



**Université d'Oran 2 Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des
Sciences de Gestion**

**Thèse Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences Financières &
Comptabilité**

**L'impact de la transformation digitale sur la direction
financière de l'entreprise : cas de la société
SONATRACH / LQS-Oran.**

Présentée et soutenue publiquement par : **Mme. RAHIM Halima**

Devant le jury composé de :

❖ Mme. Ouyahia Zoubida.	Professeure	Université d'Oran 2.	Présidente.
❖ M. Chouam Bouchama.	Professeur émérite	Université d'Oran 2.	Rapporteur.
❖ M. Chachoua Karim.	MCA	Université d'Oran 2.	Examineur.
❖ M. Mjeded Abdelnour	MCA	Université Mostaganem.	Examineur.
❖ M. Djelti Mohamed	MCA	ENS-TTI Oran	Examineur.

Année Universitaire 2024 /2025

Sommaire

<u>SOMMAIRE</u>	<u>3</u>
<u>REMERCIEMENTS</u>	<u>5</u>
<u>DEDICACE</u>	<u>6</u>
<u>RESUME</u>	<u>7</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>7</u>
<u>L'INTRODUCTION GENERALE</u>	<u>8</u>
<u>CHAPITRE 01 : LA CONDUITE DU CHANGEMENT A L'ERE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE.</u>	<u>19</u>
<u>INTRODUCTION DU CHAPITRE 01</u>	<u>20</u>
<u>SECTION.I. LE JARGON SCIENTIFIQUE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE :</u>	<u>21</u>
<u>SECTION.II. L'EQUATION SOCIALE A L'ERE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE</u>	<u>30</u>
<u>SECTION.III. LA CONDUITE DE CHANGEMENT</u>	<u>39</u>
<u>SECTION.IV. LA RESISTANCE AU CHANGEMENT :</u>	<u>49</u>
<u>CONCLUSION DU CHAPITRE 01</u>	<u>56</u>
<u>CHAPITRE 02 : LA DIRECTION FINANCIERE A L'ERE DE DIGITAL</u>	<u>58</u>
<u>INTRODUCTION DU CHAPITRE 02 :</u>	<u>59</u>
<u>SECTION.I. L'EVOLUTION DE LA FONCTION FINANCIERE :</u>	<u>60</u>
<u>SECTION.II. LA DIRECTION FINANCIERE A L'ERE DU DIGITAL :</u>	<u>66</u>
<u>SECTION.III. L'ANALYSE FINANCIERE VIA L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :</u>	<u>75</u>
<u>SECTION.IV. LE PROFIL DE DIRECTEUR FINANCIER -DAF-</u>	<u>97</u>

<u>CONCLUSION DE CHAPITRE 02</u>	<u>104</u>
<u>CHAPITRE 03 : L'ETUDE EMPIRIQUE</u>	<u>106</u>
<u>INTRODUCTION DU CHAPITRE 03</u>	<u>107</u>
<u>SECTION.I. PRESENTATION DE LA SOCIETE SONATRACH / LQS-ORAN</u>	<u>108</u>
<u>SECTION.II. L'ANALYSE QUANTITATIVE</u>	<u>109</u>
<u>SECTION.III. L'ANALYSE QUALITATIVE</u>	<u>165</u>
<u>DISCUSSION CROISEE DES RESULTATS QUALITATIF ET QUANTITATIF</u>	<u>188</u>
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	<u>194</u>
<u>GLOSSAIRE DE TERMINOLOGIE</u>	<u>200</u>
<u>BIBLIOGRAPHIES</u>	<u>205</u>
<u>LISTES DES ABREVIATIONS</u>	<u>218</u>
<u>LISTE DES TABLEAUX</u>	<u>220</u>
<u>TABLE DES FIGURES:</u>	<u>223</u>
<u>TABLE DES FIGURES GRAPHIQUES :</u>	<u>225</u>
<u>TABLE DES MATIERES</u>	<u>227</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>241</u>

Remerciements

"الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات و يشكره تدوم النعم و الذي بتوفيقه و تيسيره تصلح و تتم الامور"

"قَالَ يَا قَوْمِ اَرَأَيْتُمْ اِنْ كُنْتُ عَلَىٰ بَيِّنَةٍ مِّن رَّبِّي وَرَزَقَنِي مِنْهُ رِزْقًا حَسَنًا وَمَا اُرِيدُ اَنْ اُخَالِفَكُمْ اِلَىٰ مَا اَنْتُمْ عَنْهُ اِنْ اُرِيدُ اِلَّا الْاِصْلَاحَ مَا اسْتَطَعْتُ وَمَا تَوْفِيقِي اِلَّا بِاللّٰهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَاِلَيْهِ اُنِيْبُ"

Je remercie mon directeur de thèse, Bouchama CHOUAM et mon co-directrice de thèse Hinde OUGUENOUN qui ont accepté de me diriger et de m'orienter dans la réalisation de cette thèse.

Ainsi que mon directeur de stage Monsieur Hakim AIDE chef service en direction finance et Monsieur Benharate chef service technologie d'information. Pour leur aide et conseils

durant toute la période de mon stage.

J'adresse toute ma gratitude envers tous ceux qui m'ont aidé de diverses façons dans mon parcours jusqu'à ce que ce travail ait vu le jour, ma Mère, mes frères et sœurs surtout mon frère Hamza, Tahar, Mohammed et ma sœur Latifa.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à l'ensemble des enseignants qui ont enrichi mon parcours éducatif, de l'école primaire jusqu'à ce jour, en contribuant de manière significative à mon développement intellectuel.

J'exprime aussi toute ma reconnaissance aux membres du jury pour avoir pris soin d'évaluer mon travail.

Dédicace

À la perle de ma vie ma Mère

À mon Père qui n'a pas pu voir ma réussite

Ainsi qu'à mes Frères, Sœurs, Nièces et mon Neveu.

"وسائلة المولى عز وجل ان يتقبله مني صدقة جارية خالصة لوجهه الكريم راجية منه
تعالى، الاخلاص في طلب العلم وتعليمه وجعله حجة لي لا علي"

Résumé

Cette étude examine l'impact de la transformation digitale (TD) au sein de la société SONATRACH / LQS-Oran, en particulier sur la direction financière (DF). À l'ère de l'économie numérique, où les entreprises doivent s'adapter aux nouvelles technologies, SONATRACH figure parmi les pionniers dans la mise en œuvre de cette transformation afin de répondre aux exigences contemporaines. L'étude, basée sur une approche méthodologique mixte (quantitative et qualitative), se concentre sur quatre dimensions essentielles de la transformation digitale : la stratégie, la technologie, les processus et le personnel. Les données ont été collectées à travers des entretiens et un questionnaire distribués à trois départements clés (Finance, IT, Planification Études et Performance). Les résultats indiquent que les variables des dimensions étudiées, à savoir "personnel", "technologie" et "stratégie", influencent les rôles, profils et la performance de la direction financière, bien que des nuances apparaissent pour certaines variables. Ces résultats illustrent la complexité des interactions entre la transformation digitale et l'évolution des rôles, profils et performance au sein de SONATRACH/LQS-Oran.

Mots-clés: *Direction financière, transformation digitale, la conduite de changement, SONATRACH, Intelligence artificielle, analyse financière.*

Classification JEL: *L86, M15, O33, G30, M41.*

Abstract

This study examines the impact of digital transformation (DT) within SONATRACH / LQS-Oran, particularly on the financial department (FD). In the digital economy, where companies must adapt to new technologies, SONATRACH is among the pioneers in implementing this transformation to meet contemporary requirements. The study, based on a mixed-methods approach (quantitative and qualitative), focuses on four key dimensions of digital transformation: strategy, technology, processes, and personnel. Data were collected through interviews and a questionnaire distributed to three key departments (Finance, IT, Planning, Studies, and Performance). The results indicate that the variables from the "personnel", "technology", and "strategy" dimensions influence the roles, profiles, and performance of the financial department, although some variables show nuances. These findings highlight the complexity of the interactions between digital transformation and the evolution of roles, profiles, and performance within SONATRACH / LQS-Oran.

Keywords: *Finance department, Digital Transformation, Change Management, SONATRACH, Artificial Intelligence, Financial Analysis.*

Jel Classification Codes: *L86, M15, O33, G30, M41.*

L'introduction générale

Depuis les années quatre-vingts, nous observons une convergence digitale initialement entre l'informatique et la téléphonie, marquée par le passage des appels téléphoniques de l'analogique au numérique, ce qui a accéléré le développement des télécommunications sans fil tout en réalisant La triade magique SO.LO.MO représente la formule digitale c'est dire social, locale, mobile. (pierre-jean & Thiery, 2019) Les nombreuses options disponibles sur nos téléphones mobiles actuels illustrent cette convergence, qui a multiplié et fait évoluer les technologies à chaque époque, depuis les années 1990.

De nos jours, la communication entre agents économiques est actuellement basée sur le langage binaire et une standardisation partagée, constitue les bases de l'économie digital avec une convergence et intégration totale. (González & Popescu, 2022)

La digitalisation s'étend sans limite, omniprésente dans tous les domaines – du commerce à l'industrie, en passant par l'éducation et la sécurité. Pour atteindre cette convergence idéale dans le monde digital, certaines conditions doivent être réunies : d'abord, l'unification du langage binaire (0/1) (pierre-jean & Thiery, 2019); ensuite, la normalisation dans divers domaines, avec des normes et techniques standardisées pour assurer la globalisation et faciliter la connectivité ; par conséquent, le développement d'outils numériques habilitants tels que les ordinateurs, batteries, et supports de stockage de données.

Le cycle de l'addiction à Internet (Cycle Hype) et la croissance du désir des organisations de tout digitaliser, chaque aspect a pris une dimension électronique. Parmi les aspects électroniques de l'administration nous citons par exemple la planification, la stratégie, la réglementation, le leadership, le contrôle, ainsi que des domaines comme l'innovation, les opérations, les finances et la gestion des ressources humaines. Certains ont même qualifié cette ère de "e everything ". (2022, هدا جي و جعفري)

Le grand défi auquel sont confrontés les managers dans une économie numérique est de cibler la création de valeur tout en s'adaptant aux mutations technologiques qui redéfinissent le monde de l'entreprise, façonné par des plateformes, des technologies habilitantes et des écosystèmes interconnectés. (Teece , Peteraf, & Leih, 2016)

I.1. Background de l'étude :

La transformation, la numérisation et la digitalisation, dématérialisation, déshumanisation, réhumanisation (Guillaume, Djamchid, & Arvind, 2021), socio-matériel (González & Popescu,

2022) sont désormais les nouvelles règles de l'économie digitale à l'ère de la généralisation d'Internet et l'usage intense des solutions technologiques avancées dans les organisations et le monde des affaires en général. Cette transition inévitable vers le digital entraîne un changement continu, imposant ainsi à toutes les entreprises la nécessité de maintenir leur survie grâce à l'innovation, la créativité et l'agilité face aux changements successifs des modèles économiques induits par les nouvelles technologies, qui évoluent constamment.

Cette transformation digitale touche d'une manière exhaustive tous les acteurs économiques et les acteurs gouvernementaux et aussi les acteurs de la société qui vont avoir des implications extrêmement fortes et c'est bien apprécier l'évolution avec le COVID où plusieurs entreprises qu'ont fait des sauts hyper importants en temps très court.

Chaque entreprise possède une histoire unique de transformation digitale, car les feuilles de route standard proposées par les prestataires de services technologiques demeurent souvent imprécises. La réussite de cette transformation repose sur la prise en compte de la complexité des services et de l'organisation. Cela exige une collaboration étroite entre les professionnels de différents départements tels que les technologies de l'information (IT), les ressources humaines (RH), la finance (FI), ainsi que la direction générale, en étroite coordination avec les prestataires de services. Ensemble, ils doivent concevoir une infrastructure numérique adaptée aux spécificités de l'entreprise, en tenant compte des besoins technologiques, des capacités financières et des particularités sociales de l'organisation.

La transformation digitale est définie comme une transition *précipitée par une technologie de l'information transformationnelle* (Lucas Jr, Agarwal, Clemons, El Sawy, & Weber, 2013). Cela conduit à une redéfinition des routines opérationnelles (Chen et al., 2014), car l'automatisation des processus métier exige une reconfiguration organisationnelle. De plus, cette transformation appelle à mobiliser toutes les capacités organisationnelles de l'entité concernée pour s'adapter aux différentes solutions technologiques requises par l'ère de digitale.

La littérature scientifique souligne l'importance de la collaboration interdépartementales pour réussir la transformation numérique. Par exemple, l'étude de Collaboration as an Enabler for Digital Transformation: The Helix Paradigm explore comment les collaborations inter-organisationnelles jouent un rôle crucial dans la digitalisation industrielle en utilisant les paradigmes Helix et Networks (Estefanía, Nahuel, Marta, & Lucas, 2023). De plus, l'article « Digitalization, inter-organizational collaboration, and technology transfer » examine l'impact de la digitalisation des processus commerciaux sur l'intensité du transfert de technologie à travers le mécanisme médiateur de la

collaboration inter-organisationnelle (Adomako & Nguyen, 2023). Enfin, l'étude « preparing workplaces for digital transformation : an integrative review and framework of multi-level factors » consolide les facteurs clés pour la transformation digitale des organisations, y compris le personnel au tanque individue avec certain compétences digitales et au tanque groupe de personnes qui construit La culture de l'organisation cette dernière été définie comme un modèle d'hypothèses, de croyances, de valeurs et de normes partagées apprises par un groupe. Et la collaboration interdépartementale. (Trenerry, et al., 2021)

(Estefanía , Nahuel, Marta , & Lucas , 2023) Ils ont soutenu l'importance de créer de solides réseaux de collaboration entre des systèmes sociaux divers interne (département, parties prenantes, etc.) et externe (universités, secteur public, etc.) pour l'innovation et la digitalisation. Après avoir exposer plusieurs projets qui illustrent une représentation vivante de la manière dont la coopération entre différents acteurs permet d'innover et de passer au numérique dans un contexte d'Industrie 4.0 qui demande aux organisations dynamisme et efficacité.

A la base de ces approches citées auparavant nous essayons de garder la notion globale dans le traitement de la transformation digitale toute en projetant son impact sur la direction financière comme une organisation secondaire liée directement et indirectement dans un réseau d'organisation qui construit son écosystème.

L'interaction des anciennes organisations avec son environnement qui ont été témoin la révolution industrielle et la lutte idéologique entre les différents courants des époques de la révolution industrielle produit les nombreuses structures d'entreprises, la spécialisation d'Adam Smith et la division de travail ...et. En revanche notre environnement d'aujourd'hui évoluer et change à un rythme rapide qui impose aux tous les agents économiques une nouvelle logique d'interactions avec leur environnement via le digital qui fait l'émergence des nouveaux modèles économique par des nouvelles pratiques de gestion et nouvelle réflexion qui nous produits un nouveaux designs organisationnels basé sur des solutions technologiques avancées.

Afin d'appréhender la complexité du phénomène de transformation digitale au sein d'une organisation traditionnelle, née avant l'essor des nouvelles technologies. Ce contexte remet en question l'agilité organisationnelle, car le nouveau climat social, marqué par diverses interactions humaines et humaines/machines à l'ère du numérique, exige une reconfiguration à la fois organisationnelle et sociale. Il devient alors crucial de comprendre les nouveaux facteurs qui composent cet environnement. A cet égard la théorie du socio-matériel (González & Popescu, 2022) illustre les interactions présentes dans un environnement de plus en plus digitalisé. Cette théorie

repose sur l'implémentation d'outils technologiques, où le personnel de l'entreprise évolue dans un environnement composé à la fois d'humains et de machines. C'est pour cela nous essayons de garder cette approche globale du phénomène de la transition digitale et extraire ses dimensions.

Selon recherches en vedette sur la transformation digitale et le futur monde des affaires parmi les grandes trois mégatendances mondiales nous citons la démographique, climatique, technologie.

Transformation digitale : La transformation est un processus au cours duquel un système passe d'un état à un autre pour prendre une nouvelle forme ou une nouvelle configuration se lance d'un point de bascule.

I.2. L'originalité et valeur apportée par l'étude :

Notre étude est l'une des études qui s'occupe d'étudier le phénomène de la transformation digitale profondément dans sa globalité. Vu que la majorité des études réalisées sur cette piste épistémologique Généralement se limitent par le traitement d'une seule technologie sans rendre compte de la l'interrelation entre les autres technologies qui représentent une partie essentielle du projet de la transformation digitale qui reste loin de nous donner une vision globale qui nous aide à imaginer l'environnement futur par ses opportunités et ses menaces. A travers cette étude nous avons essayé de comprendre les dynamiques sous-jacentes de la mise en œuvre des solutions technologiques de l'industrie 4.0. En outre, le sujet a été développé selon plusieurs approches afin de démystifier sa complexité dans l'intention tentée à participer dans l'élaboration d'une feuille de route basique aide les financiers et les entreprises à se transformer vers la digitale. L'étude focalise précisément sur la direction financière qui a été impactée considérablement par ce phénomène de digitale sur quatre dimensions « Personnel, Processus, Technologie, Stratégie ».

I.3. L'objectif de l'étude :

À travers cette étude, notre objectif est d'apporter une contribution au domaine de la finance d'entreprise et de comprendre comment il est impacté par le phénomène de la transformation digitale au sein du département finance selon quatre dimensions afin de répondre ses questions fondamentales liées au personnel, technologie, processus, stratégie. Ce phénomène n'affecte pas seulement les outils utilisés dans le département finance, mais aussi les individus, le processus métier et l'organisation dans son ensemble. L'omniprésence des outils technologiques dans notre vie professionnelle entraînera inévitablement de l'ambiguïté à l'avenir, puisque la technologie ne cesse d'évoluer. Cette situation incitera les chercheurs y compris nous, à approfondir leurs recherches, ouvrant ainsi de nouvelles pistes de réflexion dans ce domaine. Cela nécessitera le développement du cadre théorique

en finance d'entreprise étant donné les nouvelles pratiques et les capacités techniques disponibles, et par conséquent, répondre aux exigences du 21^e siècle à l'ère du numérique.

I.4. La problématique et les hypothèses :

La problématique de la présente étude s'articule autour de la question centrale suivante :
« **Comment la transformation digitale impact-elle la direction financière au sein de la société SONATRACH activité LQS ? Et comment le processus de changement est-il conduit ?** »

I.4.1. Les questions secondaires de l'étude :

- ✓ Quelle évolution a connu la direction financière au fil de temps ?
- ✓ Quel sont les dimensions de transformation digitale ?
- ✓ Quel sont les compétences nécessaires à l'ère de transformation digitale ?
- ✓ Quel sont les solutions technologiques utilisées dans la direction financière ?
- ✓ Quel est le niveau de compétence, connaissance, Engagement digital de l'entreprise chez le personnel dédié au projet de transformation digitale au sein des directions choisies **DF/ IT/PEP**?
- ✓ Quels sont les rôles sont renforcé et le nouveau rôle de la direction financière à l'ère de digitale ?

I.4.2. Les hypothèses de l'étude sont formulées comme suit :

- ✓ **H1** : La transformation digital dépend plusieurs dimensions.
- ✓ **H2** : le personnel dédié au projet de transformation digitale ont les compétences, la connaissance et l'Engagement digital de l'entreprise.
- ✓ **H3** : La société SONATRACH/ LQS-Oran mis en place une conduite de changement digitale.
- ✓ **H4**: la transformation digitale impacte les rôles de la direction financière au sein de la société SONATRACH/LQS-Oran.
- ✓ **H5** : La transformation digitale impacte le profil de directeur financier.
- ✓ **H6** : La transformation digitale impacte la performance de la direction financière.

I.5. La pertinence de l'étude :

I.5.1. Pertinence sociale :

La valeur sociale de cette étude apparaitre dans la nature de phénomène technologique qui touche toute la société ; que ce soit les personnes physiques ou les personnes moral tels que les institutions privées ou les institutions de l'Etat. L'étude appuis sur un thème d'actualité qui touche la vie

quotidienne et organisationnelle toutes est convoqué à se lever le défi de se transformer ou de se disparaître.

I.5.2. Pertinence scientifique :

La présente étude traite le thème pour avoir une contribution dans deux aspect le premier de faire une lecture bien détailler sur la théorie des firmes qui été dans le cœur de ce changement technologique qui porte des nouveaux pratiques avec des nouveaux outils technologique qui exige un travail énorme pour retissera le tissu théorique des organisations de nouveau. Et le second aspect de participer à dévoiler l'ambiguïté de cette transformation digitale et esquisser les caractéristiques de l'organisation digital de la direction financière.

La transformation digitale est projet multidisciplinaire qui touche les processus et les personnes et restructurer la stratégie de l'entreprise par l'implémentation des nouvelles technologies et créer par la suite des nouveaux modèles économiques.

I.6. Les limites de la recherche :

I.6.1. Limite temporelle :

L'étude a été réalisée durant la période 2022-2023, ce qui restreint son observation à cette période spécifique.

I.6.2. Limite géographique :

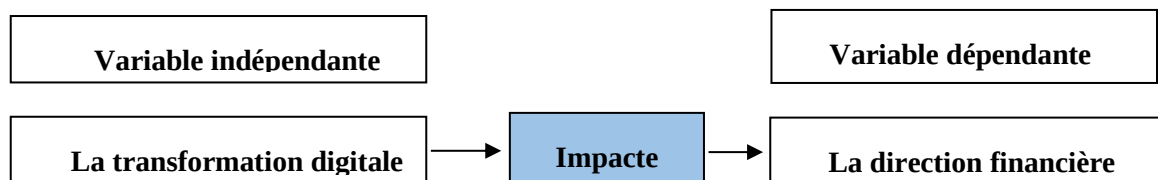
L'étude s'est concentrée exclusivement sur la société SONATRACH/LQS située à Oran.

I.6.3. Limite Scientifique :

Comme toute étude empirique, cette recherche comporte certaines limites, que on a pris soin de préciser. Tout d'abord, la nouveauté des termes relatifs à la transformation digitale a constitué une difficulté pour les professionnels, ce qui a rendu nécessaire la réalisation d'entretiens préalables à la distribution du questionnaire afin de clarifier le langage utilisé. Cependant, certains concepts sont restés flous pour un certain nombre de répondants. Par ailleurs, l'élargissement de l'échantillon a été limité en raison de la charge de travail des participants, en particulier ceux impliqués dans le projet de transformation digitale en tant que "key users". Enfin, les réponses au questionnaire ainsi que celles obtenues lors des entretiens peuvent être influencées par les perceptions subjectives des répondants, ce qui pourrait ne pas refléter avec précision la réalité du terrain.

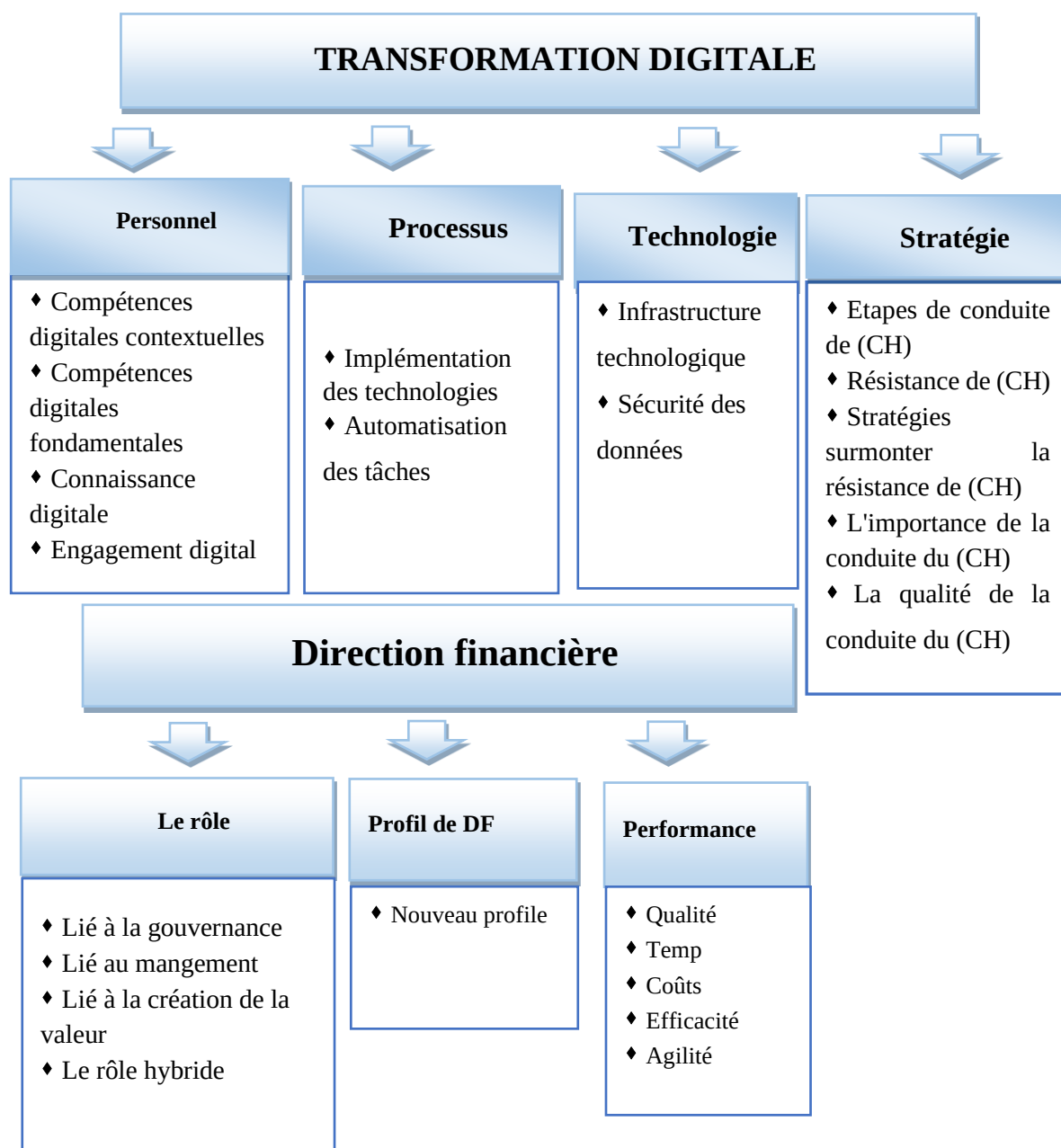
I.7. Schématisation du modèle conceptuelle de l'étude :

Figure 1: Le modèle conceptuel de la recherche.



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur.

Figure 2: La définition des variables selon le modèle conceptuel



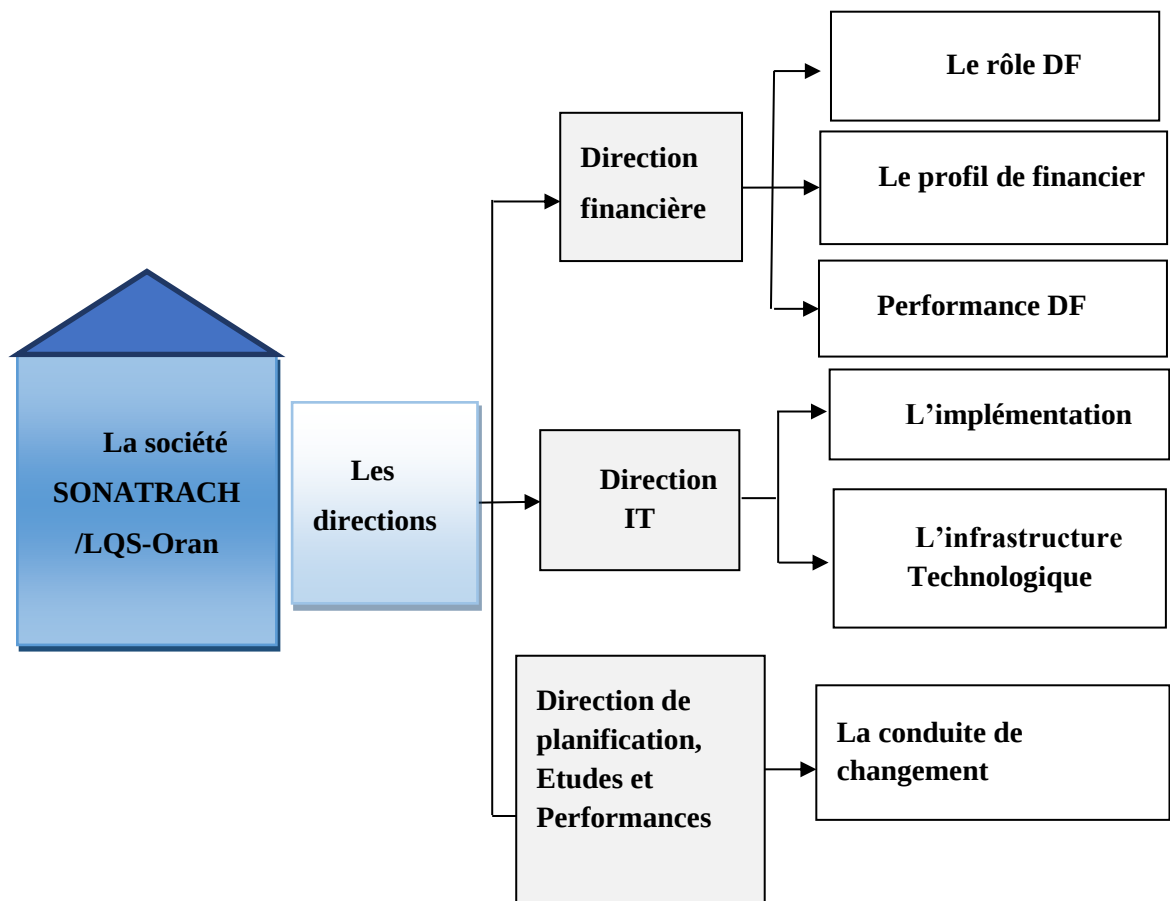
Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur.

I.8. L'identification des départements concernés :

Le projet de la transformation digitale au sein de la direction financière représente juste une partie du grand projet dédié à l'ensemble de la société SONATRACH par tous ses filiales y a compris l'activité LQS - Oran. Par ailleurs, la nature de notre thème est multidimensionnelle qui ne se limite pas purement à l'implémentation technique mais aussi bien d'autre dimensions que n'a pris en considération dans le traitement du sujet tel que la dimension stratégique et la dimension sociale et la dimension du choix technologique.

Dans le schéma suivant on a essayé de montrer comment on a sélectionné les directions selon les besoins de la recherche :

Figure 3:la cartographie logique de l'identification des départements concernés



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur.

I.9. Méthodologie de recherche :

La méthodologie adoptée pour cette étude repose sur une approche mixte combinant des données qualitatives et quantitatives. L'approche qualitative permet de dégager des insights profonds, utiles afin de faire converger et harmoniser la vision professionnelle et académique de ce phénomène transformation digitale. L'approche quantitative apporte une validation empirique de notre modèle conceptuel. L'intégration des deux approches renforce la fiabilité et la pertinence des conclusions et répondre aux objectifs de recherche. L'étude s'appuie sur une approche **mixte** qui combine deux méthodes qualitatives et quantitatives.

I.9.1. La méthode qualitative :

I.9.1.A. L'outil utilisé :

Entretiens semi-directifs avec des responsables de trois directions sélectionnées DF (Direction finance) / IT (Direction technologie de l'information) / PEP (Direction planification et études de performance) qui participe pleinement dans le projet de transformation digitale au sein de la direction finance. Pour objectif d'étudier les quatre dimensions de la transformation digitale tout en appuyant largement sur la dimension « processus » afin d'identifier les thématiques clés de la conduite de changement digital, défis et perceptions autour de la transformation digitale au sein de la société SONATRACH/ LQS- Oran et la direction financière plus précisément.

I.9.1.B. Échantillon :

Sélection raisonnée de 11 responsables dans les trois départements DF/IT/PEP ayant une expérience significative dans le projet de transformation digitale des processus.

I.9.2. La méthode quantitative :

I.9.2.A. Les outils utilisés :

Questionnaire structuré et corrigé après l'investigation qualitative et distribué à un échantillon élargi de professionnels de trois départements. Pour objectif de mesurer les variables indépendantes de la transformation digitale de chaque dimension « personnel, technologie, stratégie » leurs impacts sur le profil d'un financier, le rôle et la performance de la direction financière. Et par la suite, tester les hypothèses formulées. Nous avons écarté la dimension « processus » car la nature de cette dimension nécessite la méthodologie descriptive et il est pleinement détaillé à notre perspective via la méthode qualitative.

I.9.2.B. Échantillon de l'étude :

Environ de 61 enquêtés ont participé dans notre étude, entre des directeurs et chefs services des trois département sélectionnées, qui sont expérimenté le projet de la transformation digitale au sein de la société SONATRACH/ LQS- Oran.

I.10. Démarche de recherche :

La démarche suivie est séquentielle et se décompose en plusieurs étapes :

I.10.1. Phase exploratoire :

Nous avons effectué une revue de littérature sur les dimensions de la transformation digitale et leur impact sur la direction financière afin d'insérer le cadre théorique de l'étude et construire notre model conceptuel. Après nous avons passé à l'investigation empirique via d'entretiens semi-directifs pour dégager des thèmes récurrents et des indicateurs pertinents.

I.10.2. Phase de structuration :

Dans cette phase nous avons conçu notre questionnaire basé sur les résultats des entretiens et la littérature. Puis on a passé à la validation du questionnaire à travers un pré-test auprès d'un petit groupe de participants dans les entrevues afin d'assurer la clarté et la précision des questions pour les professionnels enquêtés.

I.10.3. Phase d'analyse croisée :

Après la transcription des entrevues nous avons procéder l'analyse thématique des données qualitatives (codage des entretiens). Et parallèlement nous avons procédé une analyse statistique descriptive et déductive des données quantitatives collectées et structurées via le questionnaire afin de valider notre model conceptuelle.

I.10.4. Synthèse des résultats :

Intégration des résultats qualitatifs et quantitatifs pour proposer une vision globale de l'impact de la transformation digitale sur la direction financière.

I.11. Outils et techniques d'analyse :

Nous avons utilisé plusieurs outils dans cette étude pour le volet qualitative Logiciel d'analyse de contenu « LEXICO » et « CLAUD GPT » pour identifier les thèmes et patterns récurrents dans les entretiens transcrits soigneusement. Et pour le volet quantitative nous avons appuyé sur le logiciel « SPSS » pour réaliser des analyses descriptives, tests de corrélation, et analyse factorielle. Et langage de programmation très populaire dans la science des données « PYTHON » sur un

environnement interactif s'appelle «JUPYTER NOTEBOOK» afin de visualiser les résultats et les données statistiques.

***Chapitre 01 : La conduite du
changement à l'ère de la
transformation digitale.***

Introduction du chapitre 01

Au cours de l'histoire, les organisations ont souvent suivi l'approche classique, visant à établir un modèle optimal de fonctionnement. Ce modèle repose sur une hiérarchisation des processus et des tâches pour créer une structure organisationnelle, qu'elle soit simple ou complexe, fondée sur des activités largement routinisées. L'objectif principal de cette approche est de maintenir une stabilité organisationnelle durable.

Dans cette perspective classique, le changement est perçu comme un phénomène conjoncturel, qui survient de manière discontinue. Il s'agit d'actions planifiées, conçues pour être mises en œuvre selon un plan bien défini, afin de restaurer la stabilité de l'organisation à long terme. Le changement est ainsi envisagé comme un événement ponctuel, destiné à rétablir l'équilibre organisationnel une fois les transformations achevées.

Cependant, avec l'avènement de l'ère digitale, cette conception du changement s'avère de plus en plus inadaptée. La transformation digitale, impulsée par une révolution technologique disruptive, entraîne des bouleversements rapides et continus. Les nouvelles technologies, notamment les technologies destructrices, ont le pouvoir de remettre en question les modèles économiques établis et de rendre les modes de travail traditionnels obsolètes et vulnérables. Face à ces défis, il devient impératif pour les organisations d'adopter une approche du changement intégrée à leur culture, en le considérant comme un processus continu (Foudriat, 2013) et non plus comme un événement unique.

Dans ce contexte, ce chapitre explore la complexité de l'équation sociale de l'organisation contemporaine en mettant l'accent sur trois notions fondamentales : le réseau, la relation et la culture organisationnelle. Nous analysons comment ces dimensions interagissent et influencent la capacité de l'organisation à s'adapter aux exigences de la transformation digitale. Nous examinerons également les compétences indispensables pour accompagner cette transition numérique, en distinguant les compétences contextuelles, qui permettent une adaptation à l'environnement digital, et les compétences fondamentales, nécessaires pour maintenir une base solide de savoir-faire organisationnel.

Dans une seconde section, nous aborderons la conduite du changement en détail, en précisant les étapes essentielles à une mise en place réussie de transformations organisationnelles plus ou moins profondes. Nous mettrons un accent particulier sur la gestion de la résistance au changement, phénomène souvent observé parmi le personnel, et examinerons les stratégies à adopter pour surmonter cette résistance. L'objectif est d'offrir des outils permettant aux organisations de naviguer efficacement dans l'ère de la transformation digitale, en intégrant le changement comme un pilier central de leur culture.

Section.I. Le jargon scientifique de la transformation digitale :

L'utilisation des nouvelles technologies entraîne l'émergence de nouveaux usages, tout en introduisant de nouveaux termes dans le jargon scientifique de plusieurs domaines, y compris celui de la finance. Il est impératif que nous clarifiions d'abord les termes scientifiques clés liés à notre sujet, car la littérature existante révèle une confusion dans l'utilisation de ces termes, résultant de l'absence de base théorique ou de guide terminologique".

I.1. Le grand projet de la transformation digitale et l'approche de l'Industrie 4.0 :

En 2011 dans le salon de la technologie industrielle de Hanovre le concept d'Industrie 4.0 a été lancé pour la première fois (ROSIN, 2022). L'industrie 4.0 c'est l'intégration des différentes technologies associées et transverse dans les systèmes d'organisation et les systèmes de production dans les entreprises. L'adoption de l'Industrie 4.0 devient indispensable dans les entreprises industrielles pour qu'elles puissent améliorer la productivité et préserver leur pérennité et leur compétitivité dans un contexte de turbulences et de perturbations constantes (Kotte, 2012), elle s'appuie de plus en plus sur les solutions technologiques.

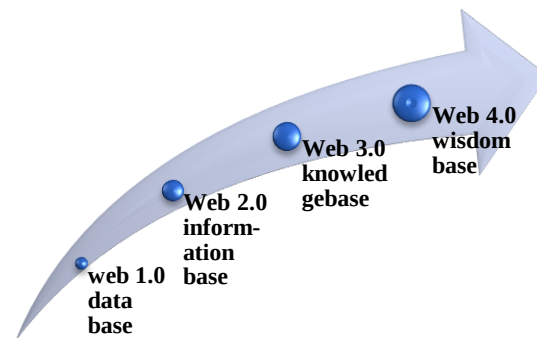
I.1.1. Comprendre le code 4.0 de la révolution industrielle :

Plusieurs publication renvoie la signification du code 4.0 à la la technologie majeur du 21^{ème} siècle des codes 1.0- 2.0-3.0- 4.0 est pour référencier le développement en Internet. après le lancement du premier site web « www » (word will web) en 1990. Ce web créer par Timothy John Bernes et il est référencier par le code web 1.0.

- ✓ Web 1.0 en 1990: l'utilisateur passif qui consomme l'information sans interagir et l'information circule dans un seul sens.
- ✓ Web 2.0 en 2000 : L'utilisateur active où il consomme l'information et créer le contenu, l'information circule en plusieurs sens grâce les réseaux sociaux wiki, Youtube, Facebook, Twiter,...
- ✓ Web 3.0 en 2010 : L'utilisateur active que ce soit l'être humain ou la machine où tout est connecté et créer de l'information via des algorithmes très avancées.la nature de l'information est en fonction du besoin et des contextes pour chaque utilisateur avec un sens d'échange d'information est transversal.
- ✓ Web 4.0 en 2020+ : intelligent (Marie-Odile, 2020) en 2020 : la connectivité étendu et le traitement des données de masse c'est-à-dire tout est interconnecté y compris l'ensemble des objets et effectuent une hyper communication grâce à l'intelligence artificielle, la Robotique,

Machine Learning, connectivité des logiciels, des objets IOT, des données, données massives à traiter, Cybersécurité ...etc. (Hébert & Moudallal, 2016).

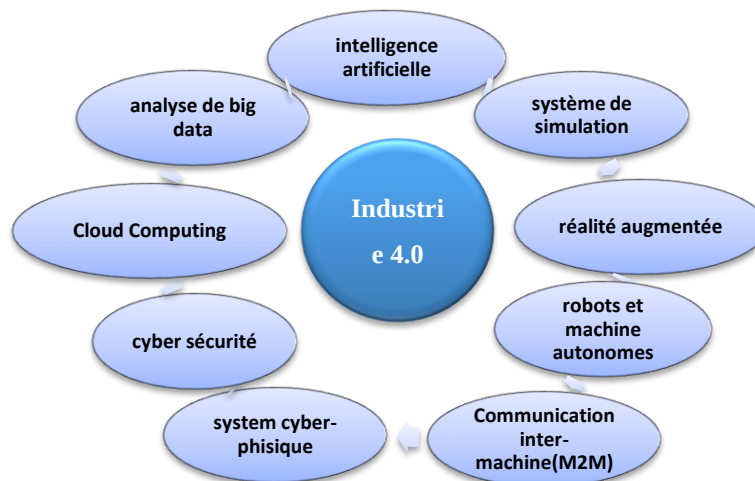
Figure 4: l'évolution du Web selon la complexité de l'information et connectivité « Hyper Web »



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Hébert & Moudallal, 2016)

I.1.2. Les dix technologies basiques de l'industrie 4.0 :

Figure 5: les dix technologies de base de l'industrie 4.0



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Danjou, Rivest, & Pellerin, 2017).

I.1.3. L'industrie 4.0 et le Lean management :

La transformation digitale est imposée par la révolution industrielle et l'envahissement des nouvelles technologies notre vie, notamment la vie des entreprises. Cette transformation a engendré simultanément une transformation managériale. Ces deux transformations allant de pair au sein des entreprise afin de trouver des nouveaux jalons dans un monde plus en plus digital

Certaines études de la littérature traitent le sujet des solutions technologiques dans le grand projet de l'industrie 4.0 tout en évoquant le concept du Lean management qui consiste un des principales promesses de l'industrie 4.0. Mais en revanche certains d'autres incitent les entreprises à le déployer à fur et à mesure l'avancement dans l'adoption de la technologie au sein de l'entreprise.

Le Lean nécessite une convenance entre toutes les parties prenantes de la chaîne de production à fournir les données dans les systèmes et communiquer via un réseau déjà mis en place (VINARDI, 2019).

I.2. La digitalisation et/ou la dématérialisation :

La digitalisation, ou numérisation, est l'action de digitaliser (ou numériser). Il s'agit dans les faits d'un procédé visant à transformer un support physique, que ce soit un simple objet, un processus voire même un métier, en un support numérique. (Huyberchts, 2019) Ainsi, l'intégration des outils technologiques qui transforment les processus métier et les méthodes de travail afin de réaliser **la dématérialisation**, prenant l'exemple de stockage matériel de l'archive de l'entreprise sous format papier dans les entreprises traditionnelles mais si elle adopte la solution technologique GED « gestion électronique des documents » l'entreprise aura un stockage dématérialisé des documents qui lui permet de créer son archive numérique.

I.3. Transformation digitale et/ ou La transformation numérique :

Le digital est un terme anglais provenant du latin digitus qui signifie « doigt ». Il est désormais couramment utilisé en français, tout comme sa traduction française, le numérique. Certains auteurs font la différence entre les deux appellations et ils associent le numérique par la dématérialisation. La transformation digitale change principalement les pratiques et les usages dans tous les domaines, c'est pourquoi le sujet est autant sociologique que technologique. Ce changement profond ne se réduit pas seulement dans les solutions technologiques mais encore, il concerne les organisations et leur fonctionnement, les êtres humains et leurs habitudes et leurs rapports hiérarchiques, avec un partage circulaire en vitesse verticalement et horizontalement au sein d'un réseau interne ou externe de l'entreprise de données de masse. Le management ayant également connu des nouvelles pratiques va en paire avec l'avancement technologique tel que le cash management et le Lean management.

I.3.1. La transformation numérique :

Elle touche aux processus c'est la transformation d'informations qui sont contenus dans des documents pour être transposés en données numériques et on est associé généralement la dématérialisation principalement et des enjeux de productivité dans les processus.

I.3.2. La transformation digitale :

C'est toute autre chose un pilier majeur, la data et le big data en l'occurrence avec des volumes très importants avec une variété et une vitesse de circulation, des capacités de traitement et un enjeu essentiel de création de valeurs orienté usage et le dernier point c'est l'interconnectivité c'est-à-dire

le nomadisme la capacité qu'ont à demain effectivement à partager cette donnée verticalement et horizontale au sein de réseau interne et externe de l'entreprise.

I.4. La transformation digitale vs la digitalisation vs la dématérialisation :

Le traitement de ce sujet nous oblige à effectuer une distinction terminologique entre plusieurs mots clés, afin de faciliter une approche méthodique. Étant donné que le thème est relativement récent et n'a pas encore été suffisamment exploré par les chercheurs scientifiques, une certaine confusion persiste dans l'utilisation des termes, en raison de l'absence d'un cadre théorique clair ou d'un guide terminologique. Pour assurer un développement logique, il a été nécessaire de définir notre position dans ce nouveau jargon scientifique.

La digitalisation correspond à l'intégration d'outils technologiques qui transforment les processus et les méthodes de travail. Par exemple, en remplaçant le stockage physique des archives papier par une solution GED (gestion électronique des documents), l'entreprise passe à un stockage dématérialisé, autrement dit, à des archives numérisées.

La transformation digitale, quant à elle, opère un changement majeur des pratiques et des usages dans tous les domaines, ce qui en fait un sujet à la fois technologique et sociologique. Ce changement ne se limite pas à la mise en place de solutions technologiques, mais concerne également les organisations, leur fonctionnement, les individus, leurs habitudes, ainsi que leurs rapports hiérarchiques. Le management, en particulier, a vu émerger de nouvelles pratiques qui s'alignent sur les avancées technologiques, permettant aux gestionnaires d'accéder à une meilleure information et d'améliorer leur performance.

En conclusion, nous adhérons à la proposition de (M.O.PINTIA, 2020); qui distingue clairement les trois concepts en tant qu'étapes interdépendantes d'un processus global de transition vers un environnement digital intégré.

La **dématérialisation** consiste à convertir des données analogiques en ensembles de données numériques, sans modifier le processus initial. Cette conversion permet de rendre les données plus accessibles, faciles à partager et à stocker.

La **digitalisation**, quant à elle, représente une étape plus avancée. Elle repose sur l'intégration de solutions technologiques pour adapter les processus commerciaux, améliorer les performances organisationnelles et renforcer l'efficacité.

Enfin, la **transformation digitale** se distingue par son envergure systémique. Elle restructure les économies, les institutions et la société grâce à l'adoption de technologies innovantes telles que le big data, le cloud, l'intelligence artificielle et le machine Learning. Ce processus aboutit à la création

d'un environnement numérique intégré et favorise l'émergence de nouveaux modèles économiques, contribuant ainsi à une profonde mutation des organisations de (M.O.PINTIA, 2020).

I.5. La transformation digitale vs la performance de la direction finance :

La performance est parmi les finalités principales de la transformation digitale. La performance est suffisamment traitée dans la littérature et elle est définie et synthétiser par trois points essentiels selon (kalika, 1988) la productivité, la robustesse, et la capacité de la direction à créer la valeur ajoutée, la qualité des produits ou des services produits et vendus par l'entreprise et enfin les résultats financiers de l'entreprise. Et selon Gibert qui a défini la performance selon trois niveaux d'analyse qui sont comme suit : le premier niveau c'est **l'efficacité** qui reflète la capacité de l'entreprise à réaliser ses objectifs, le deuxième **l'efficience** est le rapport entre les résultats obtenus et les ressources exploitées et le dernier niveau c'est **la pertinence** qui représente le rapport entre les objectifs et les moyens. Ce troisième niveau d'analyse nous permet de savoir si l'entreprise a fait la bonne allocation des ressources en fonction de ses objectives et aussi voir si elle les améliorés et les confortées on comparaison avec les moyens mobilisés.

La gestion de la performance est aussi un défi majeur pour l'entreprise que doit y faire face au cours de changement digitale. Afin de réussir cette transition vers le digitale ; l'entreprise devra réaliser la performance de ses processus avant le changement et la préserver lors du changement vers le digital. C'est pour cela l'entreprise est obliger d'optimiser ses processus avant les automatiser par les solutions technologiques comme le souligner le célèbre Bill Gates « automating inefficient process will magnify their inefficiency » (Mary, et al., 2018)

I.6. La transformation digitale vs l'aspect culturelle :

L'aspect culturel représente le défi le plus difficile dans chaque changement envisagé par l'entreprise. Non seulement, dans un changement profond telle que la transformation digitale. Afin de comprendre ce défi culturel et le mieux agir, la culture doit se décomposer en dimensions. Selon la théorie des relations humaines l'entreprise se définit comme un système social qui regroupe un groupe de personnes de différentes cultures dans le temps et lieu pour réaliser un objectif commun. Dans ce monde professionnel il y a trois niveaux de culture : (VINARDI, 2019) **la culture nationale** liée à la coutume et la religion du pays, **la culture de la fonction professionnelle ou le métier** qui suit la nature de l'activité elle-même et le troisième niveau c'est bien **la culture de l'entreprise** qui suit certain caractéristiques de cette dernière (sa vision, sa nature, sa taille, etc.). Et dans le même ordre l'homme s'agrandie dans la culture nationale comme une première culture de naissance. Après il suit des études en discipline scientifique bien définie qui sera une profession et lui offre la culture

de métier, puis, il acquiert la culture d'entreprise. Néanmoins, le croisement et l'interconnexion des trois cultures forme la culture de chaque personne mais il est évident que la culture nationale a plus d'influence que les deux autres cultures.

I.7. L'interdépendance entre globalisation et digitalisation :

I.7.1. La transformation digitale et ses implications économiques :

La transformation digitale est désormais un impératif dans le paysage économique moderne. Selon (Fayon, 2018), elle incarne le principe fondamental de la globalisation, celui de la liberté d'échange, en facilitant l'accès global aux informations et aux services. Cette notion est renforcée par (Läpple, 2001), qui soutient que « globalisation » et « digitalisation » sont deux forces complémentaires qui s'auto-alimentent. En effet, le processus de digitalisation vise à transposer le monde matériel dans un univers virtuel, soutenu par la mondialisation de l'information et des technologies de communication. Le secteur informatique joue un rôle clé dans cette évolution, en non seulement prévenant les crises mondiales mais aussi en accélérant la mondialisation économique et la digitalisation.

La globalisation, qui repose sur le libre-échange des biens, des services, des technologies et des personnes, constitue le fondement du modèle économique actuel. Toutefois, les révolutions technologiques récentes ont redéfini ce modèle en transformant les activités de production, tant industrielles que dans les services, et en réorganisant les modes de gestion et d'organisation des entreprises (Läpple, 2001).

Vers un modèle économique digital (Zysman, Feldman, Murray, Nielsen, & Kushidai, 2010) proposent une classification des services dans le cadre de la transformation digitale en trois catégories:

- ✓ Services irréductibles : qui reposent exclusivement sur l'humain.
- ✓ Services hybrides : qui combinent l'intervention humaine et l'automatisation.
- ✓ Services automatisés : qui sont entièrement déshumanisés et dont les tâches sont réalisées par des technologies.

Afin de rester compétitives, les entreprises traditionnelles doivent adopter le numérique pour optimiser leurs processus, sous peine de perdre leur avantage concurrentiel face aux startups technologiques. Ces dernières, apparues après la crise financière de 2008, ont exploité les nouvelles technologies pour réduire leurs coûts structurels et redéfinir les règles du marché (Colin, 2015).

I.7.2. Les étapes clés de la transformation digitale :

(Ettien & Peron, 2019) Identifient trois étapes essentielles pour réussir la transformation digitale :

- ✓ **Identification et mobilisation des ressources** : Identifier les ressources nécessaires, qu'elles soient financières, humaines ou technologiques.
- ✓ **Organisation des moyens** : Mettre en place les infrastructures et les processus permettant de soutenir la transformation.
- ✓ **Adoption de compétences technologiques accessibles** : Développer les compétences nécessaires au sein des équipes pour utiliser efficacement les nouvelles technologies.

Ces étapes permettent aux entreprises de s'adapter à un modèle économique digital, offrant une agilité tant interne qu'externe, tout en s'inscrivant dans un écosystème dynamique et en constante évolution. Cette transition repose sur trois piliers essentiels (Edicom, 2022):

- ✓ **Automatisation** : L'exécution de tâches via des logiciels.
- ✓ **Dématérialisation** : La transition des archives physiques vers des données numériques.
- ✓ **Désintermédiation** : L'élimination des intermédiaires dans la chaîne de valeur.

I.7.3. Défis et opportunités de la globalisation digitale :

Les entreprises sont désormais confrontées à une transformation digitale omniprésente, touchant tous les secteurs. L'introduction de technologies telles que les algorithmes, le big data, l'Internet des objets (IoT), la blockchain et les systèmes d'intelligence artificielle crée une infrastructure d'interopérabilité mondiale grâce à Internet. Cette plateforme décentralisée offre une production flexible et une agilité organisationnelle sans précédent. (Läpple, 2001) Souligne que la polyvalence et le potentiel de mise en réseau d'Internet ouvrent des possibilités quasi illimitées pour les technologies de l'information et de la communication (TIC), facilitant ainsi l'intégration des acteurs économiques à l'échelle mondiale.

Dans leur étude, (Pierre-Jean & Thiery, 2019) mettent en lumière les opportunités et les risques liés à la transition numérique. Leur analyse approfondie cerne les dynamiques clés qui transforment les organisations et les industries à l'ère digitale.

I.7.3.A. Opportunités offertes par la révolution digitale :

I.7.3.A.1. Innovations technologiques :

L'Internet des objets (IoT) révolutionne l'usage des objets du quotidien en les connectant et en favorisant des innovations continues. De plus, l'interopérabilité des technologies simplifie l'accès aux services numériques, notamment grâce à des outils comme les smartphones.

I.7.3.A.2. Convergence digitale :

La digitalisation efface les frontières entre industries, unifiant des secteurs variés tels que les banques, l'éducation et les médias au sein d'écosystèmes numériques intégrés.

I.7.3.A.3. Nouveaux modèles d'affaires :

Les entreprises adoptent des stratégies orientées vers les services. Par exemple, Rolls Royce développe des modèles basés sur les services qui brouillent la distinction entre produits et prestations. Par ailleurs, les plateformes numériques centralisent les interactions industrielles, maximisant ainsi la création de valeur grâce à des standards technologiques.

I.7.3.A.4. Démocratisation et effet de cascade de l'innovation :

Les avancées numériques deviennent accessibles à l'ensemble des acteurs économiques, des entreprises aux particuliers. Cela engendre des innovations en cascade, où chaque progrès technologique stimule de nouvelles avancées.

I.7.3.A.5. Évolution écosystémique :

Les organisations s'intègrent dans des écosystèmes élargis, encouragent la collaboration et s'adaptent à des environnements complexes et interconnectés.

I.7.3.B. Risques identifiés dans la transition digitale :**I.7.3.B.1. Concentration des bénéfices :**

Les grandes plateformes dominent le marché et bénéficient souvent de régimes fiscaux optimisés, soulevant des préoccupations quant à leur régulation.

I.7.3.B.2. Incertitudes économiques et techniques :

Les évolutions technologiques pourraient atteindre un point critique, freiné par des facteurs comme la régulation accrue, les dynamiques de marché ou des contraintes technico-économiques.

I.7.3.B.2.a. Défis liés à la capture de la valeur :

La complexité croissante des modèles d'affaires numériques exige des capacités organisationnelles dynamiques. Trouver un équilibre entre les systèmes ouverts et les protections offertes par les brevets reste un défi majeur.

Pierre-Jean et Thiery concluent que la révolution numérique constitue une source d'opportunités stratégiques significatives pour les organisations. Cependant, pour pleinement bénéficier de ces transformations, les entreprises doivent anticiper et se préparer à relever les défis liés aux risques économiques, sociaux et organisationnels inhérents à cette transition.

