche, le vignoble résiste relativement bien dans les plaines et vallées du nord (avec 2534 ha) et augmente même nettement dans les monts du Dahra (2199 ha). Seules deux communes ont plus de 800 ha couverts de vigne : Safsaf (n° 24, dans les monts du Dahra, 835 ha) et Sidi Lakhdar (n° 5, dans les plaines et vallées du nord, 1165 ha). Par rapport à 1983, le vignoble s'est accru dans huit communes, les augmentations les plus notables étant celles de Souafliia (n° 23 – 623 ha en 2017, contre 2178 en 1983 et 90 seulement en 1983) et Safsaf (n° 24 – 835 ha en 2017, contre 239 en 1958 et 254 en 1983). Ces deux communes s'étendent sur les collines associées aux monts du Dahra.

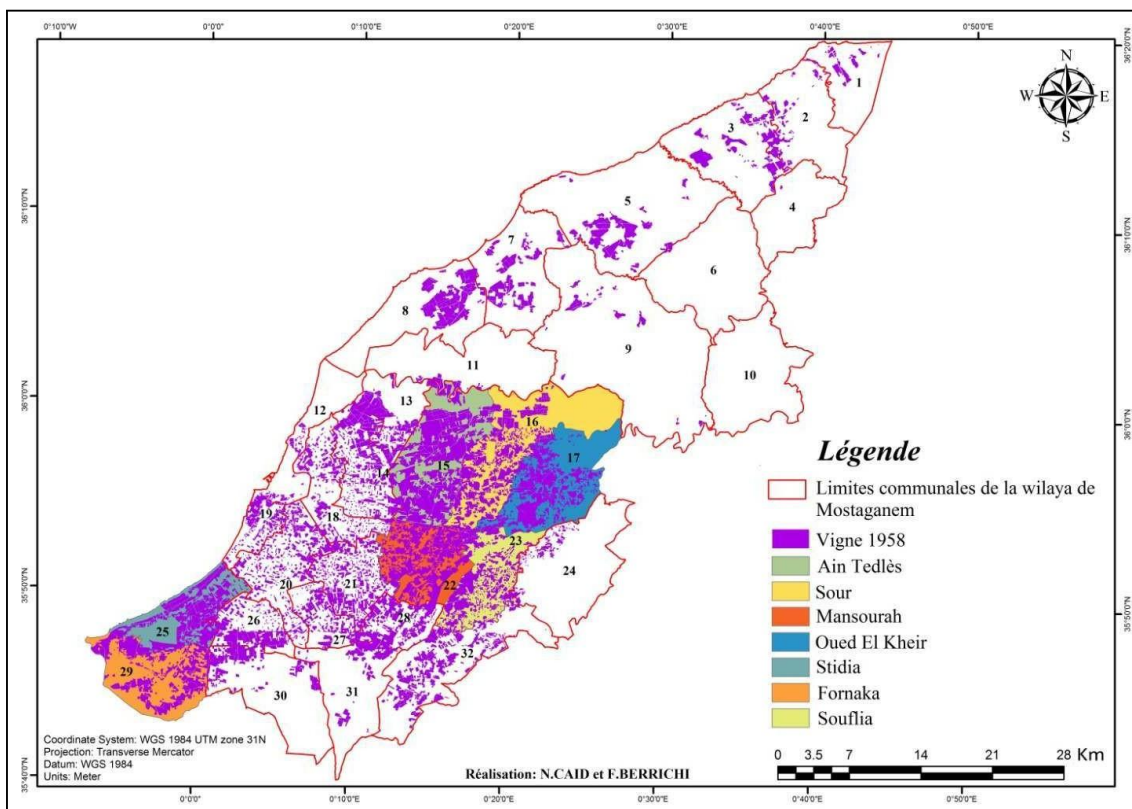


Figure 8 - Carte du vignoble de la région correspondant à la wilaya de Mostaganem en 1958.

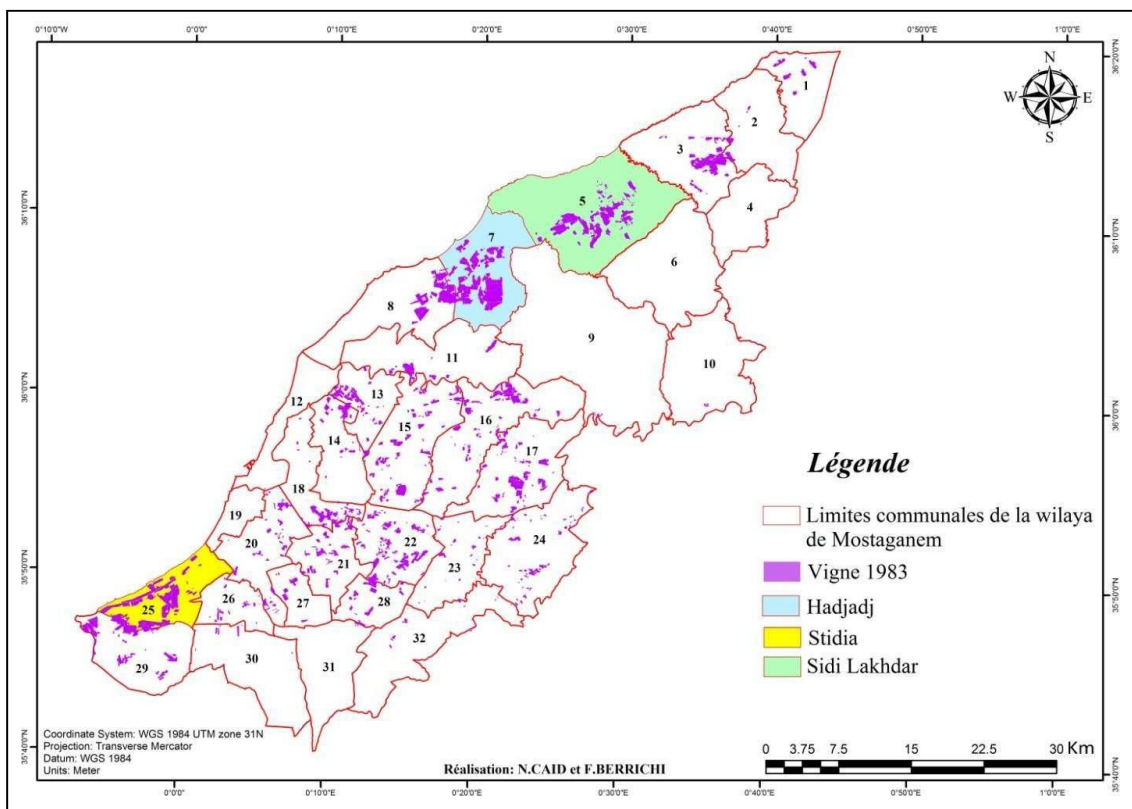


Figure 9 - Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 1983.

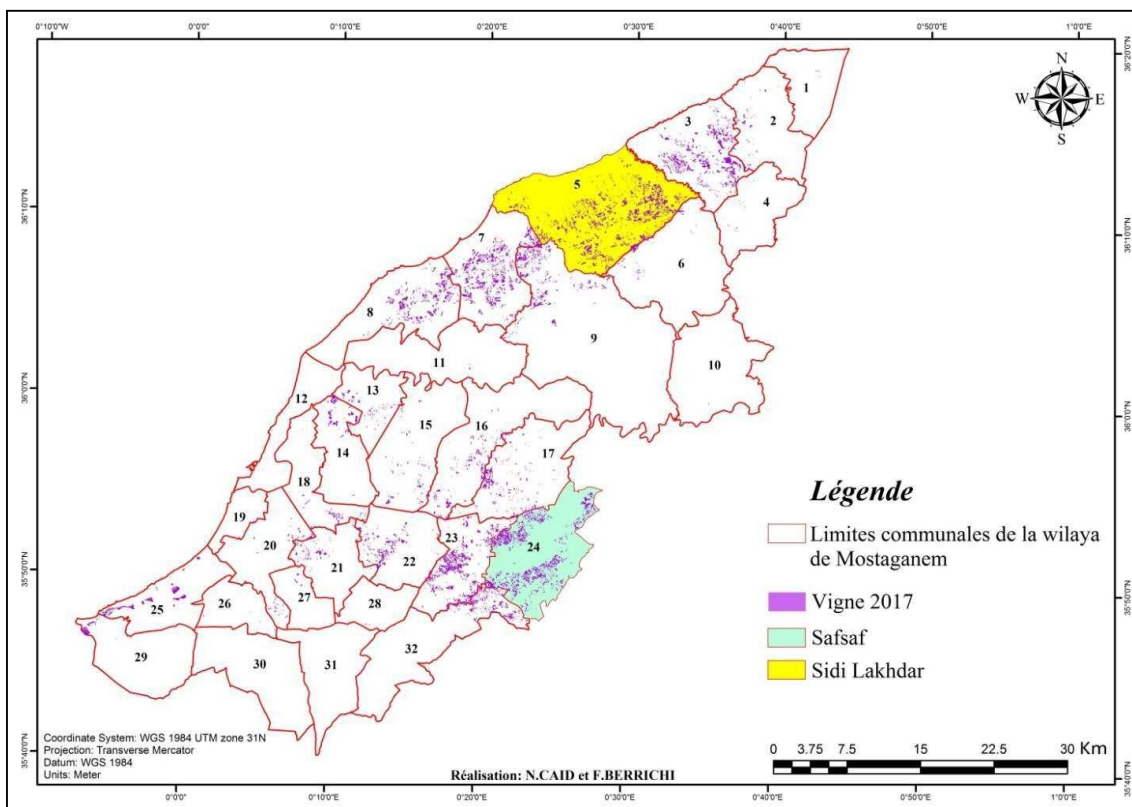


Figure 10 - Carte du vignoble de la wilaya de Mostaganem en 2017.



Photo 1 - Vignes et autres cultures sur le plateau de Mostaganem, dans le secteur Kheireddine-Bougirat, au pied d'un relief des monts du Dahra au sud du Chélib.
 [cliché : Nabila CAÏD, mai 2019]

Sur l'ensemble de la wilaya, la diminution du vignoble s'est accompagnée d'une transformation du parcellaire viticole. Les vignes de la fin de l'époque coloniale étaient plantées sur de vastes parcelles en monoculture. Les parcelles sont maintenant de petite taille et de forme irrégulière (Fig. 11). Situées le plus souvent aux alentours des fermes, elles apparaissent en association avec des cultures maraîchères et des arbres fruitiers.

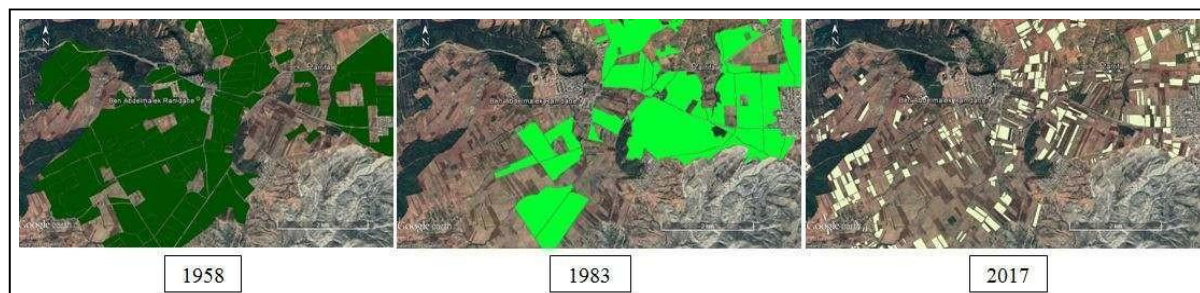


Figure 11 - Évolution du parcellaire viticole près d'Abdemalek Ramdane (commune n° 8), dans les monts du Dahra.