I.7.3.B.3. L'importance de l'information dans la transformation digitale :

L'information devient un élément clé de la création de valeur au sein des entreprises à l'ère digitale. La numérisation permet de passer d'un traitement manuel et lent des archives papier à une gestion rapide et précise grâce aux systèmes d'information. Ces systèmes offrent aux décideurs des données en temps réel, cruciales pour maintenir une compétitivité dans un monde dominé par le big

data. Comme l'indique Bos (2018), « l'adoption des compétences technologiques transforme la réactivité des organisations face aux changements du marché », une transformation indispensable pour garantir la pérennité et la compétitivité des entreprises.

I.7.3.B.4. Le problème de la déclinaison des solutions technologiques :

La mise en œuvre des solutions technologiques au sein de l'entreprise dépend de mesures spécifiques à chaque organisation. Parmi ces mesures, on trouve la capacité financière de l'entreprise, ses besoins en matière de technologie, ainsi que les grandes orientations stratégiques du projet de transformation digitale. Ce processus se réalise généralement de manière progressive, avec l'adoption incrémentale de nouvelles technologies, tout en veillant à préserver la création de valeur pendant la transition.

Cependant, ce domaine reste une zone d'incertitude dans la recherche. La littérature existante, bien que riche, peine à répondre aux préoccupations pratiques liées au changement vers le digital. Des questions telles que « Quelle solution technologique choisir à un moment donné ? » et « Quelles méthodes suivre ? » demeurent cruciales pour les entreprises avant d'initier leur transformation digitale. La réponse à ces interrogations repose sur plusieurs dimensions interconnectées, qu'il convient de prendre en compte pour surmonter cette incertitude.

I.8. La déduction des dimensions de la transformation digitale :

Les choix technologiques soient alignés avec les besoins spécifiques de l'entreprise, tout en garantissant que la transformation apportera une valeur ajoutée tout en préservant la pérennité de son fonctionnement. Ainsi, la transformation digitale ne se limite pas à l'adoption de nouvelles technologies : elle implique une reconfiguration globale de l'organisation, touchant quatre dimensions fondamentales : les personnes, les processus, les technologies et la stratégie.

I.8.1. Dimension « Personnel » :

L'engagement et la montée en compétences du personnel sont essentiels pour réussir cette transformation. L'identification des besoins générationnels au sein du personnel permet de répondre aux attentes spécifiques de chaque segment générationnel. Le développement des compétences numériques est également crucial pour interagir efficacement avec un écosystème en constante mutation.

I.8.2. Dimension « Processus » :

La transformation digitale nécessite une réinvention des processus métiers pour améliorer la flexibilité et optimiser les performances. Cela implique la fluidification des processus internes et leur intégration avec les parties prenantes externes.

I.8.3. Dimension « Technologique » :

Les technologies numériques redéfinissent l'organisation. L'adoption de technologies adaptées permet une interopérabilité avec l'ensemble de l'écosystème de l'entreprise, tout en favorisant une compréhension stratégique de leur impact sur la structure organisationnelle et les relations entre les acteurs internes et externes.

I.8.4. Dimension « Stratégique » :

L'alignement stratégique est indispensable pour réussir la transformation digitale. Une vision à long terme permet d'aligner les initiatives digitales avec les priorités de l'entreprise, tout en gérant les risques liés à ce changement profond.

En intégrant harmonieusement ces quatre dimensions – personnel, processus, technologies et stratégie – les entreprises peuvent relever les défis de la transformation digitale. Ce processus n'est pas simplement une modernisation technologique, mais une révolution des modes de fonctionnement et de pensée, permettant aux organisations de devenir plus résilientes, agiles et compétitives dans un environnement en perpétuelle évolution.

Section.II. L'équation sociale à l'ère de la transformation digitale

La réalité de l'être humain peut se comprendre à travers deux équations fondamentales, selon notre célèbre auteur MALEK BENNABI (Bennabi, 2013, p. 97). La première est l'équation biologique, qui concerne la nature humaine, physique et mentale, de base. La seconde est l'équation sociale, qui influence le comportement de l'individu et son efficacité dans la résolution des problèmes. Cependant, lorsque les individus se réunissent dans un même espace et un même temps, ils construisent une société dotée de caractéristiques propres, où chacun suit une équation de développement ou de sous-développement.

En mobilisant le concept de l'équation sociale pour étudier l'organisation en tant que groupe de personnes formant une société, nous reconnaissons la complexité accrue de cette équation dans le contexte des organisations contemporaines. Afin de mieux comprendre cette complexité, nous visons à en simplifier les dynamiques en examinant certaines variables que nous jugeons essentielles à l'ère

de la transformation digitale du XXI^e siècle. Désormais, cette équation sociale s'inscrit dans un cadre mondialisé, où les individus évoluent dans un espace numérique sans frontières géographiques. Avec l'essor des nouvelles technologies, cet espace transforme peu à peu notre réalité sociale, intégrant la dimension numérique comme composante fondamentale de la société moderne.

II.1. La définition de l'équation sociale :

L'équation sociale est un modèle complexe qui contient une série de variables influençant l'individu, notamment son comportement, sa culture, ses compétences et son éthique, entre autres. Ces variables ont un impact sur la société dans son ensemble, y compris sa propre dynamique dans les domaines politiques, économiques, éducatifs et sanitaires, entre autres. La compréhension de ces variables nous aide à saisir les mécanismes sous-jacents responsables du fonctionnement de cette organisation sociale et de toutes ses sous-organisations sociales telles que les entreprises, dans le but de promouvoir l'équité des opportunités et le bien-être collectif.

Compte tenu de la complexité de l'équation, nous avons choisi de limiter notre étude aux nouvelles variables en fonction du contexte de l'entreprise à l'ère du numérique. Selon l'approche des relations humaines, une entreprise se définit comme une unité sociale qui rassemble un groupe de personnes dans le but d'atteindre des objectifs communs bien précis.

II.2. Les variables de l'équation sociale à l'ère de digitale :

L'équation sociale au sein de l'entreprise comprend plusieurs variables essentielles. Dans notre analyse, nous nous concentrons sur quatre de ces variables majeures : la variable générationnelle, la variable de la culture organisationnelle, la variable de compétence, et la variable métier/tâche.

II.2.1. La variable générationnelle de l'équation sociale :

L'impact de la transformation digitale sur les dynamiques générationnelles dans l'entreprise présente à la fois des opportunités et des défis. D'une part, cette transformation optimise les interactions et transactions en termes de temps, coût, efficacité, et profit, conformément aux principes de maximisation des profits et de réduction des coûts caractéristiques du capitalisme. D'autre part, la mondialisation numérique homogénéise les pratiques culturelles, générant une conscience collective qui valorise l'information comme clé de compréhension de la société digitale. (Breton, 2000) parle de ce « culte de l'internet » comme d'une « menace pour le lien social », et plusieurs sociologues soulignent une baisse du sens social parmi les générations contemporaines, Z et Y, par rapport à la génération X. L'essor d'Internet semble affaiblir le sens social en substituant la communication directe par des échanges virtuels, favorisant ainsi une certaine forme d'isolement (Pesqueux, 2021). De plus,

l'usage intensif des technologies numériques pour interagir dans des réseaux virtuels accentue cette tendance (Bikeeva, 2022).

Pour mieux comprendre la dynamique sociale dans les organisations actuelles, il est essentiel d'examiner l'impact de la transformation digitale sur les relations intergénérationnelles, qui constituent une composante cruciale de l'équation sociale. La digitalisation crée des écarts notables entre les générations, représentant un défi pour les professionnels qui évoluent dans un environnement où coexistent jusqu'à cinq générations aux niveaux de compétences digitales variés. Cette classification générationnelle s'appuie sur la théorie de Strauss et Howe : les baby-boomers (1946-1964), la génération X (1965-1979), la génération Y (1980-2000), la génération Z (après 2000), et la génération Alpha (2010-2022), natifs du numérique (Parat, 2021). Actuellement, les quatre premières générations forment la majorité de la main-d'œuvre mondiale. Par exemple, la génération X occupe de nombreux postes de direction, la génération Y constitue une grande part de la population active, et la génération Z commence à intégrer le marché du travail. Chacune de ces générations se distingue par des niveaux de familiarité technologique variés (Kotler, Kartajaya, Setiawan, & Vandercammen, 2022).

Bien que cette diversité générationnelle puisse sembler complexe, elle représente une opportunité unique pour moderniser les pratiques de gestion des ressources humaines et encourager des styles de leadership novateurs. La coexistence de ces générations dans le milieu professionnel est une situation sans précédent, offrant un potentiel considérable pour créer des synergies et ouvrir de nouvelles perspectives de développement pour les entreprises (Dejoux & Wechtler, 2011, p. 236).

Tableau N° 1 : synthèse de paramètre d'Age en fonction de la théorie générationnelle de l'année d'études 2022

La période de la naissance selon la théorie générationnelle	Le paramètre d'Age en faire référence à l'année 2022 (la date de cette étude)	Le nom de la génération
1946-1964	76-58	Baby-boomers
1965-1979	57-43	X
1980-2000	42-22	Y
2000-2010	22-11	Z
De 2010 à ce jours	< 12	Alpha

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur (Kotler, Kartajaya, Setiawan, & Vandercammen, 2022).

II.2.2. La variable de la culture organisationnelle :

La culture organisationnelle de l'entreprise est une variable clé dans l'équation sociale de l'entreprise à l'ère de la transformation digitale. Cette variable est impactée par L'envahissement des outils technologiques Elle influence la manière dont les individus réagissent aux changements technologiques, leur capacité à collaborer et à innover, et en fin de compte, la réussite de l'entreprise dans son adaptation à un environnement digital en perpétuelle évolution.

Edgar Schein (1985) nous a fourni par une définition claire de la culture organisationnelle est fidèlement cité « la culture organisationnelle est un modèle de postulats élémentaires inventés par un groupe donné, découverts ou développé en vue de résoudre ses problème d'adaptation externe et interne, et qui ont été jugés suffisamment efficacement pour être enseignés à de nouveaux membre en tant que procédure adéquate pour percevoir, penser et retenir face aux problèmes posés ». (MERCIER, 2019, p. 04)

Afin de mieux appréhender les composantes de cette variable, il est essentiel de mobiliser d'autres notions complémentaires pour étayer notre réflexion à propos de la convergence entre la culture organisationnelle et les solutions technologiques. Dans cette optique, nous estimons pertinent d'introduire la notion de théorie de l'acteur-réseau, issue de la sociologie des sciences, offre une perspective novatrice pour analyser comment les acteurs humains et non humains, tels que les technologies, les processus et les artefacts, interagissent au sein d'un réseau complexe.

En considérant les concepts clés culture, réseau et relations, une combinaison conceptuelle tiré de cette approche théorique élargie -acteur réseaux -nous permettra de mieux saisir les dynamiques subtiles qui façonnent la culture organisationnelle de l'entreprise, et explore plus en profondeur la manière dont les nouvelles technologies influencent un des variables majeures de l'équation sociale. Par ailleurs, il est convenu de noter que (Georges Yves, 1995) a également utilisé ces trois notions dans un son ouvrage culture réseau où il a entrelacé la culture par deux notions « réseaux » et « relation » dans une hypothèse bien exposé et aussi bien défendu La définition de culture organisationnelle selon ces notions clé ci-dessus. Ces notions clés nous permettent à comprendre et à imaginer la transformation digitale procédée dans les organisations traditionnelles qui cherche préserver sa pérennité par l'introduction des nouveaux acteurs telles que l'intelligence artificielle, Big data, data science, etc.

II.2.2.A. La notion réseau :

Le réseau de l'entreprise se construit quand l'ensemble des acteurs internes et externe, mis en relation par l'activité de l'entreprise, qui constitue le réseau d'acteurs et de relations associé à l'entreprise. Ainsi la notion réseau est largement utilisée dans différent domaine notamment en

technologie qui nous préoccupe plus dans notre recherche. Dans la littérature cette notion est appliquée à l'entreprise par beaucoup d'auteurs et ont présenté l'entreprise comme réseau de relations qui permet la mise en place des concepts stratégiques, organisationnelles et culturels à fin de unifier le dialecte entre le fonctionnement local « interne » de l'entreprise et le fonctionnement globale « externe » de l'entreprise (Georges Yves, 1995)

Le choix de cette notion clé nous aide à expliquer la déclinaison des solutions technologique au sein des organisations traditionnelles afin de construire des organisations digitales ou des organisations étendues c'est-à-dire ouverte à son environnement par processus d'interaction digitaliser (Pesqueux, 2021). La transformation digitale ouvre l'entreprise sur un monde digitale fonctionne par une connectivité étendue sur un réseau mondiale. Plus ce réseau s'étend, plus les marché s'épanouir, plus l'offre en attire de nouveaux avec des modèles économiques différents et sur des marchés bifaces qui se défini comme une coopération ouvertes via la technologie des plateformes qui assure l'interaction entre les offreurs et les demandeurs par une tarification appropriée telle que Airbnb, Uber, etc. Le fait qui nécessite une certaine perspective de management en réseau que ce soit en interne ou en externe.

II.2.2.B. La notion relation :

La création de l'organisation oblige d'avoir un ensemble de relations afin de réaliser une seule tâche. Et les relations de n'importe quelle organisation ne se limite pas seulement à l'intérieure des murs de l'organisation entre le personnel, mais aussi à l'extérieur « environnement » l'ensemble des acteurs avec lesquels le personnel de l'organisation est en relation. Et l'analyse de cette notion nécessite deux variable la première c'est la qualité de la relation et la second l'objectif fixé de cette relation.

Avec la possibilité de la convergence entre toutes les composantes du monde des affaire via le digital où les frontières sont rendus perméables aux technologies digitales. Cette convergence digitale est le fruit du langage commun de l'information c'est bien le langage binaire, l'adoption de concept de la standardisation dans les domaines qui permet la grande diffusion et la meilleure connectivité entre l'ensemble des acteurs qui en relation et surcroît, le progrès continue des outilles et des machines technologiques avec des caractéristique très avancé telles que la portabilité et la transportabilité (pierre-jean & Thiery, 2019). La notion de relation au sein de l'entreprise connu un développement spectaculaire par le moteur des nouvelles technologies.

II.2.2.C. La notion culture :

La culture organisationnelle à l'ère de la transformation digitale connu un changement majeur car l'organisation et la structure de l'entreprise est en reconfiguration en fonction des nouveaux acteurs

qui construit infrastructure digitale ou sa sociotechnique. Le réseau de l'entreprise est l'ensemble des relations entre les acteurs humain et non humain de l'organisation qui influence et influencée la culture de l'organisation. Dans ce réseau, la stratégie consiste en un processus d'analyse et d'évolution s'exerçant sur le jeu de relations, l'ouverture de relations nouvelles et digitaliser et la fermeture des de certain relations lies aux anciens pratiques.

Une culture organisationnelle axée sur l'innovation, l'adaptabilité et l'apprentissage continu peut favoriser l'adoption réussie de nouvelles technologies. En revanche, une culture résistante au changement ou axée sur la hiérarchie peut constituer un obstacle à la transformation digitale.

II.2.3. La variable « ADN de l'organisation » de l'équation sociale :

Tous ce patrimoine de ressources humain et culture d'organisation représente l'ADN de l'organisation. Le terme ADN organisationnel décrit les organisations avec une approche génétique, peut être utilisé comme métaphore pour les facteurs fondamentaux de conception organisationnelle et culturelle qui définissent la personnalité d'une organisation et déterminent si elle est forte ou faible dans la mise en œuvre de la stratégie tel que la stratégie de la conduite de changement digital d'une manière saine et efficace toute en gardant la création de la valeur par l'investissement dans des nouvelles technologie.

L'ADN organisationnel exprime une manière d'analyser, idéologiquement, de clarifier et de réfléchir. Les organisations, dans lesquelles leurs modèles, fonctions de gestion, leadership et concepts d'autres organisations sont pris en compte.

II.2.3.A. Les facteurs composent l'ADN d'une organisation :

L'ADN organisationnel représente les principes fondamentaux, les hypothèses et les normes culturelles qui guident le fonctionnement d'une organisation. Son **finalité et objectif** clarifie pourquoi elle existe, son secteur d'activité et les produits ou services qu'elle offre pour atteindre ses buts. Ses **priorités** définissent les valeurs qui orientent les décisions et l'allocation des ressources, tandis que ses **processus** structurent les méthodes de travail nécessaires pour produire des résultats spécifiques. Les **personnes** et leurs compétences sont centrales, avec un accent sur leur autonomie pour prendre des décisions clés. L'ADN inclut aussi les **relations** entre rôles, processus, et résultats, la **répartition du pouvoir** de décision, et les **politiques** qui traduisent les attentes de performance (syngineering solutions, 2023). En comprenant ces éléments, les entreprises peuvent ajuster leur organisation pour soutenir leur culture et valeurs et devenir plus résilientes et capable de comprendre ces capacité dynamique (Teece , Peteraf, & Leih, 2016) afin de procéder la transformation digitale.

L'ADN organisationnel représente les principes fondamentaux, les hypothèses et les normes culturelles qui guident le fonctionnement d'une organisation. Son **objectif** clarifie pourquoi elle

existe, son secteur d'activité et les produits ou services qu'elle offre pour atteindre ses buts. Ses **priorités** définissent les valeurs qui orientent les décisions et l'allocation des ressources, tandis que ses **processus** structurent les méthodes de travail nécessaires pour produire des résultats spécifiques. Les **personnes** et leurs compétences sont centrales, avec un accent sur leur autonomie pour prendre des décisions clés. L'ADN inclut aussi les **relations** entre rôles, processus, et résultats, la **répartition du pouvoir** de décision, et les **politiques** qui traduisent les attentes de performance. En comprenant ces éléments, les entreprises peuvent ajuster leur organisation pour soutenir leur culture et valeurs et devenir plus résilientes.

Il utilise des approches assez diverses pour définir les organisations plutôt que les formes et les modèles des organisations en considérant le travail d'équipe, la prise de décision, et le développement de la main-d'œuvre humaine, en tant que variables distinctes ou au moins indépendantes (Karim & Mohamed Badawy, 2023)

II.2.4. La variable compétence de l'équation sociale :

La transformation digitale redéfinit les compétences requises pour évoluer efficacement dans un environnement digital, en intégrant les compétences du 21e siècle. Une étude pertinente de (van Laar, van Deursen, van Dijk, & de Haan, 2017) examine la relation entre les compétences numériques et les compétences du 21e siècle, et propose un cadre conceptuel destiné aux travailleurs du savoir. À partir d'une revue systématique de 75 articles, elle identifie les compétences de base (techniques, gestion de l'information, communication, collaboration, créativité, pensée critique, résolution de problèmes) ainsi que des compétences contextuelles (conscience éthique, conscience culturelle, flexibilité, autonomie, apprentissage tout au long de la vie). Ces compétences sont considérées comme essentielles pour la compétitivité et l'innovation dans une économie digitale. Bien que la recherche sur ces compétences reste limitée, cette étude comble une première lacune en fournissant un cadre de référence pour développer les compétences numériques du 21e siècle dans un contexte de transformation rapide.

II.2.4.A. Les compétences contextuelles :

II.2.4.A.1. Conscience éthique :

L'utilisation des outils technologiques nécessite une conscience accrue du cadre juridique pour favoriser un comportement socialement responsable.

II.2.4.A.2. Conscience culturelle :

Cette compétence implique une compréhension des dimensions culturelles. Elle permet d'utiliser les nouvelles technologies tout en respectant les différentes cultures, favorisant ainsi une

communication interculturelle réussie lors de la collaboration avec des individus de différents pays et cultures, notamment sur Internet.

II.2.4.A.3. Flexibilité :

Il s'agit de la capacité à s'adapter aux changements imposés par l'introduction des nouvelles technologies sur le lieu de travail. Cela engendre une attitude d'adaptation face à toutes les situations futures, qu'elles soient certaines ou incertaines.

II.2.4.A.4. Autonomie :

C'est la capacité à gérer l'apprentissage des nouvelles technologies sans nécessiter une supervision constante, en établissant des objectifs par auto-évaluation. Cette compétence permet de prendre des décisions et de mettre en œuvre des actions, car l'utilisation des nouvelles technologies accélère le processus décisionnel, exigeant ainsi des réactions rapides. Cette compétence sollicite à la fois l'autonomie et l'initiative.

II.2.4.A.5. Apprentissage tout au long de la vie :

Cette compétence permet de maintenir la progression personnelle dans un environnement en constante évolution, favorisant ainsi la création individuelle de connaissances avec une inclination au partage.

II.2.4.B. Les compétences fondamentales :

Les compétences de bases représentent les compétences clés liées à la connaissance spécifique en :

II.2.4.B.1. Compétences techniques :

Cette compétence englobe la connaissance et l'usage ou le personnel de l'entreprise est convoquer d'avoir un savoir sur la technologie contemporaine et maîtrise l'utilisation de ces outils tels que les nouveaux logiciels, applications et la navigation sur le web et les plateformes pour effectuer les tâches en ligne ou via une nouvelle technologie.

II.2.4.B.2. Compétence managériale :

L'utilisation de la technologie pour gérer les tâches attribuées à chaque employé implique une série d'étapes. Tout d'abord, les employés doivent recourir aux technologies de l'information et de la communication (TIC) pour rechercher des informations pertinentes. Une fois ces informations identifiées, elles doivent être sélectionnées en fonction des besoins spécifiques. Ensuite, il est nécessaire de les organiser de manière à ce qu'elles puissent contribuer au processus décisionnel en tirant parti des connaissances extraites des données digitales. L'utilisation de ce type d'information ou données digitale nécessite des compétences managériales pour les identifier, y accéder (en suivant des procédures formelles et en respectant la réglementation administrative pour accéder aux informations numériques), les évaluer (pour déterminer si les informations sélectionnées répondent

aux besoins) et les gérer (en les sauvegardant, les supprimant, les classant et en leur attribuant des noms).

II.2.4.B.3. Communication :

Cette compétence revêt une importance majeure. L'utilisation des technologies de l'information et d'autres solutions technologiques vise à renforcer le processus de communication et la circulation d'informations. Cela requiert certaines compétences essentielles, telles que la capacité à transmettre les informations requises en fonction des besoins, à les présenter de manière efficace, et à les exprimer de manière adéquate à travers divers canaux de communication de formats différents, tout en respectant les délais appropriés.

II.2.4.B.4. Collaboration :

Cette compétence revêt une importance primordiale dans un environnement de travail automatisé par les TIC et les outils intelligents. Elle permet de dépasser les tâches récurrentes et chronophages en les remplaçant par d'autres tâches à plus grande valeur ajoutée. De plus, elle libère davantage de temps pour interagir au sein du réseau social de l'entreprise, favorisant ainsi la création de valeur par le partage d'informations et d'idées, la participation à la prise de décision en équipe, et la communication des objectifs communs. Cela assure une interaction efficace pour l'exécution des tâches conformément aux mesures de performance.

II.2.4.B.5. Créativité :

Est une compétence indispensable dans le monde des affaires à l'ère du XXI^e siècle, axé sur l'innovation et la création. Le personnel devrait faire preuve de créativité, car il y a une exigence de production et de création de nouvelles connaissances, de nouvelles méthodes et de nouvelles idées.

II.2.4.B.6. Esprit critique :

Toutes les solutions technologiques aident à instaurer une réflexion active qui pose des questions et cherche des réponses parmi les informations disponibles. Cette réflexion est capable d'éclairer le processus décisionnel en arbitrant les idées et en analysant les causes racines des problèmes.

II.2.4.B.7. Résolution des problèmes :

Toutes les compétences précédentes contribuent à renforcer cette compétence, qui consiste à traiter intellectuellement et cognitivement les problématiques et les situations critiques de l'entreprise en se basant sur les connaissances issues des informations obtenues via les TIC et d'autres technologies. Cette compétence facilite la transition de l'acquisition à l'exploitation des connaissances, aidant ainsi l'entreprise à surmonter les contraintes de son environnement interne et externe.

Section.III. La Conduite De Changement

III.1. La conduite du changement digitale par apprentissage organisationnel :

Dans une perspective évolutionniste, le changement organisationnel peut être appréhendé à travers le concept d'apprentissage par sélection de routines, tel que décrit par Nelson et Winter (1982).

Tout en conservant la perspective biologique appliquée à l'organisation, comme illustré dans la section précédente sur l'ADN organisationnel, ces auteurs comparent également l'évolution des entreprises à des processus biologiques. Ils suggèrent que la survie et l'adaptation des entreprises reposent sur une sélection progressive de routines efficaces, leur permettant ainsi de s'ajuster aux changements, notamment technologiques, de leur environnement.

Ces routines, souvent héritées de l'histoire de l'organisation et formant ainsi une « empreinte organisationnelle » (Richard & Lazaric, 2003), ne sont toutefois pas immuables. Elles peuvent évoluer pour s'adapter aux nouvelles conditions externes grâce à des processus d'apprentissage variés, tels que la copie, l'imitation ou l'innovation. Elles intègrent des connaissances tacites et s'expriment tant au niveau individuel que collectif. En facilitant la coordination interne, en légitimant des comportements, et en apportant une stabilité face à l'incertitude, ces routines deviennent des éléments fondamentaux du fonctionnement organisationnel et du changement adaptatif.

Pour mieux comprendre le cadre théorique du changement dans les organisations, nous avons effectué une revue de littérature, partant du constat que l'adoption de solutions technologiques avancées constitue un changement profond pour des composantes organisationnelles autrefois centrées sur l'humain. L'introduction de ces nouveaux éléments engendre de profondes transformations des pratiques et des tâches, influençant l'organisation dans son ensemble et nécessitant des stratégies efficaces de gestion du changement.

Un ancrage théorique pertinent pour notre recherche se trouve dans les travaux de (Argyris & Schön, 2002) sur l'apprentissage organisationnel. Cette théorie est étroitement liée aux compétences essentielles du 21e siècle, telles que la communication, la collaboration, la résolution de problèmes, la créativité et l'apprentissage continu. Ces compétences, cruciales pour s'adapter aux changements technologiques, se rattachent également aux théories de gestion des connaissances dans les organisations, qui impliquent l'interaction de plusieurs champs d'étude, notamment la création de connaissances, la construction de sens et le changement organisationnel (Leroy, 1998).

III.1.1. Les forme de l'apprentissage organisationnelle selon Argyris & Schön:

III.1.1.A. Apprentissage simple boucle :

Il survient lorsque l'organisation modifie ses modes opératoires pour résoudre un problème sans changer ses schémas de pensée sous-jacents. Ce processus est rapide et ne remet pas en cause les structures de base.

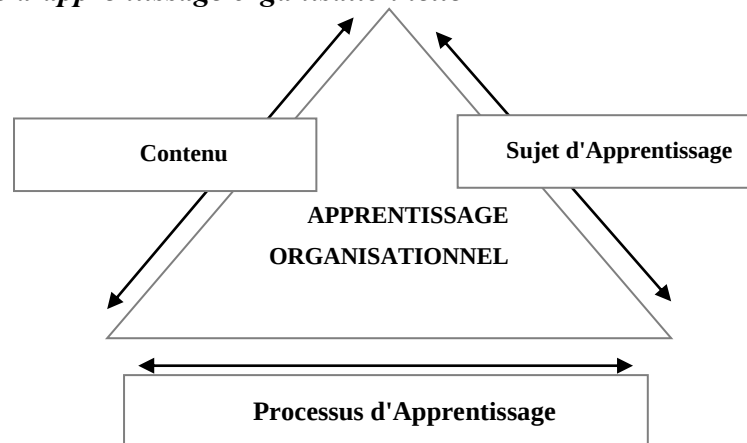
III.1.1.B. Apprentissage double boucle :

Ce type d'apprentissage va au-delà de l'adaptation et remet en question les hypothèses et schémas sous-jacents. Les résultats observés sont comparés aux attentes, et si des divergences persistent, une réévaluation profonde des représentations est nécessaire.

Et ils soulignent la nécessité d'une "apprentissage de l'apprentissage", une troisième boucle, pour identifier les obstacles à l'apprentissage double boucle (comme l'autocensure ou le conformisme).

III.1.2. Le modèle d'apprentissage organisationnelle de « Leroy(1998) »

Figure 6 : Modèle d'apprentissage organisationnelle



Source : Élaborer soigneusement par l'Auteur depuis (Leroy, 1998, p. 27).

Le schéma ci-dessus résume les trois axes principaux de l'apprentissage organisationnel, qui seront développés en détail comme suit :

III.1.2.A. Contenu d'Apprentissage :

Le contenu d'apprentissage en organisation inclut divers éléments fondamentaux. Les comportements, les pratiques et le savoir-faire se développent à travers des routines et des procédures qui garantissent une application concrète et durable. Ces éléments s'appuient sur des données factuelles et des connaissances, qu'elles soient tacites ou explicites, permettant aux individus et aux équipes de fonctionner avec un bagage théorique et des principes d'action bien ancrés.

III.1.2.B. Sujet d'Apprentissage

Les sujets de l'apprentissage s'étendent de l'individu aux groupes et services, à l'organisation entière, voire au-delà, englobant des groupes d'organisations. Ainsi, chaque niveau hiérarchique est concerné par l'apprentissage, qu'il s'agisse de développer des compétences individuelles, de renforcer l'efficacité des groupes, ou d'améliorer les processus globaux dans l'ensemble de l'organisation.

III.1.2.C. Processus d'Apprentissage :

Le processus d'apprentissage repose sur trois aspects fondamentaux : le comportement, la connaissance et l'expertise, chacun jouant un rôle distinct mais complémentaire dans la dynamique de développement organisationnel. L'expertise, en particulier, constitue un levier essentiel pour l'innovation, favorisant des comportements de partage de connaissances qui renforcent la cohésion et l'efficacité collectives. Ces aspects seront développés comme suit :

III.1.2.C.1. Dominante comportementale :

Les processus d'apprentissage comportementaux reposent sur la socialisation et l'interaction, encourageant l'observation, l'imitation et la répétition pour intégrer les pratiques. Ces processus incluent des essais et des erreurs, permettant d'ajuster les méthodes, et favorisent également l'innovation et la diffusion de nouvelles pratiques à travers l'organisation.

III.1.2.C.2. Dominante cognitive :

Sur le plan cognitif, l'apprentissage se renforce par la formation et l'expérimentation continue. L'innovation et la diffusion des savoirs sont au cœur de ce processus, tout comme le traitement et l'intégration des données, la détection d'erreurs et la résolution de problèmes. La dominante cognitive permet aussi le développement d'associations nouvelles, le partage de croyances et de schémas d'interprétation communs, tout en cultivant la compréhension et l'intuition pour un apprentissage en profondeur.

III.1.2.C.3. Expérimentation, Innovation et Diffusion :

L'expérimentation est une composante essentielle du processus d'apprentissage organisationnel, car elle permet de tester de nouvelles idées et approches. L'innovation découle de cette phase expérimentale, introduisant des méthodes ou des produits novateurs qui améliorent la performance et adaptent l'organisation aux changements. Enfin, la diffusion assure le partage et l'adoption des connaissances et pratiques innovantes à travers les différentes unités de l'organisation, garantissant ainsi un apprentissage collectif et une adaptation continue.

En résumé, ce modèle met en évidence la complexité de l'apprentissage organisationnel, qui implique à la fois des aspects comportementaux et cognitifs. Il souligne l'importance d'un apprentissage continu à tous les niveaux de l'organisation pour assurer sa pérennité et sa compétitivité.

III.1.3. Les attentes de l'adoption de l'apprentissage organisationnel :

L'adoption de processus de l'apprentissage organisationnel assure le développement des capacités collectives qui soutiennent l'innovation, favorisant ainsi l'émergence d'une organisation apprenante dotée d'une agilité organisationnelle. Cela permet de s'adapter aux changements requis par l'environnement, notamment face aux défis de transformation digitale en constante évolution.

III.1.3.A. Organisation apprenante :

Concept selon lequel une organisation, comme un individu, peut apprendre, en intégrant trois perspectives théoriques majeures :

- ✓ **Apprentissage cognitif** : Permet la remise en question des savoirs collectifs via l'apprentissage en « double boucle ».
- ✓ **Apprentissage comportemental** : Répond collectivement aux changements de l'environnement, en sélectionnant et en adaptant les routines.
- ✓ **Savoir-apprendre organisationnel** : Capacité à reconnaître et intégrer des connaissances externes pour stimuler l'innovation interne, grâce aux capacités d'absorption.

III.1.3.B. L'agilité organisationnelle :

La performance constante et stable des organisations agiles repose sur un travail itératif et une interaction continue avec les utilisateurs, permettant des améliorations en quasi-temps réel et une adaptation spécifique à chaque utilisateur. Ces organisations mobilisent des équipes multiples pour relever de manière coordonnée des défis variés et complexes.

Dans la littérature, plusieurs règles sont mises en avant pour caractériser l'agilité en entreprise, et certaines d'entre elles sont essentielles pour notre étude telles que (Denning, 2016) :

-La règle des petites équipes : Le travail en petites équipes est une caractéristique fondamentale des organisations agiles, où le travail se fait principalement en petites unités indépendantes et interfonctionnelles, fonctionnant en cycles courts et sur des périodes étendues.

-La règle des réseaux : Ce concept propose que l'organisation fonctionne comme un réseau d'équipes agiles autonomes, partageant un état d'esprit commun et interagissant pour résoudre ensemble des problématiques partagées (Denning, 2016).

L'agilité, incarnée par le modèle start-up, représente une rupture organisationnelle qui prolonge une philosophie managériale moderne et est désormais essentielle à la réussite des organisations, notamment en période de transformation digitale (Fall, 2019). L'agile permet aux entreprises de s'adapter aux nouveaux modes de travail et aux modèles de l'économie numérique, en exploitant les opportunités d'un environnement en constante évolution. Il favorise l'évaluation des performances passées, l'adaptation rapide aux nouvelles avancées, la gestion stratégique des alliances et la capacité à identifier et valoriser tant les forces internes que les opportunités externes.

III.2. Les dimensions du conduit de changement :

La conduite de changement dépend trois dimensions principales ; la dimension d'instruments (elle considère les outils de management telle que de l'apprentissage organisationnel) et la dimension psychologique (elle explique l'équation sociale au sein de l'entreprise ainsi que le climat social entre les individus de l'organisation.) et la dimension gestion de projet (elle concerne les actions à entreprendre et la stratégie de mise en œuvre du changement au sein de l'organisation). A cet égard de dimensions on va présenter un modèle très pertinent de KOTTER et les méthodes de conduite de changement

III.2.1. Le modèle de la conduite de changement « modèle de Kotter » :

Kotter propose le modèle de "Leading Change", qui est particulièrement applicable aux organisations confrontées à un changement profond selon trois cycles : La création de climat de changement, L'engagement et l'activation du changement et L'implémentation et soutenir le changement :

III.2.1.A. La création de climat de changement :

- 1. Le sentiment d'urgence :** Il s'agit de sensibiliser le personnel à la nécessité du changement, en motivant les individus et en préparant leur esprit pour accepter les étapes suivantes du processus de transformation.
- 2. L'équipe de pilotage :** Cette étape consiste à sélectionner des leaders dotés de caractéristiques professionnelles et comportementales appropriées pour piloter le processus de changement.
- 3. La stratégie :** Une fois que la vision du changement est partagée et assimilée par les groupes pilotes, ceux-ci élaborent un plan d'action et attribuent les responsabilités aux acteurs de l'organisation.

III.2.1.B. L'engagement et l'activation du changement :

4. **Communiquer la vision du changement** : Il est essentiel de partager clairement et régulièrement la vision du changement avec l'ensemble de l'organisation.
5. **Responsabilisation** : Il convient d'impliquer et de responsabiliser les collaborateurs pour favoriser leur engagement et leur participation active.:
6. **Générer des victoires rapides** : Obtenir des résultats rapides et visibles permet de maintenir l'enthousiasme et la dynamique du changement.

III.2.1.C. L'implémentation et soutenir le changement :

7. **Renforcer les gains et produire davantage de changements** : Il est important de consolider les gains obtenus et d'encourager l'extension du changement à d'autres domaines de l'organisation.
8. **Inscrire les valeurs du changement dans la culture de l'entreprise** : Intégrer les nouvelles valeurs dans la culture de l'organisation et veiller à ce que celle-ci soit alignée avec les objectifs stratégiques du changement.

III.2.2. Les cycles de la conduite du changement :

La conduite du changement est une étape incontournable de la démarche de la transformation digitale qui suit les orientations de la stratégie de transformation avec des méthodes adéquates aux particularités de l'entreprise, sa nature et sa capacité financière; la conduite du changement permet à l'entreprise d'être en mesure à supporter le coût tout au long de processus de changement et garantir sa performance de se transformer vers une nouvelle organisation dans sa version digitale.

Les auteurs (Van De Ven & Scott Poole, 1995) sont parmi les premiers auteurs qui suscitent l'idée de développement théorique à cause du changement et ils ont appuyé sur l'inefficacité de la conduite de changement si on prend le phénomène organisationnel dans son unidimensionnalité, mais plutôt, il faut le traiter dans sa multi dimensionnalité parce que le phénomène organisationnel sans tenir compte la nature complexe de l'organisation. Néanmoins, le pilotage du changement doit prendre en considération tous les différents niveaux et dimensions de l'organisation tels que les acteurs, groupe d'acteurs, l'entité et les interactions entre entités.

III.2.2.A. Les cycles de conduite du changement selon l'Accompagnement & Pilotage :

La conduite de la transformation digitale a deux cycles majeurs, le premier est le cycle d'accompagnement du changement, et le second est le cycle de pilotage de changement (AUTISSIER, VANDANGEON-DERUMEZ, & VAS, 2010).

Premièrement, **le cycle d'accompagnement du changement** nécessite de la communication, d'étudier les impacts constatés sur l'organisation et le personnel, d'offrir les formations au profit de personnels qui se trouvent face à des nouveaux composants de leur environnement social, c'est bien les outils technologiques qui doivent l'accepter et l'utiliser pour qu'ils peuvent créer la valeur et assurent un climat socio-matériels sain et productif.

Deuxièmement, **le cycle de pilotage de changement** qui focalise sur le management et se fait en deux volets, le premier consiste la gestion des transformations et le deuxième volet s'articule sur la gestion des hommes et de résistances.

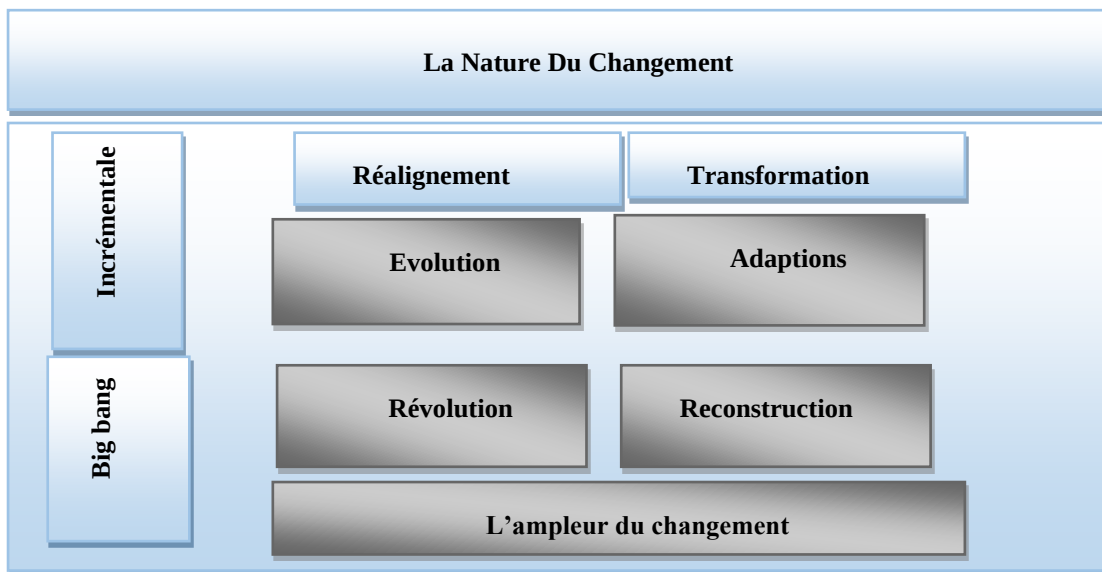
Les différents axes ou les volets des deux cycles de conduite du changement produit des informations très importantes pour que le diagnostic de changement se fasse au fur et à mesure du procédé de transformation en temps réel.

Avant que nous entamions comment l'entreprise peut identifier son besoin à telle ou telle solution technologique et la sélectionner, il convient de mentionner le point soulevé par (BURGELMAN, 1994) que l'entreprise doive avoir un top management qui développe sa capacité à reconnaître les changements imminents à l'horizon de son environnement interne et externe et aussi bien, avoir la capacité de décider quand il est le temps de revoir les grandes lignes de la stratégie de l'entreprise afin de prévenir tout genre de changement brusque et inattendu grâce la conscience progressive de top management de l'entreprise.

III.2.2.B. Les cycles de conduite du changement selon la Nature & Ampleur du changement :

La conduite du changement repose sur différents cycles, qui varient selon l'approche de nature et l'ampleur du changement. Un modèle proposer par : (Balogun, Hope Hailey, Johnson, & Scholes, 2008) qui nous aide à comprendre les cycles ou les étapes successives dans la conduite du changement, en fonction de la nature et de l'ampleur du processus du changement au sein de l'entreprise. La nature du changement et son ampleur déterminent la méthode de conduite à adopter, influençant ainsi la manière dont les entreprises planifient, exécutent et soutiennent les transformations nécessaires.

Ces cycles déterminent la profondeur, la rapidité et l'impact du changement dans l'organisation. Ils permettent de mieux comprendre comment le changement peut être géré, en fonction des besoins et des objectifs de l'entreprise.

Figure 7 : la Nature & l'Ampleur du Changement : Deux Facteurs Déterminants les cycles

Source: Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Balogun, Hope Hailey, Johnson, & Scholes, 2008).

Les cycles de conduite du changement, selon la nature du changement et l'ampleur dédié :

III.2.2.B.1. Big Bang (Révolution/Reconstruction) :

Est généralement associé à des transformations profondes, mais il comporte aussi un risque important de résistance au changement et de perturbations ce qui nécessite une révolution et une reconstruction.

III.2.2.B.2. Incrémentale (Evolution/Adaptation) :

Ce type de changement est progressif, se déroulant par petites étapes. Cette approche est souvent plus stable, car elle permet de tester les changements avant de les généraliser.

III.2.2.B.3. Réalignement (Evolution /Révolution):

Ce changement implique un ajustement ou une révision de l'orientation ou des priorités de l'organisation sans remettre en cause sa structure fondamentale

III.2.2.B.4. Transformation Adaptation/Révolution):

La transformation représente un changement profond et fondamental, souvent accompagné de redéfinitions majeures dans la structure, la culture et les processus de l'organisation.

les cycles de conduite du changement, selon l'ampleur du changement :

III.2.2.B.5. Évolution :

L'évolution désigne un changement progressif et naturel dans un environnement dynamique. Elle implique des ajustements continus qui permettent à l'organisation de s'adapter aux nouvelles réalités, tout en conservant son identité et sa structure.

III.2.2.B.6. Adaptation :

L'adaptation se réfère à une réponse stratégique à des changements externes ou internes, souvent dans le but de maintenir la compétitivité. C'est une approche plus réactive que l'évolution, mais elle reste relativement modérée par rapport à une révolution ou à une reconstruction.

III.2.2.B.7. Révolution :

La révolution implique un changement rapide, radical et souvent violent qui bouleverse complètement le fonctionnement de l'organisation. Elle correspond à une rupture importante, une révision totale des processus, des produits ou des services.

III.2.2.B.8. Reconstruction :

Cela fait référence à la reconstruction totale d'un système, d'un processus, d'une structure ou d'une organisation. Elle va au-delà de la révolution en créant entièrement l'infrastructure de l'entreprise, parfois en réponse à un échec majeur ou à une crise.

Afin de s'adapter la stratégie et les actions de la conduite du changement aux conditions et aux inconvénients du contexte environnant ; il est essentiel de déterminer tous les éléments externes et spécifiques de l'entreprise en phase de changement. À travers la compréhension des facteurs contextuels et de répondre aux questions illustrées dans le schéma ci-dessus, l'entreprise peut entreprendre sa conduite de changement.

III.3. L'identification des acteurs du changement :

Puisque la transformation digitale nécessite une transformation organisationnelle qui a été décrite comme un changement profond surtout dans les grandes organisations qui sont devenues des organisations traditionnelles en 21^{ème} siècle à l'ère du numérique. La mise en œuvre d'un changement majeur tel que la transformation digitale exige l'identification des acteurs du changement selon (KANTER, STEIN, & JICK, 1992) **les stratégies du changement** qui s'occupe des choix stratégiques qui conviennent au changement, **les organisateurs du changement** qui accompagnent **les destinataires du changement** qui sont concernés particulièrement au changement qui représente la source principale selon ces auteurs : « les destinataires du changement représentent l'ensemble des individus qui doivent adopter et s'adapter au changement... Ces destinataires apparaissent, dans la

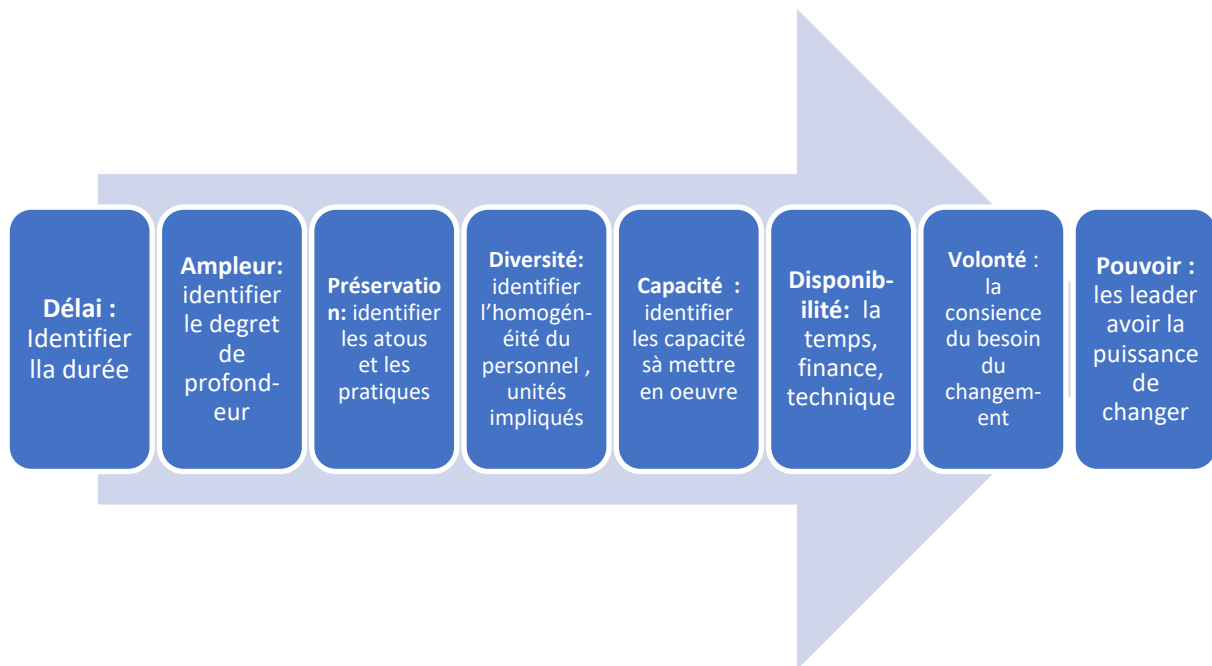
littérature sur le changement organisationnel, comme la source première de résistances » (KANTER, STEIN, & JICK, 1992).

III.4. L'identification des facteurs contextuels :

La capacité à piloter et maîtriser le changement digital au sein des organisations est incontournable et ne peut croître qu'en s'appuyant sur des méthodes basées sur des analyse exhaustif qui pris en compte tous les facteurs contextuels ou le contexte interne et externe de l'entreprise dans son ensemble. Selon (Balogun & Hope Hailey, strategie du changement, 2005) L'identification des facteurs contextuels du changement aide à esquisser la démarche ou la feuille de la route de ce changement profond. La figure suivante explique les facteurs contextuels.

(Balogun & Hope Hailey, strategie du changement, 2005) Mettent en lumière plusieurs facteurs contextuels essentiels à considérer avant d'entreprendre un processus de changement. Ces facteurs doivent être analysés par le gestionnaire à travers une série de questions clés relatives au projet de changement et à son environnement. Parmi ces questions, il est important d'examiner le délai nécessaire pour le changement, ainsi que son ampleur, c'est-à-dire la profondeur et la surface du changement à réaliser. Il convient également d'identifier les atouts et les pratiques à préserver, tout en prenant en compte la diversité du personnel et des unités impliquées, notamment leurs valeurs, normes et attitudes. La capacité des individus, des managers et de l'organisation à mettre en œuvre le changement, ainsi que la disponibilité des ressources (temps, finances, et techniques) nécessaires à sa réalisation, sont des éléments cruciaux à évaluer. La volonté du personnel, conscient du besoin de changer, est un autre facteur déterminant, de même que le pouvoir du leader à piloter et à effectuer ce changement.

Les auteurs (Balogun, Hope Hailey, Johnson, & Scholes, 2008) sont évoqué une autre par classification du changement qui prend que deux facteurs contextuels celle de identifier par (Balogun & Hope Hailey, strategie du changement, 2005) afin d'extraire quatre calasse de changement au sein des organisations qui se trouve dans le handicap de sa hiérarchie devant le changement stratégique tel que le changement digital.

Figure 8 : les facteurs contextuels à identifier dans le processus du changement

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Balogun & Hope Hailey, strategie du changement, 2005)

Section.IV. La résistance au changement :

Cette résistance se manifeste de multiples façons : procrastination, résistance passive, conflits ouverts, etc. Elle est souvent alimentée par des facteurs individuels (peur de l'échec, attachement aux anciennes méthodes) et organisationnels (culture d'entreprise rigide, manque de communication).

IV.1. Le concept de résistance au changement :

De nombreux auteurs s'accordent à dire que la résistance au changement est un phénomène courant et complexe dans les organisations. Chaque auteur aborde le sujet sous un angle différent. La résistance est considérée comme une réaction naturelle au changement, une tentative de maintenir le statu quo face à l'incertitude.

Selon Kurt Lewin (1951), un des pionniers dans le champ de la psychologie sociale, la résistance au changement est une force naturelle qui maintient les systèmes en équilibre. Il a été l'un des premiers à utiliser des concepts empruntés à la physique pour décrire les dynamiques sociales.

(Trader-Leigh, 2002) a souligné que la résistance pouvait être un obstacle à la réussite des initiatives de changement. Elle dépendait de la perception qu'avaient les individus et l'organisation de l'impact du changement sur leurs objectifs.

(Szabla, 2007) Définissait la résistance comme "les comportements qui s'opposent au changement et tentent de maintenir le statu quo".

Toute résistance au changement, même si elle trouve ses motivations dans des intérêts personnels, peut avoir des conséquences organisationnelles plus larges.

En effet, toute résistance, qu'elle soit ouverte ou subtile, peut avoir un impact négatif sur le climat de travail, la communication interne, et la productivité de l'entreprise.

(Kreitner & Kinicki, 1992, p. 738) Ont quant à eux mis en évidence que la résistance au changement peut entraîner des conflits, des retards dans la mise en œuvre des changements, et une augmentation des coûts.

La résistance au changement, quelle que soit sa forme, a un impact négatif sur l'organisation dans son ensemble. Elle peut entraver la réalisation des objectifs, dégrader le climat social, et augmenter les coûts."

Une autre perspective intéressante sur la résistance au changement nous est proposée par Jean-Paul Laugan (Laugan, 2011, p. 14) dans son ouvrage "Le changement sans stress". Il suggère que la résistance au changement peut être analysée à travers une grille d'analyse à deux dimensions :

- ✓ **La dimension temporelle** : Ce qui se passe avant le changement, pendant le changement et après le changement.
- ✓ **La dimension psychologique** : Les émotions et les attitudes des individus face au changement.

Cette grille permet d'identifier quatre phases principales dans la réaction des individus face au changement :

- a) **La phase d'anticipation** : C'est la phase qui précède le changement. Les individus anticipent les changements à venir et peuvent ressentir de l'anxiété, de la peur ou de l'excitation.
- b) **La phase de résistance** : C'est la phase où les individus réagissent négativement au changement. Ils peuvent manifester de l'hostilité, de l'indifférence ou de la procrastination.
- c) **La phase d'adaptation** : C'est la phase où les individus commencent à s'adapter au nouveau contexte. Ils développent de nouvelles compétences et de nouvelles façons de travailler.
- d) **La phase d'acceptation** : C'est la phase finale où les individus acceptent pleinement le changement et en tirent parti.

Le modèle de Jean-Paul Laugan offre une vision dynamique de la résistance au changement, en la situant dans un processus temporel et en prenant en compte les dimensions psychologiques de la réaction individuelle. Cette approche permet de mieux comprendre les différentes étapes par lesquelles passent les individus face à un changement et d'identifier les leviers d'action pour faciliter l'acceptation du changement.

IV.2. Les causes principales de la résistance au changement :

De multiples études ont démontré à quel point les processus de changement social sont complexes et multidimensionnels. En effet, le changement social ne se limite pas à des transformations matérielles ou structurelles, mais implique également des transformations profondes au niveau psychologique des individus et organisationnels et contextuels.

IV.3. Les causes individuelle « Implications psychologiques » :

L'une des réactions les plus courantes face au changement est la résistance. Cette résistance peut prendre diverses formes, allant de l'opposition passive à l'hostilité active. Elle trouve ses racines dans plusieurs facteurs psychologiques :

- ✓ **La peur de l'inconnu** : Le changement introduit de l'incertitude et de l'ambiguïté, ce qui suscite de l'anxiété et de l'insécurité chez les individus.
- ✓ **L'attachement aux habitudes** : Les individus sont souvent attachés à leurs routines et à leurs modes de fonctionnement habituels. Le changement représente une rupture avec ces habitudes, ce qui peut être perçu comme une menace.
- ✓ **La perte de contrôle** : Le changement peut donner l'impression de perdre le contrôle sur sa vie et sur son environnement, ce qui peut générer un sentiment de vulnérabilité.
- ✓ **Les intérêts personnels** : Le changement peut remettre en question les intérêts personnels de certains individus, notamment en termes de pouvoir, de statut ou de ressources.
- ✓ **Le changement géographique** : implique le déplacement des employés depuis leurs lieux de travail actuels vers de nouveaux emplacements, que ce soit en présentiel ou en télétravail. Ce type de changement peut être perçu comme une partie du processus de transformation auquel certains employés peuvent éprouver des difficultés à s'adapter, surtout si ce déplacement nécessite une intégration dans de nouveaux systèmes ou une adaptation à des équipements et technologies auxquels ils ne sont pas habitués.
- ✓ **Manque de communication** : Certains individus peuvent avoir une interprétation différente du changement prévu. L'administration doit fournir une communication claire sur la nécessité du changement, pour montrer aux personnes concernées l'objectif dès le départ.
- ✓ **Inutilité perçue dans tout système** : Certaines personnes ressentent que le nouveau système ne leur apportera aucun bénéfice personnel, ce qui réduit leur motivation à l'accepter.
- ✓ **Dépendance envers chaque personne quelle que soit sa nature** : Ce sentiment de dépendance envers certaines personnes ou de suivre leur opinion face au changement affecte l'individu négativement et renforce sa résistance.

IV.4. Les raisons organisationnelles à la résistance au changement :

Causes organisationnelles sont liées aux caractéristiques et aux symptômes de l'organisation actuelle, y compris les conflits entre les départements de l'organisation et les valeurs contradictoires, qu'elles soient explicites ou implicites. Ces défis sont considérés comme des raisons principales de la résistance au changement, surtout si le changement affecte une partie plus qu'une autre.

- ✓ **La structure de l'organisation** : Une structure rigide et hiérarchisée peut entraver le changement.
- ✓ **La culture d'entreprise** : Une culture d'entreprise axée sur la stabilité et la sécurité peut résister au changement.
- ✓ **L'échec précédent dans les efforts de changement** : Certaines organisations craignent tout changement en raison de leur expérience passée d'échec dans des initiatives similaires, ou de l'échec d'autres organisations dans leur entourage. Cela entraîne une méfiance envers les résultats du changement, poussant certaines organisations à éviter le processus de changement par peur de résultats non satisfaisants. Cela conduit également les employés à résister et à s'opposer au changement.
- ✓ **Une situation actuelle favorable** : Certaines organisations et leurs dirigeants perçoivent leur situation actuelle comme bonne et stable, en raison de structures organisationnelles claires, d'un environnement stable, de ressources adéquates, et d'une gestion forte et avisée. Ils voient le changement comme une perturbation inutile qui pourrait menacer cette stabilité, ce qui conduit parfois à une préférence pour le statu quo et à une résistance au changement.
- ✓ **Absence de motivation individuelle au changement** : crainte de l'inconnu, peur de l'échec, perte de stabilité et de sécurité professionnelles, et absence de modèles de référence qui encouragent le changement (Singh, 2001).
- ✓ **La peur de menacer la situation actuelle** : l'inquiétude des résultats du changement, le manque de confiance dans ceux qui mènent le changement, la protection des relations sociales existantes, et les intérêts qui profitent du statu quo et que le changement pourrait menacer (Ford, Ford, & McNamara, 2002).

Ces raisons de la résistance au changement montrent que l'opposition au changement ne se limite pas aux employés des niveaux inférieurs de l'organisation, mais peut toucher tous les niveaux, des ouvriers de production aux agents de contrôle et de supervision.

IV.5. Les formes de résistance au changement manifester :

IV.5.1. Le refus en toute franchise du changement vers la digitalisation :

Certains employés expriment un rejet direct et ouvert de la digitalisation, refusant de s'engager dans le processus de transformation. Ce refus peut être motivé par des inquiétudes personnelles ou une incompréhension des avantages liés à la digitalisation.

IV.5.2. L'hostilité accrue vis-à-vis des initiateurs de changement vers la digitalisation :

Les employés peuvent développer une attitude hostile envers les responsables du changement, les percevant comme des agents de perturbation. Cette hostilité se manifeste par une résistance plus marquée et des tensions interpersonnelles accrues au sein de l'organisation.

IV.5.3. Procrastination et absentéisme :

Face au changement, certains employés peuvent retarder volontairement leurs tâches et multiplier les absences. Cette procrastination et ce comportement d'évitement peuvent être des formes passives de résistance qui ralentissent le processus de digitalisation.

IV.5.4. Les démissions et l'accroissement des demandes de mutation :

La perspective de la digitalisation peut conduire certains employés à envisager de quitter l'organisation ou à demander une mutation. Ce phénomène traduit une incapacité ou un refus de s'adapter aux nouvelles exigences digitales.

IV.5.5. Défaut de conformité aux règles et procédures de travail :

En signe de résistance, des employés peuvent choisir de ne pas respecter les nouvelles règles et procédures associées à la digitalisation. Ce comportement sabote indirectement les efforts de transformation en freinant la mise en œuvre des nouvelles pratiques.

IV.5.6. La diminution de la motivation dans le travail :

Le changement vers la digitalisation peut générer un sentiment de démotivation chez certains employés, qui se sentent dépassés ou non impliqués. Cette perte de motivation nuit à la productivité et compromet l'efficacité du processus de transformation.

IV.5.7. Procrastination dans l'exécution du travail :

La digitalisation peut entraîner un retard dans l'exécution des tâches, les employés repoussant leurs responsabilités. Cette attitude dilatoire est souvent une forme passive de résistance au changement digital.

IV.5.8. Propager des rumeurs négatives sur les résultats du changement de digitalisation :

Certains employés peuvent diffuser des rumeurs pessimistes sur les effets du changement, influençant ainsi la perception collective. Ce comportement contribue à renforcer la méfiance et l'opposition envers la digitalisation au sein de l'organisation.

IV.6. Les stratégies pour gérer la résistance au changement dans les organisations:

Face à la résistance au changement, souvent inévitable dans les organisations, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre. Voici deux approches principales :

IV.6.1. Stratégie de sensibilisation et de communication :

Cette stratégie consiste à organiser des réunions régulières et à produire des rapports pour informer les employés du déroulement du processus de changement. Elle comprend également une explication claire des objectifs à atteindre et des résultats attendus, afin de rassurer le personnel et de favoriser leur adhésion. Une communication transparente permet de réduire les incertitudes et d'encourager l'implication des employés.

IV.6.2. Stratégie de participation et d'intégration des employés dans le pilotage du processus de changement :

En impliquant activement les employés dans le processus de changement, cette stratégie cherche à les rendre acteurs de la transformation. Elle vise à intégrer leurs idées et suggestions, ce qui peut renforcer leur engagement et leur sentiment d'appartenance. Cela favorise également l'acceptation du changement, car les employés se sentent écoutés et impliqués dans les décisions.

IV.6.3. Stratégie d'accompagnement social et professionnel pour faciliter l'adaptation :

Afin d'aider les employés à surmonter les difficultés d'adaptation, cette stratégie propose des actions telles que des formations ciblées. Un accompagnement adapté permet aux employés de développer les compétences nécessaires et de s'adapter progressivement aux nouvelles exigences du changement. Cela aide à réduire le stress lié à la transition et à améliorer la confiance des employés

dans leur capacité à réussir dans le nouvel environnement. (Johnson, Scholes, Whittington, & Fréry, 2005)

IV.6.4. Stratégie d'octroi de privilèges et de motivations :

Cette stratégie repose sur l'offre de privilèges, de récompenses et d'incitations financières pour motiver les employés à soutenir le changement. En négociant avec les représentants des travailleurs, l'organisation peut établir des accords favorables pour renforcer l'adhésion des employés. Des motivations appropriées aident à créer un climat positif et encouragent les employés à voir le changement comme une opportunité plutôt qu'une contrainte (Bos, 2018).

IV.6.5. Stratégie de manœuvre et persuasion pour expliquer l'intérêt du changement :

Cette stratégie consiste à persuader les employés de l'importance et des avantages du changement, en mettant en avant les bénéfices pour eux-mêmes et pour l'organisation. En expliquant comment le changement peut répondre à leurs attentes ou améliorer leur environnement de travail, cette approche vise à obtenir leur soutien. La persuasion permet de diminuer les résistances en faisant comprendre aux employés que le changement est dans leur intérêt (Balogun & Hope Hailey, stratégie du changement, 2005).

IV.6.6. Stratégie de coercition à travers les avertissements et sanctions :

En dernier recours, cette stratégie utilise des mesures coercitives pour traiter les cas de forte résistance au changement. Les avertissements et sanctions sont appliqués aux employés qui persistent à s'opposer au processus, afin de limiter l'impact de leur influence négative. Bien que plus rigoureuse, cette approche vise à garantir le respect des décisions de changement pour maintenir la stabilité de l'organisation (Kotte, 2012).

Conclusion du chapitre 01

La transformation digitale représente un tournant majeur et multidimensionnel pour les entreprises et leurs structures organisationnelles, entraînant des évolutions profondes tant sur le plan technologique qu'humain. À travers l'analyse des différents aspects du processus de digitalisation, il apparaît clairement que celle-ci ne se limite pas à l'intégration de nouvelles technologies, mais touche également les dimensions culturelles, sociales et stratégiques des organisations. En particulier, l'industrie 4.0, avec ses dix technologies fondamentales, redéfinit non seulement les processus de production, mais aussi les modèles d'affaires et les interactions humaines au sein des entreprises.

La mise en œuvre d'un changement digital au sein des organisations nécessite une conduite du changement clairement définie, centrée sur le personnel de l'entreprise. Bien que ce dernier soit souvent perçu comme une source potentielle de résistance, il joue également un rôle clé dans l'adaptation au changement et dans la résolution des défis qui y sont associés. Il est donc essentiel d'intégrer une culture d'apprentissage organisationnelle capable de tenir compte des évolutions de l'environnement, des partenaires, des concurrents, ainsi que des dynamiques internes du personnel.

Les variables sociales, générationnelles, culturelles et les compétences nécessaires à la réussite de la transformation ont été identifiées comme des facteurs déterminants pour l'adoption et la pérennité de cette évolution numérique. L'adaptation des compétences, le changement de culture organisationnelle et la gestion des résistances au changement sont autant d'éléments cruciaux à prendre en compte pour réussir cette mutation.

L'équation sociale, qui intègre des variables essentielles telles que la dimension générationnelle, la culture organisationnelle, l'ADN de l'organisation et les compétences (tant contextuelles que fondamentales), joue un rôle fondamental dans la réussite de cette transformation. La conduite du changement devient ainsi un élément déterminant, nécessitant une approche structurée qui peut se décliner sous différentes formes selon le contexte : l'apprentissage organisationnel (simple ou double boucle), l'adoption de cycles de changement adaptés (big bang, incrémental, réalignement, ou transformation), et l'implication des acteurs clés dans le processus.

La résistance au changement constitue un défi majeur qui doit être anticipé et géré de manière proactive. Les organisations doivent déployer des stratégies variées pour y faire face, allant de la sensibilisation à la coercition, en passant par la participation et l'accompagnement social.

Le succès de la transformation digitale repose ainsi sur une approche holistique qui combine une vision stratégique tout au long du projet de changement, une compréhension approfondie des enjeux technologiques pour assurer une infrastructure solide, une gestion efficace des variables humaines,

ainsi qu'une adaptation et un apprentissage organisationnel continu. Cette transformation n'est pas seulement un projet technologique, mais représente avant tout un changement culturel et organisationnel profond, nécessitant l'engagement de tous les acteurs de l'entreprise.

En conclusion, cette partie de l'étude met en évidence les dimensions essentielles de la transformation digitale, qui s'articulent autour de quatre dimensions fondamentaux sélectionnés : personnel, processus, technologie et stratégie. Cette investigation théorique nous permet également d'esquisser notre modèle conceptuel et ses variables, que nous pourrions tester à travers une investigation empirique afin de valider les hypothèses et d'affiner notre compréhension des mécanismes sous-jacents à cette transformation.

***Chapitre 02 : La direction
financière à l'ère de digital***

Introduction du chapitre 02 :

La transformation digitale bouleverse profondément les organisations et particulièrement la fonction financière des entreprises. Cette évolution s'inscrit dans un contexte historique marqué par la complexification progressive des flux financiers et la professionnalisation du métier. De la simple gestion comptable d'autrefois, la direction financière s'est métamorphosée pour devenir un acteur stratégique incontournable dans le pilotage de l'entreprise. L'avènement des nouvelles technologies, notamment l'intelligence artificielle, le Big Data et la blockchain, redéfinit les contours de cette fonction en lui apportant de nouveaux outils mais aussi de nouveaux défis. Cette transformation digitale de la direction financière s'accompagne d'une évolution du rôle du Directeur Administratif et Financier (DAF), qui doit désormais combiner expertise financière traditionnelle et maîtrise des enjeux technologiques, tout en contribuant activement à l'inclusion financière et à la création de valeur pour l'entreprise.

Ce chapitre examine l'évolution et les mutations profondes de la fonction financière face aux défis du digital, en explorant quatre axes majeurs :

Premièrement, nous retraçons l'évolution historique de la fonction financière, depuis ses origines jusqu'à sa forme contemporaine, à travers une analyse approfondie de la littérature et des théories financières qui ont marqué son développement.

Deuxièmement, nous explorons la redéfinition de la direction financière à l'ère digitale, en examinant ses nouveaux défis et les solutions technologiques (blockchain, intelligence artificielle, big data) qui transforment ses pratiques et ses caractéristiques.

Troisièmement, nous nous penchons sur l'analyse financière via l'intelligence artificielle, en étudiant son architecture technique, ses applications concrètes, et son rôle dans le projet plus large de l'inclusion financière.

Enfin, nous analysons l'évolution du profil du directeur financier, devenu un "business partner" stratégique dont les missions et compétences se sont considérablement élargies pour répondre aux exigences de l'ère digitale avec un rôle hybride de la direction financière.

Section.I. L'évolution de la fonction financière :

I.1. La revue de littérature « De la fonction financière à la direction financière » (Lescure M. , 2019) :

LESCURE, M dans son article pertinent publié en 2019, affirme que la direction financière a subi de nombreux changements ayant contribué à sculpter sa structure actuelle. LESCURE a mis en lumière plusieurs phénomènes influençant l'émergence d'une direction autonome au sein des entreprises. Nous avons synthétisé sa contribution de la manière suivante :

I.1.1. Contexte historique et émergence de la fonction financière :

I.1.1.A. Origines historiques :

La direction financière s'est développée autour de fonctions traditionnelles telles que la gestion de trésorerie, la comptabilité, la fiscalité, et les relations bancaires. Ces activités, bien que présentes depuis longtemps, ont progressivement structuré le rôle de la finance dans les entreprises modernes.

I.1.1.B. Complexification des flux financiers :

L'évolution des entreprises, notamment les grandes structures, a nécessité une meilleure coordination des flux monétaires, poussant la fonction financière à se sophistiquer.

I.1.2. Impact de la financiarisation et professionnalisation :

I.1.2.A. Financiarisation externe et interne :

L'essor des marchés financiers et l'introduction d'une logique axée sur la valeur actionnariale ont marqué une transformation profonde. La financiarisation interne a impliqué l'adoption de nouvelles normes comptables (comme les IFRS) et des outils comme la Valeur Economique Ajoutée (EVA), intégrant les coûts d'opportunité du capital.

I.1.2.B. Professionnalisation :

Apparition des directeurs financiers (DF) jouant un rôle clé dans les prises de décision stratégiques.

Émergence des logiciels intégrés pour améliorer la gestion opérationnelle.

I.1.2.C. Concentration et fragmentation :

Les directions financières se sont diversifiées, certaines fonctions étant centralisées (trésorerie) tandis que d'autres ont été externalisées (notamment dans les PME).

I.1.3. Facteurs ayant renforcé la fonction financière :

I.1.3.A. Contrôle de gestion :

Introduit dès le XIXe siècle, il a transformé la finance en outil stratégique. Par exemple : dans les conglomérats des années 1960, le contrôle rigoureux des performances a renforcé l'importance de la direction financière.

I.1.3.B. Globalisation et gestion des risques :

Avec la mondialisation et des environnements monétaires incertains, la fonction finance s'est adaptée pour intégrer des outils avancés de gestion des risques, tels que les dérivés financiers.

I.1.3.C. Évolutions réglementaires :

La loi Sarbanes-Oxley (2002) a accru la responsabilité des DF, exigeant une transparence accrue et un contrôle strict des pratiques comptables.

I.1.4. Vers une spécialisation accrue :

A. Fragmentation organisationnelle : La diversification des rôles au sein de la direction financière a conduit à une spécialisation des fonctions (trésorerie, analyse financière, contrôle des risques).

B. Focus stratégique : La fonction financière est désormais au cœur de la gouvernance d'entreprise, jouant un rôle dans la création de valeur et l'alignement des objectifs des parties prenantes.

L'évolution de la direction financière illustre une transition d'un rôle purement opérationnel à une fonction stratégique clé. Cela s'appuie sur des dynamiques historiques, des pressions liées à la financiarisation et des besoins d'adaptation face à la complexité croissante des marchés. La montée en puissance des DF reflète l'importance accrue de la finance dans les décisions stratégiques et la gouvernance d'entreprise.

I.2. La revue de littérature « La fonction financière esquisse d'une histoire » (DAVIET, 2019) :

L'article "La Fonction Financière, Esquisse d'une Histoire" de Jean-Pierre Daviet explore l'évolution de la fonction financière dans les entreprises, en s'appuyant sur une analyse historique. Voici une revue détaillée des principaux thèmes liés à l'évolution de cette fonction.

I.2.1. Origines historiques et conceptualisation :**I.2.1.A. Naissance empirique :**

La fonction financière commence comme une pratique intuitive, souvent intégrée aux activités de gestion générale, sans formalisation.

I.2.1.B. Différenciation progressive :

Henri Fayol distingue la fonction financière des fonctions comptables au début du XXe siècle. Tandis que la comptabilité se concentre sur l'enregistrement et l'analyse critique des opérations passées, la finance s'oriente vers des décisions stratégiques comme les investissements et la distribution des bénéfices.

I.2.1.C. Premières instances pratiques :

Dès le XVIIe siècle, des exemples tels que la Manufacture royale des glaces (future Saint-Gobain) illustre l'implication des financiers dans la gestion d'entreprises par une méconnaissance industrielle.

Sous l'impulsion de Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), ministre des Finances de Louis XIV, le colbertisme émerge comme une politique économique centralisée. Les financiers, tels que les traitants sous Colbert, jouaient également un rôle clé dans la collecte des impôts et la gestion des finances publiques, avec une approche opportuniste reposant davantage sur des pratiques pragmatiques que sur des bases théoriques solides. Cela reflète un système financier centré sur des intérêts privés plutôt que sur une véritable stratégie financière publique.

I.2.2. La révolution industrielle et la finance :

I.2.2.A. Entre 1815 et 1840 :

Une montée en puissance de la "révolution entrepreneuriale" voit émerger des entrepreneurs diversifiés, mais la fonction financière reste souvent assumée personnellement et discrètement.

I.2.2.B. Évolution des structures :

Le XIXe siècle introduit les premiers grands projets nécessitant une politique financière, comme la construction de chemins de fer, où des figures telles que James de Rothschild jouent un rôle clé.

Finance d'entreprise et finance de marché : deux piliers interconnectés :

I.2.2.B.1. La finance d'entreprise se concentre sur :

- ✓ Le choix des sources de financement.
- ✓ Les décisions d'investissement et la structuration financière optimale.
- ✓ Les opérations stratégiques, comme les fusions et acquisitions (Ross et al., 2008).

I.2.2.B.2. La finance de marché, en revanche, est orientée vers :

- ✓ L'analyse des risques et la gestion de portefeuilles.
- ✓ Le diagnostic financier.
- ✓ L'évaluation des tendances des marchés financiers.

Ces deux branches sont liées par des éléments comme l'analyse des risques et la rentabilité des investissements, mais elles se sont distinguées progressivement au fil du temps, notamment après la crise des Subprimes en 2007.

I.2.2.C. Théorisation et formalisation :

XXe siècle : Aux États-Unis, la finance d'entreprise se structure autour d'outils comme la comptabilité améliorée et les théories managériales d'Alfred Chandler. La crise de 1929 et la régulation qui suit renforcent la transparence et la fiabilité des données financières.

I.2.2.D. Apports théoriques :

Le modèle de Modigliani-Miller (1958) marque un tournant en conceptualisant la relation entre financement par capitaux propres et dettes, avec un impact durable sur les stratégies d'entreprise.

À partir de 1950, la fonction financière se professionnalise davantage, incorporant des outils comme le cash-flow actualisé et le business plan. Ces outils permettent une évaluation rigoureuse des projets d'investissement et une modélisation stratégique.

Les années 1970-1980 en France voient une réorientation de la gestion financière, notamment sous l'influence des idées anglo-saxonnes popularisées par des institutions comme Lazard.

L'évolution historique et les crises financières par exemple « Subprimes, 2007 » ont fait émerger une finance d'entreprise et de marché de plus en plus différenciée. L'intégration de critères sociaux et environnementaux dans la gestion financière émerge comme un défi contemporain, en phase avec des lois comme la loi PACTE en France (2019) et les normes ISO liées à la responsabilité sociétale et environnementale qui figure dans les bilans de l'entreprise.

Cependant, leur complémentarité reste centrale dans un environnement économique complexe. Cette dualité reflète l'importance croissante de la fonction financière dans la prise de décisions stratégiques et la création de valeur pour les parties prenantes.

L'article trace une évolution claire de la fonction financière, depuis ses origines intuitives jusqu'à sa théorisation moderne. Elle est désormais essentielle dans la stratégie d'entreprise, bien que ses implications sociales et éthiques restent débattues.

I.3. Synthèse de L'évolution des théories financières : Une analyse historique et conceptuelle :

A travers une de littérature nous visons à retracer chronologiquement les développements théoriques et à analyser leur impact sur la pensée financière contemporaine.

La théorie financière moderne a connu une évolution qui représente l'un des développements les plus significatifs dans le domaine des sciences économiques au XXe siècle. Cette progression, marquée par des contributions majeures et des changements de paradigmes successifs, a profondément transformé notre compréhension des marchés financiers et des comportements des agents économiques.

I.3.1. Les fondements historiques (1920-1950) :

La théorie financière entre les années 1920 et 1950 reste essentiellement descriptive. Elle se concentre sur l'analyse des pratiques liées à la gestion des ressources financières et sur les interactions

avec les marchés financiers. L'objectif principal à cette époque n'était pas de développer des modèles explicatifs ou normatifs, mais plutôt de documenter et de décrire les dynamiques observées dans la vie professionnelle au sein des entreprises et des institutions financières. Deux approches caractérisent cette période : l'approche institutionnelle et l'approche traditionnelle, qui représentent la base de l'évolution ultérieure des théories financières, lesquelles intégreront progressivement des dimensions analytiques et prédictives.

I.3.1.A. L'approche économique et institutionnel :

La genèse des théories financières modernes s'inscrit dans un contexte historique particulier, caractérisé par :

- ✓ L'émergence d'innovations technologiques majeures nécessitant des financements importants.
- ✓ Les bouleversements causés par la crise de 1929.
- ✓ L'évolution des cadres réglementaires et institutionnels.

I.3.1.B. L'approche traditionnelle :

Les premières analyses financières se concentraient principalement sur :

- ✓ L'analyse bilancielle et les ratios financiers **Benjamin Graham** et **David DODD** « security Analysis » publier en **1934**
- ✓ L'introduction de la valeur actualisée par **John Burr Williams** en **1938** « the theorie of investment value ».
- ✓ Les méthodes empiriques d'évaluation des investissements tell que la valeur d'un actif est calculée par la somme actualisée des flux de trésorerie futures.

I.3.2. L'évolution théorique de théorie financière (1950-2000) :

Les théories	Les travaux et les célèbres auteurs
La révolution du portefeuille (1950-1960)	Cette période fondatrice est marquée par l'émergence de la théorie moderne du portefeuille et la formalisation de la relation rentabilité/ risque, avec plusieurs contributions majeures : ✓ Les travaux de Markowitz (1952) sur la diversification et l'optimisation du portefeuille ✓ Le développement du MEDAF (Modèle d'Evaluation des Actifs Financiers) par Sharpe (1964), Lintner (1965), Jan Mossin (1966) et Jack Treynor (1961). ✓ L'introduction de la quantification systématique du risque.

L'ère de l'efficience et de l'arbitrage (1960-1970)	Cette période voit l'émergence de concepts fondamentaux : ✓ L'hypothèse d'efficience des marchés (Fama, 1970). ✓ Les théorèmes de Modigliani-Miller (1958, 1963) ; la valeur de l'entreprise dépend la valeur de ces actifs et flux de trésorerie, pas de sa structure du capital (dette et fond propre). ✓ Les fondements de la théorie de l'arbitrage.
L'approche organisationnelle (1970-1990)	L'attention se porte sur les aspects organisationnels et informationnels qui mettent la définition de l'entreprise en tant qu'une boîte noire en question : ✓ La théorie d'agence (Jensen et Meckling, 1976). ✓ Les asymétries d'information et théorie du signal (Spence, 1973). ✓ La gouvernance d'entreprise. ✓ Hiérarchie des financements (Myers et Majluf, 1984).
La finance comportementale (1990-2000)	Cette période marque un tournant vers l'intégration des facteurs psychologiques : ✓ Les biais cognitifs dans la prise de décision ✓ Les limites de la rationalité ✓ L'étude des anomalies de marché

Source : synthèse élaborée par l'auteur à la base (Jensen, 1993), (Lo, 2004), (Lescure M. , 2019) et (DAVIET, 2019)

I.3.3. Les perspectives contemporaines de la théorie financière :

Plusieurs travaux en finance tentent à explorer de nouvelles frontières théoriques selon les défis et les exigences d'un environnement changeant, tels que la finance durable et ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance), l'intelligence artificielle et les marchés financiers, ou encore la finance comportementale avancée. Ces domaines nécessitent un travail de longue haleine pour paramétrer des outils et des méthodes appropriés afin d'assurer une application réelle de la théorie, par exemple:

- ✓ Intégration des approches quantitatives et comportementales,
- ✓ Développement de nouveaux modèles d'évaluation,
- ✓ Prise en compte de la complexité systémique.

L'entreprise n'est plus considérée comme une boîte noire et l'on s'interroge sur les effets des asymétries d'information, avec l'essor des NTIC et les solutions technologiques très avancées qui participent à la forte diminution des coûts, et la multiplication des bases de données financières et de marché, se développent à la fois l'étude de la microstructure des marchés financiers dans les années

1990, et la finance comportementale, dont le champ d'investigation n'a cessé de progresser, notamment à la suite de l'éclatement de la bulle internet. (Walter & Brian, 2008).

L'évolution des théories financières reflète une progression continue vers une compréhension plus nuancée et multidimensionnelle des phénomènes financiers et extra financière. Cette évolution témoigne d'un enrichissement constant des cadres théoriques, intégrant progressivement des dimensions comportementales, organisationnelles et technologiques. Les développements récents suggèrent que cette dynamique d'innovation théorique se poursuit, notamment face aux nouveaux défis posés par la transformation digitale et les enjeux de durabilité.

Section.II. La direction financière à l'ère du digital :

La direction financière au sein des entreprises subit actuellement une transformation majeure due à l'envahissement des nouvelles technologies et des logiciels intelligents, lesquels introduisent de nouveaux modes d'opération. Cette évolution métamorphose la fonction traditionnelle de la direction financière, qui passait précédemment par un processus opérationnel simplifié, en une fonction de gestionnaire d'un écosystème, tant interne qu'externe. Elle évolue ainsi d'un rôle de soutien vers un rôle de créatrice de valeur, et, en fin de compte, d'une expertise purement technique vers une expertise globale et stratégique.

La première responsabilité de la direction financière consiste à produire des informations et des rapports financiers, qui sont désormais appelés des données financières à l'ère numérique. Ces données occupent une place centrale au cœur de la révolution industrielle 4.0. En conséquence, la fonction financière est en passe de subir une transformation profonde, notamment grâce au rôle prépondérant des Directeurs financiers qui soutiennent activement le changement. Ils s'inspirent des meilleures pratiques tout en maintenant un focus sur l'aspect essentiel, à savoir la transformation globale de l'entreprise dans son ensemble.

Les directions financières jouent un rôle crucial dans l'évaluation de la rentabilité des investissements technologiques et de l'innovation, ce qui renforce encore davantage leur contribution à l'ensemble de l'entreprise. En somme, la fonction financière représente un élément clé au sein de la stratégie de transformation digitale de l'entreprise.

La direction financière occupe une position centrale au sein du modèle économique d'une entreprise, car elle se trouve au cœur des transactions, tant internes qu'externes. Elle joue un rôle de liaison avec tous les acteurs économiques et coordonne l'ensemble des processus métiers au sein de l'entreprise. Un exemple concret de cette interconnexion est la relation avec le secteur bancaire, qui lui-même est en train de vivre sa propre révolution numérique, incitant ainsi les entreprises à accélérer leur propre transformation digitale.

En conséquence, la direction financière assume un rôle pivot dans le processus de changement numérique. Elle permet à l'entreprise de modéliser et de piloter la valeur générée par les projets de transformation digitale tout en contribuant à la réduction des risques liés à la conformité et à la fraude découlant de la digitalisation des processus. Comme l'a souligné (Remeur, 2019), ce schéma illustre les défis auxquels la direction financière est confrontée en raison de son environnement interne et externe.

II.1. Redéfinition de la fonction de la direction financière :

La responsabilité traditionnelle de la direction financière consiste à produire des informations et des rapports financiers, qui sont désormais appelés des données financières à l'ère numérique. Ces données occupent une place centrale au cœur de la révolution industrielle 4.0. En conséquence, la fonction financière est en passe de subir une transformation profonde, notamment grâce au rôle prépondérant des Directeurs financiers qui soutiennent activement le changement. (Cohen, Rozario, & Zhang, 2019)

Le changement de paradigme se reflète également dans l'évolution du rôle du directeur financier. Souvent considérés comme des acteurs traditionnels et des examinateurs d'entreprise, les directeurs financiers endossent désormais des responsabilités de stratèges financiers, de partenaires commerciaux, et de plus en plus, de leaders du domaine numérique où ils s'inspirent des meilleures pratiques tout en maintenant un focus sur l'aspect essentiel, à savoir la transformation globale de l'entreprise dans son ensemble. Ces nouvelles missions entraînent une modification significative de la manière dont la fonction de directeur financier opère, une transformation qui devrait s'accroître davantage à mesure que la transition numérique gagne en vitesse.

Cette évolution métamorphose la fonction traditionnelle de la direction financière, qui passait précédemment par un processus opérationnel simplifié, en une fonction de gestionnaire d'un écosystème, tant interne qu'externe. Elle évolue ainsi d'un rôle de soutien vers un **rôle de créatrice de valeur**, et, en fin de compte, d'une expertise purement technique vers **une expertise globale et stratégique**. Ils s'inspirent des meilleures pratiques tout en maintenant un focus sur l'aspect essentiel, à savoir la transformation globale de l'entreprise dans son ensemble. (Johnson, Scholes, Whittington, & Fréry, 2005)

La direction financière occupe une position centrale au sein du modèle économique d'une entreprise, car elle se trouve au cœur des transactions, tant internes qu'externes. Elle joue un rôle de liaison avec tous les acteurs économiques et coordonne l'ensemble des processus métiers au sein de l'entreprise. Un exemple concret de cette interconnexion est la relation avec le secteur bancaire, qui

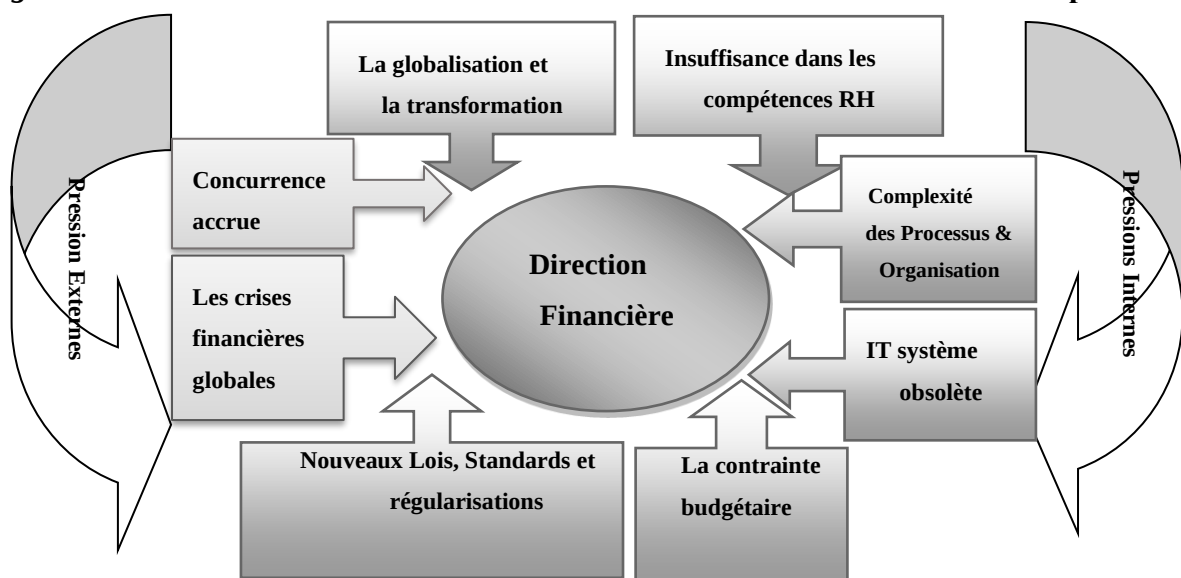
lui-même est en train de vivre sa propre révolution numérique, incitant ainsi les entreprises à accélérer leur propre transformation digitale.

En conséquence, la direction financière assume un rôle pivot dans le processus de changement numérique. Elle permet à l'entreprise de modéliser et de piloter la valeur générée par les projets de transformation digitale tout en contribuant à la réduction des risques liés à la conformité et à la fraude découlant de la digitalisation des processus. Comme l'a souligné (Remeur, 2019).

II.2. Les défis contemporains de la direction finance :

L'environnement externe représente toutes les composantes de l'écosystème de l'entreprise, tandis que l'environnement interne de la direction financière est l'entreprise elle-même. Afin de réussir la transformation digitale de l'entreprise, toutes les composantes de l'environnement doivent être prises en compte dans la stratégie de changement. Cela nécessite un travail de longue haleine, car cette transformation digitale entraîne un changement organisationnel, étant donné que les missions et les tâches doivent être redéfinies après l'automatisation des processus. La direction financière de l'entreprise a été soumise à de multiples pressions et contraintes qui ont entravé son projet de digitalisation. Le schéma au-dessous explique les défis posés par environnement interne et externe sur la direction financière.

Figure 9 : les défis interne et externe de la direction financière au sein de l'entreprise

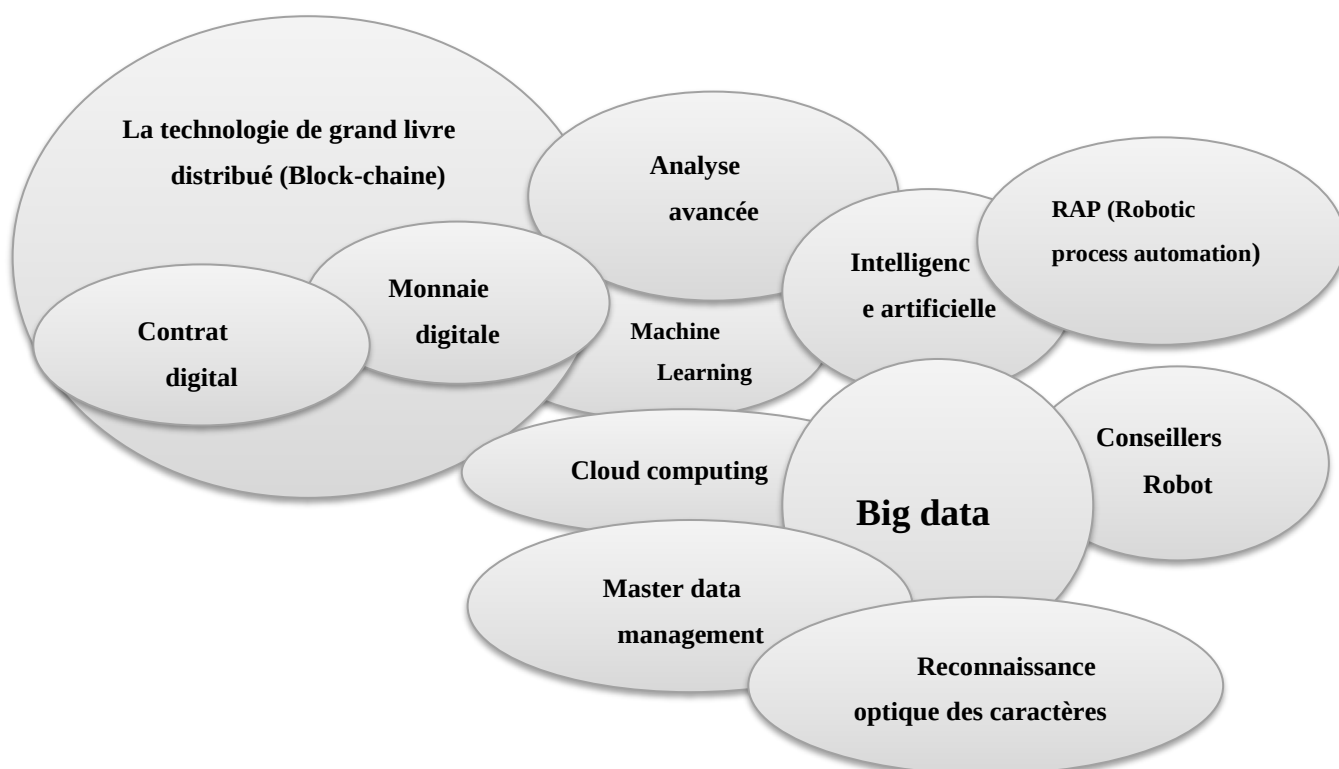


Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Wensveen & lepeak, 2013, p. 13)

II.3. Les solutions technologiques au service de la direction finance :

Pour examiner en détail l'ensemble de ces solutions technologiques, une étude distincte s'avère nécessaire. En effet, de nombreuses solutions sont disponibles au service de la direction financière, et chacune d'entre elles est étroitement interconnectée avec d'autres. C'est pourquoi nous avons choisi d'illustrer l'architecture digitale de la direction financière au moyen d'un schéma. L'objectif de l'ensemble de ces nouvelles technologies est de réaliser une transition vers le numérique, visant à rendre les processus métiers de plus en plus efficaces tout en réduisant considérablement les coûts de gestion. De plus, cette transformation vise à diminuer drastiquement les tâches les plus chronophages et à optimiser l'utilisation des ressources humaines dans des activités à forte valeur ajoutée. Toutefois, plusieurs inconvénients ont été identifiés dans le schéma précédemment présenté, ce qui entrave les entreprises dans leurs investissements dans ces solutions technologiques. Parmi ces obstacles figurent notamment la contrainte financière, la complexité organisationnelle, ainsi que la culture d'entreprise, entre autres. Ces facteurs font la différence entre les entreprises en ce qui concerne leur stratégie de gestion du changement et leur engagement dans le projet de transformation digitale.

Figure 10: Le diagramme d'Euler des technologies perturbatrices de la fonction financière



Source: Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (LAMMINPÄÄ, 2018), Digitalisation of the financial function Finnish corporations, 96.

II.3.1. La technologie de grand livre distribué :

Est un exemple bien connu de technologie DLT (Distributed Ledger technology) technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe centrale de contrôle. Il s'agit une base de données distribuée qui gère une liste d'enregistrement protégés contre la falsification ou la modification par les nœuds de stockage. Une Block-chaine est donc une chronologie décentralisée et sécurisée de toutes les transactions effectuées depuis le démarrage du système réparti. (le glosseur du marketing digital et du inbound marketing , 2019)

Et parmi les grands trains de recherche dans la littérature concernant cette technologie de DLT « Block-chaine » est la confiance. L'étude de (SCOTT, LOONAM, & KUMAR, 2017) concernant la Blockchain, et son impact sur le remplacement des systèmes centralisés et des systèmes décentralisés. Nous a fourni comme une conclusion que la confiance revêt une importance singulière, nécessaire pour que des groupes d'individus puissent interagir d'une part, et collaborer avec d'autres groupes extérieurs à leur coalition d'autre part. Et dans cette égare en site l'article de (Guillaume, Djamchid, & Arvind, 2021) en s'intéressant à d'autres innovations technologiques que la Blockchain, arrive à des conclusions similaires à celles avancées par (SCOTT, LOONAM, & KUMAR, 2017) autour de l'importance des organisations décentralisées collaboratives solidaires, en vue de réduire les inégalités économiques et sociales. Cependant cet article renforçant l'idée que ces technologies appliquées au secteur financier contribuent largement à l'inclusion financière des plus défavorisés, et à l'amélioration des services offerts pour des segments de clientèle middle class.

II.3.2. L'intelligence artificielle (AI) :

Afin de comprendre le diagramme d'Euler des technologies perturbatrices de la fonction financière, nous démontrons la relation entre les solutions technologiques regroupées sous la technologie de l'IA. Cette dernière représente un ensemble de techniques et d'outils permettant à des systèmes informatiques d'exécuter des tâches nécessitant traditionnellement l'intelligence humaine, telles que le raisonnement, l'apprentissage, la perception et la prise de décision.

Il est notable de rappeler que la première utilisation du concept d'intelligence artificielle remonte à la conférence de Dartmouth en 1952 aux États-Unis, où trois domaines majeurs — l'informatique, l'électronique et les sciences cognitives — se sont réunis pour poser les bases de cette discipline.

De nombreux auteurs, y compris nous-mêmes, ont critiqué l'appellation « intelligence artificielle », soulignant l'impossibilité d'atteindre une véritable intelligence humaine capable de raisonner sur des sujets complexes et pluridisciplinaires en mobilisant peu de temps et d'énergie. L'IA repose sur des algorithmes, modèles mathématiques et **appuie souvent sur les données** issues des

systèmes de Big Data pour apprendre et produire des résultats. Ensuite, l'IA fonctionne de manière autonome ou semi-autonome.

II.3.2.A. Les catégories de l'intelligence artificielle :

II.3.2.A.1. L'IA Étroitement Ciblée (Artificial Narrow intelligence ANI):

Spécialisés dans les tâches spécifiques comme la reconnaissance faciale, les moteurs de recherche ou les assistants virtuel.

II.3.2.A.2. L'IA générale (Artificial General Intelligence AGI):

Hypothétique, pour l'instant, elle serait capable d'apprendre et d'effectuer tout type de tâches cognitives de la même manière qu'un être humain implique une capacité à généraliser des connaissances d'un domaine à un autre.

II.3.2.A.3. L'IA supérieur (Artificial super-intelligence ASI):

Théorique, un super surpasserait les capacités humaines dans tous les domaines. Elle soulève des questions éthiques et sociétales importantes.

II.3.2.B. Les outils relatifs à l'IA :

L'intelligence artificielle Inclut des plateformes, des bibliothèques et des Framework qui facilite le développement et le déploiement des systèmes intelligents tel que :

Tableau N° 2: les solutions de base de l'Intelligence Artificielle

Solutions principaux	Sous-solutions
Machine Learning (ML)	Supervised Learning, Unsupervised Learning, Reinforcement Learning
Deep Learning (DL)	Vision par ordinateur, NLP, Frameworks (TensorFlow, PyTorch)
IA Générative	GPT, DALL-E, Stable Diffusion
NLP	Chatbots, Traduction automatique, Analyse de sentiments
Automatisation (RPA)	UiPath, Automation Anywhere, intégration IA
Vision par Ordinateur	YOLO, OpenCV, Applications médicales et de surveillance
Gestion des données	Pandas, Tableau, Apache Spark

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (automationanywhere, 2023).

II.3.2.C. Les Normes ISO de l'IA :

Il est important de mentionner que l'intelligence artificielle a des normes internationales relatives à l'utilisation responsable et éthique des technologies. En les adoptant, les organisations peuvent

s'attacher à garantir que leurs systèmes d'IA sont équitables, transparents et conformes à l'éthique. Parmi ces normes, on peut citer, pour le domaine de l'IA :

ISO/IEC 23894	Qui porte sur la gestion du risque dans les systèmes d'IA. Cette norme vise à garantir que les algorithmes et modèles d'IA sont compréhensibles et vérifiables en matière de biais et d'équité, de sorte à rendre les systèmes d'IA plus fiables et dignes de confiance.
ISO/IEC 42001 /2023	IA Système de management
ISO/IEC 23894/2023	IA Recommandations relatives au management du risque
ISO/IEC 23053/2022	Cadre pour les systèmes d'IA qui utilisent l'apprentissage machine

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (<https://www.iso.org/fr/intelligence-artificielle>, 2024).

Les normes ISO traitent également des questions d'interopérabilité et de compatibilité des systèmes d'IA, en assurant que les technologies d'IA peuvent fonctionner entre elles de manière fluide et échanger des données de manière efficace (<https://www.iso.org/fr/intelligence-artificielle>, 2024).

II.3.3. BIG DATA :

Big data référence à la gestion, le stockage et le traitement d'énormes volumes de données variées et complexes. Les **10V** permettent de mieux comprendre les défis et opportunités associés à l'exploitation des Big Data.

Tableau N° 3 : Les 10 V les défis et opportunités de Big Data.

V	Description
Volume	✓ Quantité massive de données générées.
Vélocité	✓ La vélocité fait référence à la vitesse à laquelle les données sont générées, produites, créées ou actualisées.
Vitesse	✓ Rapidité de génération et de traitement des données.
Variété	✓ Diversité des types de données (structurées, semi-structurées, non structurées).
Véracité	✓ Fiabilité et qualité des données.

Valeur	✓ Utilité et insights tirés des données.
Validité	✓ adopter de bonnes pratiques de gouvernance des données pour garantir une qualité constante des données, des définitions communes et des métadonnées.
Vulnérabilité	✓ Le big data suscite de nouvelles préoccupations en matière de sécurité.
Volatilité	✓ établir des règles pour la mise à jour et la disponibilité des données en terme de temps, ainsi que pour assurer une récupération rapide des informations lorsque cela est nécessaire.
Visualisation	✓ Une caractéristique du big data est la difficulté de visualisation. Les outils de visualisation du big data actuels sont confrontés à des défis techniques en raison des limitations de la technologie en mémoire et d'une faible évolutivité, fonctionnalité et temps de réponse.

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Firican, 2017)

Voici une classification des **solutions de base** et des **sous-solutions** liées au Big Data

Tableau N° 4 : classification des solutions de base et des sous-solutions de Big Data.

Piliers de Base	Sous-Solutions Technologies
Stockage	HDFS, Amazon S3, Google BigQuery
Traitement	Hadoop, Spark, Flink
Bases de données Big Data	MongoDB, Cassandra, HBase, Aurora
Visualisation	Tableau, Power BI, D3.js
Ingestion de données	Apache Kafka, Apache Nifi
Orchestration des workflows	Apache Air flow, Luigi
Sécurité et Gouvernance	Apache Ranger, GDPR Tools

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Himeur, et al., 2023).

II.4. Les caractéristiques de la direction financière digitale :

Les fonctions financières commencent véritablement à adopter la transition vers l'automatisation complète de leurs processus - mettant en place des outils toujours plus rapides, plus flexibles, plus précis, plus mobiles et plus sécurisés.

II.4.1. La rapidité :

Les interfaces automatisées, la dématérialisation, la RPA (Robotic Process Automation) et le Machine Learning facilitent déjà le traitement de tâches répétitives, manuelles et chronophages,

basées sur des règles sans jugement. Il devient facile d'automatiser ces activités et donc de reproduire les tâches quotidiennes de « bureau ».

II.4.2. La flexibilité :

Le Cloud offre une marge de manœuvre intéressante en termes d'administration des systèmes d'information et de maintenance. Il n'est pas nécessaire de gérer des serveurs et des infrastructures complexes - il suffit de disposer des ressources nécessaires pour coder. Cela facilite l'intégration de nouvelles fonctionnalités et réduit les coûts. En termes de, le besoin dans les fonctions financières est que les informations qualitatives soient renvoyées et partagées afin que les rapports d'activité et les résultats puissent être compris. L'analyse de l'activité devient aussi importante que les chiffres eux-mêmes. L'atout collaboratif répond parfaitement à ce besoin.

II.4.3. La précision :

Les directions financières ont rapidement compris l'importance du Big Data pour fournir des rapports plus complets. Mais son potentiel pour ces départements réside notamment dans ses possibilités prédictives. Les outils EPM (entreprise performance management) doivent faciliter l'intégration de nouvelles données afin d'anticiper les évolutions du marché et mesurer leur impact sur le développement stratégique, ainsi que sur leurs organisations.

II.4.4. La mobilité :

L'utilisation croissante des Smartphones et des tablettes par les responsables administratifs et financiers témoigne de leur intérêt, non seulement pour l'accès numérique à l'information, mais aussi pour l'optimisation des étapes de validation des processus back-office et du reporting de gestion.

II.4.5. La sécurité :

Les attaques contre les réseaux informatiques sont devenues une préoccupation majeure des directions financières. Ils peuvent mettre en péril le traitement des comptes et, en particulier, ouvrir la porte à la fraude. La dernière génération de systèmes d'information financière basés sur le Cloud a réussi à rassurer les directions financières dans ce domaine en répondant à la fois aux exigences de contrôle interne et à celles du RGPD (Règlement général sur la protection des données).

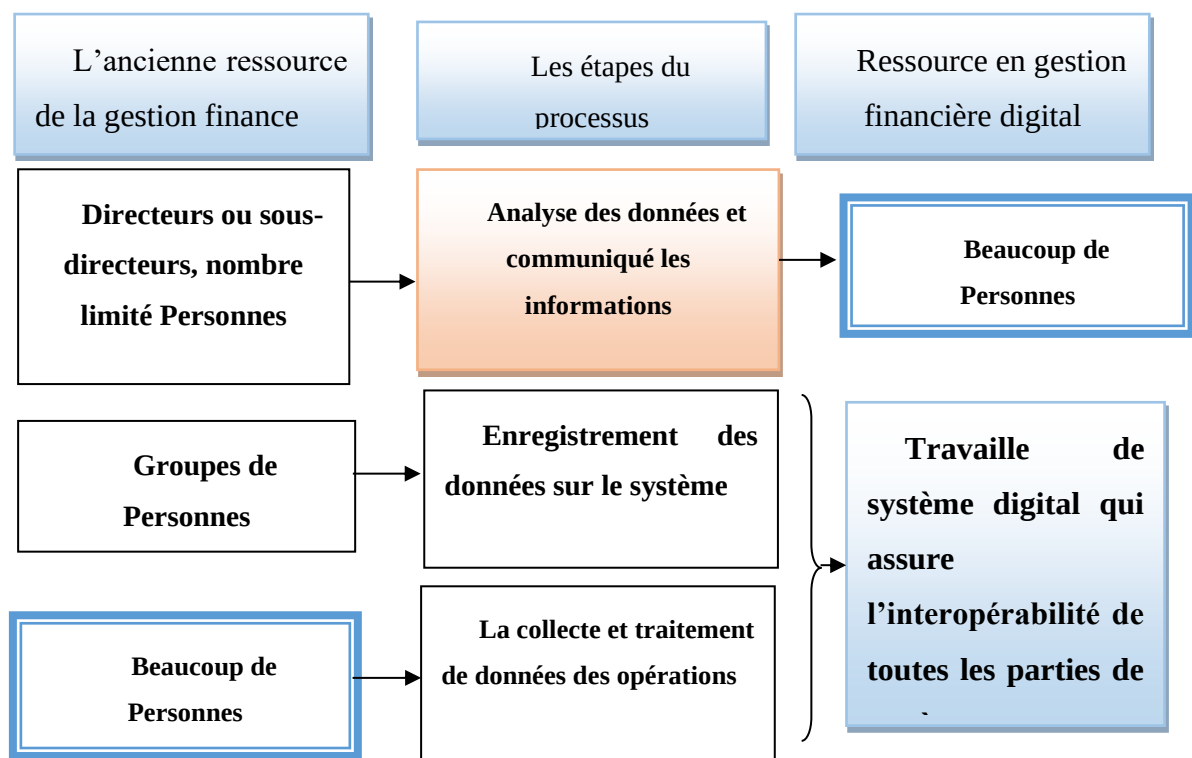
Aujourd'hui, ces technologies sont largement intégrées au sein des directions financières. Les fonctions financières font désormais face à une nouvelle génération de technologies. Et les départements les plus avancés commencent à intégrer les innovations offertes par la robotique, l'intelligence artificielle et le Big Data.

II.5. La gestion financière traditionnelle et la gestion financière digitale :

L'industrie 4.0 a imposé des changements et des transformations au sein de département finance, le fait qui engendre des transformations dans l'organisation de travail et la manière de produire l'information financière et dans la gestion financière dans son ensemble. Ces nouveaux systèmes d'informations représentent un facteur majeur dans ce développement technologique et processuelle dans ce département.

Les fonctions supports de la direction financière ont été longtemps envahies par les outils informatiques et les voix électroniques. Donc chaque progrès touche ses système influence par la suite les processus de travail de la direction finance et les rend plus en plus efficace via l'interopérabilité digitale ce qui permet l'entreprise à augmenté son agilité en matière de digitale et adapté leur modèle économique selon les nouvelle exigences de son environnement (Huttunes, 2021).

Figure 11 : la nouvelle perception organisationnelle



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Huttunes, 2021).

Section.III. L'analyse financière via l'intelligence artificielle :

L'intelligence artificielle a révolutionné l'analyse financière moderne. En exploitant des algorithmes avancés et des capacités de traitement de données massives, les systèmes d'IA peuvent analyser simultanément des données financières et non financières en temps réel. Cette innovation

technologique permet de construire des modèles prédictifs et de détecter des tendances et anomalies qui seraient indétectables par une analyse humaine traditionnelle.

III.1. L'architecture technique de l'analyse financière via l'IA :

III.1.1. Les pratiques émergentes dans l'analyse financière utilisant GPT et d'autres solutions technologiques :

L'analyse financière connaît une révolution grâce à l'introduction de technologies basées sur l'intelligence artificielle (IA), en particulier les modèles génératifs pré-entraînés (GPT). Ces modèles offrent des améliorations considérables en termes d'efficacité, de précision et d'interprétation dans des tâches complexes, notamment l'analyse de sentiments, la reconnaissance d'entités nommées et l'extraction d'informations relationnelles.

III.1.1.A. Modèles GPT et Instruction Tuning (ajustement par instruction) :

Le modèle **Fin-GPT** présente un paradigme novateur d'Instruction Tuning, conçu spécifiquement pour l'adaptation des modèles de langage aux données financières. Cette méthode améliore les capacités multitâches des modèles et facilite leur intégration dans des environnements financiers. Elle a également prouvé son efficacité dans des contextes zéro-shot, où les modèles sont confrontés à des ensembles de données inconnus (Neng, Yang, & Wang, 2023) . parmi les applications majeures :

- ✓ Analyse multitâche avec une flexibilité accrue.
- ✓ Amélioration des capacités des modèles dans des scénarios sans données d'entraînement préalables.

III.1.1.B. Approches d'apprentissage profond et par renforcement :

(Wu , Han, Hu, Ma, & Zhang, 2024) Démontrent l'importance des réseaux de croyance profonde (DBN : Deep Belief Networks) et de l'apprentissage par renforcement (RL : Reinforcement Learning) pour optimiser la gestion financière. Ces méthodes permettent notamment :

- ✓ Une analyse efficace des risques et une optimisation des stratégies de trading.
- ✓ La correction itérative des prédictions via des simulations de données.

Cependant, des défis comme la complexité de la formation des modèles et le manque de transparence subsistent, nécessitant des efforts accrus pour garantir une adoption plus large dans le secteur financier.

III.1.1.C. Intelligence artificielle générative pour les marchés financiers :

Les modèles d'IA générative, tels que GPT, surpassent les outils traditionnels dans des tâches comme l'analyse des marchés financiers et la prise de décision automatisée. Selon (Liu & Wang, 2024), des modèles comme les **GANs** (Generative Adversarial Networks) et les **VAEs** (Variational Autoencoders) génèrent de nouvelles données réalistes à partir de données existantes. Ces outils permettent une prédiction plus précise, une extraction personnalisée d'informations et des analyses en temps réel pour les investisseurs. Par exemple :

- ✓ Évaluation des risques et analyse des marchés.
- ✓ Applications pratiques pour le conseil financier personnalisé et l'optimisation des décisions stratégiques.

III.1.1.D. Extraction relationnelle dans les données financières :

Le modèle **GPT-FinRE** illustre l'utilisation des capacités d'apprentissage contextuel des modèles GPT pour extraire des relations complexes dans des documents financiers tels que des rapports de résultats et des articles de presse. Les résultats montrent que **GPT-4** surpasse **GPT-3.5 Turbo**, atteignant une performance notable grâce à des approches combinées d'apprentissage contextuel et d'exemples pertinents (Rajpoot & Parikh, 2023).

III.1.1.E. Avantages dans la sélection d'investissements :

L'étude de (Udit, 2023) intitulée « GPT-InvestAR : Améliorer les stratégies d'investissement boursier grâce à l'analyse des rapports annuels avec des modèles de langage à grande échelle », explore l'analyse automatisée des rapports financiers (10-K) avec des modèles GPT. En intégrant les informations extraites par GPT dans des modèles de Machine Learning, les chercheurs ont démontré une surperformance par rapport à des indices de référence comme le S&P 500. Cette approche repose sur une stratégie d'investissement à long terme avec des coûts de transaction réduits.

III.1.1.F. Méthodologies d'intégration :

L'étude de (Pavlyshenko, 2023), intitulée « *Analyse des actualités financières à l'aide du modèle GPT Llama 2 affiné* », met en évidence l'émergence de nombreux nouveaux LLM open source comme **Llama**, **Falcon** et **GPT-J**. Ces modèles peuvent être affinés pour des tâches spécifiques et déployés sur des serveurs personnalisés.

L'étude démontre l'utilisation de l'approche **PEFT/LoRA** (Parameter Efficient Fine-Tuning/Low-Rank Adaptation) pour adapter **Llama 2** à l'analyse multitâche des nouvelles financières. Cette méthode réduit les coûts de calcul tout en maintenant une efficacité optimale.