Source de l'image satellitaire : Google Earth Pro de juin 2017.
Les parcelles de vigne sont représentées en vert foncé pour 1958, en vert clair pour 1983 et en blanc pour 2017.

2) Cartes des mutations

Les évolutions mises en évidence sur les périodes 1958-1983, 1983-2017 et 1958-2017 sont synthétisées sur les figures 12 à 14.

Entre 1958 et 1983 (Fig. 12), la culture de la vigne a été abandonnée sur 37172 ha. Les parcelles viticoles observées en 1958 et toujours existantes en 1983, couvrent 5858 ha. Il a été ajouté 5170 ha de nouvelles parcelles, localisées surtout dans les communes proches de la mer au nord de l'oued Chélif.

De 1983 à 2017 (Fig. 13), 9835 ha de surfaces viticoles ont encore changé de destination. Les parcelles maintenues représentent 1193 ha et celles nouvellement créées, 4997 ha. Ces dernières sont donc, globalement, les plus étendues. Elles se trouvent essentiellement dans les mêmes communes que sur la période 1958-1983, ainsi que dans les collines du centre-est de la wilaya.

Entre 1958 et 2017 (Fig. 14), les superficies perdues par la vigne représentent 40960 ha. Les parcelles préservées couvrent 4120 ha. Quant à celles créées, elles n'atteignent qu'un total de 2070 ha. On remarque qu'une partie des parcelles créées entre 1958 et 1983 ont été abandonnées en 2017 (1050 ha).

L'ensemble des résultats présentés ci-dessus peut être compilé dans un unique document diachronique (Fig. 15). Sept classes temporelles sont distinguées, selon que les parcelles de vigne ont été observées une, deux ou trois années. Les données quantitatives sont portées dans le tableau III.

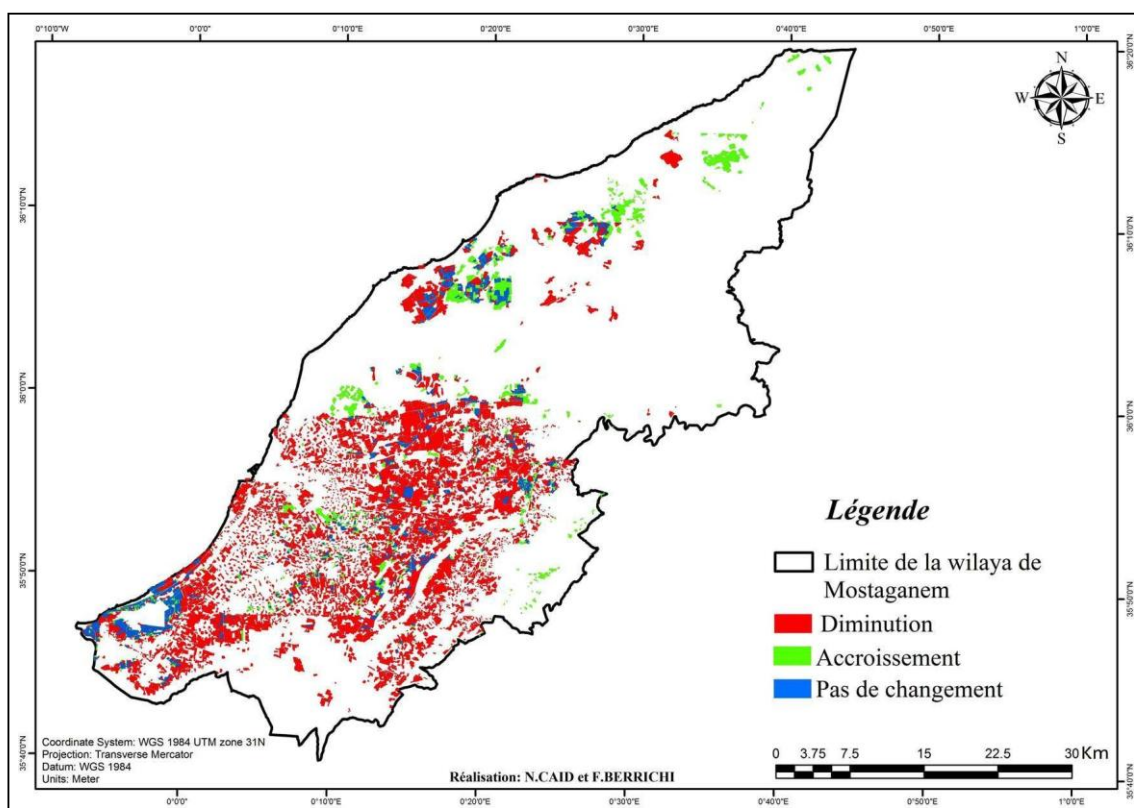


Figure 12 - Mutations du vignoble de la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 1983.