III.1.1.G. Modèles pré-entraînés pour la recherche financière :

Une étude notable, intitulée « *Application des modèles linguistiques pré-entraînés dans la recherche financière moderne* » (Lee, 2023), discute des avantages des modèles pré-entraînés pour les tâches de traitement du langage naturel, telles que l'analyse financière. Toutefois, elle souligne des défis importants, notamment :

- ✓ La gestion des biais dans les données d'entraînement.
- ✓ L'interprétabilité des modèles, encore un obstacle majeur pour une adoption responsable.

III.1.1.H. Évaluation des modèles GPT dans un contexte académique :

(Callanan, et al., 2023), dans leur étude « Les modèles GPT peuvent-ils être des analystes financiers ? », ont évalué les capacités de raisonnement financier des modèles **ChatGPT** et **GPT-4** à travers des examens simulés de type **CFA** (Chartered Financial Analyst). Cette certification, largement reconnue dans le domaine de l'analyse financière, comporte trois niveaux :

- ✓ **Niveau I** : Connaissances fondamentales et normes éthiques et professionnelles.
- ✓ **Niveau II** : Évaluation des actifs, rapports financiers et analyse.
- ✓ **Niveau III** : Gestion de portefeuille et planification patrimoniale.

Bien que, GPT-4 ait montré des performances prometteuses dans des scénarios **Few-shot** (un modèle d'apprentissage basé sur un petit nombre d'exemples, particulièrement utile lorsque les données sont rares ou coûteuses à obtenir) ainsi qu'avec la méthode **Chain-of-Thought (CoT)** (chaîne de pensée), une approche permettant au modèle d'expliquer chaque étape de calcul avant de fournir la solution finale, certaines limitations persistent. Ces lacunes sont notamment observées dans la résolution de calculs complexes et les tâches nécessitant des raisonnements approfondis.

Les avancées technologiques dans l'analyse financière, en particulier avec les modèles GPT, offrent un potentiel immense pour transformer la manière dont les données financières sont interprétées et exploitées. Cependant, des défis tels que la transparence, les biais des données et les coûts computationnels restent à surmonter pour garantir une adoption généralisée et efficace.

III.1.2. Applications concrètes de l'intelligence artificielle dans l'analyse financière de (Kim & Nikolaev, 2023) :

L'étude menée par (Kim & Nikolaev, 2023) explore l'intégration des technologies avancées, notamment l'intelligence artificielle (IA), l'apprentissage automatique et les grands modèles de langage (LLM), dans le domaine de la finance et de la comptabilité. Cette démarche vise à réduire

l'écart entre les méthodes traditionnelles et les nouvelles avancées technologiques, tout en soutenant la prise de décision et l'analyse des états financiers.

L'article intitulé « **Interprétation contextuelle des informations financières** » s'appuie sur plusieurs méthodes innovantes pour analyser l'interaction entre le contexte narratif et les données chiffrées dans les états financiers.

III.1.2.A. Approches méthodologiques utilisées :

III.1.2.A.1. Techniques d'apprentissage profond :

L'étude exploite les avancées récentes en DL(deep learning) pour mettre en lumière les interactions entre les données chiffrées et leur contexte narratif. Cette approche permet une compréhension plus nuancée de la manière dont ces éléments interagissent pour informer les parties prenantes sur les perspectives d'une entreprise.

III.1.2.A.2. Quantification du contexte :

Une méthodologie est développée pour mesurer le contexte entourant la divulgation des bénéfices. Cela implique la création de modèles qui permettent une interaction entre les textes et les données numériques, renforçant ainsi le pouvoir interprétatif des informations financières.

III.1.2.A.3. Test d'importance conjointe :

L'étude introduit un cadre pour examiner l'importance conjointe des interactions entre divers modes de communication. Elle utilise des architectures de réseaux neuronaux artificiels (ANN) entièrement ou partiellement connectées, afin d'analyser des interactions complexes et non linéaires entre différents types de données.

III.1.2.A.4. Modélisation des entrées narratives et numériques :

Les données textuelles et chiffrées sont combinées dans un modèle partiellement connecté. Ce modèle permet aux deux types d'informations de se propager à travers des couches distinctes de neurones avant d'être intégrées dans une variable prédictive. Cette intégration évalue l'apport d'informations narratives aux données numériques.

III.1.2.A.5. Mesure de la contextualité :

L'étude analyse l'évolution de la contextualité au fil du temps, montrant une tendance significative à l'augmentation de l'importance du contexte narratif dans les divulgations financières. Cette évolution est quantifiée par des analyses statistiques.

III.1.2.A.6. Utilisation de BERT pour la compréhension contextuelle :

Le modèle BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) est utilisé pour identifier les mots dans un texte qui se rapportent aux données numériques. Cela aide à comprendre les liens entre les éléments narratifs et numériques.

Ces méthodes offrent un cadre exhaustif pour analyser la valeur ajoutée du contexte narratif dans les rapports financiers, mettant en évidence son rôle crucial dans la perception de la santé financière d'une entreprise.

III.1.2.B. Données utilisées dans l'étude :

L'article exploite diverses sources de données et méthodologies pour examiner les interactions entre le contexte narratif et les divulgations numériques. Les principales sources de données incluent:

III.1.2.B.1. Divulgations financières :

Les données proviennent des divulgations obligatoires de la SEC, en particulier les sections MD&A (*Management's Discussion and Analysis*). Ces rapports combinent des données numériques (bénéfices, chiffres clés) et des narratifs explicatifs, comme les changements stratégiques ou économiques.

III.1.2.B.2. Période temporelle :

L'analyse commence en 1995, année marquée par la numérisation des rapports financiers imposée par la SEC, permettant une étude longitudinale des évolutions dans le reporting financier.

III.1.2.B.3. Données sur les bénéfices :

L'étude se concentre sur les données relatives aux bénéfices et explore l'impact du contexte narratif sur leur interprétation. Les interactions entre ces deux types d'informations améliorent la capacité à prédire les perspectives futures.

III.1.2.B.4. Données textuelles :

Les sections narratives des MD&A sont utilisées pour analyser les facteurs non quantitatifs influençant les performances financières, comme les changements dans la stratégie d'entreprise ou les conditions économiques.

III.1.2.B.5. Analyse statistique :

Des méthodes statistiques sont employées pour démontrer que les interactions entre les informations narratives et numériques sont statistiquement et économiquement significatives, améliorant ainsi les prédictions.

En somme, l'étude intègre des données quantitatives et qualitatives pour offrir une compréhension plus approfondie des divulgations financières.

III.1.2.C. Principaux résultats de l'étude :

III.1.2.C.1. Valeur ajoutée de la contextualisation :

Les interactions entre données narratives et numériques enrichissent considérablement l'interprétation des états financiers.

III.1.2.C.1.a. Tendance croissante à la contextualisation des bénéfices :

Les MD&A gagnent en pertinence pour les investisseurs et décideurs, en lien avec une importance accrue du contexte dans l'interprétation des données.

III.1.2.C.2. Précision améliorée des prévisions :

La modélisation conjointe des informations narratives et numériques conduit à des attentes plus précises concernant les performances futures.

III.1.2.C.3. Hétérogénéité dans la persistance des bénéfices :

Une modélisation contextuelle révèle une variabilité riche dans la dynamique des bénéfices, difficilement explicable par les seules caractéristiques de l'entreprise.

III.1.2.C.4. Efficacité des LLM dans l'analyse financière :

Les LLM (Large Language Models), tels que GPT (Generative Pre-trained Transformer), se sont révélés performants pour analyser des rapports financiers (comme les rapports 10-K), calculer des ratios, et générer des synthèses exploitables. Ces modèles permettent d'automatiser les tâches répétitives et d'extraire des insights à partir de données qualitatives et quantitatives. Bien qu'ils soient efficaces, leur utilisation nécessite une supervision humaine, notamment pour éviter les biais et garantir la précision des analyses.

III.1.2.C.5. Complémentarité IA-Humain :

L'étude montre que les LLM et les analystes humains sont complémentaires. Les LLM excellent dans le traitement rapide de données complexes et la prévision des bénéfices futurs. Toutefois, les analystes humains conservent un avantage dans l'interprétation des informations privées et les communications informelles. Cette collaboration permet une prise de décision plus robuste.

III.1.2.C.6. Optimisation des flux de travail avec l'IA :

Un flux de travail structuré, intégrant des outils comme Flowwise, a permis de réduire le traitement manuel des données financières. Une approche par étapes dans l'utilisation des LLM améliore leur fiabilité, en garantissant l'exécution précise de chaque tâche.

III.1.2.D. Limites et recommandations :

Bien que prometteurs, l'IA comme un domaine globale et ses solutions LLMs et GPT nécessitent un affinement constant pour réduire leurs biais et augmenter leur précision. Les chercheurs recommandent d'intégrer des données en temps réel, d'explorer des techniques avancées, et de maintenir une validation humaine pour les décisions critiques.

En conclusion, cette étude met en lumière le rôle essentiel du contexte narratif dans l'analyse financière, appelant à une approche holistique combinant données qualitatives et quantitatives pour

une meilleure prise de décision. Cette contribution scientifique démontre le potentiel des LLM pour transformer l'analyse financière et comptable en automatisant les processus, en améliorant la productivité et en soutenant la prise de décision. Cependant, leur rôle doit être perçu comme un complément à l'expertise humaine, et non comme un substitut. L'étude ouvre la voie à l'exploration des communications multimodales dans divers secteurs, renforçant la compréhension de l'influence contextuelle sur les décisions financières.

III.1.3. Machine Learning en analyse financière :

Le Machine Learning joue un rôle crucial dans l'analyse financière en permettant aux systèmes d'apprendre à partir de données historiques multimodales : États financiers, Documents textuels, Contenus multimédias (vidéos, images, audio), Communications internes, Rapports d'études

Cette technique particulièrement utilisée est l'analyse de régression, qui facilite les projections futures à partir de données non structurées reflétant l'historique de l'entreprise. Les modèles les plus avancés, comme les LLM (Large Language Models), créent des réseaux de neurones sophistiqués grâce au NLP (Natural Language Processing) et aux architectures GPT (Generative Pre-trained Transformer).

L'analyse financière basée sur l'IA couvre divers domaines de la finance d'entreprise :

Gestion des portefeuilles tel qu'analyse des données de marché, optimisation des stratégies d'investissement, réduction des risques opérationnels etc.

Détection des anomalies tel que l'identification de schémas suspects, l'analyse des transactions anormales, la surveillance continue des activités.

III.2. Synthèse des applications principales de l'analyse financière via l'AI :

Applications	Objectif	Technologies
Apprentissage supervisé	Notation de crédit, détection des fraudes, segmentation client	Régression linéaire/logistique, arbres de décision, SVM, réseaux neuronaux
Apprentissage non supervisé	Détection d'anomalies, clustering, réduction dimensionnelle	k-means, clustering hiérarchique, ACP, auto-encodeurs
Apprentissage par renforcement	Prise de décision séquentielle, optimisation dynamique	Q-learning, Deep Q-Networks, gradient de politique

Traitement du Langage Naturel (NLP)	Analyse de sentiments, extraction d'informations	word embeddings, modélisation thématique, génération de texte
Vision par ordinateur	Vérification de documents, reconnaissance faciale et des caractères	Réseaux de neurones convolutifs, OCR
Visualisation des données	Améliorer la compréhension et la communication des output	Tableaux de bord, graphiques interactifs, infographies

Tableau N° 5 : les applications nécessaires dans l'analyse financière via l'AI

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur synthèse de lecture intense.

III.3. Les défis de l'utilisation de l'intelligence Artificielle :

L'intelligence artificielle (IA) offre des perspectives prometteuses pour la direction financière, comme le soulignent les chercheurs et les professionnels. Cependant, elle soulève également des défis significatifs et des préoccupations éthiques :

III.3.1. Fiabilité des données :

La qualité des données collectées par les entreprises est parfois compromise par un manque de conformité aux normes ou par des erreurs humaines fréquentes. Ces lacunes peuvent limiter l'efficacité des outils d'IA et entraîner des décisions financières erronées.

III.3.2. Interprétabilité des modèles :

Les modèles d'IA, souvent basés sur des algorithmes complexes, produisent des résultats difficiles à expliquer ou à comprendre, en particulier pour les financiers qui n'ont pas une expertise approfondie en digitalisation. Cela peut nuire à la transparence et à la confiance dans les décisions prises grâce à ces outils.

III.3.3. La hiérarchie et l'accès aux données :

Le contrôle de l'accès aux données et leur hiérarchisation nécessitent une redéfinition après l'implémentation ces solutions technologique très avancées. De nombreuses recherches scientifiques s'interrogent sur la nécessité de démocratiser l'accès aux données au sein des entreprises tout en maintenant des standards éthiques élevés pour éviter les abus ou les discriminations.

L'IA représente un outil puissant pour moderniser la gestion financière des entreprises. En exploitant les technologies de l'industrie 4.0, les organisations peuvent transformer leurs données brutes en éclairage stratégiques, optimisant ainsi leur prise de décision sur le marché. Néanmoins,

une attention particulière doit être portée aux enjeux éthiques et à la formation des équipes pour une utilisation optimale de ces technologies.

III.4. Un aperçu sur le grand projet de la finance digitale « l'inclusion financière » :

(Lech & Jan, 2022) Présentent un ensemble de concepts clés liés à la finance numérique, aux technologies émergentes et à leur impact sur l'écosystème financier. Voici un résumé des principales contributions :

III.4.1. Analytique avancée :

L'analytique avancée va au-delà de la simple extraction d'informations des données, en utilisant des outils et modèles capables de fournir des solutions complètes de soutien à la décision. Ces solutions peuvent traiter des ensembles de données de tailles et structures variées.

III.4.2. Plateformes numériques (Aggregators) :

Ces plateformes offrent des services précieux aux utilisateurs, facilitant leur interaction avec des producteurs externes, et jouent un rôle central en agrégeant et en standardisant des données provenant de différentes sources avant de les mettre en vente.

III.4.3. Trading algorithmique et cryptomonnaies :

Le trading algorithmique utilise des algorithmes pour déterminer automatiquement les paramètres des ordres de transaction, avec une intervention humaine minimale. Le concept d'**altcoin** fait référence aux cryptomonnaies alternatives créées après le succès de Bitcoin.

III.4.4. Inclusion financière et régulation :

L'inclusion financière vise à fournir des services financiers numériques abordables, intégrant ainsi les populations défavorisées dans l'économie formelle. Les régulateurs financiers ont la responsabilité de définir et d'appliquer des normes dans le système financier.

III.4.5. Technologies financières (Fintech) :

Ce terme désigne l'utilisation de nouvelles technologies dans les applications financières, ainsi que les entreprises qui fournissent des services numériques pour le secteur financier. Parmi les innovations notables, on retrouve les **plateformes de comparaison de services financiers** et les **offres de financement par ICO** (Initial Coin Offering).

III.4.6. GDPR (General Data protection Regularisations) :

Le règlement général sur la protection des données est essentiel pour la confidentialité des informations personnelles dans l'Union Européen et l'Espace Economique Européen.

III.4.7. Bases de données en mémoire et IoT :

Les bases de données en mémoire facilitent le traitement de grandes quantités de données non structurées, essentielles pour l'analyse des Big Data. Par ailleurs, l'**Internet des objets (IoT)** connecte des objets physiques et numériques, permettant l'échange de données sans intervention humaine.

III.4.8. Apprentissage machine et automatisation des processus :

(**ML**) permet aux ordinateurs d'apprendre à partir des données, sans intervention humaine. De plus, l'**automatisation des processus robotisés (RPA)** améliore l'efficacité en minimisant les erreurs humaines dans les systèmes numériques.

III.4.9. Crowdfunding et contrats intelligents :

Le **crowdfunding basé sur des récompenses** permet aux entreprises ou particuliers de lever des fonds en échange de contreparties non monétaires. Les **contrats intelligents** permettent l'exécution automatique des termes d'accords grâce à des lignes de code, augmentant ainsi la transparence et l'efficacité des transactions.

III.4.10. Systèmes de paiement en temps réel et régulation :

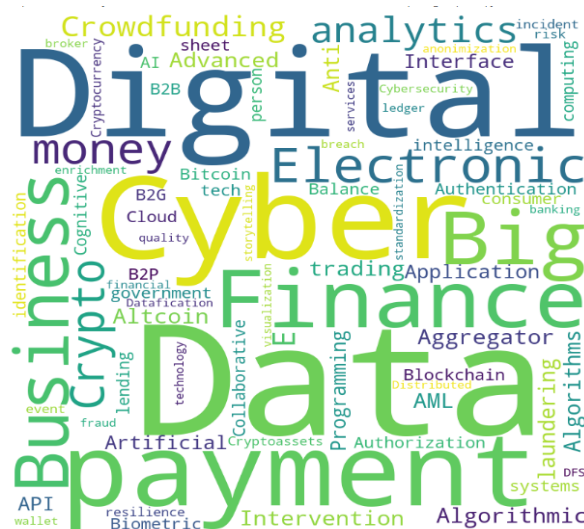
Les **paiements en temps réel** permettent des transactions instantanées, tandis que **Regtech** désigne l'application de la technologie pour gérer les processus réglementaires dans le secteur financier.

III.4.11. Risques systémiques et assurance :

Le **risque systémique** concerne l'effondrement potentiel de tout un système financier, et l'**assurance basée sur l'usage** ajuste les primes en fonction du comportement de conduite et du kilométrage, favorisant des modèles plus personnalisés et dynamiques.

En résumé, (Lech & Jan, 2022) illustrent l'évolution rapide de la finance numérique et des technologies associées, soulignant leur capacité à transformer les processus financiers tout en abordant les enjeux liés à la sécurité des données, la régulation, et l'automatisation.

Figure 12: Nuage du mots clé de l'inclusion financière de l'économie digitale



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur et générer par python via jupyter notebook

III.5. L'induction du lien entre la direction financière digitalisée et le grand projet de l'inclusion financière :

L'inclusion financière et la direction financière des entreprises convergent vers un objectif commun réside dans l'optimisation de l'accès et l'utilisation des services financiers pour soutenir le développement économique. L'intégration des technologies numériques, des nouvelles stratégies de financement et des cadres réglementaires renforce ce lien et permet une meilleure gestion des ressources financières tout en démocratisant leur accès. Voici comment ces concepts interagissent.

III.5.1. Inclusion financière et objectifs stratégiques :

L'inclusion financière vise à fournir des services financiers abordables et accessibles, en particulier aux populations marginalisées. Pour les entreprises, cela signifie développer des solutions adaptées aux besoins des clients en utilisant les technologies émergentes comme :

III.5.1.A. Les fintechs :

Ces entreprises transforment la finance traditionnelle grâce à des solutions numériques innovantes (paiements mobiles, P2P, marketplaces).

III.5.1.B. Les plateformes de comparaison des services financiers :

Elles permettent aux consommateurs de choisir les produits financiers les mieux adaptés, élargissant ainsi leur inclusion.

III.5.1.C. Les paiements en temps réel et l'interopérabilité :

Ces solutions améliorent l'accès rapide et efficace aux services financiers.

La direction financière des entreprises joue un rôle clé en s'assurant que ces projets sont viables, conformes aux réglementations, et alignés sur les objectifs stratégiques.

III.5.2. Régulations et conformité dans un cadre numérique :

Le développement de l'inclusion financière nécessite une solide gouvernance réglementaire, un domaine où la direction financière collabore étroitement avec les autorités :

III.5.2.A. KYC (Know Your Customer) :

Les entreprises doivent valider l'identité des clients pour lutter contre le blanchiment et financer l'économie formelle.

III.5.2.B. GDPR: (General Data protection Regularisations)

La protection des données personnelles est essentielle, en particulier dans les services financiers numériques. Le règlement général sur la protection des données est essentiel pour la confidentialité.

III.5.2.C. Regtech (Regulatory Technology) et Suptech (Supervisory Technology) :

Ces technologies facilitent la conformité réglementaire et améliorent la supervision des institutions financières.

La direction financière assure l'intégration de ces réglementations dans les processus internes tout en optimisant les coûts associés.

III.5.3. Technologies au service de l'inclusion financière et de l'entreprise :

Les innovations technologiques jouent un rôle déterminant dans la connexion entre la direction financière et l'inclusion financière :

III.5.3.A. Analyse prédictive et apprentissage automatique :

Ces outils permettent aux entreprises d'anticiper les besoins des clients et d'adapter leurs produits.

III.5.3.B. Automatisation des processus (RPA) :

Elle optimise les opérations, réduit les erreurs et améliore l'expérience utilisateur.

III.5.3.C. Contrats intelligents :

Utilisés dans les ICO (initial Coin Offering) Il s'agit d'un mécanisme de levée de fonds utilisé principalement dans le domaine des cryptomonnaies et des projets blockchain., ils automatisent les transactions et renforcent la transparence.

Ces technologies ne profitent pas seulement aux clients ; elles permettent également à la direction financière de moderniser ses pratiques et de mieux gérer les risques.

III.5.4. Inclusion financière et financement des projets :

La finance inclusive ouvre la voie à des modes de financement innovants :

III.5.4.A. Crowdfunding :

Avec des modèles comme le financement basé sur les récompenses ou le P2P, les entreprises peuvent mobiliser des ressources auprès d'investisseurs particuliers.

III.5.4.B. Cartes prépayées et mobiles :

Ces solutions facilitent l'accès des populations non bancarisées à des outils financiers de base.

III.5.4.C. Assurances basées sur l'utilisation (Usage-based insurance) :

Ces produits, adaptés aux besoins des clients, démontrent comment la finance inclusive peut répondre aux attentes spécifiques des consommateurs.

Pour les entreprises, ces approches permettent de diversifier les sources de financement tout en soutenant des initiatives à impact social.

III.5.4.D. Impact global et gestion des risques :

L'inclusion financière contribue à réduire le risque systémique en élargissant la participation économique à de nouveaux segments de la population. La direction financière peut tirer parti de ces opportunités pour :

- ✓ **Diversifier les portefeuilles d'investissement.**
- ✓ **Renforcer la résilience face aux crises grâce à des bases clients plus larges.**
- ✓ **Intégrer les solutions IoT et technologies portables pour innover dans les services financiers.**

La direction financière des entreprises et les grands projets d'inclusion financière partagent une ambition commune : utiliser les innovations et les régulations pour construire un écosystème financier plus équitable et durable. En modernisant leurs outils et leurs stratégies, les entreprises peuvent non seulement optimiser leur performance, mais aussi jouer un rôle actif dans la transformation économique et sociale.

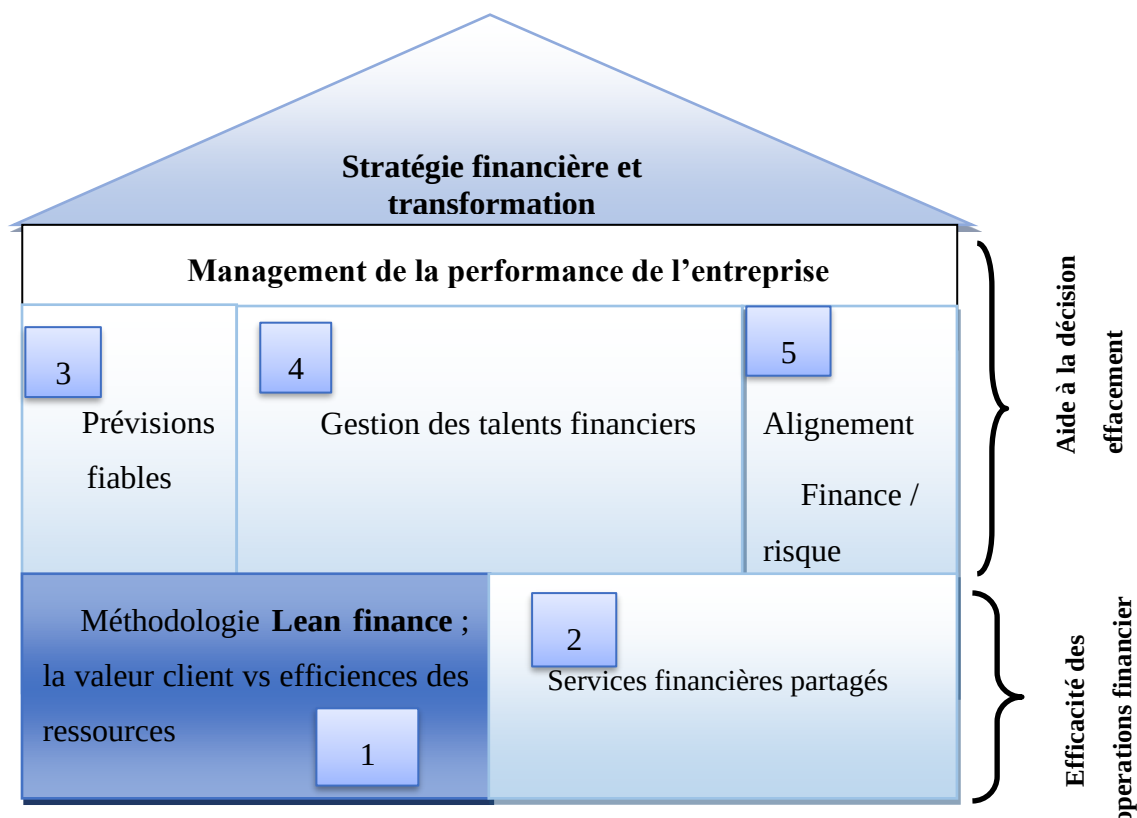
III.6. Le rôle de la direction finance à l'ère de digitale

III.6.1. Le rôle DF dans le management de l'entreprise :

Les facettes de ce métier en pleine évolution sur le plan technique que managériale Mettre en place une **culture de cash, Lean finance** afin d'améliorer la performance financière, et assure la liquidité en période de crise et identifier et couvrir les risques financières, il propose également des points de repère concernant la communication financière (interne et externe), la gouvernance et les questions liées à l'éthique.

La démarche lean ou l'approche lean est une philosophie qui a été créée dans les années cinquante par le système de production de Toyota (TPS) qui fonctionne d'une manière à éviter toutes les formes de gaspillages que ce soit dans la production ou dans le temps généralement il focalise sur les bons processus pour faire mieux.

Figure 13: Les éléments constitutifs de la fonction finance intelligente.



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Wensveen & lepeak, 2013)

Nous allons maintenant nous concentrer sur cinq sujets clés qui sont de plus en plus vitaux pour le rôle évolutif de la fonction financière intelligente et sa capacité à ajouter encore plus de valeur à l'entreprise dans son ensemble.

Les outils et techniques de financement lean optimisent l'opération de financement et garantissent un minimum de gaspillage et d'autres inefficacités dans les activités de financement de base.

Les services financiers partagés et les pratiques d'approvisionnement stratégique effectuent les activités financières de base à l'emplacement le plus approprié, permettant aux équipes financières de réorienter leurs efforts vers les activités à valeur ajoutée qui comptent le plus.

Les nouveaux outils d'intelligence d'affaires et les techniques de données et d'analyse permettent à l'organisation financière intelligente, comme en témoigne la montée en puissance des outils intégrés de planification et de contrôle des affaires soutenus par des techniques de prévision plus fiables.

Gérer les talents dans la fonction financière en créant un cadre RH à l'échelle de l'organisation pour attirer, motiver et retenir le meilleur personnel financier à tous les niveaux sur des marchés du travail de plus en plus diversifiés et compétitifs.

Alignement de la fonction finance et risque et de leurs activités connexes pour permettre une meilleure prise de décision stratégique et tactique grâce à un meilleur équilibre entre les facteurs de risque et de récompense à court et à long terme.

Enfin, nous concluons ce rapport par un exposé sur la manière dont les directeurs financiers peuvent aider leurs équipes financières à franchir le pas vers une fonction financière vraiment intelligente.

III.6.2. Le Rôle DF dans la bonne gouvernance d'entreprise

La direction financière un rôle central dans la transformation digital voire stratégique à l'ère de digital, contribuant à la modernisation des entreprises. En adoptant des outils digitaux modernes, elle optimise les processus de gestion, réduit les coûts opérationnels et améliore l'efficacité globale. La digitalisation permet également une centralisation des données et une automatisation des tâches administratives, assurant une traçabilité accrue et un contrôle à distance des opérations.

La transformation digitale de la fonction financière favorise une production d'informations fiables et en temps réel, essentielle pour une prise de décision éclairée. Les technologies telles que les tableaux de bord centralisés et les modèles d'analyse avancée permettent de fournir aux parties prenantes des données précises, contribuant ainsi à une vision globale et à une conformité renforcée avec les réglementations (Edicom, 2022).

La digitalisation constitue un facteur clé pour relier bonne gouvernance et information comptable. Elle vise à améliorer l'échange d'informations entre les parties prenantes, renforcer la transparence et minimiser les asymétries informationnelles. La mise en œuvre de processus digitalisés, comme la signature électronique et les workflows automatisés, élimine les pratiques non réglementées tout en favorisant une gestion rigoureuse et conforme.

L'information est au cœur de l'économie de marché, établissant un pont entre les anticipations et les décisions éclairées. Grâce à ces solutions technologiques qui facilitent la direction, l'administration et le contrôle des processus. Comme il l'a souligné (BOISSIEU, 2002) que les outils modernes permettent :

- ✓ **Réduction de l'asymétrie informationnelle et renforce la transparence** : En mettant à disposition des informations financières accessibles et actualisées, la direction financière garantit une équité entre toutes les parties prenantes, minimisant les écarts d'information.

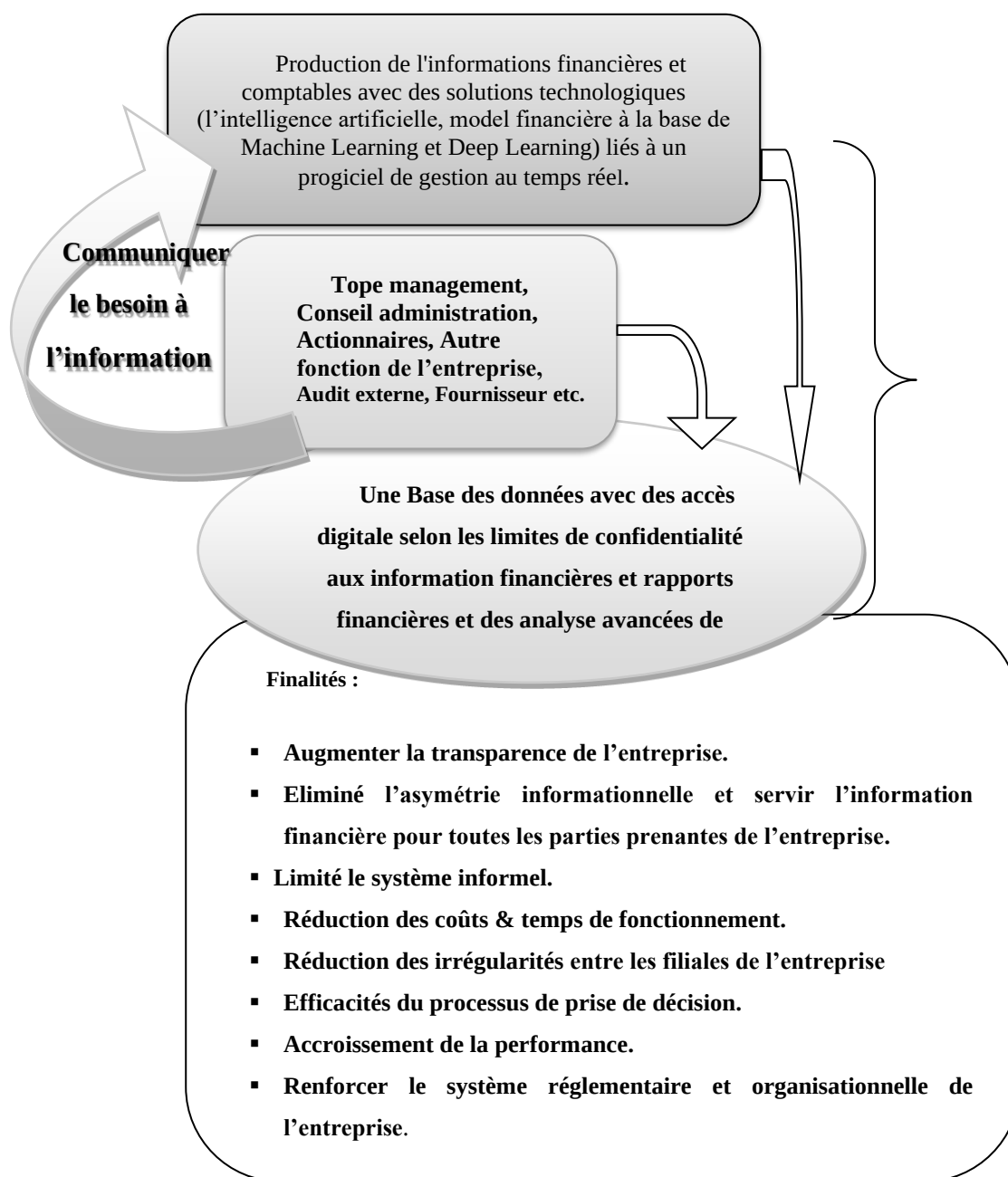
- ✓ **Formalisation des systèmes informels** : Les processus digitalisés, comme la signature électronique et les workflows automatisés, éliminent les pratiques non réglementées, favorisant une gestion rigoureuse et conforme.

Les scandales financiers passés, marqués par des défaillances de gouvernance, illustrent l'importance cruciale de normes comptables rigoureuses et d'un contrôle efficace (He, Labelle, Piot, & BThornton, 2005). À cet égard, les outils numériques modernes garantissent une communication claire entre parties prenantes, renforçant la confiance et limitant les pratiques opaques. Comme l'affirmait Arthur Levitt, ancien président de la SEC : « Une information financière de qualité est le pivot de marchés forts et dynamiques. Sans elle, la liquidité s'effrite, les marchés équitables et efficaces cessent d'exister » (He, Labelle, Piot, & BThornton, 2005).

L'environnement numérique permet à la gouvernance de gagner en réactivité dans un monde en perpétuelle évolution. Le temps gagné dans la collecte et l'analyse de l'information peut être réinvesti dans des activités stratégiques telles que la prise de décision et le partage des valeurs (Kervadec, Hauchard-Seguin, & Beust, 2019)

Afin de répondre aux défis internes et externes, les entreprises doivent aligner leurs pratiques de gestion avec des technologies avancées. La maîtrise des outils numériques devient essentielle pour s'adapter à un contexte concurrentiel en constante transformation et exploiter rapidement les avantages compétitifs.

Figure 14: Le rôle de la direction financière liée la bonne gouvernance à l'ère de digital



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à la base de la lecture intense.

III.6.3. Le Rôle de la direction financière digitale dans la création de la valeur :

A l'ère de digital le rôle de département finance augmente, car via les solutions technologiques existant il est possible maintenant de participer dans la création de la valeur avec plus d'efficacité, de véracité et d'une vision stratégique. En d'autre coté ces solutions digitales considèrent disruptive dans le cas où la fonction financière n'achève pas certain niveau d'adaptation et de compréhension des bons usages et assume le risque d'affaiblir sans importance au sein de l'organisation. (M.O.PINTIA, 2020)

La gestion financière joue un rôle central dans la création de valeur pour les organisations en optimisant l'allocation des ressources, en améliorant les performances financières et en alignant les objectifs stratégiques sur les pratiques opérationnelles. Cette approche multidimensionnelle maximise non seulement la richesse des actionnaires, mais garantit également la durabilité à long terme dans un paysage économique en évolution rapide.

Une gestion financière efficace permet d'aligner les stratégies financières sur les objectifs organisationnels, en particulier dans le contexte de la transformation digitale. Cet alignement favorise une culture de l'innovation, essentielle pour améliorer la valeur et la compétitivité de l'entreprise (Ahmad, 2024).

Les entreprises qui investissent dans les technologies numériques tout en veillant à ce que ces investissements soient stratégiquement alignés ont tendance à améliorer leurs performances financières et à créer de la valeur (Ahmad, 2024)

Des structures de gouvernance d'entreprise solides et de bonnes pratiques de gestion sont essentielles pour améliorer la valeur pour les actionnaires. Ces cadres facilitent l'amélioration des processus décisionnels qui ont un impact direct sur les résultats financiers (Trivedi, prof, Bhagat, & Sharma, 2024)

L'interaction entre les mécanismes de gouvernance et les pratiques de gestion financière est essentielle pour optimiser les performances des entreprises et maximiser la richesse des actionnaires (Trivedi, prof, Bhagat, & Sharma, 2024)

Une gestion financière efficace implique une gestion complète des risques et une analyse financière solide, qui sont essentielles pour atteindre les objectifs financiers à long terme et assurer la continuité des activités (Zainal, 2024)

Des techniques telles que l'analyse des flux de trésorerie actualisés aident les organisations à évaluer les opportunités d'investissement instantanément à la base des solutions technologiques avancées, ce qui aide à la prise de décision éclairées qui contribuent à la création de valeur .

III.6.4. Le Rôle hybride de la direction financière à l'ère de digitale :

L'émergence des technologies numériques a métamorphosé le rôle de la fonction financière, particulièrement avec l'avènement de l'intelligence artificielle (IA), Blockchain, et des solutions en cloud hybride. À l'origine, les départements financiers se limitaient à des tâches traditionnelles telles que la gestion des transactions, l'analyse financière, et la production de rapports. Cependant, l'intégration des nouvelles technologies a profondément transformé cette fonction, en l'ouvrant à des responsabilités stratégiques bien au-delà de ses missions classiques (Granlund et Lukka, 1997 ; Järvenpää, 2001).

III.6.4.A. L'évolution des responsabilités financières vers une stratégie hybride

Dans un contexte où la transformation digitale devient un impératif, la fonction financière se réoriente vers des tâches plus stratégiques. L'IA, par exemple, permet d'automatiser les processus répétitifs et d'analyser des volumes de données considérables pour en tirer des insights qui soutiennent les décisions stratégiques (DAVID, S. MAAS, & G. H. HARTMANN, 2009). Le rôle de la finance s'est élargi pour inclure des activités liées à la formulation des stratégies d'entreprise, la gestion du changement, et l'intégration des systèmes d'information (Burns & Baldvinsdottir, 2005). Ces évolutions, confirmées par l'IFAC (2002), montrent que la finance ne se limite plus à des fonctions techniques, mais joue un rôle central dans la définition des orientations stratégiques de l'organisation.

III.6.4.B. La finance hybride comme moteur de la transformation

Le concept de finance hybride est ancré dans l'intégration des compétences financières avec des technologies avancées et des pratiques organisationnelles. Ce modèle hybride permet aux départements financiers de devenir des acteurs clés dans la mise en œuvre de la transformation digitale des entreprises. Grâce à des outils comme le blockchain et l'IA, les départements financiers participent désormais activement à la gestion de la performance, à la sécurité des données et à l'optimisation des processus transparentes (IBM Research, 2022).

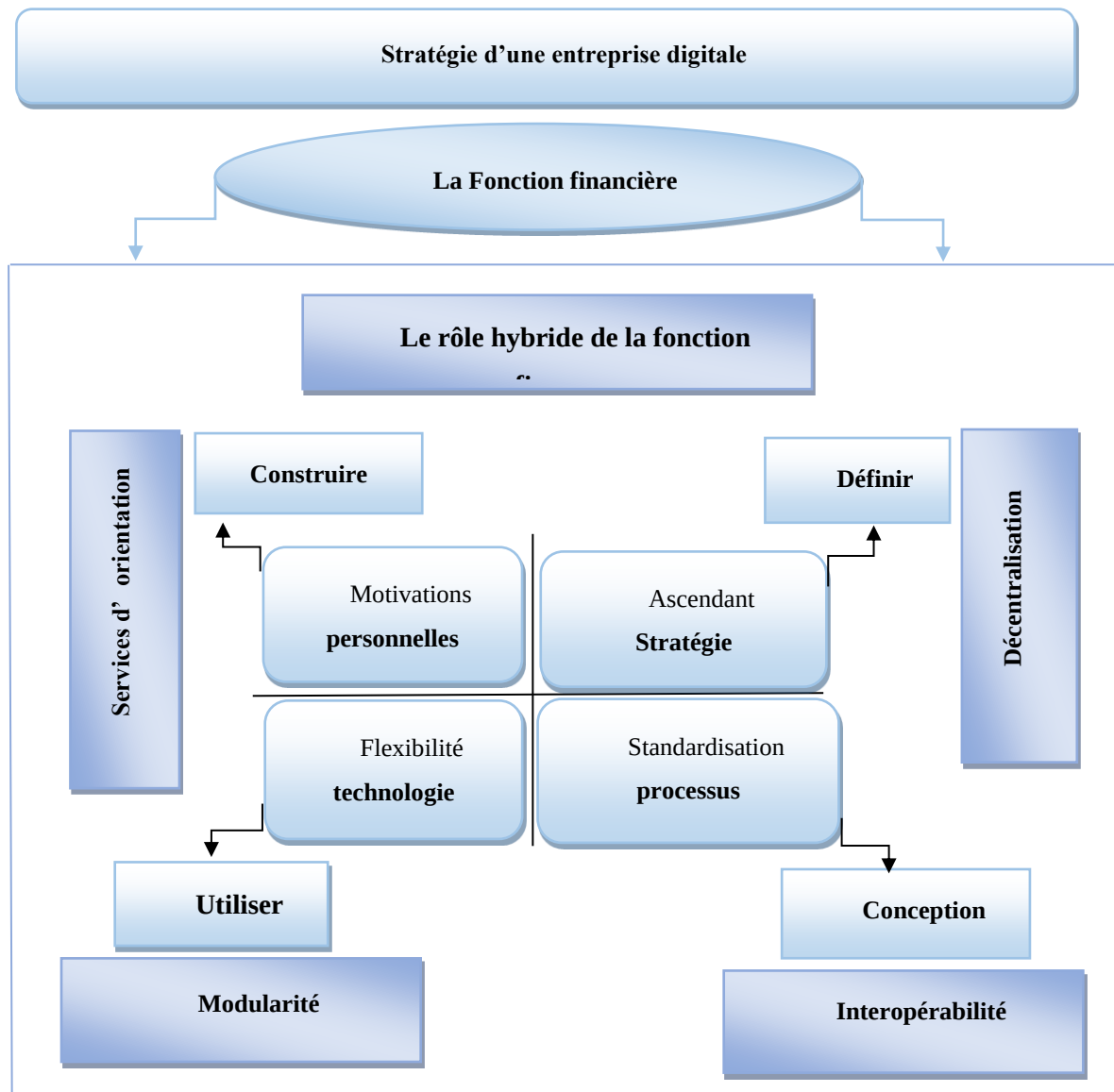
La montée en compétence des acteurs financiers dans des domaines comme les technologies de l'information et l'analyse de données a transformé les profils professionnels, leur permettant de naviguer entre des rôles financiers et technologiques. Ce phénomène renforce la capacité des départements à fournir des analyses en temps réel, offrant ainsi une vision plus proactive et intégrée des défis organisationnels (Caglio, 2003).

Une fonction financière orientée vers l'avenir ; La fonction financière moderne, avec son rôle hybride, permet une meilleure résilience organisationnelle. Elle soutient la stratégie de l'entreprise en étant en phase avec l'évolution numérique et en assurant un suivi transparent et fiable des performances financières grâce à des technologies avancées. En effet, des processus comme la "désintermédiation" (facilitée par les crypto-monnaies et la blockchain) montrent comment la finance s'adapte à un modèle économique plus dématérialisé, où l'automatisation et l'intégration des technologies offrent des transactions plus sécurisées et transparentes (IBM Research, 2022).

La finance hybride est devenue une composante essentielle de la transformation digitale des entreprises. En fusionnant les compétences financières et technologiques, elle permet aux départements financiers de ne plus se cantonner à des tâches administratives, mais de jouer un rôle stratégique crucial. L'intégration de l'IA, de la blockchain et des technologies de cloud computing

prépare la fonction financière à accompagner les entreprises dans un monde numérique en constante évolution, apportant ainsi une réelle valeur ajoutée à la prise de décision et à la gestion des ressources.

Figure 15 : Aperçu des éléments influençant la capacité de la fonction finance à se digitalisée



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis industrie 4.0

Modularité : connectivité. **Interopérabilité :** compatibilité des équipements, des procédures ou des organisations permettent à plusieurs systèmes, forces, organismes, d'agir ensemble ;

La configuration organisationnelle de la fonction finance est en train d'être établie dans les entreprises progressivement selon les engagements stratégiques de chaque entreprise dans le projet de la transformation digitale et selon la recherche et les conseils des dirigeants ; la détermination de niveaux de centralisation des activités financières est très importante et à travers la standardisation et l'automatisation continues des processus et des transactions se prêtent à la centralisation (Wiles, 2021)

pour être à la mesure que les entreprises se développent et deviennent plus complexe, hybride et agile sur le plan fonctionnel

A travers l'illustration du rôle de la finance hybrides selon les principes de conception de l'« industrie 4.0 », les dimensions de la maturité numérique et les caractéristiques correspondantes influençant la maturité digitale de la fonction financière au sein de l'entreprise.

Schumachera et al ont démontrent l'importance primordiale d'une stratégie digitale en suivant un modèle de maturité désignée selon les capacités et les dimension conceptuelle existe au sein des directions et les partie essentielle de l'entreprise (Schumachera, Erolb, & Sihn, 2016) , en reflétant cette approche sur le rôle hybride de la fonction financière par définir sa feuille de route de maturité et le plan d'action et ressources nécessaires afin de stimuler la digitalisation et par la suit se décentralise la définition d'une stratégie digitale . En générale La maturité digitale d'une direction financière est celui qui peut déléguer, suivre et contrôler de sa propre stratégie digitale.

Une fonction financière mature sur le plan digital utilise un rôle financier hybride pour développer les compétences du personnel de la direction financière et automatiser plus en plus les tâches chronophages. L'automatisation permet la fonction finance à jouer d'autre rôle dynamique et s'orienter vers le fonctionnement en tant que partenaire commercial au sein de l'entreprise. Le rôle de finance hybride peut concevoir des optimisations de processus et intègre l'utilisation dynamique de la technologie. La fonction finance combine l'interopérabilité des processus avec la modularité de la technologie pour atteindre sa maturité numérique et celle de l'entreprise

Section.IV. Le profil de directeur financier -DAF-

Le directeur financier au fil du temps devenu un acteur majeur au sein de l'entreprise. Le rôle est évolué et les missions parallèlement continue à s'élargir et avoir une vision de 360° et transversale sur l'entreprise grâce aux données qui les produits et les analyser. Il joue un rôle important au sommet d'une fonction stratégique ce qui rendre la détermination de sa fonction et son statut au sein de l'entreprise. Notre étude est pour objectif de

IV.1. Revue de littérature sur le changement du profil :

Après une révision de la littérature on a constaté que le thème de contrôleur de gestion et plus aborder que le thème du directeur financier. Ce dernier était un sujet de recherche par plusieurs littératures professionnelles plus que dans les littératures académiques surtout les dernières années une diffusion importante des livres blancs par des professionnelles qui occupent des postes stratégiques dans des grandes entreprises, firmes multinationales telles que DELIOTTE, PWC...et autres, qui constituent des plus importants réseaux de cabinets d'audit et de conseil mondiaux, qui ont émis des livres blancs qui expliquent la nouvelle vision de la fonction financière dans l'entreprise avec des outils technologiques les plus avancées; Nous soulignons le travail scientifique intitulé « Le directeur financier de future » (Sharma & Jones, Winter 2010.) . Cette étude fait un travail de double égards, académique et professionnel où ils ont étudié le rôle traditionnel de directeur financier et sa future rôle avec des nouvelles compétences exiger par les changements dans la sphère économique il a été déclaré que les directeurs financiers ont besoin des compétences des politiciens afin de gérer les situations difficiles et des jets pilotes pour identifier et résoudre les problèmes rapidement, et il a ajouté que les rôles de directeur financier est sur la voie d'un changement impitoyable et sont appelés à jouer des rôles stratégiques et de leadership au sein de leurs organisations, cette étude apporte une dimension empirique en un échantillon

On ne peut pas entamer le sujet de directeur financier sans signaler le travaille remarquable de (Berland, Legalais, & Redon, 2019)qui démontre l'évolution historique de ce métier qui connut beaucoup de changements au fil du temps en raison de sa sensibilité et de son rôle centrale dans l'organisation. En premier lieu l'étude développe ses arguments en trois temps avant et après la Seconde Guerre mondiale et la période des années 2000 à nos jours. Elle S'intéresse tout d'abord à l'institutionnalisation de la fonction financière dans une multinationale française « Saint-Gobain » en perspective avec d'autres cas d'entreprises montrant comment les entreprises sont passées d'une fonction comptable ou secrétariat général avant la période 1939-1945 à des directions financières modernes.

Et en deuxième lieu l'étude montre les similitudes et les différences d'évolution de la direction financière tout en prenant la même entreprise, pour la deuxième période après la Seconde Guerre mondiale, pour suivre cette fonction comment elle devenue centrale pour le pilotage d'un grand groupe après la fusion du Saint-Gobain avec Pont-à-Mousson (PAM) en 1970. L'étude aussi montre comment l'évolution de la fonction s'est accompagnée d'une recomposition permanente du périmètre de la fonction.

Et en dernier lieu l'étude est fondée sur de plus de 1000 curriculums vitae de directeurs financiers de grandes et de moyennes entreprises et sur des entretiens qui aident à comprendre que les carrières et rôles des directeurs financiers ont fortement évolué depuis 1980 jusqu'à nos jours.

Le choix de l'entreprise Saint-Gobain et son évolution paraît alors comme assez typique d'un mouvement plus général de recomposition de la fonction financière au fil du temps. L'étude est clôturée par une trajectoire de métier de directeur financier à l'ère de digitale et l'impact de la technologie sur ses compétences s'enrichit et pourrait leur permettre de redonner du pouvoir

« Le directeur financier du futur pourrait être celui qui conçoit et développe les outils spécifiquement adaptés aux besoins des managers. Alors qu'aujourd'hui la technologie façonne le métier de directeur financier, le directeur financier de demain pourrait façonner les outils dont il a besoin et mettre la technologie à son service. »

Généralement le métier de directeur financier impose un profil très spécial qui doit répondre aux besoins du poste et ses responsabilités complexes ; et alors dans le XXI^{ème} siècle après l'avènement de l'internet et ses exigences. Donc il est nécessaire d'identifier les compétences nécessaires d'un directeur financier et administratif ; qui considéré comme un acteur majeur dans sa direction voire dans son organisation d'aller vers la transformation digitale ; en outre cette dernière est déjà défini en matière de compétence (Bos, 2018) « L'adoption des compétences technologiques facilement accessibles qui transforme la réactivité de l'organisation face aux changements du marché ». Pour faire contourner le sujet en ce qui concerne de compétence ; on a donc ciblé les littératures qui traitent le sujet tout en suivant une méthodologie de revue systémique de la littérature ; ce qui nous a orientés et nous a aidés à mettre en relief les compétences du 21^{ème} siècle et les compétences numériques (Moher, Liberati, Telzalaff, & Altman, 2009).

Dans cet égard nous soulignons le travail de van Laar , Alexander J.A.M. van Deursen , Jan A.G.M. van Dijk, et Jos de Haan , qui ont été sélectionnés 2148 articles à partir des bases de données et après affichage du titre et du résumé, 255 textes intégraux ont été lus. Pour deux principaux objectifs étaient en primo d'examiner la relation entre les compétences du 21^e siècle et les compétences numériques. Secundo fournir un cadre de compétences numériques du 21^e siècle avec

des dimensions conceptuelles et des composants opérationnels clés destinés au travailleur du savoir. Les résultats de cette étude montrent que les compétences du 21^e siècle sont plus larges que les compétences numériques. Les compétences du XXI^e siècle ne sont pas nécessairement sous-tendues par les TIC. De plus, l'étude identifiée sept compétences de base : technique, gestion de l'information, communication, collaboration, créativité, pensée critique et résolution de problèmes. Cinq compétences contextuelles ont également été identifiées : conscience éthique, conscience culturelle, flexibilité, autonomie et apprentissage tout au long de la vie.

Nous pouvons discerner l'évolution du métier de directeur financier par la genèse de la direction financière, le fruit du développement de la théorie des organisations et les structure organisationnelle dans des entreprises par l'institutionnalisation des autres fonctions support qui a précédé l'implantation autonome de la direction financière "désormais DF", tel que la fonction RH et la fonction marketing....

En effet dans les années 1930 la DF connut ses premières dimensions et se distinguer tous doucement durant cette époque mouvante de tension dans les relations mondiales.

L'émergence d'un corps professionnel spécialisé autonome est le premier déclencheur des différents rôles financiers et a aidé à esquisser les dimensions du DF et la institutionnaliser au courant des années 1970 dans sa forme moderne, et dans décennie qui a suivi cette période la direction financière connu une différenciation de la fonction selon les stratégies adoptées par les entreprises vu que le milieu économique avait tourné vers ce qu'en appelle la financiarisation interne (l'application du principe de la valeur actionnariale dans les entreprises) et la financiarisation externe (l'essor des marchés financiers liés à la libéralisation et l'internationalisation des marchés de capitaux) (Lescure M. , 2019), ceci explique la montée puissante de la DF et sa différenciation selon les postures et les rôles plus en plus.

IV.2. Les différentes missions majeures du directeur administratif et financier :

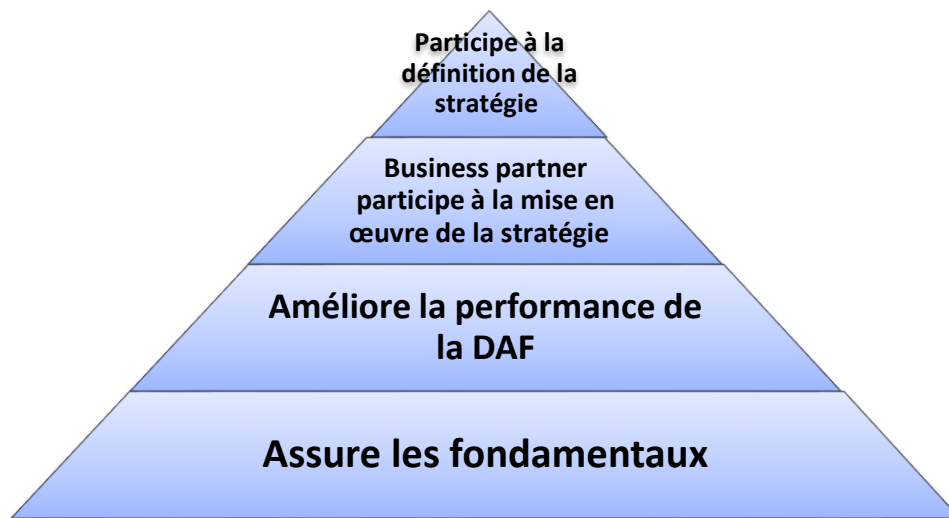
Au fil du temps la place du directeur administratif et financier a connu plusieurs évolutions jusqu'à l'arrivée au sommet stratégique de l'échèle managériale de l'entreprise.

Il y a plusieurs éléments qui esquisser la mission du directeur financier dans l'entreprise notamment le profil de directeur et sa compétence et même les attentes des directeurs générale et les actionnaires et aussi la marge de l'initiative et flexibilité de la communication permise dans l'entreprise.

C'est pourquoi beaucoup différences constatées entre les entreprises dans la maturité de la profession et les profils de directeur financier

Par la suite on va représenter les quatre degrés de la fonction de directeur financier. La proportion du temps passé dans chaque degré permet d'identifier son profil. (Sion, Bachy, & Brault, 2014).

Figure 16 : Les missions majeurs du DAF :



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Sion, Bachy, & Brault, 2014, p. 13)

Le Directeur Administratif et Financier (DAF) contribue à la définition de la stratégie en collaborant avec la direction générale pour satisfaire les actionnaires, tout en assurant une communication ascendante efficace. En tant que business partner, il participe aux décisions stratégiques et joue un rôle clé dans le management transversal. Il améliore la performance de son service en partageant des données pertinentes avec les autres fonctions et en encadrant ses collaborateurs tout en collaborant avec les opérationnels. Enfin, le DAF garantit les fondamentaux en supervisant son service et en gérant son équipe avec rigueur.

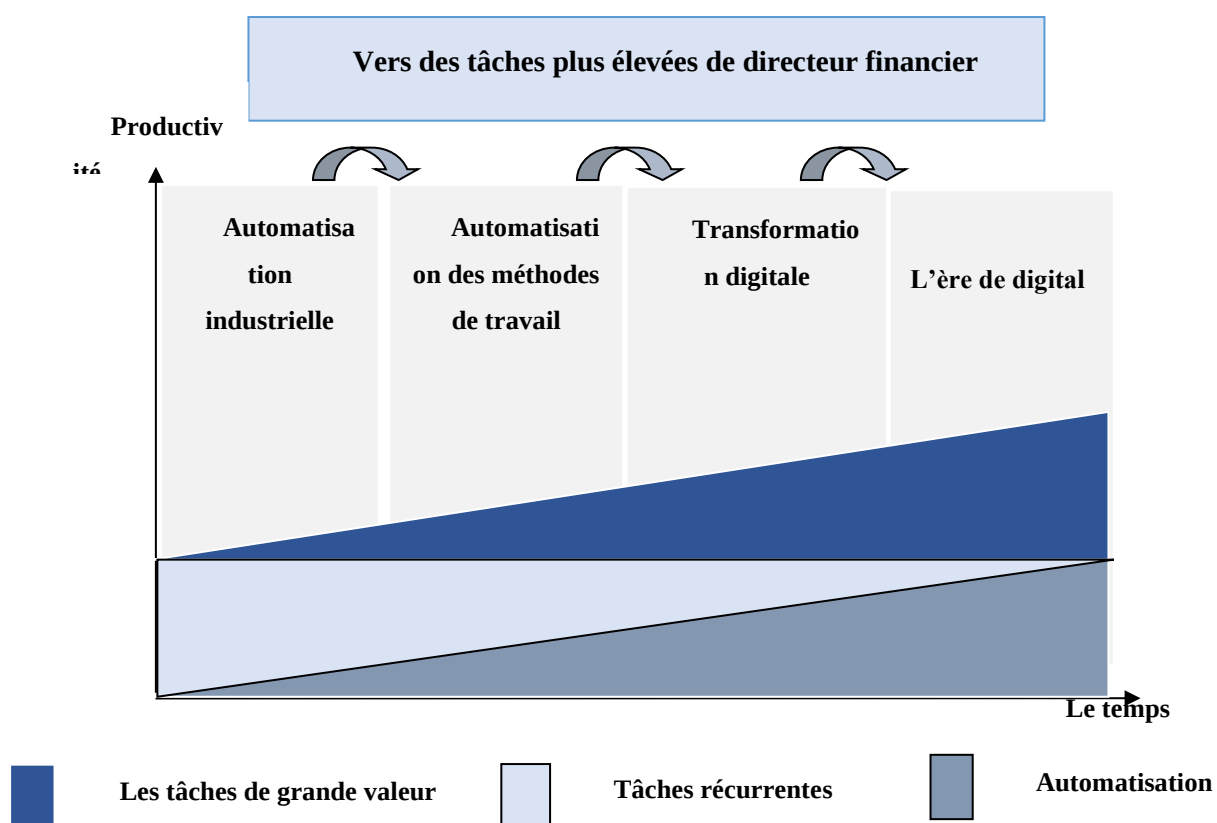
IV.3. Les nouveaux rôles du directeur financier « business partenaire »

La contribution du directeur financier est reconnue pour son rôle de fournisseur d'informations financières et de catalyseur de prises de décision cruciales au sein de l'entreprise. Il détient un vaste ensemble de données financières liées au cycle de financement et à la performance de l'entreprise. À l'ère numérique, ce rôle prend une nouvelle dimension en lui permettant d'accéder en temps réel à des informations provenant d'autres cycles tels que le cycle client, le cycle d'exploitation, le cycle d'investissement, et bien d'autres.

Ces informations variées, constamment mises à jour, viennent compléter sa vision, offrant une perspective globale et une vue à 360 degrés. Cela permet aux directeurs financiers de jouer un rôle actif dans la prise de nouvelles décisions et d'avoir un impact significatif sur la création de valeur. Pa

conséquence, sa fonction traditionnelle s'étend à différents domaines extra-financière. (Mattiacci, 2015) Par conséquent, avec l'intégration de technologies telles que l'intelligence artificielle, le BIG DATA et d'autres outils innovants, le rôle du directeur financier devient de plus en plus stratégique. Il assure la médiation et la convergence des données collectées entre plusieurs directions, notamment la direction commerciale, la direction financière et la direction marketing, contribuant ainsi de manière significative à la dynamique de l'entreprise.

Figure 17 : l'évolution des tâches au sein de la direction financière à l'ère de digitale



Source : élaboré par l'auteur à la base des conférences avec des professionnelles en finance (Angeli & Mignon , 2023) et (Jonthan , Bösigler, Oulhen, Brunet, & Benjamin , 2023)

Le schéma illustre l'évolution des tâches au sein de la direction financière à l'ère du digital. Il met en évidence une transition progressive vers des tâches à plus forte valeur ajoutée grâce à l'automatisation et la digitalisation, entraînant une augmentation globale de la productivité. Voici une analyse détaillée :

IV.3.1. Automatisation industrielle :

À cette première étape, les processus récurrents et basiques sont automatisés tel que la saisi des données. Cela réduit le temps et l'effort nécessaires pour effectuer des tâches simples et répétitives.

IV.3.2. Automatisation des méthodes de travail :

Avec des outils numériques plus avancés, les méthodes de travail évoluent pour intégrer des processus semi-automatisés, facilitant des tâches plus complexes. Les collaborateurs commencent à libérer du temps pour des analyses plus stratégiques.

IV.3.3. Transformation digitale :

À cette étape, les outils digitaux transforment profondément la manière de gérer les opérations financières, intégrant des technologies telles que l'intelligence artificielle et les systèmes ERP (Enterprise Resource Planning).

IV.3.4. L'ère du digital :

Enfin, les directions financières atteignent un stade où la majorité des tâches récurrentes sont automatisées. Cela permet aux responsables financiers de se concentrer sur des décisions stratégiques à forte valeur ajoutée.

Néanmoins, il existe selon nous une condition indispensable pour permettre aux actifs ayant perdu leur emploi d'en trouver un nouveau, c'est la possibilité de se former tout au long de sa vie par la formation professionnelle. Ne sachant pas avec certitude ni la nature des métiers qui embaucheront demain, ni les compétences qui seront alors recherchées, il faut dans ce cas permettre aux actifs d'accéder à une palette large de nouvelles compétences leur permettant de devenir « employables », peut-on lire dans l'étude.

À ce titre, le développement de formations courtes, professionnalisantes et qualifiantes, axées sur l'apprentissage des compétences requises par la transformation digitale, constitue un enjeu majeur. Notre étude consacre une section entière à ce sujet, où nous analysons deux types de compétences distinctes : les compétences contextuelles et les compétences fondamentales.

Disposer des compétences nécessaires favorise une augmentation de la productivité tout au long de cette évolution digitale, tandis que la proportion de tâches routinières diminue grâce à une automatisation accrue. Les tâches à forte valeur ajoutée deviennent alors le principal domaine d'intervention des dirigeants financiers.

IV.4. La vision d'Ernst & Young :

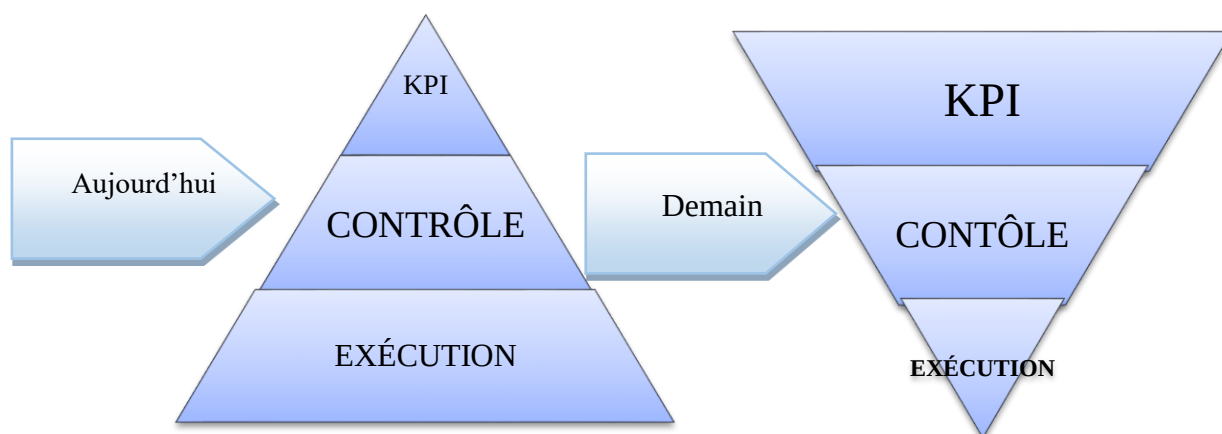
Ernst & Young (EY), l'un des leaders mondiaux dans les domaines de l'audit, du conseil, de la fiscalité, du droit et des transactions, s'engage à accompagner les entreprises dans l'amélioration de

leurs performances. Concernant la transformation digitale, EY propose une vision qui met en lumière l'évolution de la hiérarchie des processus métiers au sein de la direction financière, en comparant "aujourd'hui", avant la digitalisation, et "demain", dans un contexte post-digitalisation.

Dans le modèle traditionnel, représenté par une pyramide classique, l'exécution constitue la base, suivie par le contrôle, avec les KPI (indicateurs clés de performance) situés au sommet stratégique. Ce modèle reflète les pratiques d'une gestion financière où les tâches sont principalement réalisées manuellement. En revanche, la pyramide inversée illustre une transition vers un modèle où les KPI deviennent prioritaires. Ce changement, bien qu'exigeant en termes d'intervention humaine et de temps au départ, s'accompagne d'une automatisation croissante des tâches de contrôle et d'exécution, grâce aux technologies modernes (Ernst & Young et Associés., 2016). Cependant, cette transformation digitale ne suscite pas le même enthousiasme ni la même implication parmi tous les membres de la direction financière. C'est pourquoi la vision d'EY met un point d'honneur à encourager l'adhésion des équipes financières à ce changement. En effet, la digitalisation offre des avantages significatifs, tels que la réduction des tâches manuelles répétitives, une plus grande valeur ajoutée dans les missions, et une modernisation des outils et processus.

Avec des technologies comme le Cloud et le Big Data, la révolution numérique est devenue une réalité incontournable pour la direction financière et l'ensemble de l'entreprise. Cette transition ne se limite pas à une simple mise à jour technologique, mais représente une transformation profonde des pratiques et des compétences et des mentalités.

Figure 18 : La vision de EY de l'avenir de la direction financière :



Source: Élaboré soigneusement par l'Auteur depuis (Ernst & Young et Associés., 2016)

Conclusion de chapitre 02

L'évolution de la fonction financière, depuis ses origines jusqu'à sa transformation digitale actuelle, révèle des dynamiques profondes façonnant son rôle au sein des organisations. Ce chapitre a permis d'analyser les facteurs ayant renforcé cette fonction, les défis contemporains qu'elle rencontre, ainsi que les solutions apportées par les nouvelles technologies, telles que l'intelligence artificielle (IA) et le big data. L'analyse détaillée de ces aspects a permis de dégager plusieurs enseignements importants pour chaque section.

La première partie de ce chapitre examine la trajectoire historique de la fonction financière, qui révèle une évolution marquée par la sophistication progressive de ses missions. Nous avons observé comment la financiarisation et la professionnalisation croissantes ont favorisé le passage d'une fonction purement administrative à un rôle stratégique central. Cette mutation s'est accompagnée d'une professionnalisation accrue et d'une complexification des théories financières, reflétant les nouvelles exigences du monde économique. L'influence de facteurs tels que la globalisation et l'évolution des réglementations permet d'expliquer la transformation de la fonction financière. La spécialisation croissante et la sophistication des pratiques financières ont également constitué des éléments clés de cette évolution.

- ✓ La fonction financière a progressivement acquis un rôle stratégique au sein des organisations.
- ✓ Les théories financières ont évolué pour intégrer une complexité croissante, du modèle traditionnel aux perspectives contemporaines.
- ✓ La financiarisation et la professionnalisation ont transformé la fonction et ses pratiques.

La deuxième partie se concentre sur l'impact de la digitalisation sur la direction financière des entreprises. Cette évolution technologique a redéfini la fonction, en permettant une meilleure réactivité, précision et sécurité dans un environnement économique en constante évolution. Les nouvelles technologies, telles que l'IA, la blockchain et le big data, transforment radicalement les pratiques financières, en optimisant les processus décisionnels et en facilitant l'adaptation aux défis contemporains.

- ✓ Les technologies émergentes (IA, blockchain, big data) transforment les pratiques financières de manière significative.
- ✓ La direction financière numérique se distingue par sa rapidité, flexibilité, précision, mobilité et sécurité.

- ✓ La transition du traditionnel au numérique nécessite une profonde révision des processus et des compétences au sein des départements financiers.

La troisième partie se penche sur l'impact de l'intelligence artificielle dans l'analyse financière. Cette section explore les architectures techniques, telles que les modèles GPT, qui permettent une analyse plus sophistiquée des données financières. Des études de cas illustrent l'application concrète de ces technologies et mettent en évidence les avantages ainsi que les défis associés à leur utilisation. L'IA permet d'améliorer la précision et la prédiction des données financières, bien que des obstacles demeurent en termes de fiabilité des données et d'interprétabilité des modèles. En outre, l'inclusion financière devient un projet majeur facilité par les avancées technologiques.

- ✓ L'IA rend l'analyse financière plus prédictive et précise.
- ✓ Les principaux défis concernent la fiabilité des données et l'interprétabilité des modèles.
- ✓ L'inclusion financière devient un enjeu majeur, facilité par l'utilisation des technologies.
- ✓ La direction financière adopte un rôle hybride, combinant expertise traditionnelle et compétences numériques.

Malgré les défis liés à la qualité des données et à l'interprétation des modèles, les études de cas montrent que l'IA peut significativement améliorer l'efficacité de l'analyse financière. L'intégration de l'IA dans les processus financiers représente une avancée importante, mais elle exige une gestion rigoureuse des données et une adaptation continue des outils et des méthodes.

Enfin, la transformation digitale de la direction financière impacte directement le profil du directeur financier. Ce dernier devient un véritable partenaire stratégique, dont les compétences doivent désormais englober non seulement l'expertise financière traditionnelle, mais également une maîtrise des technologies numériques. Le rôle du directeur financier évolue vers un pilotage global de la performance et de la transformation digitale.

- ✓ Le directeur financier devient un partenaire stratégique dans la gestion de l'entreprise.
- ✓ Ses compétences doivent s'élargir pour inclure la maîtrise des nouvelles technologies.
- ✓ Son rôle s'étend à la gestion globale de la performance de l'organisation.

Cette métamorphose de la direction financière représente donc une refonte systémique du processus métier, nécessitant une adaptation continue des compétences et des processus. Elle illustre la capacité d'une fonction traditionnelle à se réinventer pour répondre aux exigences d'un environnement économique en constante évolution, tout en conservant son rôle fondamental dans la création de valeur pour l'entreprise.

Chapitre 03 : L'étude empirique

Introduction du chapitre 03

Ce chapitre présente les résultats de l'étude empirique menée dans le cadre de cette recherche, qui s'intéresse aux transformations numériques au sein de la direction financière de la société Sonatrach, et plus particulièrement à la filiale LQS-Oran. L'objectif principal de cette étude est d'analyser comment la digitalisation influe sur les pratiques financières et le rôle du département financier dans un contexte en évolution rapide.

Dans une première section, une présentation détaillée de la société Sonatrach et de son activité de liquéfaction et séparation (LQS) sera proposée. Cette section vise à situer l'environnement dans lequel se déroule l'étude, en donnant une vue d'ensemble du contexte organisationnel et stratégique de la société.

La deuxième section est consacrée à l'analyse quantitative. Elle présente la méthodologie adoptée pour collecter et analyser les données statistiques. Les différentes étapes de cette analyse sont détaillées, allant de la description de l'échantillon à l'examen des tests de normalité et des relations entre les variables. Cette section met en lumière l'impact des dimensions personnelles, technologiques et stratégiques sur la transformation digitale et son influence sur le rôle de la direction financière, ainsi que la performance et l'évolution des profils de compétences au sein de l'entreprise.

Enfin, la troisième section explore l'analyse qualitative, qui repose sur des entretiens avec des acteurs clés de trois départements sélectionnés (département finance, département IT et département planification, étude et performance). Cette analyse permet d'extraire des thèmes centraux relatifs à la mise en œuvre de la digitalisation, aux processus de conduite du changement et à l'évolution des systèmes d'information. Elle fournit également un éclairage sur les défis et les perspectives d'avenir de la transformation digitale dans le secteur financier de Sonatrach.

À travers cette étude empirique, nous cherchons à approfondir notre compréhension des facteurs facilitant ou entravant la transformation digitale au sein d'une grande organisation, et à évaluer l'impact de cette transformation sur le rôle stratégique de la fonction financière.

Section.I. Présentation de la société SONATRACH / LQS-Oran

I.1. Présentation de la société :

La société SONATRACH regroupe aujourd'hui cinq activités principales où chaque activité exerce ses métiers, développe son portefeuille d'affaires et contribue dans son domaine de compétences au développement des activités internationales de la société.

Parmi les majeurs changements annoncés pour renforcer la structure et les compétences de chaque activité, le pôle Aval (LRP) est scindé en deux unités distinctes, la première reprend les activités de Liquéfaction et séparation et la seconde, les activités Raffinage et Pétrochimie. Cette création permet d'ériger l'activité Raffinage et Pétrochimie en une unité indépendante qui sera notamment en charge des nouveaux projets en cours d'implémentation et de développement. Les structures opérationnelles sont organisées autour des activités ci-après :

L'Activité Exploration- Production (E&P), L'Activité Transport par Canalisation (TRC), L'Activité de Liquéfaction et Séparation (LQS), L'Activité Raffinage et Pétrochimie (RPC), L'Activité Commercialisation (COM). (SONATRACH , 2020).

I.2. L'Activité de Liquéfaction & Séparation (LQS) ²:

Dans le cadre de la stratégie SONATRACH 2030 initiée par le Top Management, LQS s'est affirmée en tant que maillon important dans la chaîne de valeur de la société s'élevant en activité à part entière, dont sa mission principale est la transformation des hydrocarbures par la liquéfaction du gaz naturel et la séparation des GPL en propane et butane. Désormais l'activité est concentrée principalement sur l'exploitation et l'optimisation de l'outil de production tandis que le développement des grands projets structurant en matière de GNL et GPL est assuré par les nouveaux démembrements de la direction générale.

Parmi les missions essentielles de l'Activité LQS :

- ✓ La mise en œuvre de la politique et de la stratégie de SONATRACH et la participation à la réalisation des objectifs de la société dans le domaine de LQS ;
- ✓ L'élaboration et la mise en œuvre des politiques et stratégie de gestion, d'exploitation et d'investissement de la liquéfaction et de la séparation ;
- ✓ La gestion d'exploitation des installations de liquéfaction de gaz naturel et de séparation ;

¹ L'organigramme détaillé de la société SONATRACH , Annexe 3

² L'organigramme détaillé de l'Activité de Liquéfaction & Séparation (LQS), Annexe 2

- ✓ La gestion l'exploitation des zones industrielles d'Arzew et de Skikda ;
- ✓ L'organisation de l'information et le reporting ;

Section.II. L'analyse Quantitative

II.1. Méthodologie de l'étude statistique :

II.1.1. Population de la Recherche :

La population cible de cette recherche comprend le personnel des directions suivantes : la direction financière, la direction de la technologie, ainsi que la direction de la planification, des études et de la performance. Cette sélection permet d'obtenir une perspective holistique sur la transformation digitale au sein de l'organisation, en intégrant des points de vue variés provenant de différents domaines fonctionnels.

II.1.2. Échantillon de Données :

Les données collectées se concentrent principalement sur les chefs de services et les cadres de ces directions mentionnées précédemment. Ce choix d'échantillon est pertinent, car ces individus jouent un rôle clé dans la mise en œuvre et la gestion des initiatives de transformation digitale, apportant ainsi des informations cruciales sur les défis et les opportunités rencontrés dans leurs domaines respectifs.

II.1.3. Cadre Spatial et Temporel :

L'étude a été menée au sein de la société SONATRACH, spécifiquement au sein de l'activité LQS à Oran, en 2022. La période de collecte des données s'est étendue sur trois mois, durant lesquels j'ai réalisé un stage professionnel. Cette phase officielle a été suivie de plus de quatre mois d'échanges informels et de communication avec le personnel, ce qui a permis d'approfondir la compréhension des dynamiques organisationnelles et des perceptions des employés concernant la transformation digitale. Cette approche mixte favorise une meilleure compréhension des enjeux et des pratiques au sein de l'entreprise, en tenant compte à la fois des expériences formelles et informelles des collaborateurs.

II.1.4. Circonstances de la Distribution du Questionnaire :

Le questionnaire a été élaboré en étroite collaboration avec des professionnels spécialisés dans les solutions informatiques et la finance. Cette démarche a permis d'assurer la clarté et la cohérence des questions, garantissant ainsi qu'elles répondent efficacement aux objectifs de la recherche.

La distribution du questionnaire a été réalisée par le biais de deux canaux : une version électronique diffusée sur LinkedIn et une version papier remise directement au sein de l'entreprise. Cette stratégie de distribution a permis de toucher non seulement les membres des départements concernés, mais également les acteurs impliqués sur le site pilote de l'implémentation du système SAP.

Au total, environ 100 questionnaires ont été distribués, avec pour objectif de recueillir les réponses d'au moins soixante participants. Cette méthode de collecte a été soigneusement conçue pour maximiser le taux de participation et garantir un échantillon représentatif des opinions au sein des directions ciblées. En adoptant cette approche hybride, nous avons pu améliorer l'accessibilité du questionnaire et encourager un retour d'information diversifié, essentiel pour la validité des résultats de la recherche.

II.2. Présentation de l'ensemble des variables avec les items :

Tableau N° 6 : Les variables de la recherche par dimension

Variables principales	Les dimensions	Les variables
La transformation digital	Personnel	Compétence contextuelle (5 Items) Compétence fondamentale (7 Items) Connaissance digitale (9 Items) Engagement digital de l'entreprise(3 Items)
	Technologie	Arbitrage d'importance (8 Items) Technologies implémentées (7 Items) Sécurité des données (4 Items)
	Stratégie	Etapes de conduite de changement (8items) Résistance de changement (8 Items) Stratégies surmonter la résistance de changement (6 Items) L'importance de la conduite du changement (1Items) La qualité de la conduite du changement (1 Items)
La direction financière	Profile	Nouveau profil (4 Items)
	Rôle	Lié à la gouvernance (5 Items) Lié au mangement (4 Items) Lié à la création de la valeurs (3 Items)

		Le rôle hybride (3 Items)
	Performance	Qualité d'information financière (3 Items) Temp /coût/efficacité (3 Items) Agilité (1 Item)

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur.

II.3. La présentation statistique de l'échantillon :

II.3.1. La présentation démographique de l'étude :

Tableau N° 7 : la description démographique de l'étude

Les information démographique		Observations	Percentage	Totale
Département	Département finance	32	52.5 %	61
	Département technologie de l'information IT	19	31.1%	
	Département Planification, Etudes et Performances (PEP)	10	16.4%	
Genre	Homme	41	67.21%	61
	Femme	20	32.79 %	
Âge	Entre 22 et 42ans	30	49.2 %	61
	Entre 43 à 57 ans	20	32.8 %	
	Plus de 58 ans	11	18.0 %	
Qualification Académique	Technicien supérieur	2	3.3 %	61
	Licence	24	39.3%	
	Master	17	27.9%	
	Ingéniorat	14	23.0%	
	Doctorat	2	3.3%	
	Autre	2	3.3%	
Années D'expérience	Moins de 5 ans	3	4.9%	61
	De 5 ans à 10 ans	18	29.5%	
	10 ans et plus	40	65.6%	

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur.

Figure graphique N° 1 : la présentation démographique de l'échantillon

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python sur Jupyter notebook.

L'analyse des données démographiques révèle des tendances significatives au sein de l'échantillon étudié, où la majorité des répondants proviennent du **Département Finance** (52,5 %), suivi de près par le **Département Technologie de l'Information** (31,1 %) et le **Département Planification, Etudes et Performances** (16,4 %). En ce qui concerne le genre, les hommes représentent 67,21 % des participants, indiquant un déséquilibre qui soulève des questions sur l'égalité des sexes au sein de l'organisation.

Les résultats de la répartition par âge des participants peuvent être analysés en fonction des générations définies dans la théorie générationnelle, en prenant 2022 comme date de référence de l'étude :

▪ **Âge entre 22 et 42 ans (49,2 %) :**

Cette tranche d'âge correspond principalement à la **génération Y** (1980-2000), presque la moitié des participants dans cette tranche, il est probable que les attentes et les comportements au sein de cette population soient influencés par la digitalisation, l'usage intensif de la technologie dans le travail à l'âge adulte, ce qui nécessite plus d'effort sur les compétences contextuelles et fondamentales afin de montrer une forte adaptabilité à l'innovation technologique, ce qui peut influencer leur rôle dans les environnements de travail.

▪ **Âge entre 43 et 57 ans (32,8 %) :**

Cette tranche correspond principalement à la **génération X** (1965-1979). D'un tiers des participants, cette génération est souvent perçue comme un pont entre les baby-boomers et les « Millennials ». La génération X a été témoin de l'émergence de la technologie mais a dû s'adapter à la transformation digitale plus tardivement dans sa vie professionnelle.

▪ **Âge de plus de 58 ans (18 %) :**

Les **baby-boomers** (1946-1964) représentant une part plus réduite des participants, cette génération a souvent une expérience professionnelle importante et des positions de leadership ou d'encadrement dans les organisations. Ils contribuent également par leur expérience et leur connaissance institutionnelle, offrant une stabilité dans les environnements de travail. En revanche ils peuvent être parmi les freins de la transformation digitale en terme de prise de décision car ils n'ont pas les compétences techniques nécessaires dans le cadre des communications liées à l'identification le besoin à la technologie.

En matière de qualifications, la **Licence** est la plus courante (39,3 %), suivie du **Master** (27,9 %), tandis que le faible pourcentage de titulaires d'un **Doctorat** (3,3 %) indique une opportunité d'attraction de talents hautement qualifiés. Enfin, la majorité des répondants (65,6 %) possèdent plus de **10 ans d'expérience**, soulignant ainsi une expertise considérable au sein de l'organisation, ce qui peut enrichir la dynamique de travail tout en mettant en lumière des domaines potentiels d'intervention, notamment en matière de diversité de genre et de développement des compétences pour les jeunes professionnels

II.3.2. Validation du questionnaire (Alpha Cronbach's) :

Tableau N° 8: La fiabilité des données

La fiabilité statistique		
Alpha Cronbach's	Cronbach's Alpha basé sur des items standardisés	N des items
0.794	0.789	62

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats montrent que le questionnaire, composé de 62 items, présente une bonne fiabilité, renforçant la confiance dans les données collectées. La valeur de Cronbach's Alpha est de 0,794, indiquant une bonne cohérence interne, tandis que la valeur basée sur des items standardisés est de 0,789, suggérant que la normalisation n'a pas compromis la fiabilité. Cela témoigne de la validité des

items utilisés. Cependant, il est important d'examiner la pertinence et la clarté de chaque item pour s'assurer qu'ils mesurent efficacement le modèle conceptuel visé.

II.4. Les tests de normalité des variables indépendantes :

II.4.1. La dimension PERSONNEL :

Tableau N° 9 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension PERSONNEL

Test Kolmogorov-Smirnov de l'échantillon					
		Compétence contextuelles	Compétence fondamentales	Connaissance digitale	Engagement personnel
N		61	61	61	61
Paramètres normaux	Moyenne	3.5443	4.0273	.3333	3.2732
	Ecart type	.40188	.46066	.28473	.31333
Statistiques de test		.180	.155	.225	.199
Sig. Asymptotique (bilatérale)		0.000	0.001 ^c	0.000 ^c	0.000 ^c

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov indiquent que les données pour toutes les variables (Compétence contextuelles, Compétence fondamentales, Connaissance digitale, et Engagement personnel) ne suivent pas une distribution normale, comme le montrent les valeurs de signification asymptotique ($p < 0.001$). Les moyennes varient, la Compétence fondamentales ayant la valeur la plus élevée (4.0273), tandis que la Connaissance digitale est la plus faible (0.3333). Les écarts types montrent également une certaine variabilité au sein des compétences et connaissances mesurées, indiquant des différences potentielles dans les perceptions ou les niveaux d'expertise des participants. Ces résultats soulignent l'importance d'utiliser des méthodes statistiques non paramétriques pour toute analyse ultérieure.

II.4.2. La dimension TECHNOLOGIE

Tableau N° 10 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension TECHNOLOGIE

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon				
		Technologies implémentées	Arbitrage d'importance	Sécurité des données
N		61	61	61
Paramètres normaux	Moyenne	0.6792	3.3299	3.3975
	Ecart type	.15131	0.59162	0.47297

Statistiques de test	0.329	0.125	0.165
Sig. Asymptotique (bilatérale)	0.000	0.020	0.000

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov montrent que pour les trois variables (Tech. Existent, Arbitrage importance tech, Sécurité), les p-values sont significativement inférieures à 0,05, indiquant une déviation marquée par rapport à une distribution normale. La variable **Tech. Existent** présente la plus forte statistique de test (0,329), suivie de **Sécurité** (0,165) et **Arbitrage importance tech** (0,125). Ces résultats suggèrent que les données ne respectent pas les hypothèses de normalité, rendant les tests non paramétriques plus appropriés pour toute analyse ultérieure.

II.4.3. La dimension STRATÉGIE :

Tableau N° 11 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension STRATÉGIE

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon						
		Étapes de conduit de changement	Résistance au changement	Stratégies. Surmonter. Résistance	L'importance de la conduite du changement	La qualité de la conduite du changement
N		61	61	61	61	61
Paramètres normaux	Moyenne	2.4652	.2049	.2814	2.9672	2.8689
	Ecart type	0.88068	0.14258	0.15676	0.99945	0.88460
Statistiques de test		0.164	0.303	0.220	0.257	0.215
Sig. asymptotique (bilatérale)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov montrent que toutes les variables analysées (Étapes de conduite présent, Résistance au changement, **Stratégies. Surmonter. Résistance**, Importance de la conduite du changement, et Qualité de la conduite du changement) ont des p-values de 0,000, indiquant une déviation significative par rapport à la normalité. Cela suggère que des tests non paramétriques sont nécessaires pour garantir la validité des conclusions.

II.5. Le teste de normalité des Variables dépendantes :

II.5.1. Les variables dépendantes du rôle de la direction financière :

Tableau N° 12 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables indépendantes de rôles de la direction financière

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon					
		Rôle hybride	Rôle liée création de valeur	Rôle liée Gouvernance	Rôle liée Management
N		61	61	61	61
Paramètres normaux	Moyenne	6.0773	6.3068	6.2904	6.3887
	Ecart type	.32368	0.71882	0.50421	0.43596
Statistiques de test		0.063	0.083	0.077	0.065
Sig. asymptotique (bilatérale)		0.200	0.200	0.200	0.200

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov montrent que pour les quatre variables analysées (rôle hybride, rôle lié à la création de valeur, rôle lié à la gouvernance et rôle lié à la management), la signification asymptotique est de 0,200 pour chacune, ce qui indique qu'il n'y a pas de preuves suffisantes pour rejeter l'hypothèse nulle d'une distribution normale. Les moyennes varient légèrement, le rôle lié au management ayant la moyenne la plus élevée (6.3887) et le rôle hybride la plus basse (6.0773). Les écarts types montrent une variabilité plus marquée pour le rôle lié à la création de valeur (0.71882), suggérant des réponses plus dispersées. Étant donné que toutes les p-values sont supérieures à 0,01, cela indique que, même en utilisant des méthodes paramétriques, nous ne trouverions pas de différences significatives, renforçant ainsi l'idée d'utiliser des tests non paramétriques pour toute analyse future. Ces résultats soulignent l'homogénéité des perceptions concernant ces rôles au sein de l'échantillon.

II.5.2. Les variables dépendantes de la performance et le nouveau profil :

Tableau N° 13 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables dépendantes

Test Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon			
		Performance	Nouveau profil
N		61	61
Paramètres normaux	Moyenne	6.0008	3.7582
	Ecart type	0.38117	0.38721

Statistiques de test	0.071	0.176
Sig. Asymptotique (bilatérale)	0.200	0.000

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov montrent des conclusions contrastées pour les deux variables analysées. Pour la variable **performance**, avec une p-value de 0,200, il n'y a pas de preuve suffisante pour rejeter l'hypothèse de normalité, permettant l'utilisation de tests paramétriques. En revanche, la variable **Nouveau profils** présente une p-value de 0,000, indiquant une déviation significative par rapport à la normalité et nécessitant des méthodes non paramétriques. Les moyennes des deux variables sont respectivement de 6,0008 et 3,7582, avec des écarts types similaires, tandis que les différences extrêmes montrent une plus grande variabilité dans les Nouveaux profils.

Lorsqu'une étude comporte à la fois des variables de nature paramétrique et non paramétrique, il est souvent judicieux de privilégier les tests non paramétriques. Ces derniers sont plus flexibles et capables de traiter des données qui ne respectent pas les hypothèses requises pour les tests paramétriques, évitant ainsi les suppositions sur la distribution normale des données, ce qui pourrait introduire des biais dans les résultats. Par conséquent, cette approche garantit que les conclusions tirées reposent sur des méthodes appropriées pour toutes les variables analysées.

II.6. La description statistique des variables de l'étude :

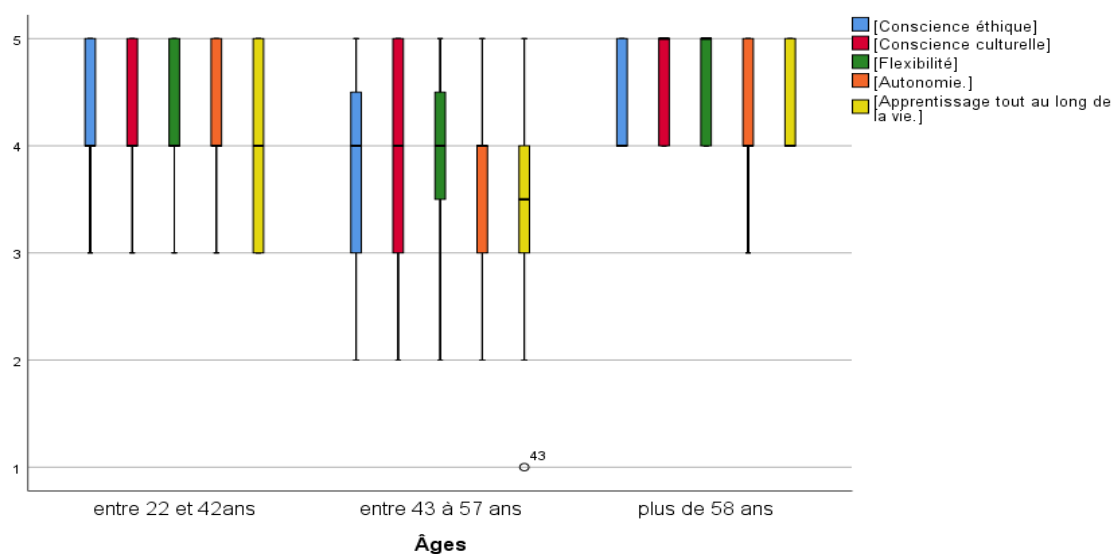
II.6.1. Les variables indépendantes de la transformation digitale selon la dimension « PERSONNEL » :

II.6.1.A. Les compétences contextuelles:

Tableau N° 14 : les compétences contextuelles selon plusieurs facteurs

Compétences contextuelles		Département	Âges	Qualification académique actuelle	Années d'expérience
Total	Moyenne	1.6393	1.6885	3.0000	2.6066
	N	61	61	61	61
	Ecart type	0.75350	0.76466	1.26491	0.58534
khi-carré de Pearson	Valeur	31.378 ^a	21.997 ^a	73.879 ^a	21.187 ^a
	ddl	18	18	45	18
	Signification asymptotique (bilatérale)	0.026	0.232	0.004	0.270

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 2 : les compétences contextuelles des enquêtés selon le facteur de l'âge

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

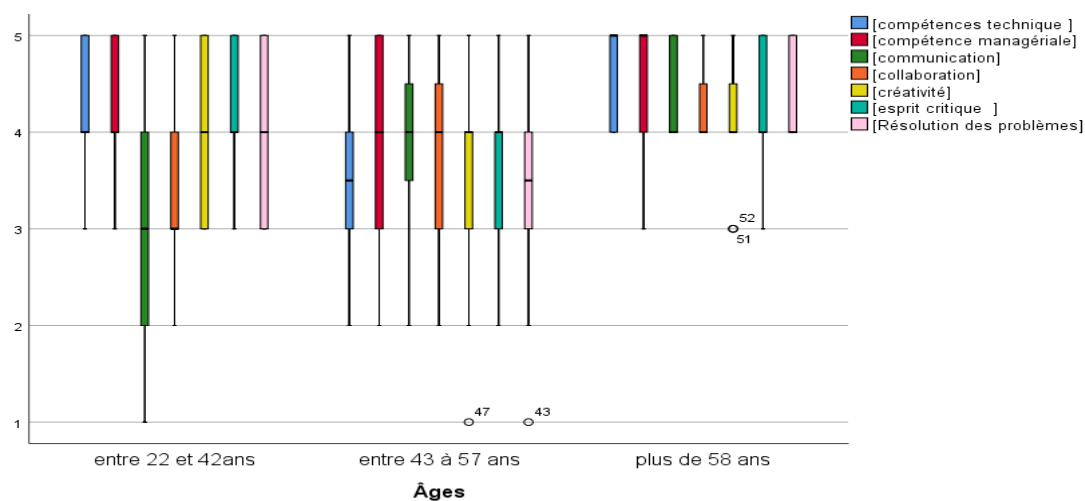
II.6.1.B. Les compétences Fundamentales :

Tableau N° 15 : les compétences fondamentales selon plusieurs facteurs :

Compétence fondamentales		Département	Âges	Qualification académique actuelle	Années d'expérience
Total	Ecart type	0.57735	0.57735	0.57735	0.57735
	Moyenne	1.6393	1.6885	3.0000	2.6066
	N	61	61	61	61
	Ecart type	0.75350	0.76466	1.26491	0.58534
khi-carré de Pearson	Valeur	67.586 ^a	21.187	67.586 ^a	26.504 ^a
	ddl	55	18	55	22
	Signification asymptotique (bilatérale)	0.119	0.27	0.119	0.231

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 3 : les compétences fondamentales des enquêtés selon le facteur d'âge



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

II.6.1.C. Connaissance digitale :

Connaissance digitale 10-1/ 10-9		Département	Âges	Qualification académique actuelle	Années d'expérience
Total	Ecart type	0.95743	0.50000	1.15470	0.50000
	Moyenne	1.6393	1.6885	3.0000	2.6066
	N	61	61	61	61
	Ecart type	0.75350	0.76466	1.26491	0.58534
khi-carré de Pearson	Valeur	30.827 ^a	29.131 ^a	61.050 ^a	16.596 ^a
	ddl	18	18	45	18
	Signification asymptotique (bilatérale)	0.030	0.047	0.046	0.551

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS

Figure graphique N° 4 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur de l'expérience

Connaissances par âge et niveau d'expérience

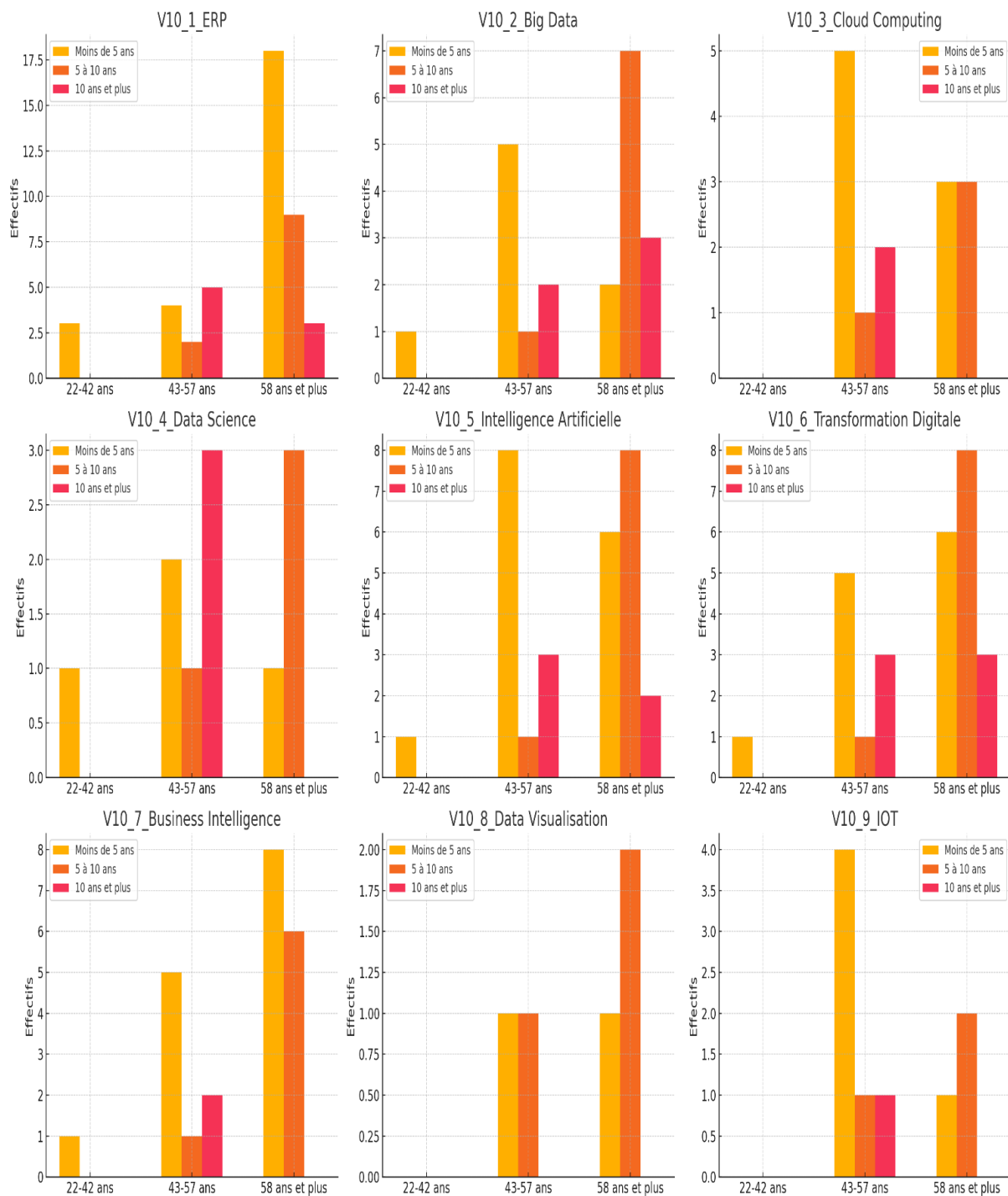
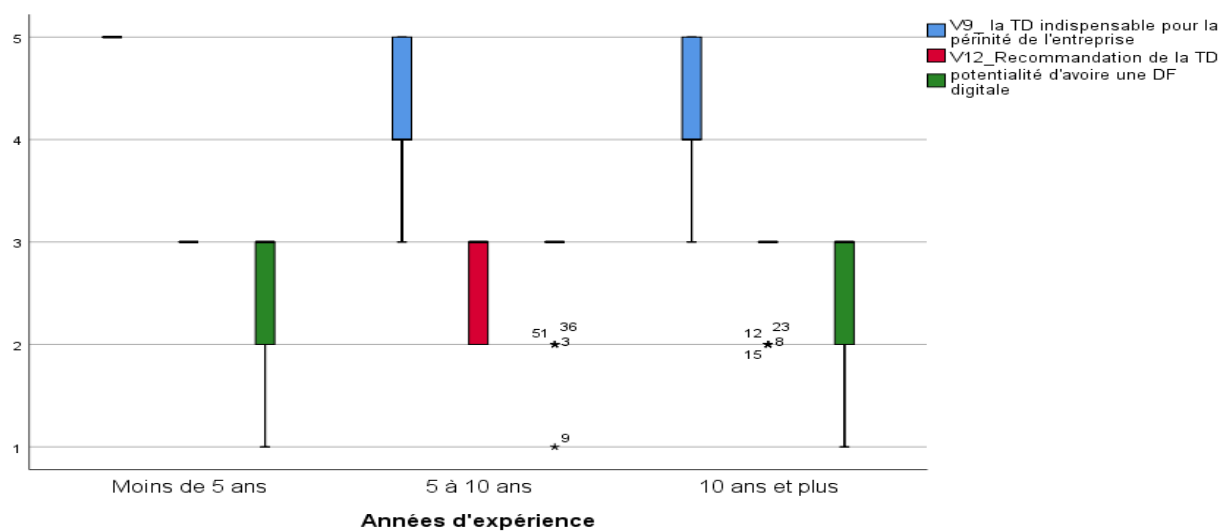
**Source :** Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

Figure graphique N° 5 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur d'expérience

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Le graphique montre une répartition des connaissances en technologies numériques par catégories d'âge et par années d'expérience, avec une comparaison des effectifs pour chaque technologie. Voici une analyse de chaque aspect du graphique :

La génération Y (22-42 ans) montre une forte connaissance des ERP (18 personnes ayant plus de 10 ans d'expérience), ce qui suggère que cette technologie est bien connue et utilisée chez les jeunes professionnels. Ils sont également bien représentés dans les domaines de l'intelligence artificielle (15 personnes) et de la business intelligence (14 personnes). Leurs connaissances en IOT (Internet des Objets) et en visualisation des données sont plus limitées, avec seulement 2 ou 5 personnes pour ces technologies. La majorité de ce groupe ont **moins de 5 ans d'expérience**

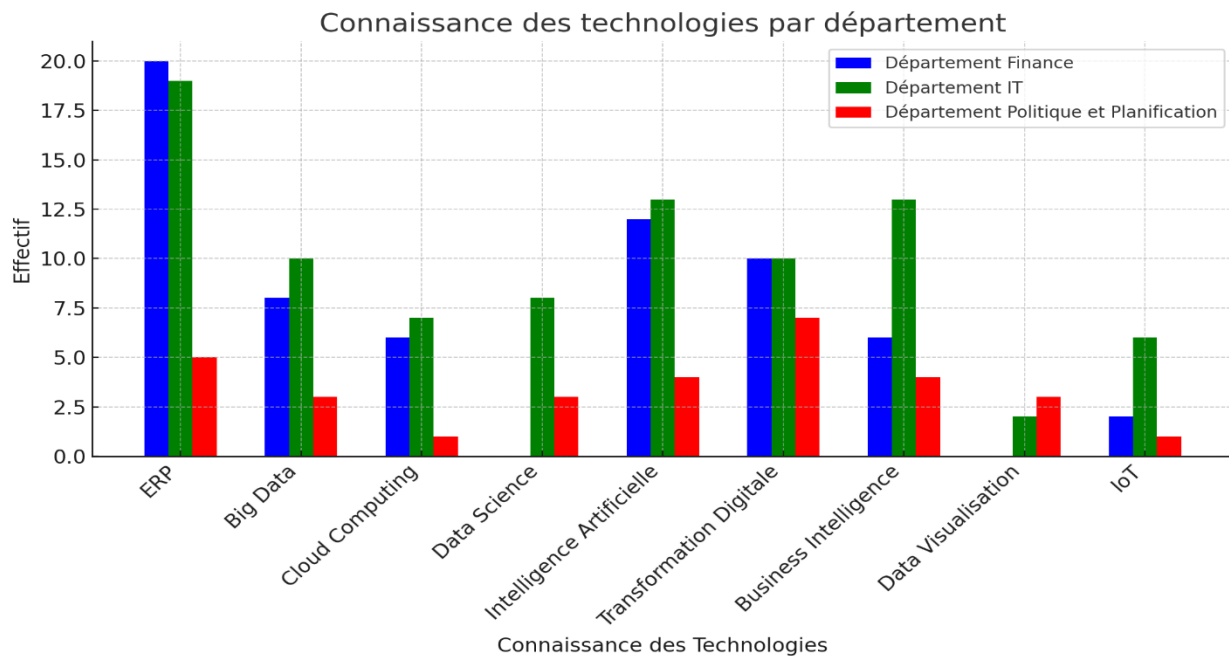
La génération x (43-57 ans) montre une répartition équilibrée des connaissances, surtout dans les ERP et le Big Data. Le nombre de personnes ayant une forte connaissance dans ces domaines est élevé, ce qui reflète une flexibilité à l'adoption des technologies dans cette tranche d'âge en ce qui concerne la prise de décision d'investir dans la transformation digitale en supposant cette génération représente les leaders de l'entreprise. Selon les résultats ce groupe ont une durée d'expérience entre 5ans et 10 ans

La génération baby boomer (58 ans et plus) montre une connaissance plus modeste des technologies, mais certaines personnes ont une bonne connaissance des ERP, de l'intelligence artificielle, et du Big Data. Vu qu'ils ont plus de 10 ans d'expérience.

Le graphique révèle que les jeunes professionnels, en particulier ceux ayant plus de 10 ans d'expérience, sont les plus avancés dans l'utilisation et la connaissance des technologies, en particulier

dans les ERP et l'intelligence artificielle. Les groupes plus âgés adoptent aussi ces technologies, mais ils sont moins présents dans les domaines émergents comme le cloud Computing et la data science.

Figure graphique N° 6 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur de département



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

Dans le département finance, le degré de connaissance des outils technologiques varie. La majorité des membres (20 sur 28) connaissent les ERP (Progiciels de Gestion Intégrés), mettant en évidence leur importance dans le domaine. L'Intelligence Artificielle est connue par 12 personnes, reflétant un intérêt notable. Les technologies de transformation digitale sont connues par 10 personnes, tandis que la Business Intelligence est connue par 6 membres. Enfin, des outils comme le Big Data sont connus par 8 personnes, bien que le Cloud Computing et l'IoT soient moins familiers.

Dans le département IT, le niveau de connaissance des outils technologiques est significatif. Les ERP sont connus par 19 personnes, confirmant leur rôle essentiel dans les opérations de l'entreprise. L'Intelligence Artificielle est maîtrisée par 13 membres, témoignant de son importance croissante dans l'innovation et l'automatisation. La Business Intelligence et la Transformation Digitale sont bien connues, respectivement par 13 et 10 personnes, traduisant une implication marquée dans la gestion des données et la modernisation technologique. La Data Science est connue par 8 personnes, ce qui correspond à la nature analytique des rôles techniques. Enfin, le Cloud Computing et le Big Data sont familiers à 7 et 10 personnes, respectivement, soulignant leur pertinence dans la gestion des données et les processus numériques.

Dans le département PEP, la connaissance des technologies numériques est modérée, avec une connaissance notable du projet de transformation digitale par 7 personnes, reflétant son rôle pertinent

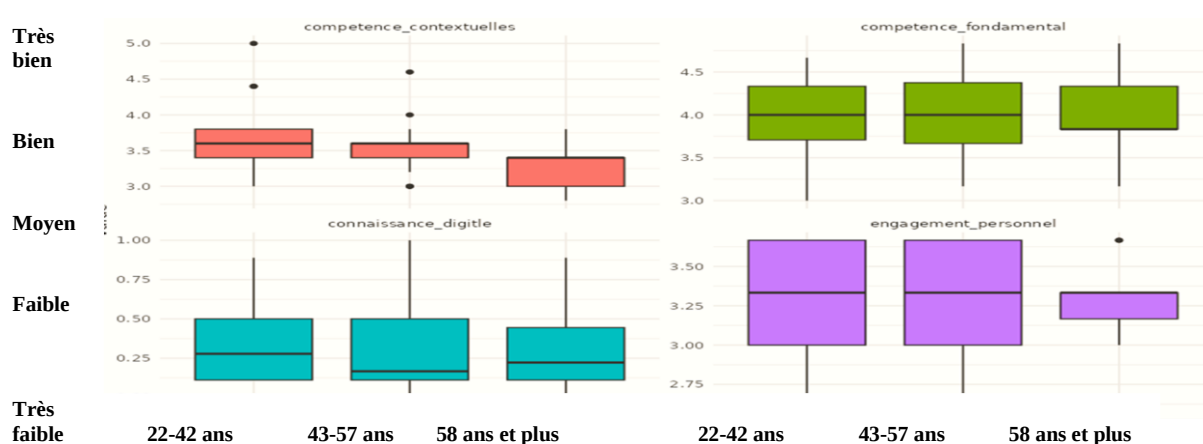
dans la planification stratégique et la gestion du changement. Les ERP et l'Intelligence Artificielle sont connus respectivement par 5 et 4 personnes, suggérant leur utilisation potentielle dans la gestion et l'analyse des projets de planification. La Data Science et la Business Intelligence sont connues par 3 personnes, Cloud Computing et l'IoT sont peu connues, avec seulement 1 personne pour chacune.

II.6.1.D. Engagement digital de l'entreprise:

Engagement personnel		Département	Âges	Qualification académique actuelle	Années d'expérience
Total	Ecart type	0.79521	0.71229	1.69558	0.71743
	Moyenne	1.6393	1.6885	3.0000	2.6066
	N	61	61	61	61
	Ecart type	0.75350	0.76466	1.26491	0.58534
khi-carré de Pearson	Valeur	10.352 ^a	3.280 ^a	29.610 ^a	5.720 ^a
	ddl	6	6	15	6
	Signification asymptotique (bilatérale)	0.111	0.773	0.013	0.455

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS

Figure graphique N° 7 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur d'âge



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

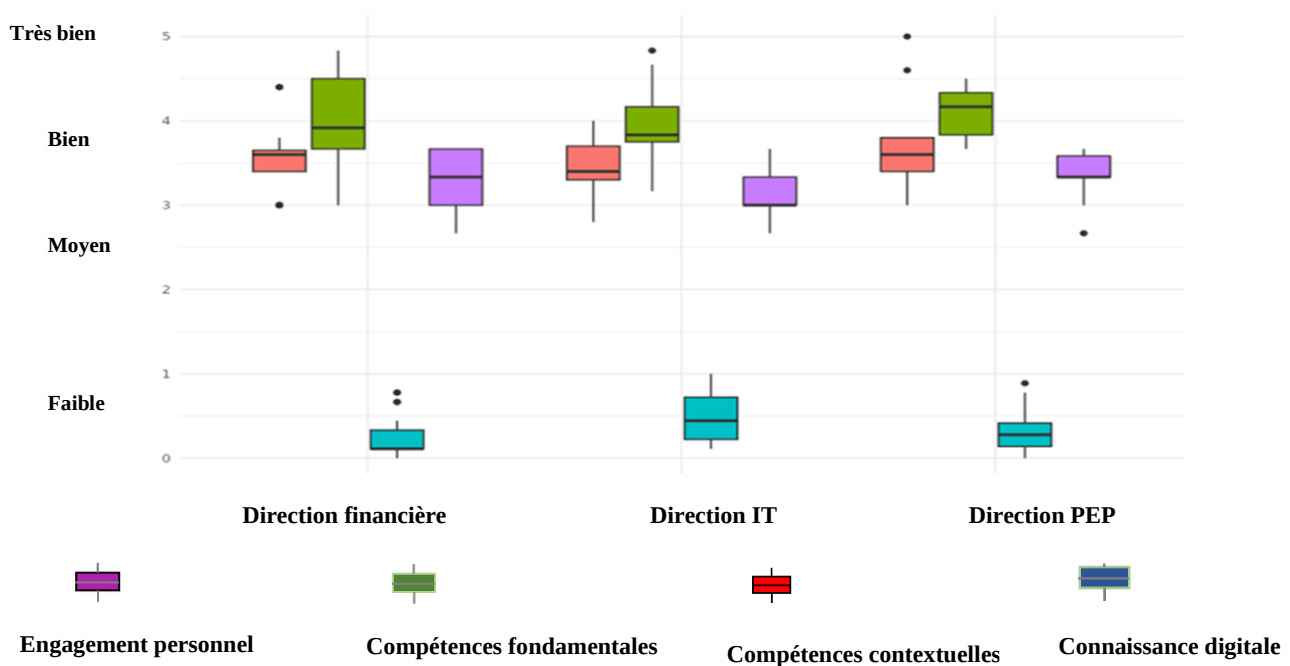
Le graphique de la boîte à moustaches, analysé en fonction de l'âge et de plusieurs variables (compétence contextuelle, compétence fondamentale, connaissance digitale et engagement personnel), présente les observations suivantes.