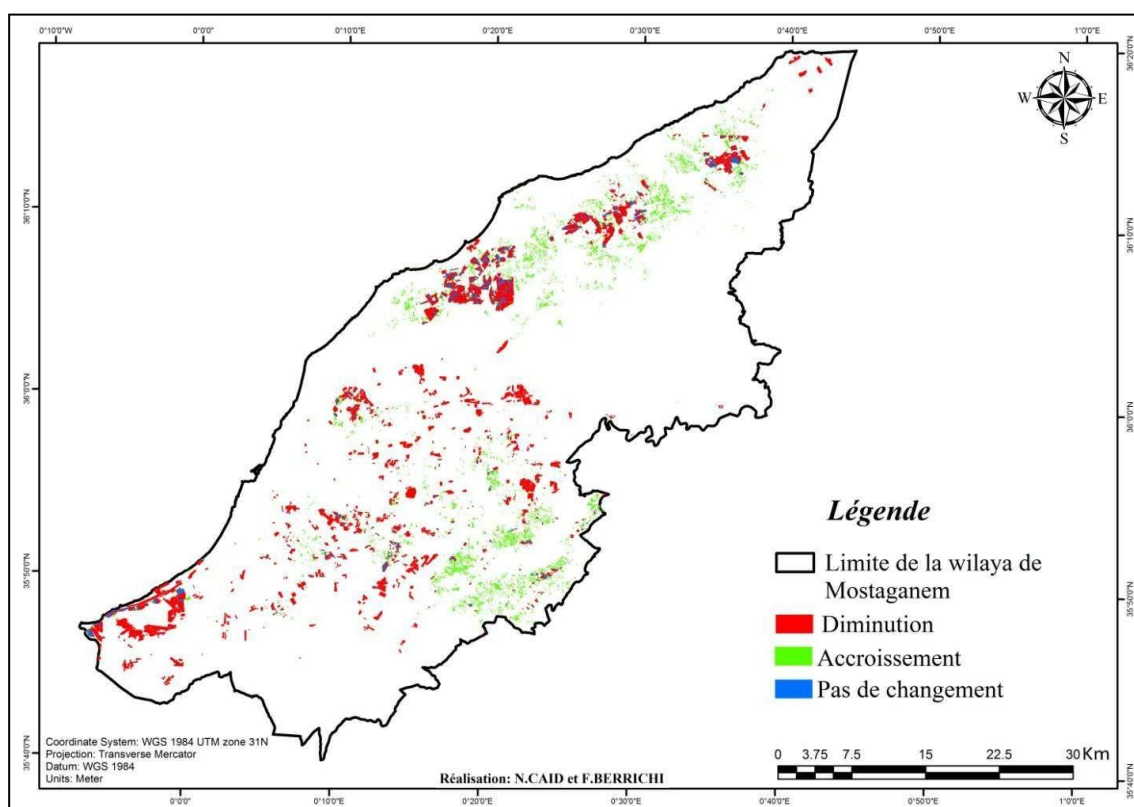


Figure 13 - Mutations du vignoble de la wilaya de Mostaganem entre 1983 et 2017.

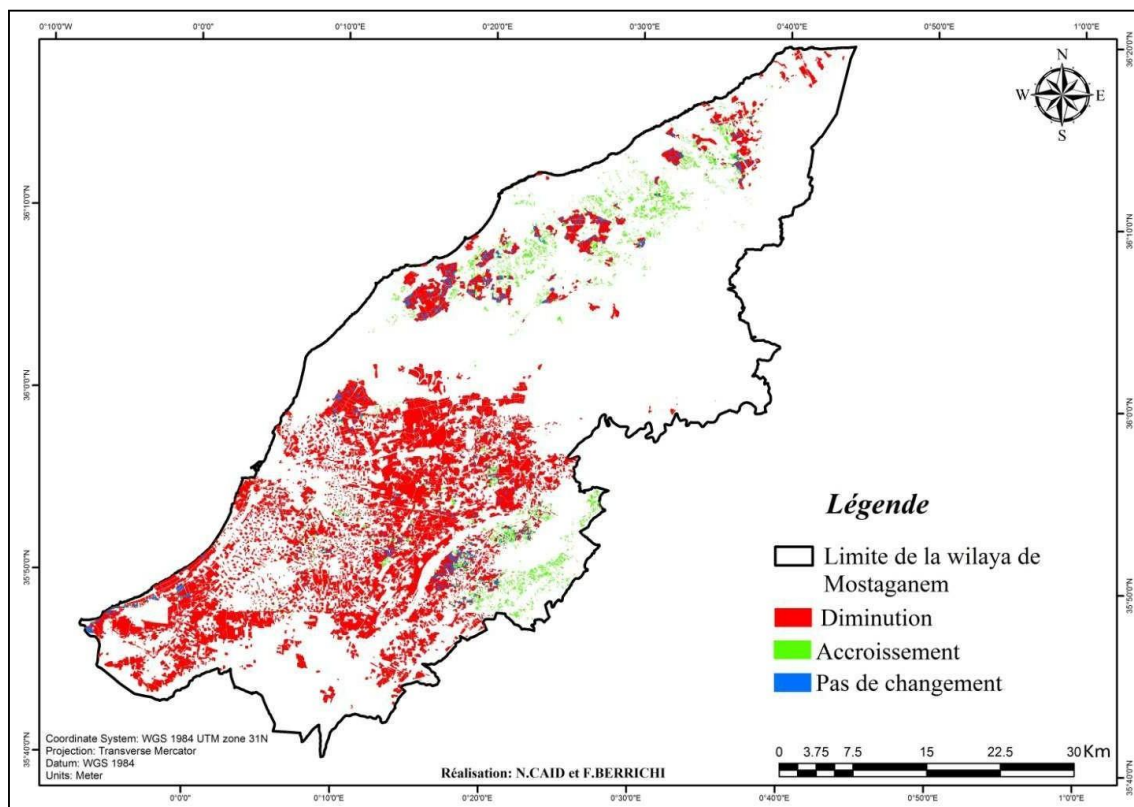


Figure 14 - Mutations du vignoble de la wilaya de Mostaganem entre 1958 et 2017.