- ✓ **Les compétences contextuelles** dans les trois générations représentent une médiane se situe autour de 3,5, et 3 indiquant une majorité de réponses entre "Moyen" et "Bien". La variation observée est modérée.
- ✓ **Compétence fondamentale** : Tous les groupes d'âge affichent une médiane proche de 4. Les intervalles interquartiles sont étroits, ce qui suggère un consensus significatif autour de la réponse "Bien". De plus, peu de valeurs aberrantes ont été identifiées.
- ✓ **Connaissance digitale** : La médiane est faible (environ 0,25) pour les trois tranches d'âge, reflétant un niveau faible dans la connaissance digitale notable. La grande dispersion des réponses indique une variabilité importante.
- ✓ **Engagement personnel** : les générations y (22-42) et x (43-57) montrent une médiane proche de 3,25, indiquant des réponses situées autour de "Moyen". Les intervalles interquartiles sont larges, signifiant une dispersion notable des réponses. Tandis que, La génération baby boomer montre une distribution plus concentrée, avec une médiane similaire, mais une variabilité réduite.

Les compétences contextuelles et fondamentales sont généralement perçues de manière positive, avec des médianes proches de 3,5 à 4 et une homogénéité relative entre les groupes d'âge. En revanche, la connaissance digitale est faible dans toutes les tranches d'âge, en particulier chez les plus jeunes, suggérant un besoin de renforcement des compétences et de sensibilisation des nouvelles technologies liées au changement digitale afin d'augmenter l'engagement du personnel qui est modérément positif, mais avec une dispersion importante, particulièrement chez les plus jeunes et d'âge moyen.

II.6.1.E. Les variables de la dimension personnel selon les départements :

Figure graphique N° 8 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de département



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

La boîte à moustache des différentes variables (compétence contextuelle, compétence fondamentale, connaissance digitale et engagement personnel) en fonction des départements.

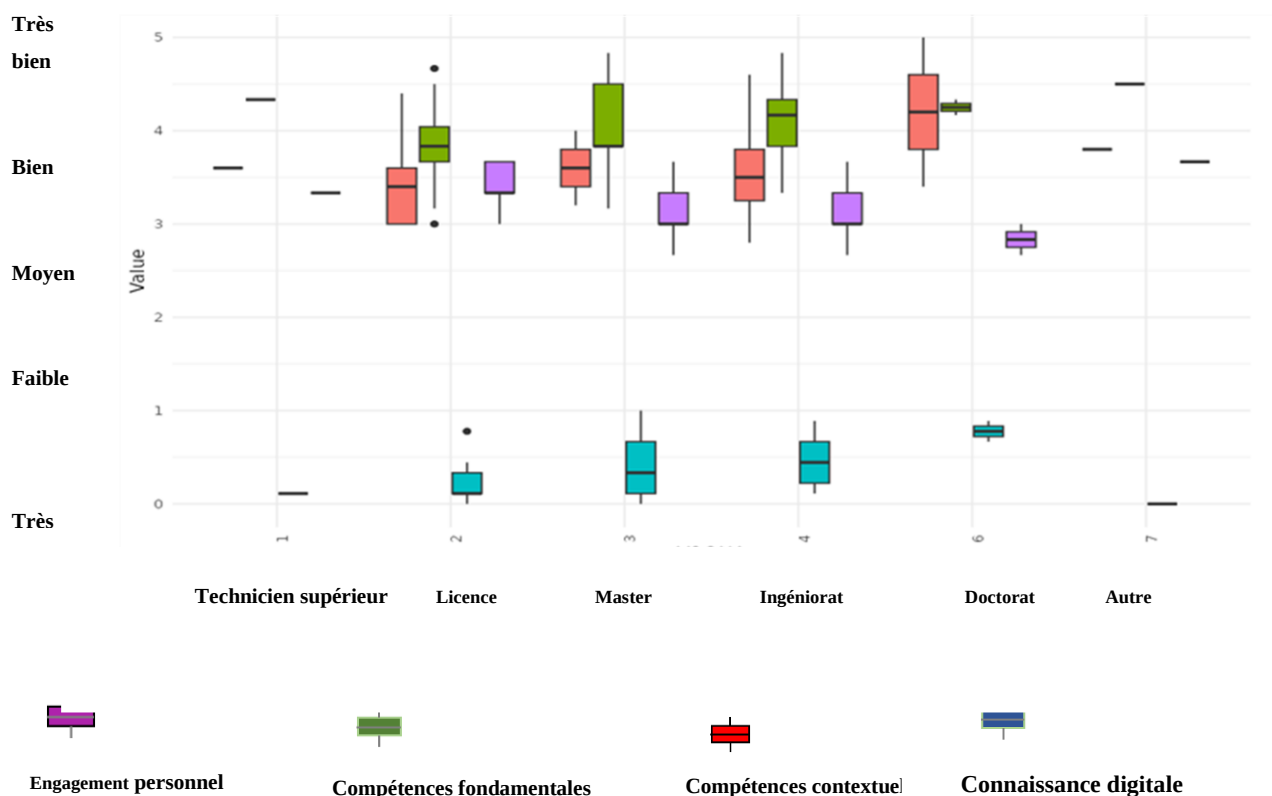
- ✓ **Compétences contextuelles** dans les trois départements on observe une médiane située autour de 3,5, indiquant un niveau « Bien » avec une dispersion modérée, et quelques valeurs aberrantes en dessous de 3.
- ✓ **Compétences fondamentales** dans le département finance la médiane est d'environ 4,2, reflétant un niveau fort. La largeur de la boîte suggère une grande variabilité, avec quelques valeurs aberrantes au-dessus de 4,5, semblable à celle du département IT, mais avec moins de dispersion. Tandis que, le département PEP montre une médiane plus élevée des trois départements, indiquant un niveau fort sur les compétences fondamentales, avec quelques valeurs aberrantes au-dessus de 4,5.
- ✓ **Connaissance digitale** : dans les départements finance et PEP on observe une médiane basse, environ 0,5, ce qui indique un niveau très faible de connaissance digitale. La dispersion est limitée, bien que quelques valeurs aberrantes se situent en dessous de 0,5. Le département IT réalise une médiane faible mais la plus élevée par rapport au département financier et PEP, environ 2,5, suggérant une familiarité modérée avec les nouvelles technologies.

- ✓ **Engagement personnel:** La médiane se situe autour de 3,5, indiquant un engagement modéré dans les deux départements département finance avec une variation plus restreinte par rapport aux autres variables et PEP avec une variabilité plus importante. En parallèle le département IT présente une médiane proche de 4, indiquant un fort engagement personnel, supérieur à celui du département financier et PEP.

Les compétences fondamentales sont très bien perçues dans tous les départements, avec des médianes se situant entre 4,2 et 4,3. En revanche, la connaissance digitale révèle que le département technologie de l'information se distingue par une maîtrise supérieure, tandis que les deux autres départements affichent une faible compétence dans ce domaine. Concernant l'engagement personnel, celui-ci est modéré dans le département finance et PEP, mais plus ou moins élevé au sein du département IT.

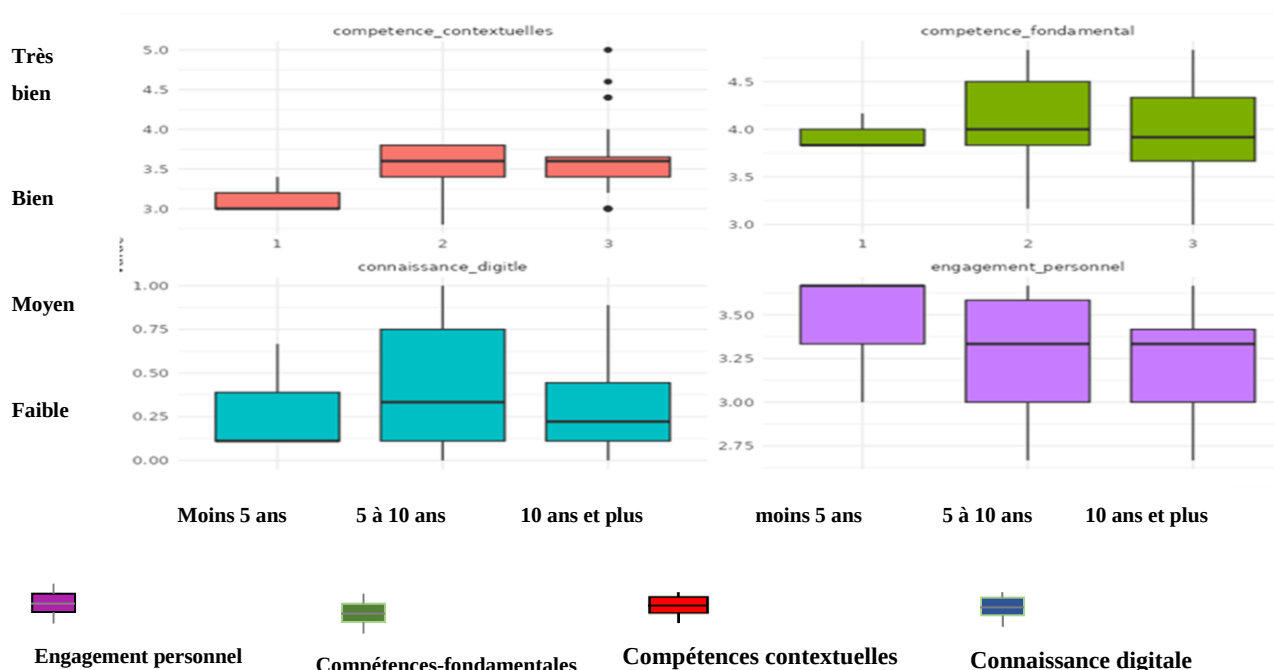
II.6.1.F. Les variables de la dimension personnel selon la qualification académique et l'expérience :

Figure graphique N° 9 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de la qualification académique



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

Figure graphique N° 10 : : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de l'expérience



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

Les graphes présentés de boîtes à moustache illustrent diverses variables (compétence contextuelle, compétence fondamentale, connaissance digitale et engagement personnel) en fonction des qualifications académiques et le deuxième graphe selon l'expérience comme un aperçu complémentaire.

Pour les titulaires d'un **technicien supérieur**, la compétence contextuelle a une médiane d'environ 3,5, indiquant un niveau modéré, tandis que la compétence fondamentale se situe proche de 4. La connaissance digitale reste très basse, suggérant une faible connaissance des nouvelles technologies. L'engagement personnel se positionne autour de 3.

Les titulaires d'une **licence** montrent des résultats similaires en termes de compétence contextuelle et fondamentale, mais avec une maîtrise digitale également faible. Les détenteurs d'un **master** affichent une légère amélioration dans la compétence contextuelle (3,7) et une compétence fondamentale proche de 4,1. Cependant, la connaissance digitale demeure très basse.

Les titulaires d'un **ingénieur** présentent des résultats comparables en matière de compétence contextuelle, tandis que la compétence fondamentale atteint 4,2. La connaissance digitale est légèrement meilleure (1,5). Les détenteurs d'une **maîtrise** se distinguent avec des médianes élevées pour toutes les variables, notamment une connaissance digitale de 2.

Enfin, les titulaires d'un **doctorat** affichent des résultats particulièrement positifs, avec des médianes élevées dans toutes les catégories, notamment en compétence fondamentale (4,8).

En résumé, les qualifications supérieures (maîtrise et doctorat) montrent une meilleure perception des compétences, tandis que les qualifications inférieures (technicien supérieur et licence) affichent une faible maîtrise des compétences digitales. L'engagement personnel vers la transformation est modéré pour la plupart des qualifications, avec une tendance à l'augmentation pour les niveaux supérieurs. Ces résultats suggèrent que la société SONATRACH/LQS-Oran pourrait bénéficier de programmes de formation et de sensibilisation pour renforcer les compétences digitales, en particulier dans les départements et parmi les qualifications moins élevées, afin d'améliorer l'engagement de son personnel vers le changement digital et par conséquent réussir le projet de transformation digitale.

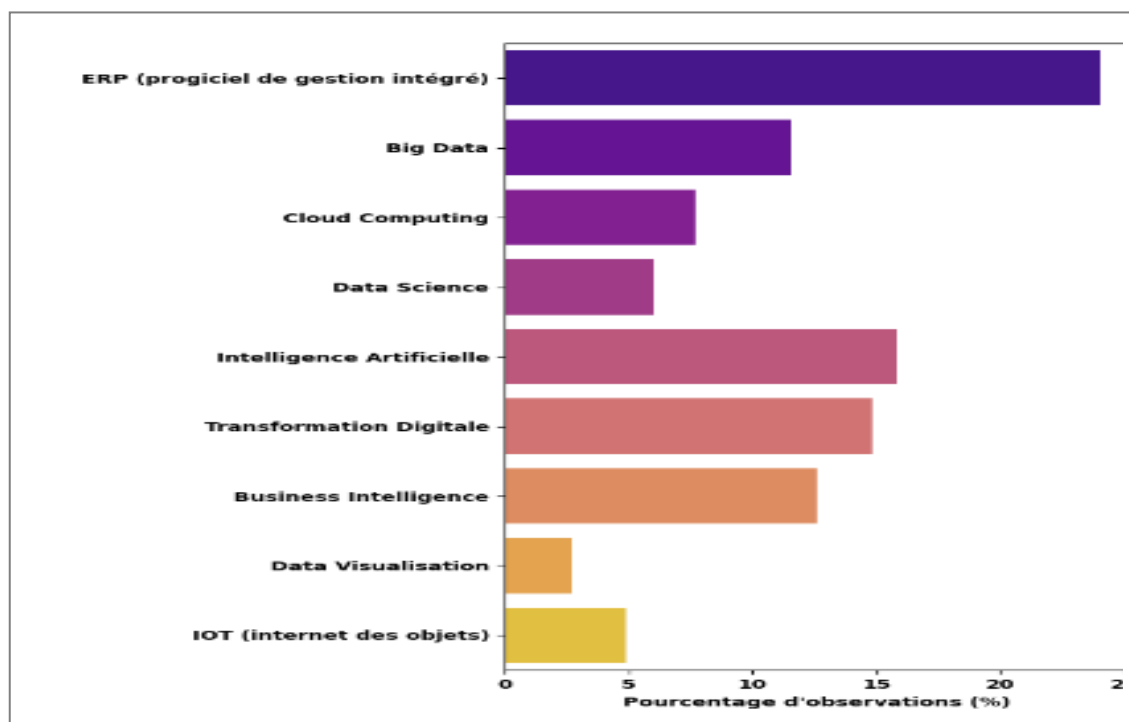
II.6.2. La description statistique des variables indépendantes de la transformation digitale selon la dimension TECHNOLOGIE :

Comme une introduction et avant d'entamer les variables composent la dimension technologie nous essayons à travers ce tableau de donner un aperçu sur l'ordre des technologies les plus connues dans notre échantillon de l'étude issu de l'analyse qu'on a réalisé préalablement selon la dimension « personnel ».

Tableau N° 16 : la fréquence de la connaissance des technologies

Connaissance technologique fréquences				
		Réponses		Pourcentage d'observations
		N	Pourcentage	
Les solution technologique	ERP (progiciel de gestion intégré)	44	24.0%	78.6%
	Big Data	21	11.5%	37.5%
	Cloud CUMPUTING	14	7.7%	25.0%
	Data science	11	6.0%	19.6%
	Intelligence artificielle	29	15.8%	51.8%
	Transformation digitale	27	14.8%	48.2%
	Business intelligence	23	12.6%	41.1%
	Data visualisation	5	2.7%	8.9%
	IOT (internet des objets)	9	4.9%	16.1%
Total		183	100.0%	/

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à partir des résultats générés par SPSS

Figure graphique N° 11 : l'ordre des technologies les plus connue

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur via langage python et Jupyter Notebook.

D'après le graphe et les réponses collectées nous observons que les nouvelles technologies qui compose le projet de transformation digitale sont modérément connue en exception les ERP vue qu'elle ancienne par rapport les autres.

II.6.2.A. Arbitrage de technologie :

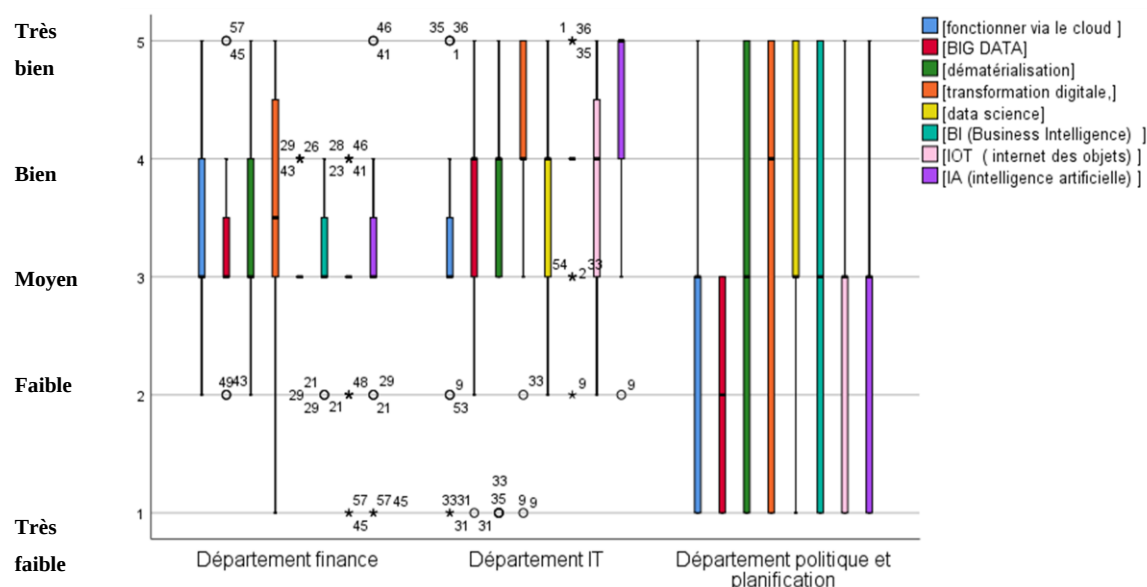
Tableau N° 17 : Arbitrage d'importance entre les technologies dans la transformation digitale

[Fonctionner via le cloud]						
	Très peu important	Peu important	Neutre	Important	Très important	Total
Département finance	0	4	14	10	4	32
Département IT	2	2	10	2	3	19
Département PEP	3	1	4	0	2	10
Total	5	7	28	12	9	61
[BIG DATA]						
Département finance	0	2	22	6	2	32
Département IT	1	1	5	10	2	19
Département PEP	5	0	5	0	0	10
Total	6	3	32	16	4	61

[Dématérialisation]						
Département finance	0	4	16	6	6	32
Département IT	4	0	5	6	4	19
Département PEP	4	0	2	0	4	10
Total	8	4	23	12	14	61
[Data science]						
Département finance	0	0	26	6	0	32
Département IT	0	1	8	8	2	19
Département PEP	2	0	5	0	3	10
Total	2	1	39	14	5	61
[BI (Business Intelligence)]						
Département finance	0	2	22	8	0	32
Département IT	0	1	3	12	3	19
Département PEP	3	1	2	0	4	10
Total	3	4	27	20	7	61
[IOT (internet des objets)]						
Département finance	2	4	20	6	0	32
Département IT	0	1	7	6	5	19
Département PEP	3	1	4	0	2	10
Total	5	6	31	12	7	61
[IA (intelligence artificielle)]						
Département finance	2	2	20	6	2	32
Département IT	0	1	2	6	10	19
Département PEP	4	0	4	0	2	10
Total	6	3	26	12	14	61

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 12 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension TECHNOLOGIE selon le facteur de Département.



Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.6.2.B. Technologies existes :

Tableau N° 18 : les technologies implémentées au sein de la société selon les enquêtes

Technologies implémentées fréquences				
		Réponses		Pourcentage d'observations
		N	Pourcentage	
Technologies implémentées	ERP	55	19.0%	90.2%
	Big DATA	10	3.4%	16.4%
	Cloud COPUTING	10	3.4%	16.4%
	Système de gestion des fichiers SYGEF	58	20.0%	95.1%
	Développement interne des Application de gestion	57	19.7%	93.4%
	GED gestion électronique des données	54	18.6%	88.5%
	Data center	46	15.9%	75.4%
Total		290	100.0%	475.4%

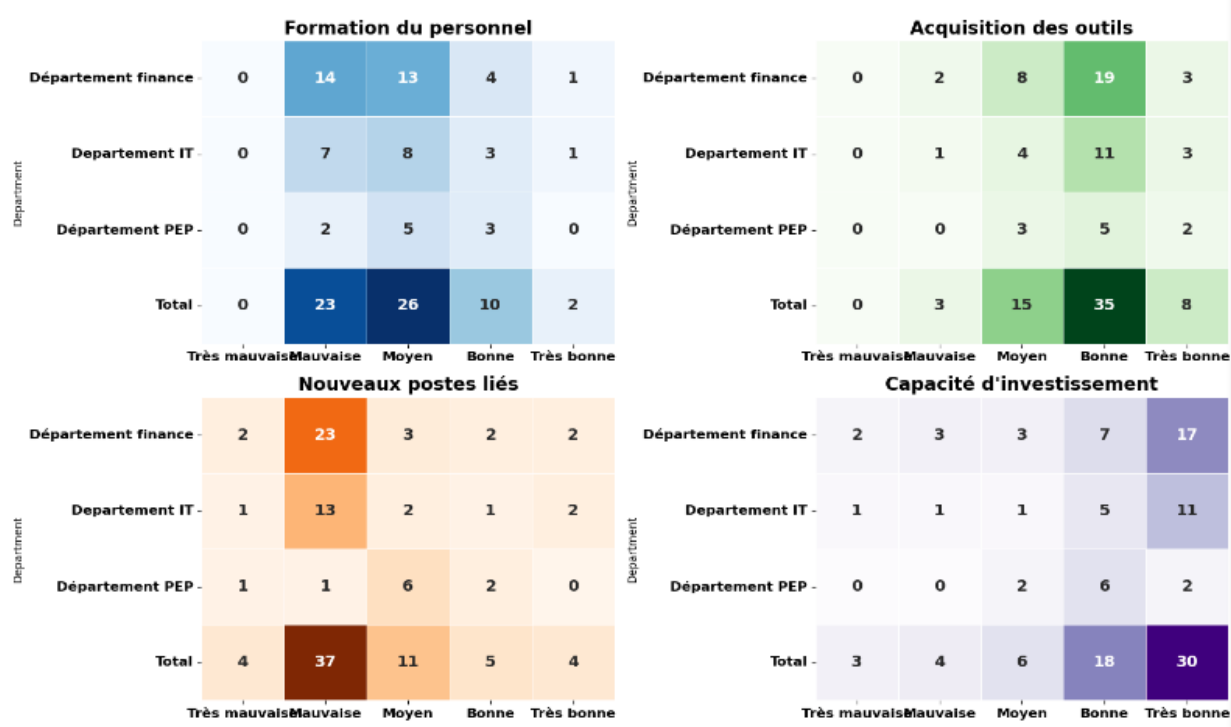
Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à partir des résultats générés par SPSS.

II.6.2.C. Engagement de l'entreprise :

Tableau N° 19 : l'engagement de la société dans le projet de la transformation digitale.

	La formation du personnel en domaine de digital					
	Très mauvaise	Mauvaise	Moyen	Bonne	Très bonne	Total
Département finance	0	14	13	4	1	32
Département IT	0	7	8	3	1	19
Département PEP	0	2	5	3	0	10
Total	0	23	26	10	2	61
	L'acquisition des outils technologiques					
Département finance	0	2	8	19	3	32
Département IT	0	1	4	11	3	19
Département PEP	0	0	3	5	2	10
Total	0	3	15	35	8	61
	Nouveaux postes liés à la digitalisation					
Département finance	2	23	3	2	2	32
Département IT	1	13	2	1	2	19
Département PEP	1	1	6	2	0	10
Total	4	37	11	5	4	61
	La capacité financière à investir dans le digital					
Département finance	2	3	3	7	17	32
Département IT	1	1	1	5	11	19
Département PEP	0	0	2	6	2	10
Total	3	4	6	18	30	61

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à partir des résultats générés par SPSS

Figure graphique N° 13 : L'engagement de l'entreprise dans la transformation digitale

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.6.3. La description statistique des variables indépendantes de la transformation digitale selon la dimension « STRATEGIE » :

Tableau N° 20 : Les stratégies fréquemment utilisé afin de surmonter la résistance au changement.

Les stratégies	Réponses		Pourcentage d'observations
	N	%	
Stratégie de sensibilisation et de communication (réunions, rapports sur le processus du changement, etc)	46	44.7%	83.6%
Stratégie de participation et d'intégration des employés dans le pilotage du processus de changement.	9	8.7%	16.4%
Stratégie d'accompagnement social et professionnel afin de dépasser la difficulté d'adaptation.	32	31.1%	58.2%
Stratégie de manœuvre et persuasion les employés de la nécessité du changement qui set leur intérêt.	6	5.8%	10.9%
Stratégie de coercition à travers les avertissements et les sanctions pour ceux qui favorise la résistance.	10	9.7%	18.2%
Total	103	100.0%	187.3%

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

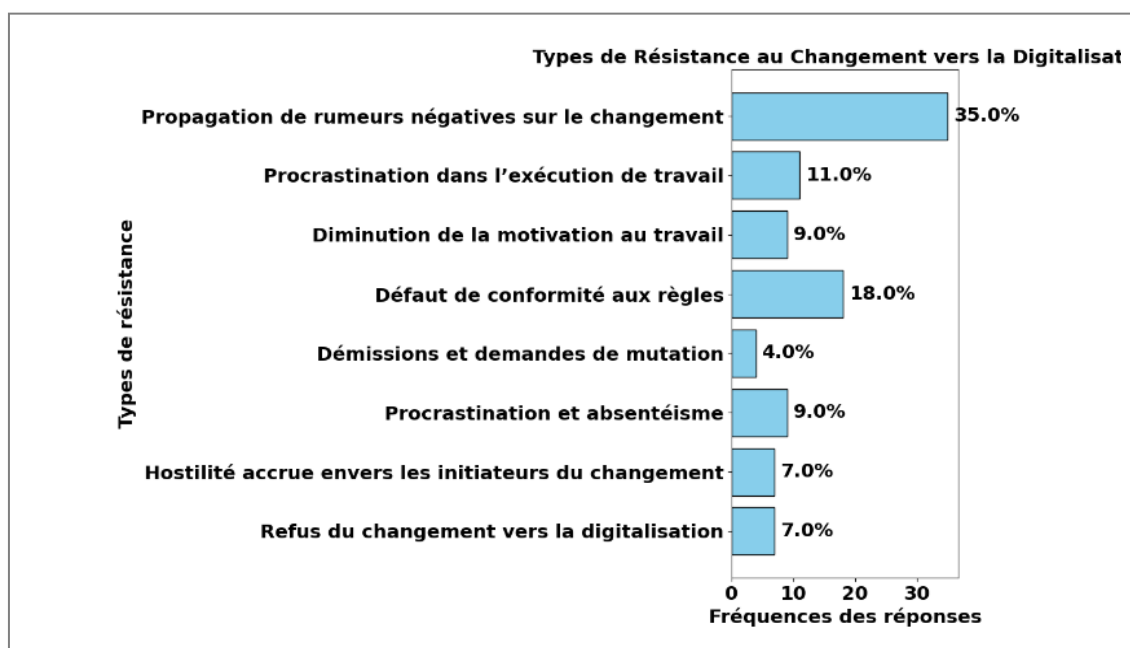
Figure graphique N° 14 : illustration des stratégies les plus utilisé au sein de la société

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

Tableau N° 21 : la fréquence des formes de résistance au changement manifestées

Réponses			Pourcentage d'observations
	N	%	
Le refus en toute franchise du changement vers la digitalisation	7	7.0%	11.7%
L'hostilité accrue vis-à-vis des initiateurs de changement vers la digitalisation	7	7.0%	11.7%
Procrastination et absentéisme	9	9.0%	15.0%
Les démissions et l'accroissement des demande de mutation	4	4.0%	6.7%
Défaut de conformité aux règles et procédures de travail	18	18.0%	30.0%
La diminution de la motivation dans le travail	9	9.0%	15.0%
Procrastination dans l'exécution de travail	11	11.0%	18.3%
Propager des rumeurs négatives sur les résultats du changement de digitalisation	35	35.0%	58.3%
Total	100	100.0%	166.7%

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 15 : illustration des formes de résistance au changement manifestées.

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.6.4. La description statistique des variables dépendant de DF :

II.6.4.A. La variable dépendante du rôle de la direction financière « Le rôle lié à la gouvernance de l'entreprise »:

Items	Départements		Statistiques	Erreur standard
La production l'information financière produite juste à temps via les outils digitaux , permettra à augmenter la transparence de l'information financière aux profit des parties prenantes de l'entreprise.	Département finance	Moyenne	4.0938	.011323
		Médiane	4.0000	
		Variance	.410	
	Département IT	Moyenne	4.1053	.015092
		Médiane	4.0000	
		Variance	.433	
	Département PEP	Moyenne	3.9000	.023333
		Médiane	4.0000	
		Variance	.544	
La digitalisation de la direction financière aide à la prise de décision.	Département finance	Moyenne	4.2813	.012885
		Médiane	4.0000	
		Variance	.531	
	Département IT	Moyenne	4.3684	.015692
		Médiane	4.0000	
		Variance	.468	
	Département PEP	Moyenne	4.2000	.024944

La digitalisation de la direction financière aide à la bonne gouvernance de l'entreprise.	Département finance	Médiane	4.0000	.012284
		Variance	.622	
		Moyenne	3.9688	
	Département IT	Médiane	4.0000	.017189
		Variance	.483	
		Moyenne	4.3158	
	Département PEP	Médiane	4.0000	.023333
		Variance	.544	
		Moyenne	3.9000	
La digitalisation de la fonction financière aide à résoudre les problèmes de gouvernance au sein de votre entreprise telle que l'asymétrie d'informationnelle.	Département finance	Médiane	4.0000	.012700
		Variance	.516	
		Moyenne	3.7500	
	Département IT	Médiane	4.0000	.018732
		Variance	.667	
		Moyenne	4.0000	
	Département PEP	Médiane	4.0000	.020000
		Variance	.400	
		Moyenne	3.8000	
La digitalisation peut-limiter l'influence négative du système informel sur la gouvernance de votre entreprise ?	Département finance	Médiane	4.0000	.09459
		Variance	.286	
		Moyenne	3.8125	
	Département IT	Médiane	4.0000	.014989
		Variance	.427	
		Moyenne	3.7368	
	Département politique et planification	Médiane	4.0000	.021082
		Variance	.444	
		Moyenne	4.0000	

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur à partir des résultats générés par SPSS

II.6.4.B. Le rôle lié au management de l'entreprise :

Item	Département		Statistiques	Erreur standard
La digitalisation de la direction financière est un facteur facilitateur de pratiquer le lean management .	Département finance	Moyenne	3.9375	.05696
		Médiane	4.0000	
		Variance	.190	
	Département IT	Moyenne	3.9474	.014253
		Médiane	4.0000	
		Variance	.386	
	Département PEP	Moyenne	3.9000	.017951

L'usage des outils technologiques tels que l'intelligence artificielle, Big Data et business intelligents est nécessaire pour améliorer le fonctionnement de votre direction financière.	Département finance	Médiane	4.0000	.011392
		Variance	.322	
		Moyenne	4.1875	
	Département IT	Médiane	4.0000	.016364
		Variance	.415	
		Moyenne	4.2105	
	Département PEP	Médiane	4.0000	.020000
		Variance	.400	
		Moyenne	4.2000	
La digitalisation des organisations facilite le contrôle de gestion.	Département finance	Médiane	5.0000	.015391
		Variance	.758	
		Moyenne	4.3750	
	Département IT	Médiane	4.0000	.014253
		Variance	.386	
		Moyenne	4.0526	
	Département PEP	Médiane	4.0000	.025820
		Variance	.667	
		Moyenne	4.0000	

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

II.6.4.C. Le rôle lié à la création de la valeur l'entreprise :

Items	Département	Statistiques	Erreur standard
La digitalisation de la direction financière augmente la création de la valeur.	Département finance	Moyenne	.011827
		Médiane	
		Variance	
	Département IT	Moyenne	.014253
		Médiane	
		Variance	
	Département PEP	Moyenne	.027689
		Médiane	
		Variance	
Les outils technologiques aident à réaliser des analyses avancées et améliorent la compétitivité de l'entreprise sur le marché.	Département finance	Moyenne	.027689
		Médiane	
		Variance	
	Département IT	Moyenne	.014253
		Médiane	
		Variance	
	Département PEP	Moyenne	.025820
		Médiane	
		Variance	

la digitalisation aide à réduire les coûts opérationnels de l'entreprise.	Département finance	Médiane	4.0000	.020576
		Variance	.667	
		Moyenne	3.7500	
	Département IT	Médiane	4.0000	.014253
		Variance	1.355	
		Moyenne	4.0526	
	Département politique et planification	Médiane	5.0000	.035901
		Variance	1.289	
		Moyenne	4.2000	

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

II.6.4.D. Le rôle hybride dans l'entreprise :

Items	Département		Statistiques	Erreur standard
La digitalisation de la direction financière via les solutions technologique (BI, intelligence artificielle, automatisation etc.) aide à l'évolution du rôle de la fonction finance et jouer le rôle hybride.	Département finance	Moyenne	3.8750	.011666
		Médiane	4.0000	
		Variance	.435	
	Département IT	Moyenne	3.8421	.013814
		Médiane	4.0000	
		Variance	.363	
	Département PEP	Moyenne	3.9000	.023333
		Médiane	4.0000	
		Variance	.544	
La digitalisation de la direction financière permet d'avoir une vision plus proactive et intégrée des défis organisationnels.	Département finance	Moyenne	3.4375	.011827
		Médiane	4.0000	
		Variance	.448	
	Département IT	Moyenne	3.4211	.013925
		Médiane	3.0000	
		Variance	.368	
	Département PEP	Moyenne	3.5000	.022361
		Médiane	4.0000	
		Variance	.500	
l'usage des outils technologiques tels que l'intelligence artificielle, Big Data et business intelligente aide à l'interopérabilité de la direction financière (interne et externe)	Département finance	Moyenne	4.1875	.011392
		Médiane	4.0000	
		Variance	.415	
	Département IT	Moyenne	4.2105	.016364
		Médiane	4.0000	
	Département PEP	Moyenne	4.2000	.020000

		Médiane	4.0000	
		Variance	.400	

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

II.6.4.E. La variable dépendante de « Nouveau profil » :

Nouveau profil	Départements	Statistiques		Erreur standard
Profile de stratège financier	Département finance	Moyenne	4.0000	.014199
		Médiane	4.0000	
		Variance	.645	
	Département IT	Moyenne	3.9474	.016175
		Médiane	4.0000	
		Variance	.497	
	Département PEP	Moyenne	4.0000	.025820
		Médiane	4.0000	
		Variance	.667	
Profile de partenaire commercial	Département finance	Moyenne	3.4375	.011827
		Médiane	4.0000	
		Variance	.448	
	Département IT	Moyenne	3.4211	.013925
		Médiane	3.0000	
		Variance	.368	
	Département PEP	Moyenne	3.5000	.022361
		Médiane	4.0000	
		Variance	.500	
Leadeur de la transformation digitale	Département finance	Moyenne	3.5313	.013459
		Médiane	4.0000	
		Variance	.580	
	Département IT	Moyenne	3.4737	.019298
		Médiane	4.0000	
		Variance	.708	
	Département PEP	Moyenne	3.6000	.022111
		Médiane	4.0000	
		Variance	.489	

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS

II.6.4.F. La variable dépendante de la « la performance » :

ITEMS	Départements		Statistiques	Erreur standard
	Département finance	Moyenne	4.1875	.011392

L'usage des outils technologiques tels que l'intelligence artificielle, Big Data et business intelligents est nécessaire pour améliorer La qualité de l'information financière.		Médiane	4.0000	
		Variance	.415	
	Département IT	Moyenne	4.2105	.016364
		Médiane	4.0000	
		Variance	.509	
	Département politique et planification	Moyenne	4.2000	.020000
		Médiane	4.0000	
		Variance	.400	
La transformation digitale des processus minimise les coûts.	Département finance	Moyenne	4.1250	.009786
		Médiane	4.0000	
		Variance	.306	
	Département IT	Moyenne	4.2105	.012281
		Médiane	4.0000	
		Variance	.287	
	Département PEP	Moyenne	4.1000	.017951
		Médiane	4.0000	
		Variance	.322	
L'utilisation de l'information financière digitale (produites via les solution digitaux Business intelligence), permet de réduire le temps d'analyse de la situation financière de l'entreprise.	Département finance	Moyenne	4.0000	.014199
		Médiane	4.0000	
		Variance	.645	
	Département IT	Moyenne	4.0526	.017891
		Médiane	4.0000	
		Variance	.608	
	Département PEP	Moyenne	4.0000	.025820
		Médiane	4.0000	
		Variance	.667	
La communication des informations financières juste à temps et continue aux autres fonctions de l'entreprise améliore l'efficacité de la direction financière.	Département finance	Moyenne	4.5313	.08963
		Médiane	5.0000	
		Variance	.257	
	Département IT	Moyenne	4.5263	.011769
		Médiane	5.0000	
		Variance	.263	
	Département PEP	Moyenne	4.5000	.016667
		Médiane	4.5000	
		Variance	.278	
		Variance	.178	
La transformation digitale aide à augmenter l'agilité de	Département finance	Moyenne	2.75	.00155963
		Médiane	3.00	
		Variance	.257	
	Département IT	Moyenne	3.00	.011769
		Médiane	0.3000	

l'organisation de la direction financière		Variance	.263	
	Département PEP	Moyenne	4.5000	.02667
		Médiane	4.5000	
		Variance	.278	

Source : *Elaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS*

II.7. Les tests Khi-carré entre les variables dépendantes et indépendantes selon les dimensions de l'étude :

II.7.1. Khi-carré selon la dimension « personnel » :

II.7.1.A. Les variables dépendantes de DF-Rôle /TD-P

Tableau N° 22 : *Khi-carré -1-Mesure la relation entre les variables DF-Rôle /TD-P*

	Rôle liée Gouvernance	Rôle liée Management	Rôle liée création valeur	Rôle hybride	Compétence contextuelles	Compétence fondamentales	Connaissance digitale	Engagement personnel
Khi-carré	43.34	46.54	39.65	56.22	56.541	28.508	51.951	9.754
ddl	60	60	60	60	9	11	9	3
Sig. Asympto- tique	.0020	.0100	0.010	0.0030	.010	.003	.000	.021

Source : *Elaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS*

Tableau N° 23 : Khi-carré-2- Mesure la force de la relation entre les variables DF-Rôle/TD-p

Variable dépendant liées à la direction financière	Variables indépendants liées à la transformation digital	Khi-carré	ddl	Rapport de vraisemblance	P value	Commentaire
Rôle lié à la gouvernance	Compétence contextuelles	549.00	540	223.441	0.0523	Relation faible, non significative
	Compétence fondamentales	671.00	660	276.961	0.00439	Relation significative faible
	Connaissance digitale	549.00	540	240.906	0.010	Relation significative modérée
	Engagement personnel	183.00	180	157.180	0.0201	Relation modéré, significative
Rôle lié au management	Compétence contextuelles	549.00	540	223.441	0.0300	Relation modéré significative
	Compétence fondamentales	671.00	660	276.961	0.092	Relation faible, non significative
	Connaissance digitale	549.00	540	240.906	0.680	Aucune relation
	Engagement personnel	183.00	180	157.180	0.0062	Relation significative modérée
Rôle lié à la création de valeur	Compétence contextuelles	549.00	540	223.441	0.0259	Relation significative forte
	Compétence fondamentales	671.00	660	276.961	0.0562	Relation faible, limite significative
	Connaissance digitale	549.00	540	240.906	0.003	Relation significative forte

	Engagement personnel	183.00	180	157.180	0.011	Relation significative forte
Rôle Hybride	Compétence contextuelles	671.00	660	276.961	0.0110	Relation significative forte
	Compétence fondamentales	671.00	660	276.961	0.0110	Relation significative forte
	Connaissance digitale	549.00	540	240.906	0.0311	Relation modérée, significative
	Engagement personnel	671.00	660	276.961	0.439	Aucune relation

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Les résultats des tests du khi-deux montrent des relations variées entre les rôles liés à la direction financière (gouvernance, management, création de valeur et rôle hybride) et les variables indépendantes liées à la transformation digitale selon la dimension « personnel ».

- ✓ **Rôle lié à la gouvernance :** La relation avec les variables "compétence fondamentales" et "connaissance digitale" est significative, mais faible à modérée. Les autres variables présentent des relations faibles ou non significatives.
- ✓ **Rôle lié au management :** Les relations avec les variables sont globalement faibles, avec une exception pour "engagement personnel", où une relation modérée est identifiée.
- ✓ **Rôle lié à la création de valeur :** La variable "connaissance digitale" se distingue avec une relation significative forte. Les relations avec les autres variables sont faibles, avec quelques limites significatives.
- ✓ **Rôle hybride :** Des relations modérées sont observées avec "compétence contextuelles" et "compétence fondamentales". En revanche, la relation avec "connaissance digitale" est limite significative, et aucune relation n'est détectée avec "engagement personnel".

En conclusion, les rôles étudiés montrent des relations variées avec les dimensions de la transformation digitale, "connaissance digitale" et "engagement personnel" étant les variables les plus corrélées.

II.7.1.B. Performance :

Tableau N° 24 : Teste 1 de Khi-carré Mesure la relation entre DF-Performance /TD-P

	performance	Compétence contextuelles	Compétence fondamentales	Connaissance digitale	Engagement personnel
Khi-carré	47	56.541	28.508	51.951	9.754
ddl	60	9	11	9	3
Sig. asymptotique	.000	.000	.003	.000	.021

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Tableau N° 25 : Teste 2 Khi-carré Mesure la force la relation entre DF-Performance /TD-P

Variables dépendante	Variables indépendantes	Khi-carré de Pearson	ddl	Association linéaire par linéaire	p-value	Conclusion
Performance	Compétences contextuelles	549.000	540	0.636	0.425	Aucune relation significative
	Compétences fondamentales	671.000	660	1.295	0.0255	Relation modéré significatif
	Connaissance digitale	671.000	660	1.295	0.000	Relation significative forte
	Engagement personnel	183.000	180	9.171	0.002	Relation significative forte

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Les résultats montre qu'il n'y a pas de relation significative entre la performance et les compétences contextuelles. Cela signifie que les compétences liées au contexte de travail n'influencent pas de manière significative la performance de la direction financière à l'ère de digital.

Et une relation modérée on ce qui concerne les compétences fondamentales significative ce qui signifier la nécessité de ces compétences dans le projet de transformation digitale au sein de cette direction.

En revanche, Il existe une relation significative entre la performance et la connaissance digitale et l'Engagement personnel. Cela met en évidence l'importance croissante de ces facteurs dans le monde du travail actuel. **La connaissance digitale et l'engagement personnel** sont des facteurs clés de la performance de la direction financière digitale. Les individus possédant de solide connaissance en

matière des solutions technologiques et un fort engagement personnel vers le digital ont tendance à être plus performants dans un environnement digital.

Les compétences fondamentales/ contextuelles jouent un rôle, mais leur influence est moins marquée que celle de la connaissance digitale et de l'engagement personnel. Dans la performance de la direction financière à l'ère de digital.

II.7.1.C. Nouveau profil :

Tableau N° 26 : Teste 1 de Khi-carré Mesure la relation entre DF-Profil /TD-P

	Nouveau profil	Compétence contextuelles	Compétence fondamentales	Connaissance digitale	Engagement personne
Khi-carré	43.525	56.541	28.508	51.951	9.754
ddl	7	9	11	9	3
Sig. asymptotique	.000	.000	.003	.000	.021

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Tableau N° 27 : Teste 2 de Khi-carré Mesure la force de la relation entre DF-Profil /TD-P

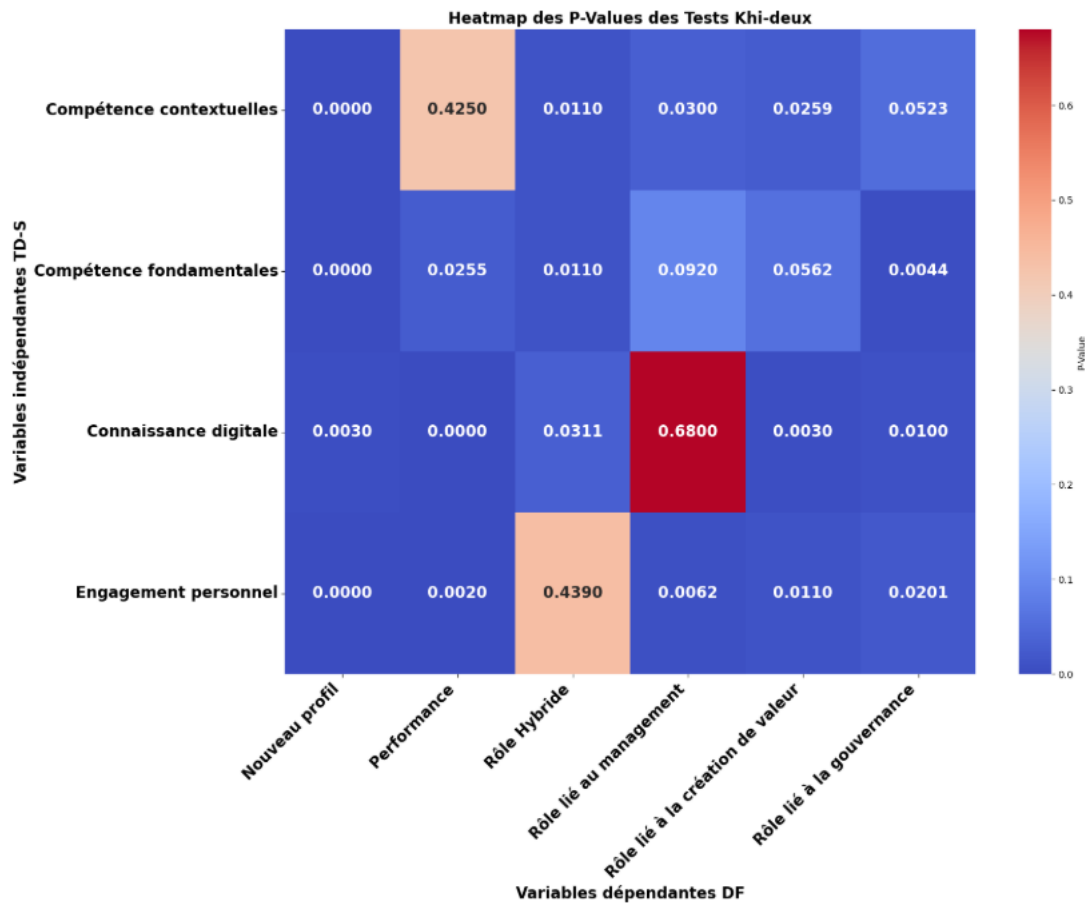
Nouveau profil	Compétence évaluée	Khi-carré de Pearson	ddl	Association linéaire par linéaire	p-value	Conclusion
Nouveau profil	Compétence contextuelles	43.525	7	0.516	0.000	Relation forte significative
	Compétence fondamentales	56.541	9	4.122	0.000	Relation forte significative
	Connaissance digitale	28.508	11	0.606	0.003	Relation forte significative
	Engagement personnel	51.951	9	0.718	0.000	Relation forte significative

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les analyses statistiques réalisées démontrent des associations significatives entre le nouveau profil et l'ensemble des compétences évaluées. Plus précisément, les résultats révèlent des relations particulièrement robustes avec les compétences fondamentales et contextuelles, ainsi qu'avec l'engagement personnel. Ces trois dimensions présentent des associations fortes et hautement significatives avec la variable de « nouveau profil » liée à la direction financière. En ce qui concerne les connaissances digitales, bien qu'une relation significative soit également établie, celle-ci apparaît plus modérée comparativement aux autres dimensions. Ces conclusions mettent en évidence l'importance relative des différentes composantes dans la constitution du nouveau profil des directeur

financiers ou tout le personnel dans cette direction, soulignant ainsi la prédominance des compétences fondamentales et de l'engagement personnel dans le projet de la transformation digitale.

Figure graphique N° 16 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-P



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.7.2. Khi-carré selon La dimension « Technologie » :

II.7.2.A. Les variables dépendantes de DF-Rôle/TD-T :

Tableau N° 28 : Teste 1 de Khi-carré (Mesure la relation entre la performance et les variables indépendantes liée à la transformation digitale selon la dimension technologie)

	Rôle liée Gouvernance	Rôle liée Management	Rôle liée création valeur	Rôle hybride	Arbitrage importance tech	Tech. Existent	Engagement digital de l'entreprise
Khi-carré	35.000	44.000	34.000 ^a	44.000	37.033	94.951	54.951
ddl	60	60	60	60	19	6	10
Sig. asymptotique	0.040	0.040	0.000	0.040	.008	.000	.000

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Tableau N° 29 : Teste 2 de Khi-carré Mesure la force de la relation entre la performance et les variables indépendantes liée à la transformation digitale selon la dimension technologie)

Variables Dépendante liées à la direction financière	Variables indépendant liées à la transformation digitale	Association linéaire par linéaire	DDI	p-value	Conclusion
Rôle liée Gouvernance	Arbitrage importance tech	0.412	133	0.0521	Tendance à une relation faible limite significatif
	Connaissance des technologies existantes	0.914	42	0.0339	Relation modéré significative
	Engagement digital de l'entreprise	8.197	70	0.004	Relation significative forte
Rôle liée Management	Arbitrage importance tech	0.016	133	0.898	Aucune relation
	Connaissance des technologies existantes	9.283	42	0.002	Relation significative forte
	Engagement digital de l'entreprise	4.570	70	0.033	Relation significative modérée
Rôle liée création valeur	Arbitrage importance tech	0.130	133	0.419	Aucune relation
	Connaissance des technologies existantes	6.186	42	0.013	Relation significative Forte
	Engagement digital de l'entreprise	4.273	70	0.039	Relation significative modéré
Rôle hybride	Arbitrage importance tech	0.919	133	0.0338	Relation significative modéré
	Connaissance des technologies existantes	1.079	42	0.299	Aucune relation
	Engagement digital de l'entreprise	8.369	70	0.004	Relation significative forte

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS*

En analysant les résultats des deux tests (Test 1 et Test 2), plusieurs observations émergent :

- ✓ **Arbitrage importance tech :** Les résultats divergent entre les deux tests. Le Test 1 identifie plusieurs relations significatives avec les rôles financiers, tandis que le Test 2 ne montre que des relations sont faibles. Cela pourrait indiquer une moindre importance de cet indicateur.
- ✓ **Technologies existantes :** Les deux tests convergent pour montrer des relations significatives, surtout avec les rôles de gouvernance, de management et de création de valeur. Cependant, pour le rôle hybride, des incohérences subsistent entre les deux tests.
- ✓ **Engagement digital de l'entreprise :** Cet indicateur présente des résultats cohérents entre les deux tests, mettant en évidence des relations significatives fortes avec la plupart des rôles financiers, notamment la gouvernance, la création de valeur et le rôle hybride

L'Engagement digital de l'entreprise et les technologies existantes apparaissent comme des facteurs clés influençant les rôles de la direction financière. En revanche, l'Arbitrage importance tech semble avoir une influence moindre, avec des divergences entre les deux tests. Ces variations

pourraient être dues à des différences méthodologiques ou à des effectifs limités dans certaines catégories.

II.7.2.B. La variable dépendante de DF-Performance/TD-T :

À travers ce test, nous cherchons à explorer la relation entre la variable dépendante, à savoir la direction financière, et les trois variables indépendantes liées à la transformation digitale, selon la dimension « technologie ». Ces variables sont : l'importance accordée aux technologies, le niveau de connaissance des technologies au sein de l'entreprise et l'engagement de l'entreprise dans la transformation digitale. Le test du khi-deux nous permet de déterminer si ces dimensions sont associées à des différences significatives en termes de performance.

Tableau N° 30 : Khi-carré -1- Mesure la relation entre DF-Performance/TD-T

	Performance	Arbitrage importance tech	Connaissance des technologies existantes	Engagement digital de l'entreprise
Khi-carré	35.000	37.033	94.951	54.951
ddl	60	19	6	10
Sig. Asymptotique	0.000	.008	.000	.000

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Tableau N°31 : Khi-carré -2- Mesure la force de la relation entre DF-Performance/TD-T

Variables Dépendante liées à la direction financière	Variable indépendante	Test du khi-carré de Pearson	Rapport de vraisemblance	Association linéaire par linéaire	p-value	Conclusion
Performance	Arbitrage importance tech	1159.000	331.076	1.090	0.0296	Relation significative forte
	Connaissance des technologies existantes	366.000	160.910	3.181	0.004	Relation significative forte
	Engagement digital de l'entreprise	610.000	245.321	20.132	0.000	Relation significative forte

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Le **Test 2** rapporte des informations plus détaillées sur la **force de la relation** et les **types d'associations** (par exemple, linéaire ou non linéaire) entre la **performance** et les variables indépendantes. **Test 2** est complémentaire au **Test 1** qui fournit une analyse plus simple pour tester l'indépendance, les deux tests peuvent être utilisés pour obtenir des résultats plus robustes et complets.

Les résultats des deux tests montrent des associations significatives entre la variable dépendante « **performance** » et les variables indépendantes liées à la transformation digitale, bien qu'avec des niveaux d'intensité variés. Dans le deuxième teste, les valeurs du khi-deux pour les trois variables

indépendantes de la dimension technologie liées à la transformation digitale sont toutes inférieures à 0.05, indiquant une association significative entre ces variables et la performance de la direction financière après l'implémentation des outils technologiques. Le test du khi-deux montre une relation significative pour chaque variable, avec des p-values de 0.000, 0.008 et 0.000, respectivement. Le **Test 2 (tableaux croisés)** fournit des informations supplémentaires, détaillant la force de ces relations. Le test du khi-deux de Pearson montre des valeurs très élevées pour **Arbitrage importance tech** (1159.000), **Connaissance des technologies existantes** (366.000), et **Engagement digital de l'entreprise** (610.000), toutes accompagnées de valeurs p significatives (inférieures à 0.05). Cependant, l'intensité de l'association varie : l'**Engagement digital de l'entreprise** présente une **relation significative forte**, alors que l'**Arbitrage importance tech** a une **relation significative faible**. En somme, les deux tests convergent pour indiquer que les variables technologiques et l'Engagement digital de l'entreprise sont étroitement liées à la performance de l'entreprise, bien que l'impact de chaque variable diffère en termes de force de la relation.