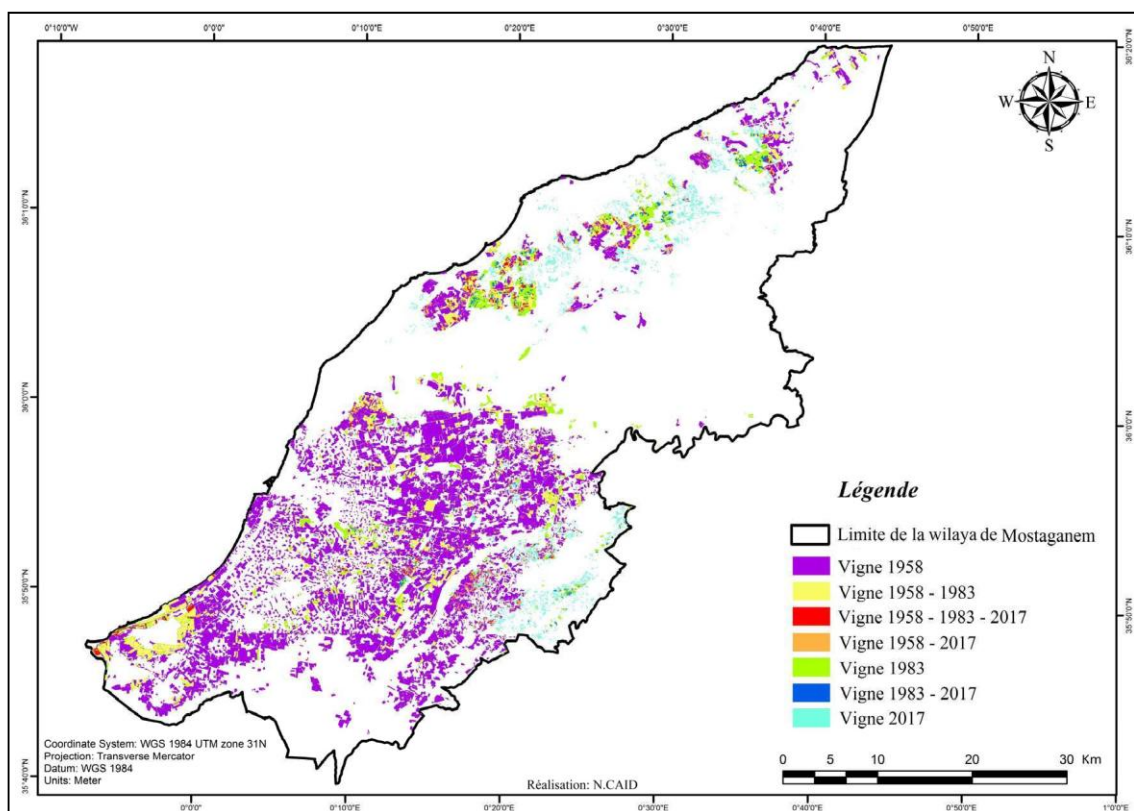


Figure 15 - Carte diachronique des superficies en vigne pour les années 1958, 1983 et 2017.

Tableau III - Superficies de vignoble (S) correspondant aux classes temporelles de l'analyse diachronique 1958-1983-2017.

Classes	1958	1958-1983	1958-1983- 2017	1958-2017	1983	1983-2017	2017
S (ha)	35686	5274	584	1486	4560	610	3510

Sur les 6190 ha de parcelles viticoles obtenus pour 2017, 2070 ha proviennent du vignoble tel qui existait en 1958, 610 ha de parcelles gagnées entre 1958 et 1983, et 3510 ha de toutes nouvelles plantations après 1983. Le vignoble de 2017 se répartit en quatre classes :

- 1958-1983-2017 : 584 ha de parcelles viticoles de l'époque coloniale ont persisté jusqu'en 2017. Elles sont situées principalement dans les monts du Dahra (communes de Abdelmalek Ramdane, n° 8, et de Souafia, n° 23) et surtout dans les plaines et vallées du nord (communes de Khadra, n° 3, de Sidi Lakhdar, n° 5, et de Hadjadj, n° 7), sur des pentes faibles (0 à 12 %). Elles sont très peu présentes sur le plateau de Mostaganem (communes de Mansourah, n° 22, et de Stidia, n° 25) et dans les plaines des Bordjias (commune de Fornaka, n° 29).
- 1958-2017 : cette classe couvre 1486 hectares. Elle correspond à des parcelles où la vigne a été abandonnée entre 1958 et 1983, avant d'être replantée. Elle est fortement présente dans les commune littorales du nord : Sidi Lakhdar (n° 5), Hadjadj (n° 7) et Abdelmalek Ramdane (n° 8). On la trouve également bien présente sur la frange littorale au sud-ouest de la wilaya (communes de Stidia, n° 25, et de Fornaka, n° 29), mais aussi sur le plateau de Mostaganem (commune de Mansourah, n° 22, notamment).
- 1983-2017 : les parcelles de cette classe, plantées après 1958, occupent une superficie totale de 610 ha. Elles sont surtout présentes dans les communes d'Abdelmalek Ramdane (n° 8) et de Safsaf (n° 24), dans les monts du Dahra, et dans celles de Khadra (n° 3), de Sidi Lakhdar (n° 5) et de Hadjadj (n° 7 – Photo 2), dans les plaines et vallées du nord. Sur le plateau de Mostaganem, elles sont concentrées dans les communes de Sayada (n° 18) et de Mansourah (n° 22), mais elles sont ci très rares.
- 2017 : cette classe est née du Plan National du Développement Agricole (PNDA) lancé en 2000. L'extension des terres viticoles a été particulièrement forte au nord de la vallée du Chélif, dans trois communes littorales (Khadra, n° 3 ; Sidi Lakhdar, n° 5 ; Hadjadj, n° 7) et dans l'une des monts du Dahra (Sidi Ali, n° 9). Au sud du Chélif, les parcelles récentes sont nombreuses dans les communes de Souafia (n° 23) et de Safsaf (n° 24), dans les collines associées au Dahra, et dans celle d'Oued El Kheir (n° 17), tout au nord-est du plateau de Mostaganem. En ajoutant les 3510 ha de cette classe aux 1486 ha de la classe 1958-2017, le vignoble présente, en 2017, 5076 ha de nouvelles parcelles par rapport à 1983.

La réduction du vignoble amorcée au début des années 1970 s'étant poursuivie jusqu'à la reprise insufflée par les mesures décidées en 2000, c'est avant la fin des années 1990 que la plupart des 9834 ha de vignes présents en 1983 et absents en 2017 ont disparu. Le vignoble était alors réduit à très peu de chose.

VI - DISCUSSION

Les cartes du vignoble réalisées par nos soins pour 1958 et 1983 s'appuient sur le travail



Photo 2 - Parcelle de vigne dans la région de Hadjadj. [Cliché : Nabila CAÏD, juin 2017]

des cartographes de l'IGN et de l'INCT qui ont dressé les cartes topographiques au 1/25000 de la région. La différence entre la superficie que nous avons obtenue pour 1983 (11028 ha) et celle enregistrée par la DSA pour 1985 (19489 ha) pose donc un problème délicat, auquel il est difficile d'apporter une réponse incontestable.

En ce qui concerne la carte de 2017, l'observation extrêmement minutieuse que nous avons faite des images Google Earth Pro, nous conduit à considérer comme très fiable notre évaluation de la superficie du vignoble. D'après les données de la DSA, la superficie à cette date aurait été de l'ordre de 11000 ha (11161 ha en 2014 d'après les recensements ; environ 10990 ha en 2016 et 11040 en 2017, en partant des productions et des rendements qui nous ont été communiqués).

Pour les sept principales communes viticoles de la wilaya (Sidi Lakhdar, Abdelmalek Ramdane, Sidi Ali, Kahdra, Hadjadj, Souafliya, Safsaf), les rendements moyens calculés à partir des données fournies par la DSA pour l'année 2017, sont de 35,6 q/ha pour l'ensemble des raisins (39,7 q pour les raisins de table ; 34,1 q/ha pour ceux de cuve). Avec la production totale (399228 q) et la superficie que nous avons déterminée (6190 ha), le rendement moyen des vignes sur la wilaya serait de 64,5 q/ha, valeur qui paraît réaliste.

Les agents de la DSA considèrent d'ailleurs avec circonspection les données de superficie dont ils disposent. En effet, la plupart des arrachages ne sont pas signalés et la mise à jour des statistiques est donc difficile. Cela vaut bien sûr pour la période actuelle, mais certainement aussi pour les années 1980. Les données officielles suivent les évolutions, mais elles ne permettent pas de dresser un tableau fiable de la situation à une date donnée.

VII - CONCLUSION

Les cartes que nous avons établies pour les années 1958, 1983 et 2017, fournissent des informations sur l'évolution du vignoble de la région de Mostaganem que les documents

officiels disponibles ne permettent pas d'approcher aussi précisément.

En 1958, avant l'indépendance de l'Algérie (1962), dans ce secteur au climat propice à la culture de la vigne, celle-ci couvrait 43030 ha du territoire qui allait devenir la wilaya de Mostaganem. Cette culture était le fait de domaines coloniaux. La concentration des vignes était particulièrement forte dans les communes du plateau de Mostaganem, devant celles des plaines des Bordjias (sur lesquelles déborde le plateau). Par son relief peu accidenté et ses sols, le plateau de Mostaganem était très favorable à la vigne, qui faisait ici l'objet d'une quasi-monoculture. Les productions viticoles fournissaient les populations d'origine européenne implantées en Algérie, mais elles étaient surtout écoulées sur le marché français.

Avec l'indépendance, le marché algérien s'est immédiatement effondré, puis le débouché français s'est fermé. En 1983, il ne restait plus que 11028 ha cultivés en vigne. La rétractation du vignoble a dépassé 72 % dans toutes les unités de relief. Parallèlement, la confiscation des terres des colons, la mise en place de l'autogestion, puis différentes réformes agraires ont considérablement bouleversé l'exploitation de la surface agricole. Les céréales, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière se sont imposées sur les anciennes terres viticoles. Même les vignes plantées après 1958 ont été pour la plupart abandonnées avant 1983. Le processus ne s'est pas arrêté à cette date. À la fin des années 1990, le vignoble de la wilaya de Mostaganem ne devait guère dépasser 1100 ha (parcelles présentes à la fois en 1983 et 2017).

Suite au lancement du Plan National de Développement Agricole en 2000, les superficies en vigne ont augmenté, passant à 6190 ha en 2017. Mais la répartition du vignoble entre les différentes unités de relief est totalement différente de ce qu'elle était en 1958. Les vignes ont pratiquement disparu dans les plaines des Bordjias (65 ha) et elles ont beaucoup régressé sur le plateau de Mostaganem (1392 ha). L'étendue du vignoble est maximale dans les plaines et vallées du nord (2534 ha), mais ce n'est que dans les monts du Dahra (ou plus exactement sur sa bordure occidentale et dans les collines du centre-est de la wilaya) qu'elle a augmenté (pour atteindre 2191 ha) entre 1983 et 2017.

Cette relance bien relative ne peut pas faire illusion. Même si la production de raisins de table tient une place relativement importante, l'absence d'un réel marché intérieur pour le vin dans un pays musulman, la difficulté à lui trouver des débouchés extérieurs et le manque de main d'œuvre motivée par une activité qui contrevient au Coran, maintient le vignoble dans une situation précaire.

En relançant la culture de la vigne, les pouvoirs publics espéraient bien sûr des résultats économiques et sociaux moins décevants. Malgré les efforts de la DSA, beaucoup de vignerons se découragent et le vignoble a recommencé à diminuer au cours des toutes dernières années selon les relevés de la DSA (- 2105 ha entre 2006 et 2014).