II.7.2.C. La variable dépendante DF-Profil / TD-T:

Tableau N° 32 : Khi-carré-1-Mesure la relation entre DF-Profil/TD-T

	Nouveau profil	Arbitrage importance tech	Connaissance des technologies existantes	Engagement digital de l'entreprise
Khi-carré	43.525 ^a	37.033 ^b	94.951 ^c	54.951 ^d
ddl	7	19	6	10
Sig. asymptotique	.000	.008	.000	.000

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS*

Tableau N° 33 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-Profil /TD-T

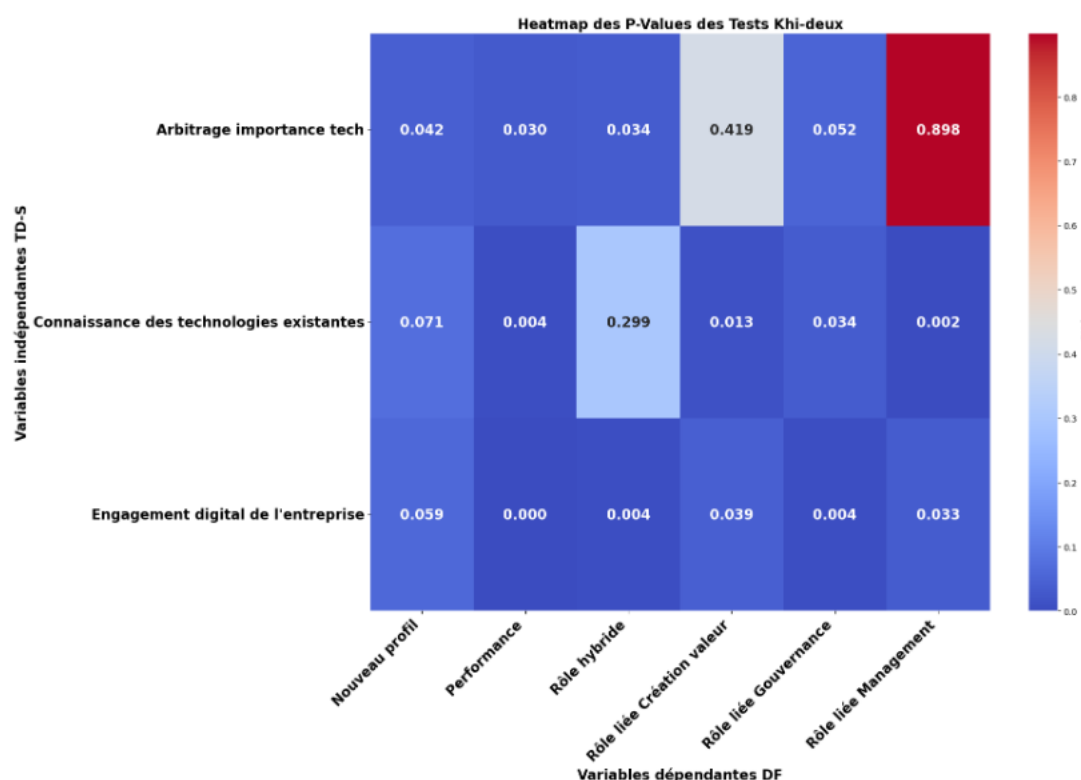
Variables Dépendante liées à la direction financière	Variable indépendante	Khi-carré de Pearson	ddl	p-value	Conclusion
Nouveau profil	Arbitrage importance tech	120.575	133	0.042	Une relation significative faible
	Connaissance des technologies existantes	56.136	42	0.071	Relation marginalement significative
	Engagement digital de l'entreprise	55.875	70	0.0590	Relation marginalement significative

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Les résultats du **Test 2 (CROSSTABS)** montrent que les relations entre le **nouveau profil** (dépendante liée à la direction financière) et les variables indépendantes liées à la transformation digitale sont dans l'ensemble faibles. Pour l'**Arbitrage importance tech**, bien que la valeur du **khi-carré de Pearson** soit élevée (120.575), la p-value est de **0.042**, ce qui indique qu'il n'y a pas de

relation significative, car la p-value est proche de la limite de signification mais reste supérieure à 0.05. Pour la **connaissance des technologies existantes**, le khi-carré est de **56.136**, et la p-value de **0.071** suggère une relation marginalement significative, légèrement au-dessus du seuil de significativité de 0.05, ce qui indique qu'il pourrait y avoir une faiblesse dans cette association. Enfin, pour **l'Engagement digital de l'entreprise**, le khi-carré est de **55.875**, avec une p-value de **0.0590**, ce qui est également légèrement au-dessus du seuil de signification, indiquant qu'il n'existe pas de relation significative forte. Ces résultats suggèrent que bien qu'il existe des relations potentielles entre ces variables et le **nouveau profil**, elles ne sont pas suffisamment fortes pour être considérées comme statistiquement significatives.

Figure graphique N° 17 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-T



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.7.3. Khi-carré selon La dimension « stratégie » :

II.7.3.A. Les variables dépendantes DF-Rôle et TD-S :

Tableau N° 34 : Khi-carré-1- Mesure la relation entre DF-Rôle/TD-S

	Rôle liée Gouvernance	Rôle liée Management	Rôle liée création valeur	Rôle hybride	Étapes de conduite de changement	Résistance au changement	Stratégies. Surmonter. Résistance	Importance. Qualité. Conduite. Changement
Khi-carré	25.340	40.210	30.560	38.120	24.540	42.670	34.320	37.450
ddl	19	5	4	7	19	5	4	7

Significativité asymptotique	0.043	0.001	0.007	0.004	0.048	0.003	0.006	0.005
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Tableau N° 35 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-Rôle/TD-S

Variables Dépendante liées à la direction financière	Variables indépendant liées à la transformation digitale	Khi-carré	ddl	Signification asymptotique (p)	Force de la relation
Rôle liée Gouvernance	Étapes de conduite de changement	25.340	19	0.043	Modérée
	Résistance au changement	42.670	5	0.003	Forte
	Stratégies. Surmonter. Résistance	34.320	4	0.006	Modérée
	Importance. Qualité. Conduite. Changement	37.450	7	0.005	Forte
Rôle liée Management	Étapes de conduite de changement	40.210	5	0.001	Forte
	Résistance au changement	42.670	5	0.003	Forte
	Stratégies. Surmonter. Résistance	34.320	4	0.006	Modérée
	Importance. Qualité. Conduite. Changement	38.120	7	0.004	Forte
Rôle liée Création valeur	Étapes de conduite de changement	30.560	4	0.007	Modérée
	Résistance au changement	42.670	5	0.003	Forte
	Stratégies. Surmonter. Résistance	34.320	4	0.006	Modérée
	Importance. Qualité. Conduite. Changement	37.450	7	0.005	Forte
Rôle hybride	Étapes de conduite de changement	38.120	7	0.004	Forte
	Résistance au changement	42.670	5	0.003	Forte
	Stratégies. Surmonter. Résistance	34.320	4	0.006	Modérée
	Importance Qualité Conduite Changement	37.450	7	0.005	Forte

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Les résultats des analyses montrent des relations modérées à fortes entre les rôles de la direction financière et les dimensions stratégiques de la transformation digitale. Les relations les plus significatives sont observées avec des variables telles que la **résistance au changement** et **l'importance de la qualité de la conduite du changement**, où les rôles liés à la **gouvernance**, au **management**, et aux **rôles hybrides** affichent des associations fortes ($p \leq 0.01$). Ces résultats soulignent l'importance de l'engagement de la direction financière dans la gestion des étapes stratégiques de transformation, notamment pour surmonter les résistances et assurer une conduite efficace du changement. Par ailleurs, les relations modérées, comme celles entre les rôles financiers et la stratégie pour surmonter la résistance, indiquent des connexions importantes mais moins marquées, suggérant des opportunités d'amélioration dans l'alignement stratégique. Globalement, ces résultats confirment le rôle central de la direction financière dans la réussite de la transformation digitale stratégique.

II.7.3.B. La variable dépendante DF-Profil / TD-S :

Tableau N° 36 : Khi-carré -1- Mesure la relation entre DF-Profil/TD-S

	Performance	Étapes de conduite de changement	Résistance au changement	Stratégies. Surmonter. Résistance	Importance. Qualité. Conduite. Changement
Khi-carré	.000 ^a	39.656 ^b	89.787 ^c	32.525 ^d	77.098 ^e
ddl	60	19	5	4	7
Sig. asymptotique	.000	.004	.000	.000	.000

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Tableau N° 37 : Khi-carré-2- Mesure la force de la relation entre DF-Profil/TD-S

Variables Dépendante liées à la direction financière	Variables indépendant liées à la transformation digitale	Khi-carré	ddl	Significativité asymptotique (p)	Commentaire
	Étapes de conduite de changement	39.656	19	0.004	Relation forte.
	Résistance au changement	89.787	5	0.000	Relation très forte.

Nouveau profil	Stratégies. Surmonter. Résistance	32.525	4	0.000	Relation forte.
	Importance. Qualité. Conduite. Changement	77.098	7	0.000	Relation très forte,

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

II.7.3.C. La variable dépendante DF-Performance/TD-S :

Tableau N° 38 : Khi-carré-1- Mesure la relation entre DF-Performance/TD-S

	Performance	Étapes de conduite de changement	Résistance au changement	Stratégies. Surmonter. Résistance	Importance. Qualité. Conduite. Changement
Khi-carré	.000 ^a	39.656 ^b	89.787 ^c	32.525 ^d	77.098 ^e
ddl	60	19	5	4	7
Sig. asymptotique	.000	.004	.000	.000	.000

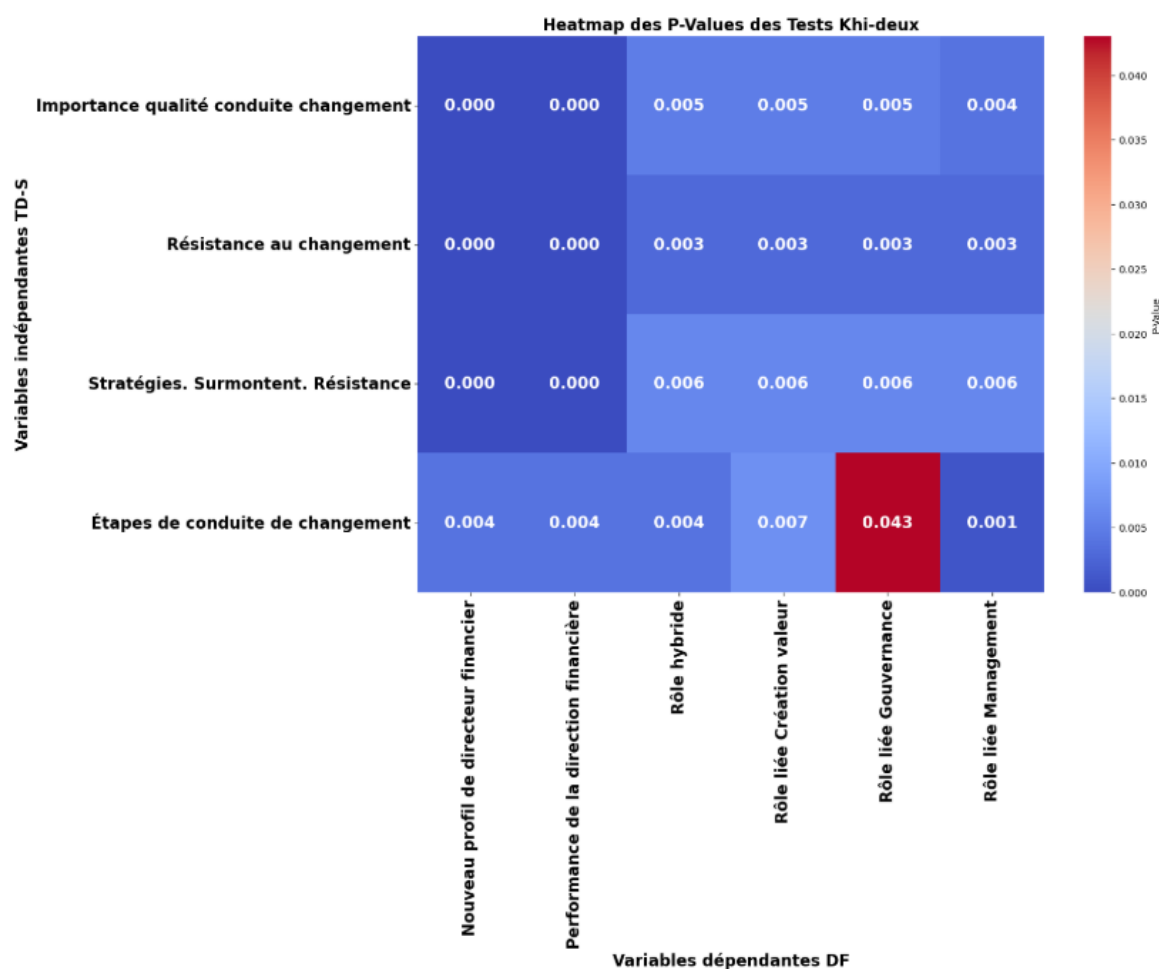
Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Tableau N° 39 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-Performance/TD-S

Variables Dépendante liées à la direction financière	Variables indépendant liées à la transformation digitale	Khi-carré	ddl	Significativité asymptotique (p)	Commentaire
Performance	Étapes de conduite de changement	39.656	19	0.004	Relation forte.
	Résistance au changement	89.787	5	0.000	Relation très forte.
	Stratégies. Surmonter. Résistance	32.525	4	0.000	Relation forte.
	Importance. Qualité. Conduite. Changement	77.098	7	0.000	Relation très forte.

Source : *Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.*

Figure graphique N° 18 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-S



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.8. Corrélation entre les variables de transformation digitale TD et direction financière DF :

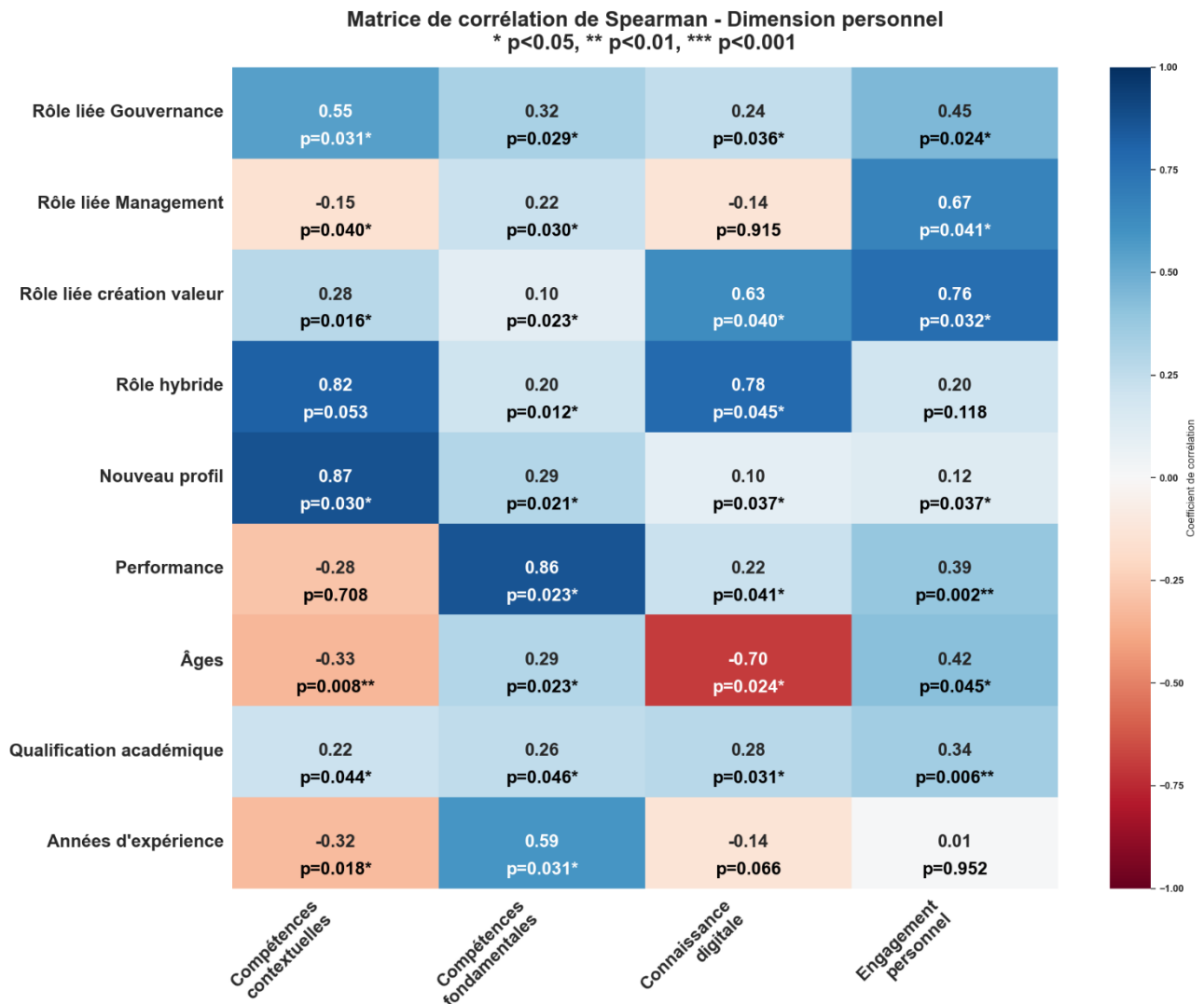
II.8.1. Corrélation selon dimension PERSONNEL :

Tableau N° 40 : Les corrélations entre les variables DF/TD-P

Corrélations Rho de Spearman					
		Compétences contextuelles	Compétences fondamentales	Connaissance digitale	Engagement personnel
Rôle liée Gouvernance	Coefficient de corrélation	0.551	0.321	0.244	0.452
	Sig. (bilatéral)	0.031	0.0293	0.0358	0.024
Rôle liée Management	Coefficient de corrélation	-0.150	0.220	-0.14	0.67

	Sig. (bilatéral)	0.040	0.030	0.915	0.0410
Rôle liée création valeur	Coefficient de corrélation	0.275	0.104	0.626	0.76
	Sig. (bilatéral)	0.016	0.023	0.040	0.032
Rôle hybride	Coefficient de corrélation	0.82	0.204	0.78	0.202
	Sig. (bilatéral)	0.0529	0.0116	0.0451	0.118
Nouveau profil	Coefficient de corrélation	0.870	0.295	0.101	0.125
	Sig. (bilatéral)	0.030	0.021	0.037	0.037
Performance	Coefficient de corrélation	-0.284	0.86	0.221	0.387
	Sig. (bilatéral)	0.708	0.023	0.041	0.002
Âges	Coefficient de corrélation	-0.330	0.290	-0.70	0.420
	Sig. (bilatéral)	0.008	0.023	0.024	0.045
Qualification académique actuelle	Coefficient de corrélation	0.216	0.256	0.276	345
	Sig. (bilatéral)	0.044	0.046	0.031	0.006
Années d'expérience	Coefficient de corrélation	-0.32	0.59	-0.139	0.008
	Sig. (bilatéral)	0.0185	0.031	0.066	0.952

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 19: Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD-P

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.8.1.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-P :

La visualisation de corrélation permet de voir à la fois la force des corrélations et leur significativité statistique. Bleu pour les corrélations positives, rouge pour les corrélations négatives. Les corrélations positives suggèrent que lorsque la valeur d'une variable augmente, celle de l'autre tend également à augmenter. À l'inverse, les corrélations négatives qu'une augmentation de l'une peut être associée à une diminution de l'autre.

La dimension personnelle de la transformation digitale au sein de la direction financière révèle plusieurs corrélations significatives :

II.8.1.A.1. Concernant les rôles de la direction financière :

Les compétences contextuelles montrent une corrélation positive significative avec le rôle lié à la gouvernance ($\rho = 0,551$, $p = 0,031$), soulignant leur importance dans la compréhension et la gestion des environnements complexes. Pour le rôle managérial, les compétences fondamentales ($\rho = 0,220$, $p = 0,030$) et l'engagement personnel ($\rho = 0,670$, $p = 0,041$) sont positivement corrélés, démontrant leur contribution au succès des responsabilités de management. Le rôle de création de valeur est renforcé par les compétences fondamentales ($\rho = 0,626$, $p = 0,040$) et l'engagement personnel ($\rho = 0,760$, $p = 0,032$).

II.8.1.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :

Les nouveaux profils de directeur financier sont fortement liés aux compétences contextuelles ($\rho = 0,870$, $p = 0,030$) et fondamentales ($\rho = 0,295$, $p = 0,021$). La performance de la direction financière est particulièrement corrélée avec les compétences fondamentales ($\rho = 0,860$, $p = 0,023$) et l'engagement personnel ($\rho = 0,387$, $p = 0,002$), soulignant leur impact sur l'efficacité, les coûts et l'agilité.

II.8.1.A.3. Influence des facteurs démographiques :

L'âge présente une corrélation négative avec les compétences contextuelles ($\rho = -0,330$, $p = 0,008$), suggérant une plus forte présence chez les profils plus jeunes, tandis que l'engagement personnel augmente avec l'âge ($\rho = 0,420$, $p = 0,045$). La qualification académique est positivement corrélée avec les compétences fondamentales ($\rho = 0,256$, $p = 0,046$), contextuelles ($\rho = 0,216$, $p = 0,044$) et les connaissances digitales ($\rho = 0,276$, $p = 0,031$). Les années d'expérience renforcent les compétences fondamentales ($\rho = 0,590$, $p = 0,031$).

En conclusion, cette analyse révèle l'interconnexion complexe entre les compétences, les rôles professionnels et les facteurs démographiques dans la transformation digitale de la direction financière. Les compétences fondamentales et l'engagement personnel apparaissent comme des éléments particulièrement cruciaux pour la réussite de cette transformation, tandis que l'éducation et l'expérience jouent un rôle significatif dans le développement de ces compétences à l'ère numérique.

II.8.2. Corrélation selon la dimension TECHNOLOGIE :

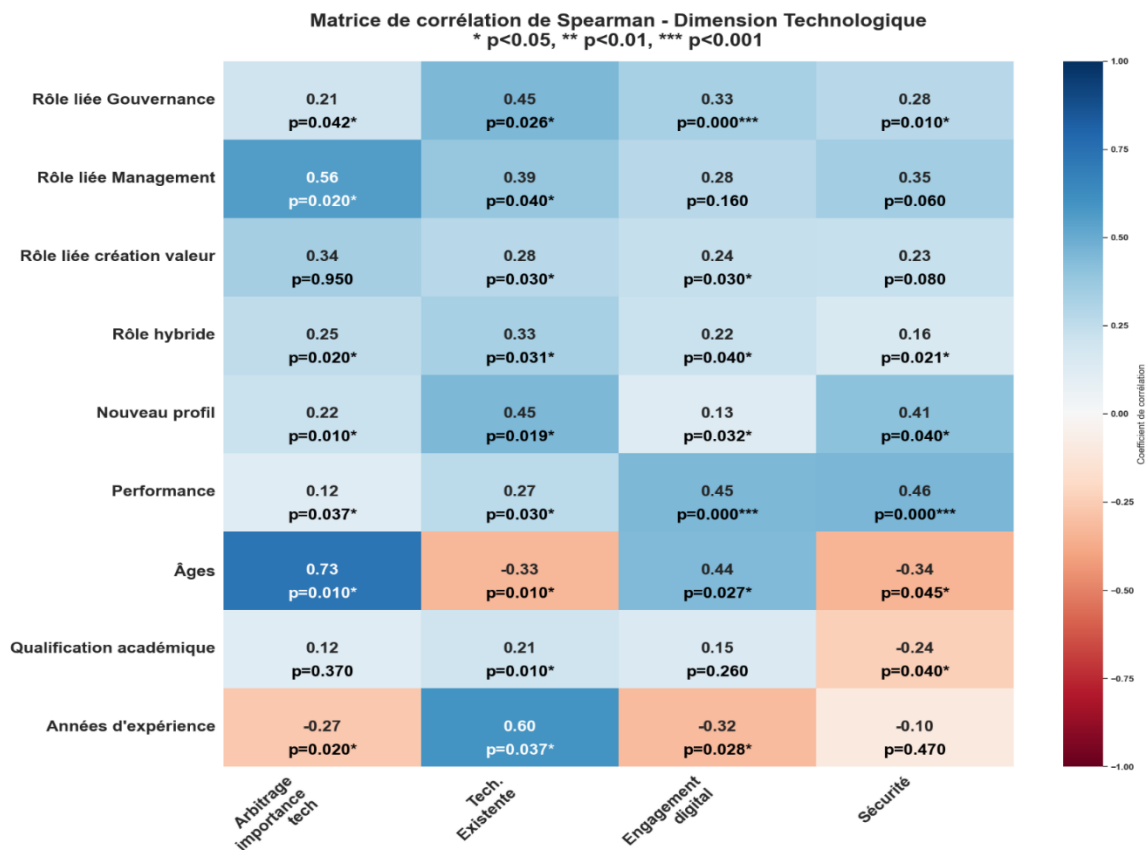
Tableau N° 41 : Les corrélations entre les variables DF/TD-T

		Arbitrage importance tech	Tech. Existent	Engagement digital de l'entreprise	Sécurité
	Coefficient de corrélation	0.21	0.45	0.33	0.28

Rôle liée Gouvernance	Sig. (bilatéral)	0.042	0.026	0.00	0.010
Rôle liée Management	Coefficient de corrélation	0.56	0.39	0.28	0.35
	Sig. (bilatéral)	0.02	0.04	0.16	0.06
Rôle liée création valeur	Coefficient de corrélation	0.34	0.28	0.24	0.23
	Sig. (bilatéral)	0.95	0.03	0.03	0.08
Rôle hybride	Coefficient de corrélation	0.25	0.33	0.22	0.16
	Sig. (bilatéral)	0.02	0.031	0.04	0.021
Nouveau profil	Coefficient de corrélation	0.22	0.45	0.13	0.41
	Sig. (bilatéral)	0.01	0.019	0.032	0.04
Performance	Coefficient de corrélation	0.12	0.27	0.45	0.46
	Sig. (bilatéral)	0.037	0.03	0.00	0.00
Âges	Coefficient de corrélation	0.73	-0.33	0.44	-0.34
	Sig. (bilatéral)	0.01	0.01	0.027	0.045
Qualification académique actuelle	Coefficient de corrélation	0.12	0.21	0.15	-0.24
	Sig. (bilatéral)	0.37	0.01	0.26	0.04
Années d'expérience	Coefficient de corrélation	-0.27	0.60	-0.32	-0.10
	Sig. (bilatéral)	0.02	0.037	0.028	0.47

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 20 : Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD-T



Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.8.2.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-T

La dimension technologique de la transformation digitale au sein de la direction financière révèle plusieurs corrélations significatives :

II.8.2.A.1. Concernant les rôles professionnels :

Le rôle lié à la gouvernance est positivement corrélé avec l'importance des technologies ($\rho = 0,21$, $p = 0,042$) et les technologies existantes ($\rho = 0,45$, $p = 0,026$), soulignant leur contribution dans les décisions stratégiques. L'engagement digital de l'entreprise ($\rho = 0,33$, $p < 0,01$) et la sécurité ($\rho = 0,28$, $p = 0,01$) renforcent également ce rôle via l'automatisation des processus et la protection des données. Pour le rôle managérial, l'arbitrage technologique montre une forte corrélation ($\rho = 0,56$, $p = 0,02$), tout comme les technologies existantes ($\rho = 0,39$, $p = 0,04$). Le rôle de création de valeur bénéficie des technologies existantes ($\rho = 0,28$, $p = 0,03$) et de l'engagement digital ($\rho = 0,24$, $p = 0,03$).

II.8.2.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :

Les nouveaux profils sont fortement liés aux technologies existantes ($\rho = 0,45$, $p = 0,019$), à l'engagement digital ($\rho = 0,13$, $p = 0,032$) et à la sécurité ($\rho = 0,41$, $p = 0,04$). La performance organisationnelle est particulièrement corrélée avec l'engagement digital ($\rho = 0,45$, $p < 0,01$) et la sécurité ($\rho = 0,46$, $p < 0,01$), démontrant l'impact positif d'une stratégie numérique bien intégrée. Le rôle hybride montre des corrélations significatives avec les technologies existantes ($\rho = 0,33$, $p = 0,031$), l'engagement digital ($\rho = 0,22$, $p = 0,04$) et la sécurité ($\rho = 0,16$, $p = 0,021$).

II.8.2.A.3. Influence des facteurs démographiques :

L'âge présente une corrélation positive avec l'importance des technologies ($\rho = 0,73$, $p = 0,01$), mais négative avec les technologies existantes ($\rho = -0,33$, $p = 0,01$) et la sécurité ($\rho = -0,34$, $p = 0,045$). La qualification académique est positivement corrélée avec les technologies existantes ($\rho = 0,21$, $p = 0,01$) mais négativement avec la sécurité ($\rho = -0,24$, $p = 0,04$). Les années d'expérience montrent une corrélation positive avec les technologies existantes ($\rho = 0,60$, $p = 0,037$), mais négative avec l'importance des technologies ($\rho = -0,27$, $p = 0,02$) et l'engagement digital ($\rho = -0,32$, $p = 0,028$).

En conclusion, cette analyse révèle l'interconnexion complexe entre les aspects technologiques et les différents rôles de la direction financière. L'arbitrage des technologies, les technologies existantes, l'engagement digital et la sécurité émergent comme des variables centrales dans la transformation digitale. Une bonne perception de la situation digitale actuelle et future aide à l'identification des besoins technologiques et à la prise de décisions stratégiques. Les variations observées selon l'âge et l'expérience soulignent l'importance d'une approche différenciée dans la gestion du changement digital.

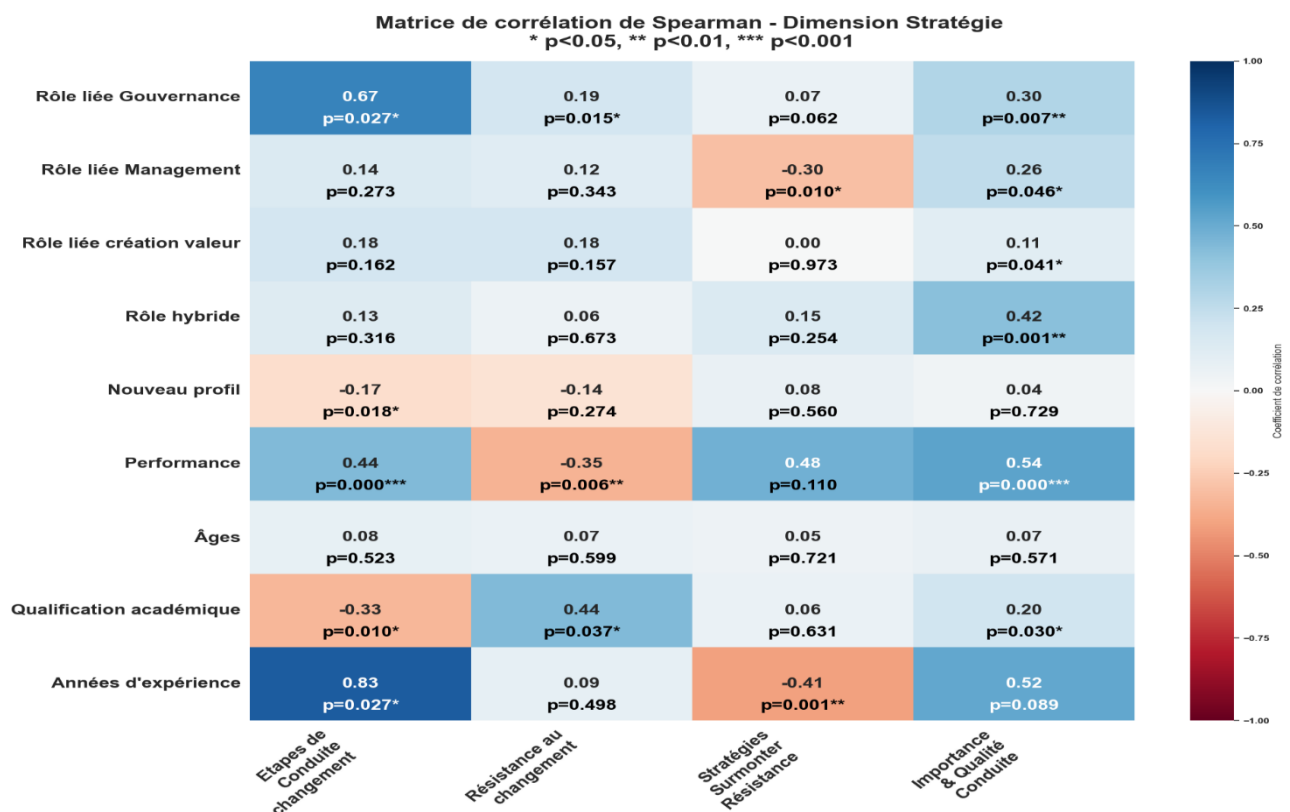
II.8.3. Corrélation selon la dimension STRATEGIE :

Tableau N° 42 : Les corrélations entre les variables DF/TD-S

Corrélations Rho de Spearman					
		Etapes de Conduit changement	Résistance au changement	Stratégies. Surmonter. Résistance	Importance & Qualité Conduite changement
Rôle liée Gouvernance	Coefficient de corrélation	0.67	0.187	0.065	0.304*
	Sig. (bilatéral)	0.027	0.0150	0.0621	0.007
Rôle liée Management	Coefficient de corrélation	0.143	0.124	-0.30	0.257*
	Sig. (bilatéral)	0.273	0.343	0.01	0.046

Rôle liée création valeur	Coefficient de corrélation	0.181	0.184	0.004	0.110
	Sig. (bilatéral)	0.162	0.157	0.973	0.041
Rôle hybride	Coefficient de corrélation	0.131	0.055	0.148	0.416
	Sig. (bilatéral)	0.316	0.673	0.254	0.001
Nouveau profil	Coefficient de corrélation	-0.175	-0.142	0.076	0.045
	Sig. (bilatéral)	0.018	0.274	0.560	0.729
Performance	Coefficient de corrélation	0.439	-0.347	0.480	0.537
	Sig. (bilatéral)	0.000	0.006	0.110	0.000
Âges	Coefficient de corrélation	0.083	0.069	0.047	0.074
	Sig. (bilatéral)	0.523	0.599	0.721	0.571
Qualification académique actuelle	Coefficient de corrélation	-0.33	0.44	0.063	0.20
	Sig. (bilatéral)	0.01	0.037	0.631	0.030
Années d'expérience	Coefficient de corrélation	0.83	0.088	-0.41	0.52
	Sig. (bilatéral)	0.027	0.498	0.001	0.089

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur à partir des résultats générés par SPSS.

Figure graphique N° 21 : Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD- S

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur via langage python et Jupyter Notebook.

II.8.3.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-S :

La dimension stratégique de la transformation digitale au sein de la direction financière révèle plusieurs corrélations significatives :

II.8.3.A.1. Concernant les rôles professionnels :

Les étapes de conduite du changement montrent une corrélation positive significative avec le rôle lié à la gouvernance ($\rho = 0,67$, $p = 0,027$), indiquant l'importance d'une approche structurée dans les processus de gouvernance. La qualité de la conduite du changement renforce également ce rôle ($\rho = 0,304$, $p = 0,007$). Pour le rôle managérial, la qualité de la conduite du changement présente une corrélation positive significative ($\rho = 0,257$, $p = 0,046$), favorisant une gestion plus efficace. Le rôle de création de valeur est également positivement corrélé avec la qualité de la conduite du changement ($\rho = 0,110$, $p = 0,041$), soulignant l'impact des changements bien structurés sur la création de valeur.

II.8.3.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :

Le rôle hybride montre une forte corrélation avec la qualité de la conduite du changement ($\rho = 0,416$, $p = 0,001$). La performance est fortement corrélée avec les étapes de conduite du changement ($\rho =$

0,439, $p < 0,001$) et la qualité de la conduite du changement ($\rho = 0,537$, $p < 0,001$), démontrant l'importance cruciale d'une gestion du changement bien planifiée pour les résultats organisationnels.

II.8.3.A.3. Influence des facteurs démographiques :

La qualification académique présente une corrélation négative avec les étapes de conduite du changement ($\rho = -0,33$, $p = 0,01$), mais positive avec la résistance au changement ($\rho = 0,44$, $p = 0,037$), suggérant des dynamiques complexes entre formation académique et gestion du changement. Les années d'expérience montrent une corrélation très forte avec les étapes de conduite du changement ($\rho = 0,83$, $p = 0,027$), mais négative avec les stratégies pour surmonter la résistance ($\rho = -0,41$, $p = 0,001$), indiquant que l'expérience influence significativement l'approche du changement.

En conclusion, cette analyse révèle le rôle central de la qualité et de l'importance des étapes de conduite du changement dans la transformation digitale de la direction financière. L'expérience professionnelle apparaît comme un facteur déterminant dans la maîtrise des processus de changement, tandis que les qualifications académiques peuvent influencer la perception et la gestion de la résistance au changement. Ces résultats soulignent l'importance d'une approche équilibrée entre expertise pratique et connaissances théoriques dans la conduite du changement digital.

II.9. Discussion des résultats quantitatives :

La technologie, la stratégie et Personnel sont des dimensions interconnectées qui influencent significativement les rôles, les profils et la performance de la direction financière en phase de transformation à l'ère de digital.

La répartition des âges au sein de la direction financière de Sonatrach met en lumière les impacts potentiels de la transformation digitale selon théorie générationnelle.

La génération Y (22-42 ans), qui constitue près de la moitié de l'échantillon, devrait bénéficier positivement de la digitalisation, en facilitant leurs tâches quotidiennes et augmentant leur productivité. La génération X (43-57 ans), représentant environ un tiers de l'échantillon, a connu des méthodes de travail traditionnelles mais s'est progressivement adaptée aux technologies numériques. Bien que ce groupe puisse rencontrer quelques défis d'adaptation, un soutien adéquat pourrait leur permettre de tirer profit des nouvelles technologies pour améliorer la prise de décision stratégique. Les baby-boomers (plus de 58 ans), représentant une part plus réduite, possèdent une grande expertise institutionnelle et occupent souvent des postes de responsabilité. Cependant, ils peuvent percevoir la transformation digitale comme un défi en raison de leur attachement aux méthodes de travail

traditionnelles. Un soutien personnalisé et des formations spécifiques seront donc nécessaires pour les accompagner.

La diversité générationnelle de la direction financière, bien qu'elle puisse compliquer la transition digitale, offre aussi une précieuse richesse de perspectives et de compétences. Une gestion adaptée de cette diversité pourrait favoriser une transformation digitale efficace et durable pour Sonatrach.

Les résultats montrent que la **technologie** joue un rôle clé, car elle est fortement corrélée avec plusieurs variables, dont la **stratégie** et la **performance**. Le **personnel** et les **rôles de la direction financière** sont également importants, surtout en ce qui concerne leur impact mutuel et sur la performance. Enfin, l'émergence d'un **nouveau profil** est liée à une amélioration des performances, ce qui peut refléter un besoin d'adaptation des compétences ou des rôles dans le contexte actuel.

Tableau N° 43 : Synthèse des corrélations entre les variables DF et TD

Les variables dépendante « Direction Financière »		Les variables indépendantes « Transformation Digitale »											
		Dimension personnel				Dimension technologie				Dimension stratégie			
		P1	P2	P3	P4	T1	T2	T3	T4	S1	S2	S3	S4
Rôles	R1	*	*	*	*	*	*	**	*	*	*		**
	R2	*	*		*	*						*	*
	R3	*	*	*	*		*	*					*
	R4		*	*		*	*	*	*				**
Nouveau Profil			*	*	**	*	*	*	*	*			
Performance		*	*			*	*	**	**	**	**		**

Source : Élaboré soigneusement par l'auteur.

Cette analyse révèle des dynamiques significatives entre la technologie, la stratégie, et la performance, où la direction financière joue un rôle central dans l'intégration de ces variables. Le développement de Nouveaux profils contribue également à améliorer la performance, bien que son lien avec les autres variables soit plus complexe. Ces résultats soulignent l'importance d'une approche holistique dans la gestion des ressources humaines, de la technologie et de la stratégie pour maximiser la performance organisationnelle.

Section.III. L'analyse qualitative

III.1. Les choix méthodologiques de la recherche :

Nous avons interviewé les professionnels des DF (départements finance) et IT (Technologie de l'information) de la société SONATRACH/LQS-Oran pour recueillir leurs perspectives dans le cadre d'une étude exploratoire. Les entrevues ont été préférées aux questionnaires en raison de la spécificité du phénomène étudié. Les questions visaient à établir une base commune pour toutes les interviews, centrées sur l'analyse du processus de changement technologique au sein de l'activité LQS, notamment dans la direction financière. L'objectif incluait également l'évaluation de la sensibilisation des employés à la transformation digitale et de leur culture en matière de solutions technologiques.

III.1.1. Le type d'entrevue utilisé dans l'étude :

Nous avons conçu des entretiens semi-directifs, organisant les discours en fonction de la réactivité des interviewés avec des points de repère obligatoires. Ces entretiens nous permettent de recueillir des informations de qualité, orientant notre objectif avec une inférence modérée. (DE KETELE & ROEGIERS, 2016, p. 150). Plusieurs stratégies méthodologiques sont utilisées dans la conduite des entrevues effectuées afin de réaliser cette étude notamment : La reformulation de la réponse de l'interviewé, la délibération ; la confrontation de vue visant à trancher les différentes idées afin d'extraire les jugements et les positions.

III.1.2. Les techniques de communication adoptées dans les entrevues effectuées :

Plusieurs stratégies méthodologiques (TEISSIER G. , 1993, p. 67) sont utilisées dans la conduite des entrevues effectuées afin de réaliser cette étude notamment :

- ✓ La reformulation de la réponse de l'interviewé,
- ✓ La délibération ; la confrontation de vue visant à trancher les différentes idées afin d'extraire les jugements et les positions.
- ✓ Le silence délibéré quand l'interviewé parle afin de tirer maximum de réponse,
- ✓ Nous avons évité d'enchaîner les questions autant que possible.
- ✓ En outre, nous avons adopté la technique de déformation de la réponse de l'interviewé pour susciter des réactions.

III.1.3. La méthode d'analyse des données collectées :

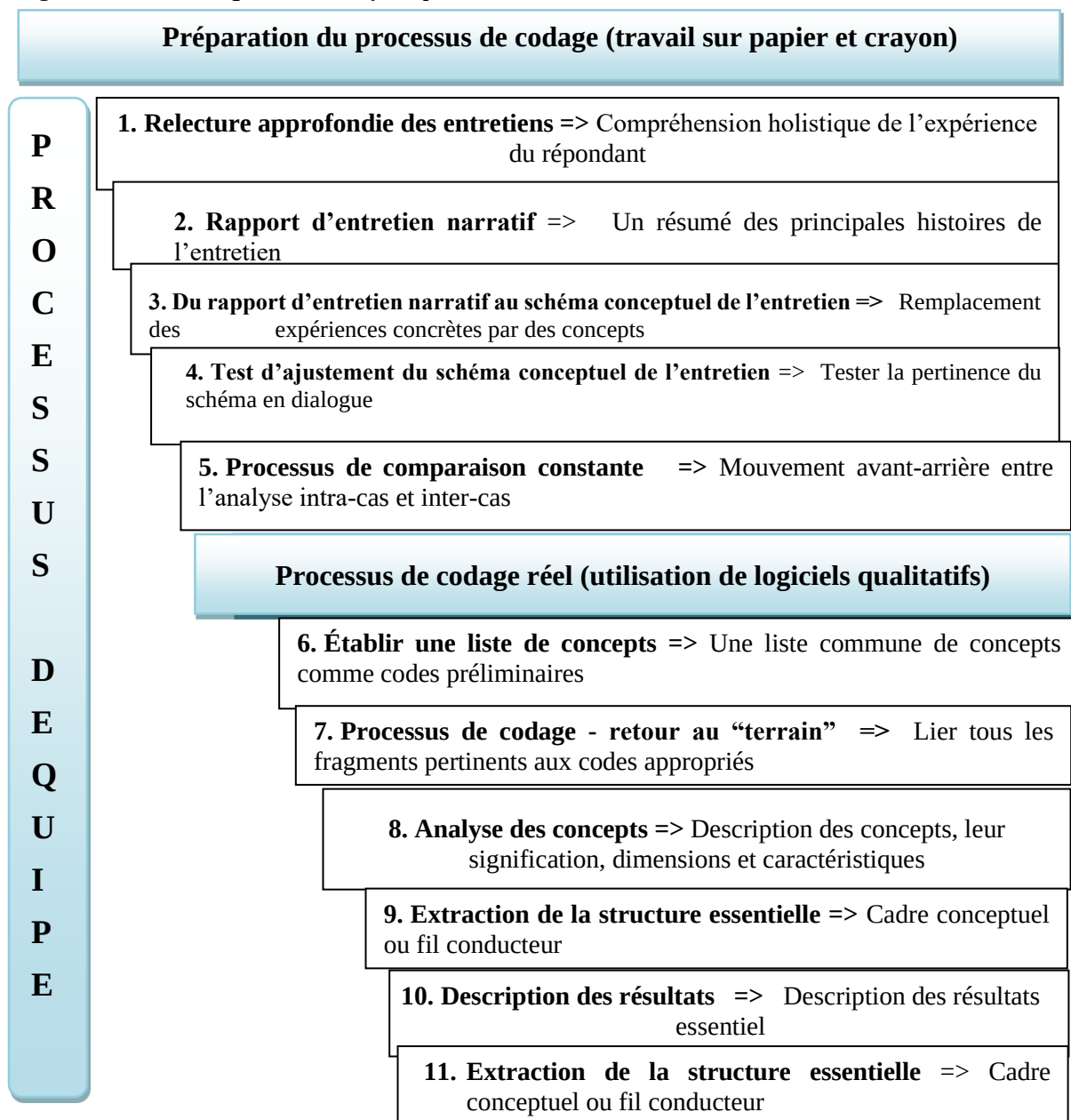
Nous avons utilisé la méthode de l'analyse thématique des données en suivant le guide QUAGOL « Quantitative Analysis Guide Leuven » publié par (Bryman & Bell, Business research methods, 2011) . Nos entretiens semi-directifs, préalablement élaborés, ont suivi une approche

déductive. Cela nous a permis d'identifier et d'analyser de manière approfondie les entretiens transcrits à partir des enregistrements audios, en les regroupant selon des catégories significatives.

III.1.3.A. Les étapes de l'analyse qualitative selon le guide « QUAOL »

L'application de ce guide d'analyse qualitative dans le cadre de notre recherche nécessite une rigueur scientifique ainsi qu'une réflexion holistique sur l'ensemble des entrevues, mais aussi une approche spécifique pour chaque entrevue. Cette méthode permet d'extraire les principaux thèmes et de les traiter de manière systématique afin de répondre aux questions initiales de la recherche.

Figure 19 : Les étapes de l'analyse qualitative QUAOL



Source: Élaboré soigneusement par l'auteur depuis (Bryman & Bell, Business research methods, 2011, p. 364)

III.2. Les profils des interviewés :

Afin de réaliser cette étude sur le terrain, nous avons sélectionné des profils variés afin de savoir si une homogénéité apparaissait dans leurs réponses. Nous avons pu interviewer 11 personnes de différents métiers en département finance et département IT, répartis comme suivant :

Figure N° 4 : Tableau calendrier des entretiens individuelles.

Profil d'interviewés	La Date de l'entrevue	Type d'entrevue	Durée de l'entrevue	Lieu de l'entrevue
Chef service de département comptabilité analytique	10 /08/2022	Individuelle en présence	49 min 29s	Direction finance
Administrateur comptabilité analytique	18/07/2022	Individuel en présence	1h	Direction finance
Chef service de direction IT	20/06/2022	Individuelle en présence	58min 56s	Direction IT
Administrateur système et bases de données	18 /07 2022	Individuelle en présence	1h : 20min 46 s	Département système et bases de données
Chef de département budget et contrôle	10/08/2022	Individuelle en présence	1h 10min 05s	Salle de réunion de direction finance
Chef de département de trésorerie	02/08/2022	Individuelle en présence	40min 25s	Département de trésorerie
Chef département de comptabilité	09/ 08 /2022	Individuelle en présence	49 min 30s	Département comptabilité
Chef service de développement produits IT- N°1-	27 / 06/ 2022	Individuelle en présence	29min 30s	Direction IT
Administrateur de développement produits IT- N°2-	17/07/2022	Individuelle en présence	30 min	Direction IT
Administrateur de développement produits IT-N°3-	20/06/2022	Individuelle en présence	35 min 02s	Direction IT

Administrateur de développement produits IT-N°4-	19/07/2022	Individuelle en présence	33 min 52s	Direction IT
--	------------	--------------------------	------------	--------------

Source : Élaboré soigneusement par l'Auteur.

III.3. Les étapes de l'analyse qualitatives :

III.3.1. Les principales questions traitées lors de ces entrevus :

- ✓ **Q₁** : comment vous voyez les défis majeurs de la transformation digitale et est-ce que vous êtes en faveur de vous adapter à ce changement profond ?
- ✓ **Q₂** : connaissez-vous les solutions technologiques telles que l'IA, BIG DATA, BI, CLOUD COMPUTING et comment ils ont changé l'organisation de la direction finance et le métier de directeur financier ?
- ✓ **Q₃** : connaissez-vous l'infrastructure technologique de la direction finance ? Est-elle capable de répondre aux exigences de la transformation digitale ?
- ✓ **Q₄** : comment faites-vous pour identifier le besoin à une telle technologie et comment vous réalisez sa déclinaison au sein de département fiance ?
- ✓ **Q₅** : comment conduisez-vous le changement technologique au sein de votre département finance ?

III.3.2. Liste des thèmes extraire depuis l'analyse qualitative des entrevues :

- ✓ La comparaison des systèmes de gestion.
- ✓ État de la digitalisation.
- ✓ Définition de la digitalisation.
- ✓ Rôle du département finance.
- ✓ Conduit du changement technologique.
- ✓ Évaluation et retour sur investissement.
- ✓ Perspectives futures.
- ✓ Agilité organisationnelle.
- ✓ Qualité de l'information financière.
- ✓ Risques et défis de la digitalisation.

III.4. Analyse des thèmes et l'extraction de la structure essentielle :

III.4.1. Comparaison des systèmes :

- ✓ SYGEF vs SAP : Le SGF est adapté aux exigences algériennes, tandis que le SAP est un standard international. Le SYGEF répond à des besoins spécifiques locaux.
- ✓ Les interviews soulignent que précédemment, chaque activité de SONATRACH avait ses propres systèmes, entraînant des incohérences dans la gestion de l'information. L'intégration de SAP vise à unifier ces systèmes pour assurer une qualité d'information homogène.
- ✓ Passage d'un système de paiement traditionnel à un système de e-paiement.
- ✓ Utilisation de différentes applications pour la gestion de trésorerie.
- ✓ Utilisation de SYGEF et autres systèmes spécialisés pour la gestion d'informations.

III.4.2. État de la digitalisation :

- ✓ La transition digitale a été initiée à partir de 1998, LQS-Oran a introduit un système digital pour gérer les finances, marquant un avancement notable.
- ✓ La digitalisation est en cours chez SONATRACH, avec l'implémentation de SAP qui est vue comme une nécessité pour surmonter les limites des systèmes actuels. Cela marque le début d'une transformation plus large.
- ✓ L'absence d'applications automatisées pour le budget d'exploitation.
- ✓ Le système SPSRI (système de planification et de suivi du retour sur investissement) est présenté comme un outil numérique associé aux investissements de la société, qui a été digitalisé en 2014.
- ✓ Des préoccupations sont exprimées quant à l'intégration correcte des systèmes digitaux et leur impact sur la qualité des informations.

III.4.3. Définition de la digitalisation :

- ✓ **Concept de digitalisation** : Passer de l'utilisation de documents papier à des canevas digitalisés, permettant un reporting sur des bases de données centraliser et interfacé par d'autre solution.
- ✓ La digitalisation est présentée comme un processus d'intégration technologique visant à éliminer le papier et à standardiser les processus métiers, permettant une gestion plus efficace de l'information.
- ✓ La transformation digitale est perçue comme une numérisation des outils de travail, essentielle pour le fonctionnement de l'entreprise.
- ✓ Pas de définition formelle donnée, mais la digitalisation est liée à l'automatisation des processus de planification et de reporting.

III.4.4. Rôle du département finance :

- ✓ Le département finance est considéré comme un client parmi d'autres auprès de département IT de, qui Collabore et communique ces besoins en matière de solutions technologique selon les spécificités de chaque processus.
- ✓ Le département finance est impliqué dans l'implémentation de modules spécifiques de SAP, comme le module MM, qui vise à optimiser les processus d'achat et de gestion des stocks, réduisant ainsi le temps et le papier.
- ✓ Défis spécifiques rencontrés par le département finance dans la digitalisation.
- ✓ La direction financière bénéficie des investissements technologiques, ce qui influence la gestion financière.
- ✓ La direction finance doit évoluer pour intégrer de nouvelles technologies, avec une forte dépendance à la comptabilité traditionnelle.
- ✓ Le département finance joue un rôle crucial dans l'arbitrage et la consolidation des informations financières pour la prise de décision.
- ✓ Les interactions entre la direction financière et la direction planification sont essentielles pour la réussite des projets.

III.4.5. Conduit du changement technologique

III.4.5.A. Étapes de mise en œuvre :

- ✓ Comprend la définition des besoins, l'analyse de faisabilité, le développement et l'exploitation des applications.
- ✓ Le projet "SONATRACH One" représente la stratégie de transformation digitale, axée sur la création d'un système d'information unique et la standardisation des règles de gestion à travers toutes les filiales.
- ✓ La transformation digitale vise à améliorer l'efficacité et la rentabilité par l'optimisation des ressources humaines et des processus.
- ✓ La transformation est axée sur l'implémentation d'un ERP dans le cadre du projet 2030.
- ✓ La digitalisation vise à améliorer le processus de planification et de suivi, mais des doutes sur l'efficacité des processus digitalisés sont soulignés.

III.4.5.B. Mise en place d'une infrastructure :

- ✓ Nécessite une base technologique agile et la viabilité d'ajouter d'autres systèmes complémentaires.

- ✓ Le projet se divise en deux volets : métier et IT, avec des équipes distinctes. Cette séparation nécessite une communication claire et une collaboration étroite pour faciliter la transition.
- ✓ Nécessité de sensibiliser tous les employés au changement.
- ✓ Les changements sont introduits progressivement, avec un projet de développement continu.
- ✓ Clubs d'utilisateurs créés pour l'amélioration des applications, mais absence d'une cellule dédiée à la veille technologique.
- ✓ Aucun détail explicite sur la gestion du changement technologique n'est fourni.

III.4.5.C. Processus d'analyse des besoins :

- ✓ Formulation des besoins par les métiers, suivie par des analyses de faisabilité et des arbitrages.
- ✓ Une analyse des écarts (Gap Analysis) est effectuée pour identifier les besoins spécifiques des modules SAP adaptés aux métiers. Cette étape est cruciale pour assurer que le système répond aux attentes.
- ✓ Besoin d'un applicatif pour le budget et interface avec SAP.
- ✓ Les besoins technologiques sont identifiés lors de la préparation du budget, qui détermine les besoins de l'unité.
- ✓ Les besoins émergent lors de l'implémentation des nouveaux systèmes, mais il manque une approche proactive.
- ✓ Le processus de pré-arbitrage implique une évaluation des besoins d'investissement, bien que les spécificités des technologies ne soient pas abordées.

III.4.5.D. Évaluation et retour sur investissement :

- ✓ L'utilisation de la comptabilité analytique pour mesurer la valeur ajoutée par la transformation digitale et Suivi ses coûts.
- ✓ Bien que les détails spécifiques ne soient pas fournis, l'élimination du papier et l'amélioration de la qualité de l'information sont des résultats attendus, justifiant l'investissement dans SAP.
- ✓ Rentabilité des investissements en digitalisation.
- ✓ Bien que des outils aient été mis en place, la gestion financière reste en partie traditionnelle.
- ✓ Actuellement, il n'est pas possible de calculer le retour sur investissement des technologies implantées.
- ✓ KPI une solution technologique mis en place pour mesurer la performance, mais les détails sur le retour sur investissement ne sont pas clairement établis.

III.4.5.E. Agilité organisationnelle

- ✓ Nécessité d'une collaboration efficace pour assurer l'intégration des processus transverses.
- ✓ L'organisation nécessite une certaine agilité pour s'adapter aux retours des utilisateurs et à l'évolution des besoins métiers, essentiel pour le succès de la transformation.
- ✓ La flexibilité et la collaboration entre départements sont essentielles.
- ✓ Processus, mais reste à renforcer.
- ✓ Capacité d'adaptation au changement, mais défis dans l'achèvement des projets technologiques.
- ✓ La capacité à relier les objectifs stratégiques et opérationnels indique une certaine agilité organisationnelle. Les phases d'arbitrage montrent une flexibilité dans la prise de décision.