Pour tenter de sortir le vignoble de son marasme, il serait possible de développer la production de raisins de table destinés à l'exportation et de lancer celle de raisins secs, pour lesquels le marché national est presque intégralement alimenté par des importations. Mais cela nécessiterait des investissements assez lourds et donc l'engagement de l'État.

Remerciements : Nous sommes reconnaissants aux collègues qui nous ont aidés à finaliser ce travail, en particulier à Faouzi BERRICHI, mais aussi à Ahmed BOUALGA pour la lecture attentive qu'il a faite du manuscrit. Nos remerciements s'adressent également à Claude

MARTIN, Alain MARRE et Emmanuelle VAUDOUR pour l'attention qu'ils ont portée à ce travail et les conseils qu'ils nous ont prodigués. Nos sincères remerciements à toutes les personnes qui nous ont soutenus et aidés sur le terrain.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIREBENT P. (2013) - *Les régions viticoles d'Algérie*. Édit. Le cercle Algérieniste, en ligne : <http://www.cerclealgerianiste.fr/index.php/archives/encyclopedie-algerianiste/histoire/histoire-economique/histoire-agricole>.
- BOULAIN J. (1955) - *Notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie. Feuille de Mostaganem. N° 21*. Édit. Gouvernement Général de l'Algérie, Alger (Algérie), 17 p. + carte.
- GALET P. (2000) - *Précis de viticulture*. Édit Broché, 7^{ème} édition, Paris, 602 p.
- HOLTZ C., LE CLANCHE X., DULAC Q., PRADELLE P. et BOULARD A. (2012) - *Indicateurs et seuils climatiques des premiers Millésimes du XXI^{ème} siècle dans le contexte du changement climatique à destination de la filière vitivinicole de l'Hérault*. Projet d'élèves ingénieurs n° 7, Montpellier SupAgro, 92 p.
- HUGLIN P. (1978) - Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. *Compte Rendu de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 64, n° 13, p. 1117-1126.
- ISNARD H. (1949) - Vigne et colonisation en Algérie. *Annales de Géographie*, vol. 311, p. 212-219.
- ISNARD H. (1969) - L'Algérie ou la décolonisation difficile. *Méditerranée*, vol. 10, n° 3, p. 325-340.
- KLIEWER W.M. et TORRES R.E. (1972) - Effect of controlled day and night temperatures on grape coloration. *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 23, p. 71-76.
- MADR (2012) - *Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspectives*. Édit. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Alger (Algérie), 58 p. + annexes, en ligne : http://www.minagri.dz/pdf/Divers/Juillet/LE_RAR-FR.pdf.
- MEGHERBI W. (2015) - *L'ensablement, un risque négligé en zone tellienne littorale Cas de la région Mostaganem*. Mémoire de Magister, Université d'Oran 2 (Algérie), 154 p.
- OVI (2018) - *World vitiviniculture situation. OVNI statistical report on world vitiviniculture*. Édit. International Organisation of Vine and Wine, Paris, 25 p.
- PDAU (1998) - *Plan d'aménagement et d'urbanisme, Mostaganem*. Rapport final URBAM (Urbanisme de Mostaganem).
- SCOTTI E. (1987) - *Petite histoire du vignoble en Algérie 1830-1962*. Édit. Le Cercle Algérieniste, en ligne : <http://www.cerclealgerianiste.fr/index.php/archives/encyclopedie-algerianiste/histoire/histoire-economique/histoire-agricole/304-petite-histoire-du-vignoble-en-algerie-1830-1962>.
- SENOUCI M. et TRACHE A. (2014) - *Étude de vulnérabilité aux changements climatiques de la wilaya de Mostaganem*. Édit. Direction de l'Environnement de Mostaganem (Algérie), 124 p.

-
- TAYEB B.M. (1990) - Le secteur viticole et vinicole en Algérie : marché interne et commerce international. *New Médit*, vol. 1, n° 1, p. 33-36, en ligne : https://newmedit.iamb.it/share/img_new_medit_articoli/510_33taieb.pdf.
- TONIETTO J. et CARBONNEAU A. (2004) - A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 124, n° 1-2, p. 81-97.
- TOULAIT H. (1988) - *L'agriculture algérienne : les causes de l'échec*. Édit. Office des Publications Universitaires, Alger (Algérie), 550 p.
- TOUMI M. (2006) - *Évaluation de l'état nutritionnel du vignoble de table*. Thèse de doctorat d'État, Institut National Agronomique El Harrach, Alger (Algérie), 158 p.
- VAUDOUR E. (2003) - *Les terroirs viticoles. Définitions, caractérisation, protection*. Éditions Dunod, Paris, 293 p.
- VERRIÈRE L. et OLIVIER R. (1957) - L'économie algérienne. Sa structure, son évolution de 1950 à 1955. *Études et Conjoncture*, vol. 12, n° 2, p. 204-280.
- ZAOUI M. (2015) - *Système d'information géographique et méthodologie multicritère pour le choix de sites de retenues collinaires : application pour la wilaya de Mostaganem, Algérie*. Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem (Algérie), 156 p.

Article reçu le 28 août 2018.

Accepté après révision le 1^{er} mai 2019.

Mis en ligne le 09 mai 2019.

Résumé

Les paysages des pays méditerranéens, tels qu'ils se présentent actuellement sont le fruit d'interactions entre les composantes naturelles, et les activités des sociétés humaines qui se sont développées dans ces régions tout au long de l'Histoire.

La culture de la vigne, qui a été intégrée par la colonisation française, occupait de grandes surfaces. Au lendemain de l'indépendance de l'Algérie en 1962, le vignoble à destination vinicole à destination vinicole, couvrait plus de 350.000 hectares dont l'essentiel de la production était écoulé en France. L'abandon du marché français à la fin des années 1960 a provoqué une très forte réduction du vignoble. Ce déclin n'a fait que s'aggraver jusqu'aux mesures adoptées en 2000 pour soutenir l'agriculture. En 1958, sur le territoire de la future wilaya de Mostaganem (2269 km²), 49.030 hectares étaient alors couverts de vignes. Mostaganem a toujours dessiné un paysage agraire bien développé, et s'est caractérisée, depuis plusieurs siècles par la richesse et la diversité de ses productions agricoles où prédominait la vigne, notamment sur le plateau de Mostaganem.

Afin d'analyser l'évolution des superficies plantées en vigne, une étude diachronique a été menée à partir de cartes topographique (1958 et 1983) et d'images satellitaires *Google Earth Pro* (2017).

Entre 1958 et 1983, les superficies régressent à 11.028 hectares. Le vignoble s'est encore renoncé entre 1983 et 2017, où il ne couvre que 6.190 hectares.

L'évolution du vignoble s'est également traduite par une profonde mutation spatiale. Les communes du plateau de Mostaganem ainsi que les plaines des Bordjias ont subi des reculs considérables en superficies. Cependant, les vignes ont mieux résisté dans les communes littorales du nord, et les superficies ont même augmenté entre 1983 et 2017 dans certains secteurs des monts du Dahra.

Malgré le regain récent, l'avenir du vignoble reste incertain, ce dernier qui constituait la richesse de cette région méditerranéenne, s'est rétracté, sous l'influence de contraintes politiques, socio-économiques naturelles et religieuses.

Mots clés : *vigne, régression, Mostaganem, analyse diachronique, Google Earth Pro.*

Abstract

The landscapes of the Mediterranean countries, as they currently stand, are the fruit of interactions between the natural components and the activities of human societies that have developed in these regions.

The culture of the vine, which was integrated by the French colonization, occupied large surfaces. At independence in 1962, the Algerian vineyard, for wine production, covered more than 350.000 hectares, most of whose production was sold in France. The abandonment of the French market at the end of the 1960s caused a very strong reduction in the vineyard. This decline has only worsened until the measures adopted in 2000 to support agriculture. In 1958, on the territory of the future wilaya of Mostaganem (2269 km²), 49.030 hectares were then covered with vines.

Mostaganem has always drawn a well-developed agrarian landscape, and has been characterized for several centuries by the richness and diversity of its agricultural productions where vines predominated, especially on the Mostaganem plateau.

In order to analyze the evolution of areas planted with vines, a diachronic study was carried out using topographic maps (1958 and 1983) and Google Earth Pro satellite images (2017). Between 1958 and 1983, the areas regress to 11.028 hectares. The vineyard was abandoned again between 1983 and 2017, where it covers only 6.190 hectares. The evolution of the vineyard has also resulted in a profound spatial change. The municipalities of the Mostaganem plateau as well as the Bordjias plains have suffered considerable reductions in surface area. However, the vines resisted better in the northern coastal towns, and the areas even increased between 1983 and 2017 in certain sectors of the Dahra Mountains.

Despite the recent revival, the future of the vineyard remains uncertain, the latter, which constituted the wealth of this Mediterranean region, retracted under the influence of political, socio-economic, natural and religious constraints.

Key words: *vineyard, regression, Mostaganem, diachronic analysis, Google Earth Pro.*

ملخص

إن المناظر الطبيعية لبلدان البحر الأبيض المتوسط ، هي نتيجة التفاعلات بين المكونات الطبيعية وأنشطة المجتمعات البشرية التي تطورت في هذه المناطق عبر التاريخ. احتلت الكرومة، التي تم دمجها مع الاستعمار الفرنسي، مساحات كبيرة. في عام 1962 بعد استقلال الجزائر ، غطت مزارع الكروم المخصصة للبيد أكثر من 350 ألف هكتار الذي تم بيع معظم إنتاجه في فرنسا. إن التخلي عن السوق الفرنسية في نهاية الستينيات تسبب في انخفاض حاد للغاية في مزارع الكروم. وقد تفاقم هذا التراجع إلى أن تم اتخاذ تدابير في عام 2000 لدعم الزراعة. في عام 1958 ، على أراضي ولاية مستغانم المستقبلية (2269 كم²) ، تمت تغطية 49030 هكتارًا بالكروم. لطالما رسمت هذه الولاية منظرًا زراعيًا متطورًا ، وتميزت لعدة قرون بثراء وتنوع منتجاتها الزراعية حيث سادت الكروم ، خاصة في هضبة مستغانم. من أجل تحليل تطور المناطق المزروعة بالكروم ، تم إجراء دراسة تاريخية باستخدام الخرائط الطبوغرافية (1958 و 1983) وصور الأقمار الصناعية (جوجل إيرث برو 2017).

بين عامي 1958 و 1983 ، انخفضت المساحات إلى 11028 هكتار. تم التخلي عن الكروم مرة أخرى بين عامي 1983 و 2017 ، حيث يغطي مساحة 6190 هكتارًا فقط. أدى تطور الكروم أيضًا إلى تغيير مكاني عميق. عانت بلديات هضبة مستغانم وكذلك سهول بورجياس من انخفاض كبير في مساحة السطح. ومع ذلك ، فقد قاومت الكروم بشكل أفضل في البلديات الساحلية الشمالية ، بل وزادت المناطق بين عامي 1983 و 2017 في قطاعات معينة من جبال الدهرة. على الرغم من الإحياء الأخير ، فإن مستقبل الكروم لا يزال غير مؤكد ، هذا الأخير الذي شكل ثروة منطقة البحر الأبيض المتوسط ، في تناقص مستمر تحت تأثير القيود السياسية، الاجتماعية، الاقتصادية الطبيعية والدينية.

الكلمات المفتاحية : *الكرومة ، تراجع ، مستغانم ، التحليل المتزامن ، جوجل إيرث برو .*