III.4.5.F. Qualité de l'information financière

- ✓ L'interviewé évalue que la qualité de l'information financière diffusée est variable ; elle est souvent présente mais peut manquer de profondeur et de précision.
- ✓ La qualité de l'information financière est un point de préoccupation, avec des suggestions pour améliorer l'analyse des données.
- ✓ La qualité de l'information produite est actuellement jugée insuffisante, avec des problèmes de fiabilité.
- ✓ Les outils numériques visent à améliorer la qualité et l'accessibilité de l'information financière.
- ✓ Importance d'une information précise pour le suivi budgétaire.
- ✓ La centralisation des données dans SAP doit améliorer la qualité de l'information financière, réduisant les erreurs et garantissant une meilleure traçabilité.
- ✓ La mise en place du SAP vise à améliorer la qualité des données financières à travers une base de données unifiée.

III.4.5.G. . Risques et défis de la digitalisation

- ✓ Manque de synergie et compétences et difficultés à mesurer la performance après l'intégration, et nécessité de développer des compétences en data science et analyse de données.
- ✓ La résistance au changement est un défi majeur, bien que les employés commencent à s'adapter avec le temps.
- ✓ La transition vers des processus dématérialisés pose des questions sur l'acceptation des nouvelles pratiques.
- ✓ Coûts d'exploitation en hausse et manque d'informations sur le retour d'investissement en SAP.
- ✓ Les défis incluent l'absence d'une généralisation complète des systèmes numériques et la nécessité de s'adapter à de nouvelles technologies.

- ✓ Réticence au changement et défis sociaux liés à la réduction des effectifs sont des préoccupations majeures.
- ✓ Les risques associés à une digitalisation mal intégrée sont mentionnés, soulignant la nécessité d'approfondir les analyses pour produire des informations de qualité.

III.4.5.H. Perspectives futures

- ✓ Importance d'un modèle réalisable à l'échelle nationale et d'intégration des systèmes pour optimiser la performance.
- ✓ L'implémentation de SAP ouvre la voie à des technologies futures comme le Big Data et l'intelligence artificielle, bien que leur intégration soit encore à envisager après l'achèvement de la mise en œuvre de SAP.
- ✓ Optimisme quant à l'impact de SAP sur la performance financière.

III.5. Les résultats de la recherche :

Dans un premier temps nous démontrons les résultats de l'analyse des interviews transcrites selon les quatre dimensions « stratégie, technologie, personnel, processus » et en deuxième temps nous étalons la conduite du changement au sein des sites pilote avec une grande participation et collaboration du personnel de l'activité LQS y compris les interviewés.

III.5.1. Les résultats selon La dimension stratégique :

Bien que notre étude se concentre sur l'activité LQS, elle ne se limite pas à cette seule dimension, car il est impossible de la dissocier du groupe SONATRACH. Il est important de noter que les réponses fournies par les interviewés sont toujours liées aux grandes orientations stratégiques du groupe SONATRACH.

Dans le cadre du vaste projet lancé par SONATRACH visant à initier et à mettre en œuvre la transformation digitale au sein de ses structures organisationnelles, l'entreprise cherche également à assumer sa responsabilité environnementale et sociétale. Cette responsabilité implique la protection de l'environnement et de la santé de ses collaborateurs. À cet égard, une direction de la transformation, SH2030, a été créée en 2017. Cette direction est chargée de superviser la mise en œuvre du plan de transformation en étroite collaboration avec les responsables de projet en charge des différentes initiatives.

Selon les interviews, SONATRACH automatise actuellement ses processus métiers pour centraliser les données dans un Cloud privé, standardisant les règles de gestion via la solution technologique SAP. Cette phase construit l'infrastructure de base, permettant l'adoption de solutions

complémentaires. L'état d'avancement du projet SAP est à la troisième étape, celle des sites pilotes, avec deux en cours d'élaboration. La crise sanitaire et la suspension des vols ont interrompu le projet, car il implique des partenaires et experts étrangers.

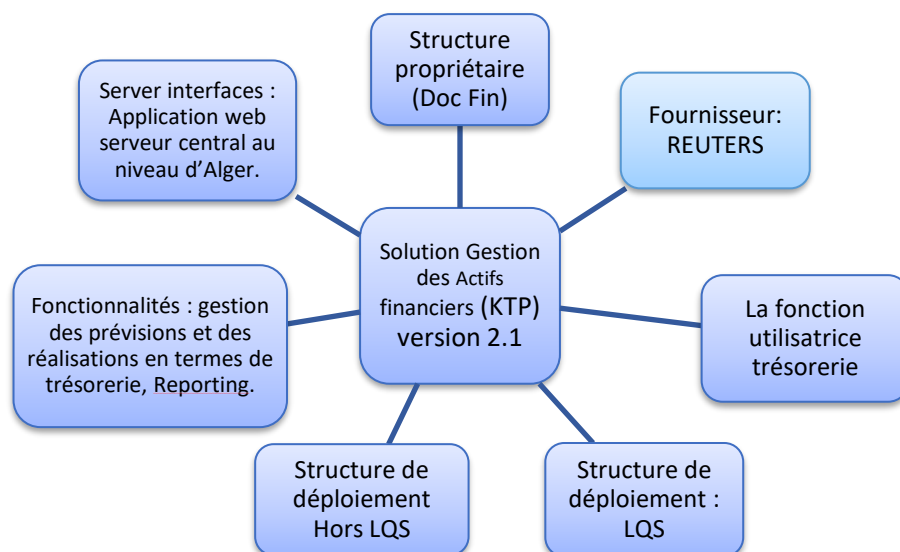
III.5.2. Les résultats selon La dimension Technologie :

Dans cette dimension, les interviewés séparent entre la technologie créée en interne de la société, exprimant leurs satisfactions quant à son efficacité et la technologie importée depuis l'externe de l'entreprise. Les équipes internes de la société s'occupent du développement des outils technologiques afin de digitaliser certaines fonctionnalités et éviter le lourd investissement. Parmi les systèmes ou les logiciels développés par les équipes internes du département de technologie de l'information au profit de direction finance.

III.5.2.A. Les solutions technologiques existent au sein de la direction finance société SONATRACH /LQS- Oran :

III.5.2.A.1. Le système KTP 4.20 (Kondor Trade Processing):

Le logiciel KTP 4.20 fourni par la société REUTERS a été mis en place en 2005 au sein des divisions de LQS, notamment dans l'unité GNL (Gaz Naturel Liquéfié) et GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié), ainsi qu'au siège d'Oran et dans les divisions DRIZ (Direction régional zone industrielle d'Arzew) et DRIK (Direction régional zone industrielle de Skikda). Ce logiciel couvre principalement les activités liées à la trésorerie, en assurant la gestion des provisions et des réalisations financières. Il joue également un rôle crucial dans la fonction de Reporting, permettant ainsi une meilleure transparence et une prise de décision éclairée au sein de l'organisation. Grâce à cet outil, les responsables financiers peuvent obtenir des informations précises et en temps réel sur l'état des liquidités, ce qui contribue à une gestion efficace des ressources financières de l'entreprise.

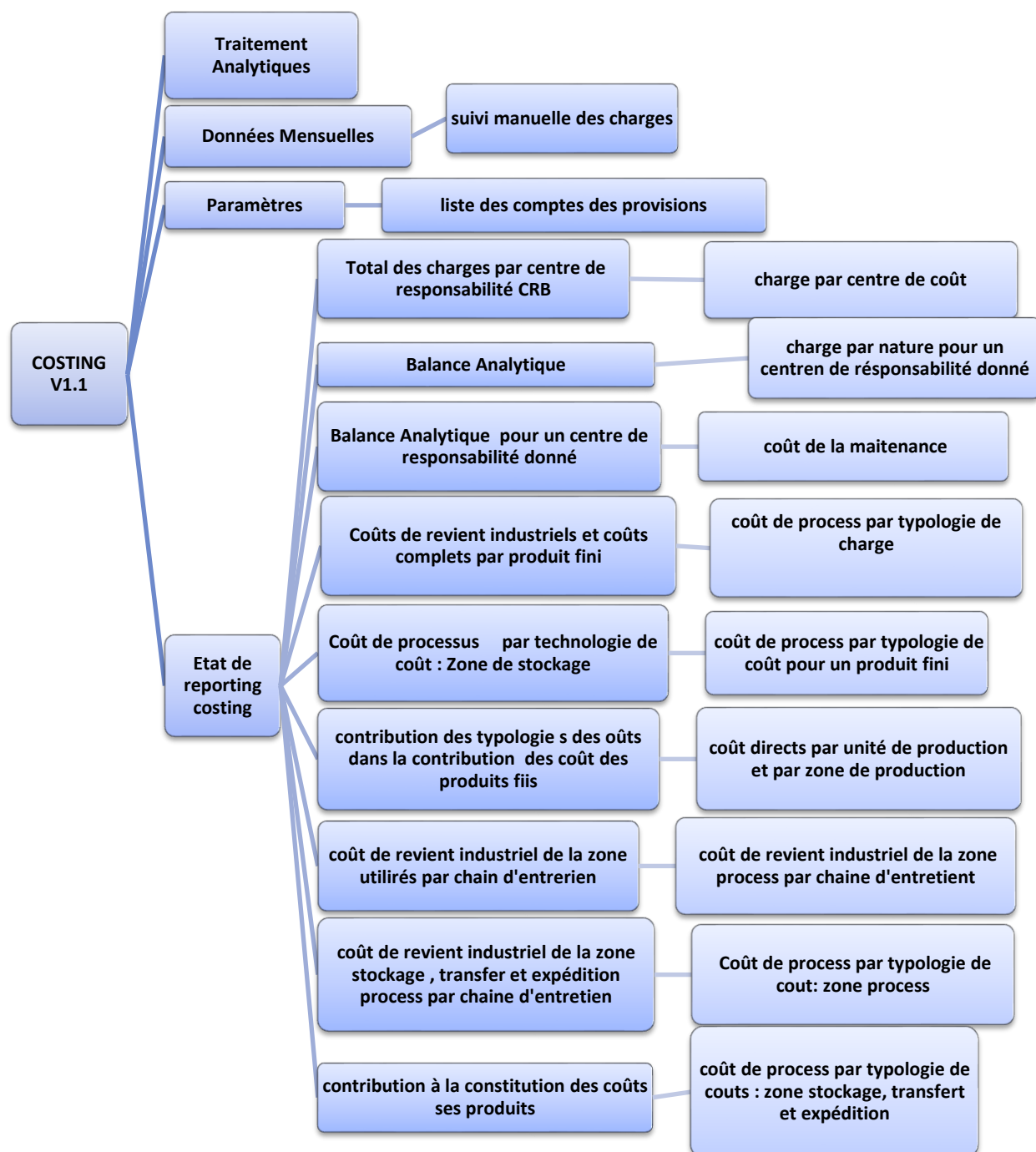
Figure 19 : la cartographie de l'applicative KTP 4.20 (Kondor Trade Processing):

Source : D'après une analyse documentaire interne à la société Sonatrach /LQS-Oran

III.5.2.A.2. Le system COSTING V1.1 (comptabilité analytique d'exploitation) :

L'année 2010 est considérée comme la première année de déploiement du système COSTING au sein des différentes unités industrielles, telles que GP1Z, GP2Z, GL1Z et GL2Z. Plus récemment, en 2021, le système a été déployé dans les unités GL3Z et GL1K, qui ont reçu la version 2.1, conformément à l'arrêté du 31/07/2022. Ce système permet de réaliser et de suivre l'ensemble des opérations liées aux charges, aux comptes de provisions, à la balance analytique, au coût de revient industriel, ainsi qu'aux comptes par produit fini, au coût de processus et au coût de maintenance.

Figure 20 : la cartographie de l'applicative COSTING V1.1



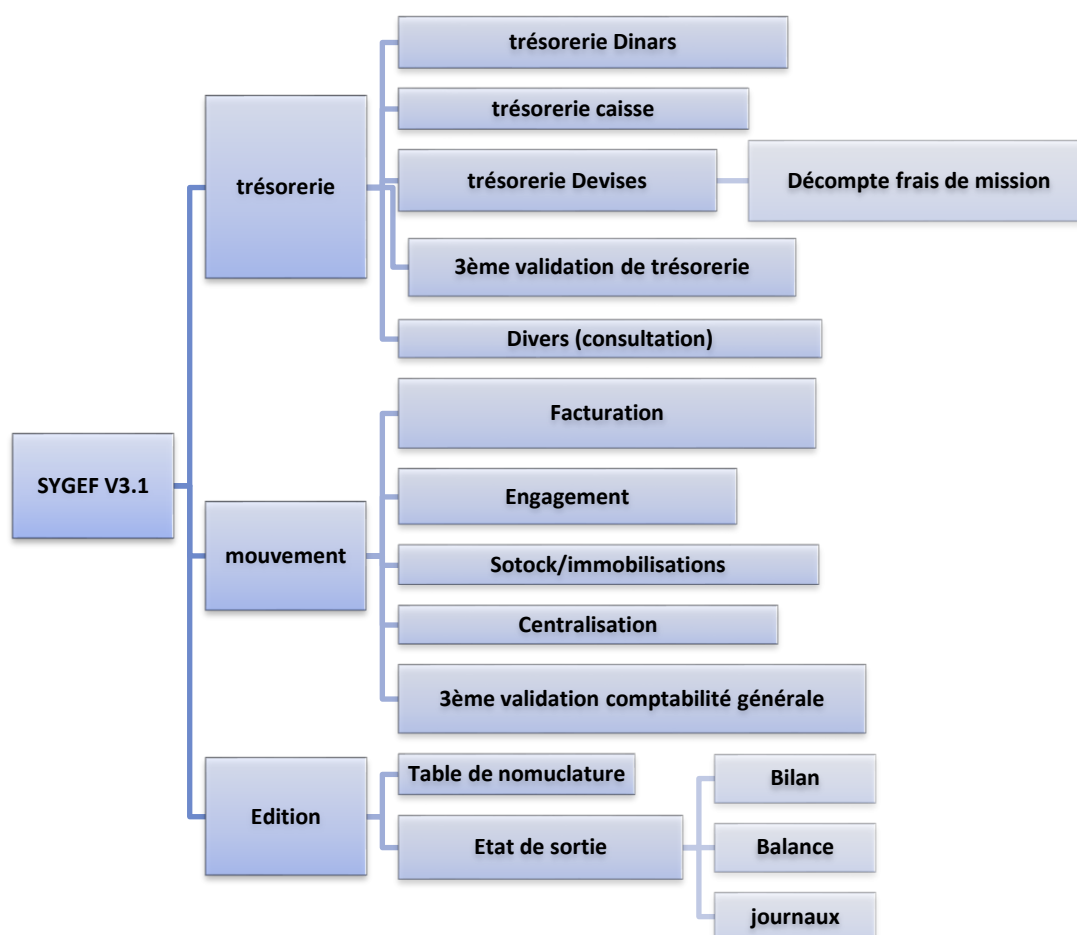
Source : D'après une analyse documentaire interne à la société Sonatrach /LQS-Oran

III.5.2.B. Le système SYGEF (Système de Gestion Électronique des Fichiers) :

SYGEF a été conçu dans les années 1990 par les équipes opérationnelles à travers plusieurs modules métiers. Au fil du temps, le projet SYGEF a prouvé son utilité et ses performances, ce qui a conduit à son adoption généralisée en 1998, année de déploiement de sa première version, au sein de

la division LSH (Unités GNL et GPL), ainsi qu'aux sièges de Ain el Bia et d'Oran, et dans les divisions DRIZ et DRIK. Selon les interviewés, la direction générale de l'entreprise a également exprimé sa satisfaction et reconnu l'efficacité de ce système.

Figure 21 : La cartographie SYGEF V3.1



Source : D'après une analyse documentaire interne à la société Sonatrach /LQS-Oran.

III.5.2.C. Les solutions technologiques destinées à l'ensemble de la société SONATRACH :

III.5.2.C.1. Le projet SAP :

SONATRACH a signé le contrat SAP en 2018, initialement prévu pour être achevé en 2021. Cependant, le projet a été interrompu en 2019 et 2020 en raison de la pandémie de COVID, puis a repris en 2021. La gestion du projet est assurée par un outil technologique appelé PS (Project System), qui organise le projet en étapes et aide à identifier les ressources nécessaires.

Les modules de SAP destinée à la direction financière s'appellent FI-CO est divisé en deux composantes principales : FI (Financial Accounting) et CO (Controlling). Son objectif est de fournir des indicateurs essentiels pour améliorer la valeur d'une entreprise et orienter sa rentabilité.

Actuellement, ces modules de SAP font l'objet d'une observation continue pour détecter d'éventuelles anomalies et s'adapter aux réglementations de gestion de la société SONATRACH.

III.5.2.C.1.a. Les modules du SAP destinés à la direction finance « exigence interne /externe » :

▪ SAP /FI- Exigences externes :

SAP FI analyse les sources de financement externes, telles que l'obtention de fonds, et assure la production des documents juridiques et légaux nécessaires. Principalement pour répondre aux obligations de reporting externe. Il inclut plusieurs outils, notamment (HABART, 2020) :

- ✓ **Balance Sheet** : Résume les actifs, passifs et capitaux propres pour une période donnée.
- ✓ **Cash-Flow** : Aide à prévoir les liquidités nécessaires pour respecter les engagements de paiement.
- ✓ **Income Statement** : Analyse les revenus et les dépenses sur une période spécifique pour déterminer la performance financière.

▪ SAP / CO -Exigences internes :

SAP/ CO se concentre sur les sources de financement internes, par exemple les bénéfices, qui peuvent être utilisés pour financer de nouveaux investissements. Ce module est utilisé pour planifier et faciliter la prise de décisions internes, particulièrement en matière de contrôle de gestion. Il inclut des outils tels que :

- ✓ **Cost Center Reports** : qui fournissent des informations sur les coûts et les revenus, permettant une évaluation de la situation financière des centres de coûts.
- ✓ **Sales & Profit Analysis** : qui permet d'analyser la rentabilité par segment, marché ou département.

▪ Les principaux sous-modules SAP FI-CO :

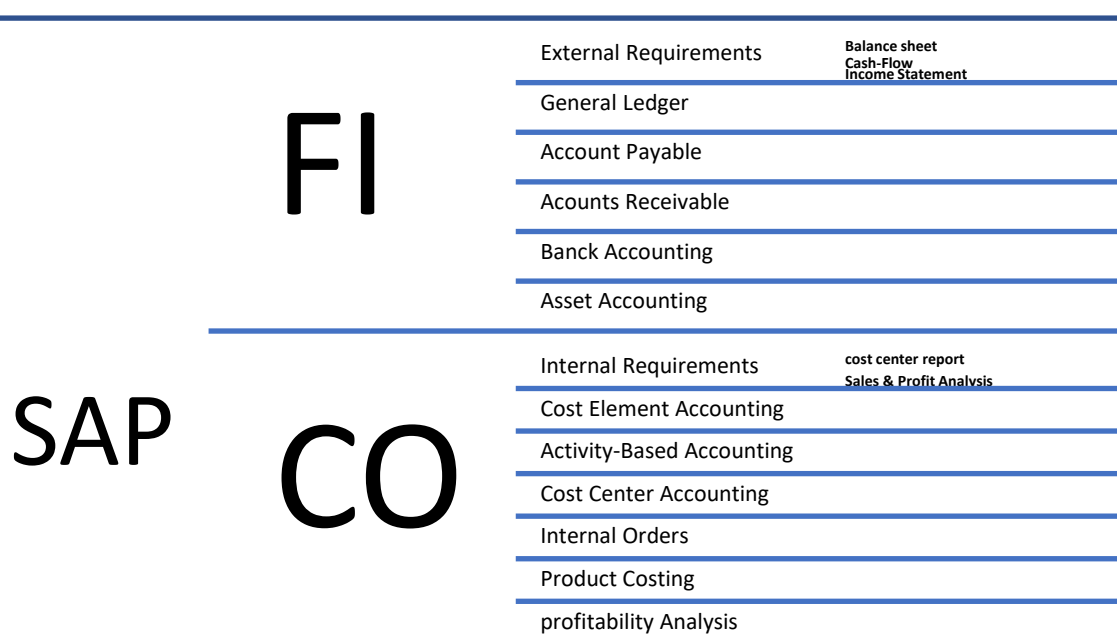
Les modules FI et CO sont subdivisés en plusieurs sous-modules spécialisés qui contribuent à des besoins spécifiques de gestion financière et de contrôle. Les principaux sous-modules sont (freelance.com, 2020):

- ✓ **Côté FI (Financial Accounting) :**
 - ✓ FI-GL (General Ledger) : la comptabilité générale, qui centralise les transactions comptables.
 - ✓ FI-AP (Accounts Payable) : la comptabilité des fournisseurs, qui gère les dettes et paiements.
 - ✓ FI-AR (Accounts Receivable) : la comptabilité des clients, qui gère les créances et paiements entrants.
 - ✓ FI-BL (Bank Accounting) : la comptabilité bancaire, qui supervise les transactions bancaires.
 - ✓ FI-AA (Asset Accounting) : la comptabilité des immobilisations, qui gère les actifs fixes.

- ✓ **Côté CO (controlling) :**
- ✓ CO-CEL (Cost Element Accounting) : la comptabilité des éléments de coûts, qui suit les types de coûts.
- ✓ CO-ABC (Activity-Based Costing) : l'analyse des coûts additionnels basée sur les activités.
- ✓ CO-CCA (Cost Center Accounting) : la comptabilité analytique des centres de coûts.
- ✓ CO -PCA (Profit Center Accounting) : la comptabilité des centres de profits.
- ✓ CO-IO (Internal Orders) : les ordres internes, qui permettent de suivre les projets ou commandes.
- ✓ CO-PC (Product Costing) : le calcul des coûts par produit, qui évalue les coûts de production.
- ✓ CO-PA (Profitability Analysis) : l'analyse de rentabilité par segment ou produit. (HABART, 2020)

Les modules présentés ci-dessus constituent les principales solutions numériques pour la direction financière, grâce à leurs différents modules et sous-modules, que nous tenterons de synthétiser. Il convient de noter que d'autres sous-modules, bien qu'importants, n'ont pas été mentionnés.

Figure 22 : la décomposition du Module FI-CO dédié à la direction finance :



Source : HABART, A. (2020, Septembre 01). *Présentation du module SAP FI-CO*. Retrieved from Rapid View : <https://www.rapidviews.io/blog/sap-fi-co/presentation-module-sap-fi-co>.

III.5.2.D. Le Cloud privé :

SONATRACH suit la stratégie d'un Cloud privé afin de conserver les avantages d'un réseau exclusif sécurisé. Ce Cloud, hébergé localement dans une installation appartenant à la société à Alger, stocke entièrement les données de la solution SAP. Tout le monde se connecte à ce Cloud, implanté

par le prestataire Huawei, et son déploiement a précédé l'arrivée du SAP. De plus, il offre la possibilité d'héberger les données générées par d'autres solutions technologiques à l'avenir, telles que la messagerie. Une copie de sauvegarde est maintenue à HASSI RMEL en cas de problème technique avec le Cloud principal.

III.5.3. Les résultats selon La dimension Personnel :

Les interviewés expriment une satisfaction totale à l'égard de la gestion des ressources humaines et de la gestion de leur carrière, en particulier lorsque l'entreprise entreprend des changements tels que la transformation technologique. Cette approche consiste à prendre en compte tous les employés de tous les départements dans le programme de formation, en alignement avec la stratégie et les engagements futurs.

III.5.3.A. Le système de formation :

La formation occupe une place majeure au sein de la société SONATRACH, avec un budget d'environ 4,6 milliards de dinars algériens pour l'année 2020, dédiée à la mise en œuvre de sa politique de formation. En focalisant sur la préparation et l'adaptation continue des compétences en fonction d'une série de critères exigés par l'évolution des métiers.

En 2022, la société a lancé un programme de formation diversifié couvrant son cœur de métier, les énergies renouvelables et la responsabilité environnementale. Visant à devenir «Entreprise apprenante» en investissant dans les ressources humaines, développant connaissances, compétences et professionnalisme pour assurer la maîtrise et la performance des employés dans un environnement dynamique. La formation est un vecteur de la culture d'entreprise, capitalisant sur le savoir-faire et les connaissances.

Au cours de l'année 2022, la société a annoncé un programme de formation diversifié touchant principalement le cœur de métier de cette société pétrolière, ainsi que les domaines d'actualité tels que les énergies renouvelables et la responsabilité environnementale, technologie de l'information.

Nous avons constaté que la société vise à devenir une « entreprise apprenante » où elle investit dans ses ressources humaines, développant leurs connaissances, compétences et professionnalisme afin d'assurer la maîtrise et la performance de ses employés dans un environnement très dynamique, abordant plusieurs aspects tels que l'économie, la technologie, la connaissance, etc. La formation au sein de cette société représente un vecteur de la culture d'entreprise, capitalisant sur le savoir-faire et les connaissances.

Voici les principaux thèmes abordés dans le programme de formation pour l'année 2022 :

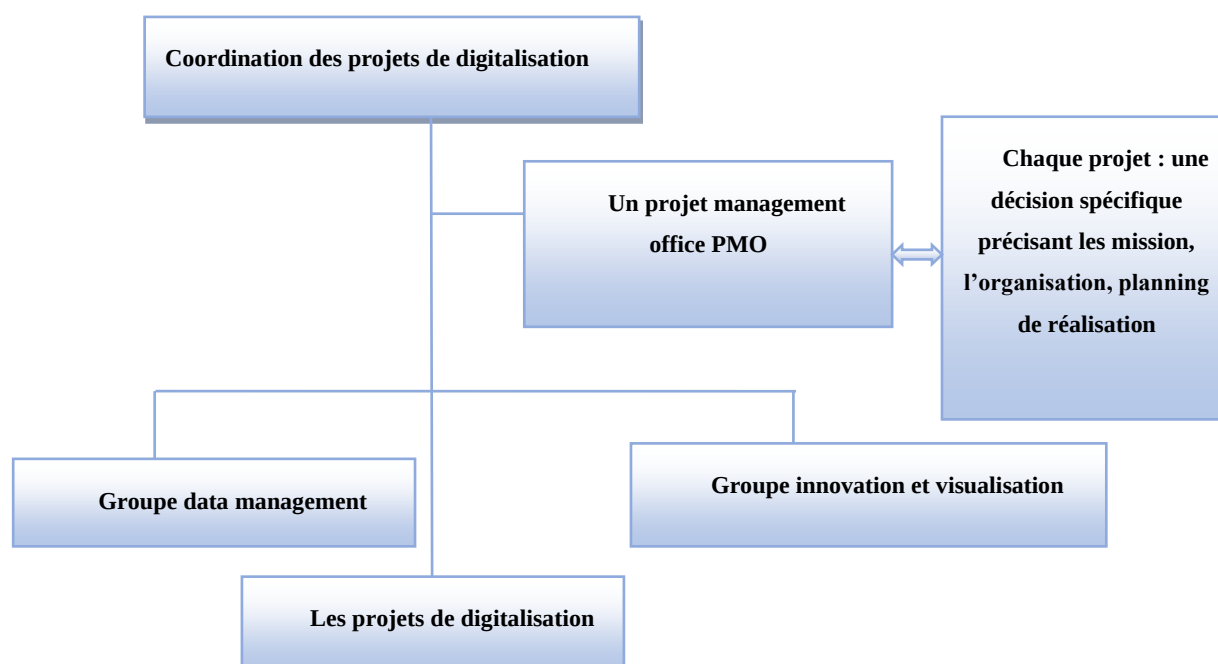
Industrie 4.0, Géologie Pétrolière, Géophysique, Réservoir Engineering, Forage Pétrolier, Production des Hydrocarbures, Transport des Hydrocarbures, Exploitation des Hydrocarbures, Génie du Gaz, Raffinage, Chimie et Analyse des Hydrocarbures, Instrumentation Pétrolière (tous ce qui concerne les nouvelles outils technologiques), Maintenance Industrielle, Sécurité Industrielle et Environnement, Economie Pétrolière, Energies Nouvelles et Renouvelables.

III.5.3.B. La création d'une structure de coordination :

La transformation organisationnelle de SONATRACH (SH) a été encadrée par plusieurs textes juridiques et décisions internes. Le **décret présidentiel n° 98-48 du 11 février 1998**, modifié et complété par la suite, a jeté les bases des statuts de l'entreprise. Ce cadre a évolué avec la **décision du 19 juin 2018**, qui a réorganisé la macrostructure de SONATRACH afin de répondre aux nouvelles exigences stratégiques.

Dans la continuité de ces réformes, la **décision du 5 février 2023** a officialisé la création d'une nouvelle entité, la "**Coordination des projets de digitalisation**", directement rattachée à la direction générale. Cette structure a pour mission de piloter et coordonner les initiatives de transformation digitale au sein de l'entreprise, assurant ainsi une meilleure cohérence et une gestion efficace des projets de digitalisation.

Figure 23 : L'organigramme de l'unité de coordination des projets de digitalisation



Source : D'après une analyse documentaire interne à la société Sonatrach /LQS-Oran.

III.5.3.B.1. Les missions de chaque structure :**III.5.3.B.1.a. La coordination des projets de digitalisation :**

- ✓ La définition et la mise en œuvre de la stratégie de à la digitalisation des processus métier de la société, en coordination avec les unités concernées de la société, notamment DC DSI.
- ✓ La définition des axes et projets d'innovation digitale sue la chaine de valeur de la SH.
- ✓ La coordination et le pilotage de portefeuille de projets d'innovation digital.
- ✓ La veille technologique requise à l'effet de mettre en niveau les processus métier de SH.
- ✓ L'élaboration de la cartographie des processus en vue de leur digitalisation, en collaboration avec les unités concernées de SH notamment DC DSI.
- ✓ La veille à l'utilisation pertinente des nouvelles tech liées au digital (IA ; IOT , machine Learning ; M2M, analyses prédictives etc.) pour l'amélioration de l'efficacité , la prédiction, la réduction des coûts et l'aide à la décision.
- ✓ La construction et le développement d'un écosystème d'innovation digitale, à la fois interne et externe en vue de partage de connaissances de meilleures pratiques.
- ✓ La veille à la cohérence de l'ensemble des projets et actions engagées dans le digital en vue de leur intégration et harmonisation.
- ✓ L'élaboration des tab de bord de suivi des projets de digitalisation
- ✓ L'information et le reporting sur l'état d'avancement des projets de digitalisation au PDG.

III.5.3.B.1.b. Groupes data management :

- ✓ La définition et la gestion des stratégies, des pratiques et des exigences en matière de gouvernance des données
- ✓ L'établissement des modèles de data management en favorisant l'intégration et la fédération
- ✓ La réalisation d'une cartographie, la validation et la veille à la complétude collaborative des workflows et processus métiers.
- ✓ L'établissement de référentiels des données ainsi que des structures des métadonnées
- ✓ La conception et la mise en œuvre des mécanismes qui garantissent la fiabilité des données
- ✓ La supervision de la gestion et du flux des données métiers de la société tout au long de leur cycle de vie et sur chaine de valeur de la société.
- ✓ L'analyse, la structuration et l'organisation des données opérationnelles, stratégiques et de production selon les standards, normes et meilleurs pratiques du domaine.
- ✓ Le découplage des données et la gestion transverse des informations des projets de la digitalisation rattachés à la coordination.

- ✓ La fédération des données des projets de digitalisation, rattachés à la coordination, collectées à partir de plusieurs sources en utilisant des technologies avancées.

III.5.3.B.1.c. Groupes innovation et visualisation :

- ✓ L'incubation et l'accélération des projets d'innovation de la société.
- ✓ La veille à l'utilisation pertinente des nouvelles technologies liées au digital (IA ; IoT, Machine Learning ; M2M, analyses prédictives etc.) pour l'amélioration de l'efficacité, la prédiction, la réduction des coûts et l'aide à la décision.
- ✓ Le développement des aspects techniques et technologique liée à la digitalisation selon les besoins des projets engagés.
- ✓ L'automatisation des processus métier, à travers l'utilisation des technologies du digital
- ✓ Le recueil et l'extraction des sources de données de qualité et leur traduction en information pertinentes.
- ✓ La mise en œuvre efficace de l'analyse des données dans les processus métier et la production d'analyses et de recommandations aux managers concernés.
- ✓ L'implémentation des modèles numériques, analytiques et cognitifs dans les calculs, l'optimisation et la prédiction.
- ✓ La mise en place de processus de requêtes et d'automatisation.
- ✓ La mise en œuvre de nouvelles techniques existantes pour les analyses prédictives, les projections ainsi que les études des tendances et des comportements.
- ✓ La définition et l'évaluation des KPI pour l'élaboration de reporting et de tableaux de bord. Afin de donner une vision des résultats et de performances des projets.
- ✓ La mise à la disposition des projets de solutions technologiques idoines pour répondre à leur besoin.
- ✓ La prise en charge des besoins des projets de digitalisation rattaché à la coordination en matière d'architecture des données et des machines en intégrant l'analyse intelligente, le calcul intensif et les bases de données SQL & NoSQL.

III.5.3.B.1.d. Le projet management office :

- ✓ Coordonner, suivre et vérifier l'avancement des projets.
- ✓ Consolider le reporting sur l'avancement des projets (qualité /coût / délai).
- ✓ Définir le plan de communication interne aux projets.
- ✓ Elaborer des modèles de documents à utiliser dans les projets.
- ✓ Assurer un reporting régulier au responsable de la coordination.

III.5.4. Les résultats selon la dimension Processus :

Après que les systèmes informatiques actuels de SONATRACH ont montré leurs limites dans la gestion, l'implémentation du SAP devient indispensable pour réaliser la première étape de la transformation digitale en vue d'avoir un seul système d'information dans toutes les filiales et les groupes de la société SONATRACH et de standardiser les règles de gestion et les codifications utilisées pour les clients et les fournisseurs et par la suite l'élimination du papier. En outre, la performance du personnel sera visible sur le système SAP où l'information instantanée permet de détecter les blocages et minimise le trafic et les délits administratifs ; par exemple une opération qui nécessite une procédure administrative qui engage la participation de plusieurs administrateurs et dirigeants. L'évolution de cette procédure administrative est minutieusement suivie dans le temps et l'espace. Tout retard dans son exécution devient immédiatement visible sur un processus digital.

III.5.4.A. Les processus de la conduite du changement digitale au sein de la société :

L'implémentation du progiciel de gestion SAP (System, Applications and Products for Data Processing) constitue une grande mutation technologique au sein de l'activité LQS et de la société SONATRACH en général. Cette transition requiert une conduite du changement appropriée. SAP est une entreprise allemande créée en 1972. L'objectif de cette innovation est d'exploiter pleinement le potentiel de l'informatique dans le domaine des affaires. Ils ont développé un logiciel dédié à la gestion des données pour les entreprises.

III.5.4.A.1. Les phases de mise en œuvre du projet SAP :

La démarche de l'implémentation du progiciel de gestion SAP qui contient plusieurs Modules (systèmes) se résume en quatre étapes suivantes :

III.5.4.A.1.a. La définition du besoin :

Les besoins se définissent à travers des études d'existence « Gap analysis ». C'est-à-dire analyser les écarts entre les systèmes existants et les modules du **SAP**. Tous les modules du SAP ont des rapports bien détaillés en matière de sa structure et son organisation de data). Les analyses des écarts et l'identification des besoins ont été présentées selon des rapports officiels validés par les chefs de projet.

III.5.4.A.1.b. Désigne :

Conception des modules de SAP selon le besoin des métiers définis dans la première phase. Chaque métier a un processus automatisé dans ce progiciel de gestion.

III.5.4.A.1.c. L'implémentation dans les Sites pilotes :

Selon plusieurs critères, la société a choisi six sites pilotes (unités opérationnelles) pour réaliser l'implémentation de SAP. Les partenaires experts assurent l'implémentation dans deux sites pilotes et transfèrent également leur expertise aux équipes de SONATRACH, leur permettant ainsi de le généraliser.

III.5.4.A.1.d. Généralisation :

Cette étape constitue la dernière étape de l'implémentation du **SAP**, dans la mesure où elle permet de le généraliser par un pilotage autonome des équipes de SONATRACH au sein de tous les sites d'activités, grâce à l'expérience acquise auprès des experts étrangers qui s'occupe de l'intégration dans les sites pilotes.

III.5.4.B. L'organisation du projet « SH-One ou SONATRACH one » :

Pour organiser le projet d'implémentation le sélectionnent des membres leader est nécessaire depuis plusieurs activités et filiales et l'activité LQS est aussi présente par son personnel et ses compétences pour piloter ce changement digital dans les sites pilotes et par la suite au sein de l'activité LQS Oran dans la phase de la généralisation.

III.5.4.B.1. Les acteurs du projet :

Comme SONATRACH est une grande entreprise complexe, elle ne peut pas implémenter SAP tout seul c'est pour cela il y a trois acteurs du projet SAP :

- ✓ L'éditeur de la solution technologie.
- ✓ Intégrateur chinois : celui qui est le premier responsable de la mise en place de SAP au sein de l'entreprise SONATRACH à travers des experts.
- ✓ Le client c'est bien la société SONATRACH.

III.5.4.B.2. 2.La structure organisationnelle :

La structure adoptée par la société distingue entre le domaine IT et les autres domaines métiers. Cette séparation est exigée par les bonnes pratiques « best practices » qui définissent les interactions entre les différents métiers de l'entreprise et le métier de la technologie d'information IT qui s'occupe d'une grande marge de l'intégration des solutions technologiques. Cette séparation est pour objectif d'alléger le travail des équipes IT dans le processus de changement digitale.

L'organisation s'est faite comme suit : L'équipe de **l'intégrateur expert** collabore avec les équipes de « **Key Users** » (de deux domaines métier et IT). Afin d'implémenter le SAP. Puis, les « **key user** » de deux domaines travaille avec les **Super User** (de deux domaines métier et IT) dans

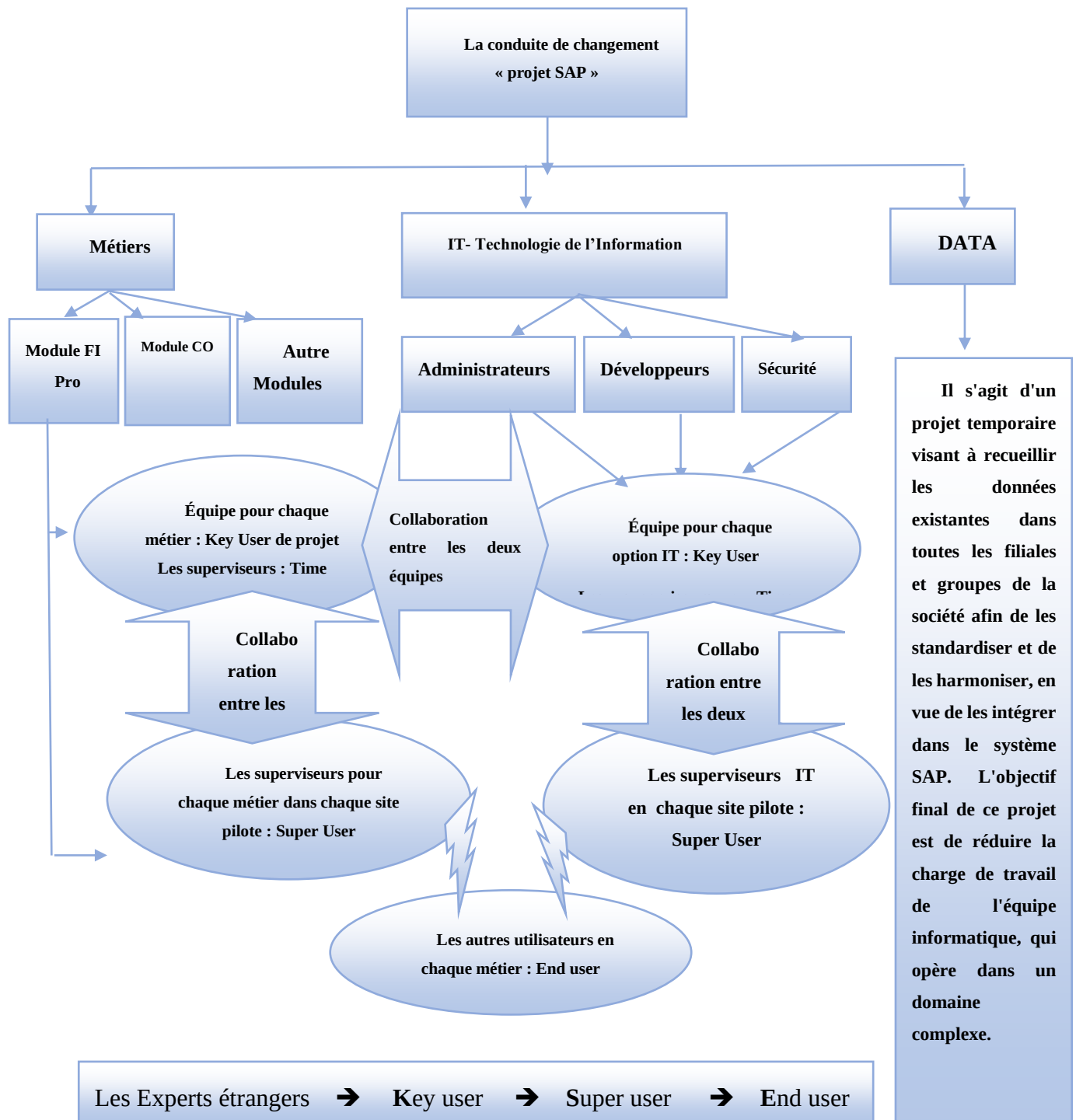
chaque site touché par l'implémentation et par la suite les **super user** s'occupent de l'implémentation dans le site et assure l'accompagnement des autres utilisateurs qui s'appellent « **end user** ».

▪ **Les équipes « Key User »** : ces équipes contiennent deux disciplines :

- ✓ **L'équipe key user « IT »** : Qui regroupe des membres d'administrateurs IT de toutes les spécialités tels que développent d'application IT, sécurité IT...etc.
- ✓ **L'équipe key user « métiers »** : Chaque métier a une équipe qui regroupe des membres experts dans le domaine tels que le métier finance, le métier production, le métier maintenance, le métier logistique...etc.

Cette structure est spécialement pour implémenter et généraliser le projet SAP dans toutes les filiales de SONATRACH. Toutes les équipes « key user, super user » qui ont assuré le projet seront affectées dans **un centre d'expertise** ; c'est un département qui prévoit et assure la continuité du projet SAP afin de perfectionner son utilité et chercher le potentiel d'ajouter d'autres couches technologiques pour renforcer les différents supports métiers et aller en avant dans le grand projet de transformation digitale.

Figure 24: l'organisation des équipes du projet SAP



Source : Elaboré soigneusement par l'Auteur.

Section.IV. Discussion croisée des résultats Qualitatif et Quantitatif

Les résultats de cette recherche indiquent que la société SONATRACH a procédé à sa transformation digitale en suivant une conduite du changement qui correspond à ses caractéristiques et à ses ressources humaines et financières. L'infrastructure technologique de la société est en constante évolution, notamment au sein de la direction financière, qui fait partie intégrante de l'ensemble complexe de l'architecture technologique.

Les interviewés sont conscientes des défis liés à la transformation digitale, même si elles ne sont pas toutes familiarisées avec les nouvelles technologies telles que l'intelligence artificielle et le BIG DATA. La perception de SAP reste plutôt floue pour la plupart des participants de la direction financière, à l'exception de ceux qui ont une formation de base en informatique en plus de leur formation en finance.

En réalité, le projet SAP est actuellement en cours de mise en œuvre dans les sites pilotes (les unités opérationnelles) en vue de la phase de généralisation prévue dans la stratégie de gestion du changement en 2024. Nous avons remarqué un manque de sensibilisation et de communication visant à familiariser le personnel avec cette nouvelle technologie SAP, qui va bouleverser les pratiques antérieures. De plus, la profondeur du changement crée de l'incertitude parmi le personnel de l'entreprise, ce qui engendre des obstacles psychologiques et peut entraver l'adaptation immédiate et le succès de la transformation digitale.

La société SONATRACH est actuellement en train de mettre en place la première phase fondamentale de sa transformation, axée sur la dématérialisation et la centralisation des données. Cependant, elle aura encore de travail à accomplir pour pouvoir utiliser ces données collectées et centralisées. Ces résultats nous ont permis de vérifier nos hypothèses et de réaliser une analyse SWOT:

✓ H1 : La transformation digital dépend plusieurs dimensions.

H1 : Notre première hypothèse est validée à travers une étude théorique, où nous avons constaté que la transformation digitale dépend de plusieurs dimensions et va bien au-delà de l'adoption de nouvelles technologies. Elle implique une reconfiguration globale de l'organisation, affectant quatre dimensions essentielles : le personnel, les processus, les technologies et la stratégie. Ces dimensions, interdépendantes, forment le socle d'une organisation capable de s'adapter et d'évoluer dans un environnement complexe et en constante évolution.

✓ H2 : le personnel dédié au projet de transformation digitale ont les compétences, la connaissance et l'Engagement digital de l'entreprise.

H2 : Le personnel de la direction financière est pleinement conscient des défis liés à la transformation digitale et manifeste un engagement dans les interviews et les questionnaires, plus précisément la génération X. La deuxième hypothèse est également partiellement validée, car le personnel reconnaît les avantages du changement, notamment en termes de réduction de la charge de travail. Cependant, le personnel reste peu sensibilisé et informé sur les nouvelles technologies en cours d'implémentation et même sur le changement digital en général, en raison d'un manque de culture digitale, et certains créent une résistance en privilégiant les outils de l'ancien système sans avoir utilisé les solutions SAP.

✓ **H3 : La société SONATRACH/ LQS-Oran mis en place une conduite de changement digitale.**

H3 : La société SONATRACH/LQS-Oran a mis en place une stratégie de gestion du changement digitale. La première hypothèse est partiellement validée, car l'entreprise adopte une certaine stratégie de gestion du changement, notamment en lançant des objectifs à court terme sous forme de projets gérés par des équipes dédiées. Cependant, la société SONATRACH ne dispose pas encore d'une structure indépendante chargée de sensibiliser et d'accompagner le personnel lors du changement digital.

✓ **H4 : la transformation digitale impacte les rôles de la direction financière au sein de la société SONATRACH/LQS-Oran.**

✓ **H5 : La transformation digitale impacte le profil de directeur financier.**

✓ **H6 : La transformation digitale impacte la performance de la direction financière.**

Selon la dimension « personnel » :

Les résultats de la transformation digitale, selon la dimension « personnel », montrent que les compétences contextuelles et fondamentales, ainsi que l'engagement personnel, influencent les rôles de la direction financière de SONATRACH/LQS-Oran. L'intégration d'outils technologiques permet d'optimiser les rôles traditionnels liés à la gouvernance d'entreprise et à la création de valeur, tout en favorisant l'émergence de nouveaux rôles, tels que le rôle hybride. Ces variables sont essentielles pour le renforcement des rôles de la direction financière, avec une forte corrélation positive entre les rôles traditionnels et émergents. Les jeunes profils et ceux ayant une qualification académique élevée semblent mieux préparés pour cette transformation. Par ailleurs, les facteurs démographiques, tels que l'âge et l'expérience, influencent la manière dont ces compétences sont développées et appliquées. Cela nécessite une approche différenciée dans le développement des compétences au sein de la direction financière et de l'entreprise dans son ensemble.

Concernant le profil, les résultats révèlent des corrélations significatives positives entre les nouveaux profils et toutes les composantes de la dimension personnelle. La relation est particulièrement marquée avec les compétences contextuelles, soulignant leur importance dans l'évolution des profils au sein de la direction financière.

Quant à la performance, elle présente des corrélations significatives positives avec les compétences fondamentales, la connaissance digitale et l'engagement personnel, démontrant l'impact de ces éléments sur l'amélioration de la performance organisationnelle.

Au vu de ces résultats, qui montrent des relations significatives majoritairement positives entre les variables de la dimension personnelle et les trois aspects étudiés (rôles, profils, performance), les hypothèses **H4, H5, H6** concernant l'impact de la dimension personnelle de la transformation digitale sont validées. Cette validation repose sur la présence de corrélations significatives cohérentes et l'observation d'impacts positifs sur la majorité des variables dépendantes, bien que certaines relations présentent des nuances importantes à prendre en compte dans la compréhension globale du phénomène.

Selon la dimension « technologie » :

Les résultats de la transformation digitale, selon la dimension « technologie », révèlent que la connaissance des technologies existantes, l'arbitrage des technologies, l'engagement digital de l'entreprise et la sécurité des données sont des facteurs clés pour le succès de la transformation digitale et le renforcement des rôles de la direction financière. Ces variables sont fortement corrélées avec l'évolution des rôles traditionnels vers des rôles plus hybrides, en collaboration étroite avec d'autres départements, soulignant l'importance de l'adaptation technologique dans la transformation des fonctions financières.

Concernant le profil, des corrélations significatives positives sont observées entre les nouveaux profils et toutes les composantes de la dimension technologique, avec une corrélation particulièrement marquée avec la connaissance technologique et la sécurité des données, soulignant l'importance croissante des compétences technologiques dans l'évolution des profils.

Pour la performance, les résultats révèlent des corrélations significatives positives avec toutes les composantes technologiques, notamment l'arbitrage, la connaissance des technologies existantes, l'engagement digital et la sécurité. Ces corrélations sont particulièrement fortes avec l'engagement digital et la sécurité, mettant en évidence l'importance de ces aspects dans la performance de la direction financière.

La dimension technologique de la transformation digitale impacte positivement les rôles, les profils et la performance de la direction financière, ce qui permet de valider les hypothèses **H4**, **H5**, **H6**. Les résultats démontrent clairement que la dimension technologique influence significativement tous les aspects étudiés au sein de la direction financière de SONATRACH/LQS-Oran.

Selon la dimension « stratégie » :

Les résultats de la transformation digitale, selon la dimension « stratégie », mettent en lumière l'importance des étapes et de la qualité de la conduite du changement pour réussir la transformation digitale. Cette dimension influence de manière significative (corrélation positive) le rôle lié à la gouvernance, notamment à travers les étapes de conduite du changement et l'importance qui leur est accordée. De manière intéressante, le rôle lié au management présente une relation significative négative avec les stratégies pour surmonter la résistance, suggérant une possible tension dans l'adaptation des pratiques managériales face au changement. Le rôle hybride, en revanche, montre une corrélation significative positive avec l'importance de la conduite du changement, signalant une évolution vers des fonctions plus polyvalentes dans le contexte de la transformation digitale.

L'expérience professionnelle apparaît comme un facteur déterminant dans la gestion efficace du changement, tandis que la résistance au changement nécessite des stratégies adaptées en fonction des profils et des niveaux d'expertise.

Concernant le profil, les résultats révèlent une relation significative négative entre les nouveaux profils et les étapes de conduite du changement, ce qui pourrait suggérer une certaine résistance ou difficulté d'adaptation des profils émergents. Les qualifications académiques, en revanche, présentent des corrélations significatives avec plusieurs aspects de la dimension stratégique, soulignant l'importance de la formation dans le processus de transformation.

Quant à la performance, elle présente des corrélations significatives avec plusieurs composantes de la dimension stratégique, notamment une forte relation positive avec les étapes de conduite du changement et l'importance de cette conduite, mais une relation négative avec la résistance au changement. Ces résultats suggèrent que la gestion efficace du changement est un facteur clé de la performance de la direction financière dans le contexte de la transformation digitale.

En conclusion, les hypothèses **H4**, **H5**, **H6** sont validées, bien que des nuances apparaissent selon la dimension stratégique. Cela reflète la complexité des interactions entre la transformation digitale et l'évolution des rôles de la direction financière au sein de SONATRACH/LQS-Oran.

L'analyse SWOT basé sur les résultats de l'études :

Forces :

Les principaux atouts dans le cadre de la transformation digitale résident dans la communication interne, un facteur clé du succès du changement. Une communication fluide et transparente, tant verticale qu'horizontale, élimine les ambiguïtés et facilite l'intégration de la stratégie digitale à tous les niveaux de l'organisation de la société SONATRACH / LQS-Oran, notamment au sein de la direction financière. Le personnel, au cœur de ce processus, constitue également un levier fondamental : des équipes bien formées et engagées sont essentielles à la réussite de la transition digitale. Selon le processus de changement examiné et dérivé dans l'étude qualitative, les leaders du changement sont soigneusement sélectionnés en fonction de leur maîtrise du métier et de leur capacité à communiquer avec les équipes IT, organisées en groupes (key users, super users, end users). L'introduction de solutions technologiques adéquates génère des gains significatifs en termes de temps et de coûts, tout en optimisant le processus décisionnel. La réorganisation des ressources humaines et financières, couplée à une agilité organisationnelle renforcée, permet à l'entreprise de mieux s'adapter aux évolutions rapides de l'environnement digital.

Faiblesses :

Malgré ces forces, certaines faiblesses peuvent freiner la réussite de la transformation. L'une des principales difficultés réside dans la résistance au changement au sein de l'organisation, souvent exacerbée par un manque de compétences techniques chez une partie du personnel, comme l'ont souligné les entretiens, avec une préférence verbale pour les anciens outils technologiques et une crainte des anomalies liées à l'introduction du nouveau progiciel SAP. L'adoption des nouvelles technologies peut également être retardée par des processus internes rigides ou insuffisamment adaptés aux exigences de la digitalisation, comme le montrent les réglementations administratives qui ne sont pas encore numérisées, telles que l'adoption de la signature électronique pour les communications administratives. De plus, l'intégration des solutions digitales nécessite des investissements significatifs en ressources humaines et financières, ce qui peut devenir un frein si la gestion de ces investissements n'est pas optimisée. Bien que l'entreprise fournisse des formations en fonction des besoins, il est essentiel de vérifier l'efficacité de ces formations pour renforcer les compétences fondamentales et contextuelles nécessaires à l'ère du digital.

Opportunités :

Les opportunités offertes par la transformation digitale sont multiples. En premier lieu, l'introduction de nouvelles technologies permet non seulement d'optimiser les processus internes mais aussi d'améliorer la prise de décision à travers des outils plus performants et une meilleure gestion des données. De plus, une gestion efficace de la cybersécurité devient un facteur stratégique: en protégeant les données et en instaurant un climat de confiance, l'entreprise peut renforcer son

avantage concurrentiel. La digitalisation permet également une plus grande agilité organisationnelle, facilitant l'adaptation rapide aux évolutions du marché et des technologies, tout en ouvrant la voie à des innovations futures. La mise en place de solutions collaboratives, de plateformes numériques et d'outils d'analyse avancée favorise la modernisation et l'amélioration continue des performances.

Menaces :

Les menaces, quant à elles, sont principalement liées à l'environnement externe et aux défis internes de gestion du changement. D'une part, la rapidité des progrès technologiques constitue un risque, car la pression d'adopter de nouvelles solutions à un rythme accéléré peut entraîner une surcharge pour les employés et une demande accrue de ressources financières. D'autre part, l'innovation disruptive présente un double tranchant : bien qu'elle offre des avantages, elle expose également l'entreprise à des risques liés à des changements imprévus ou à une adaptation insuffisante aux nouvelles exigences du marché. De plus, les enjeux de sécurité des données sont de plus en plus complexes, nécessitant des investissements considérables pour garantir la protection contre les cyberattaques, ce qui peut constituer un obstacle pour les entreprises, en particulier pour SONATRACH, une entreprise publique responsable de plus de 80 % des revenus bruts de l'Algérie. Cette situation rend difficile pour SONATRACH de suivre pleinement l'évolution technologique, qui évolue parallèlement à l'augmentation rapide des menaces numériques. Ainsi, cette analyse SWOT met en lumière les dynamiques internes et externes que l'organisation doit prendre en compte dans le cadre de son processus de transformation digitale, soulignant à la fois les forces sur lesquelles capitaliser et les défis à surmonter pour assurer une évolution réussie.

Conclusion générale

L'étude a permis d'apporter un éclairage détaillé sur la transformation digitale au sein de SONATRACH / LQS-Oran, soulignant l'importance d'une approche structurée. Ce processus de transformation est centré sur l'intégration de SAP afin d'harmoniser les systèmes d'information et d'améliorer la qualité des données. Le succès de cette transformation repose sur plusieurs facteurs clés : une gestion efficace du changement, une formation continue des employés, ainsi qu'une coopération étroite entre les équipes métiers et IT. L'analyse approfondie des enjeux liés à cette transformation met en lumière les défis et les opportunités spécifiques auxquels l'entreprise doit faire face, offrant ainsi une compréhension claire des leviers nécessaires à l'optimisation des processus organisationnels.

L'interview menée a confirmé que la transformation digitale est un processus évolutif affectant divers domaines, tels que les systèmes de paiement, la gestion financière et l'organisation interne. Bien que les besoins technologiques aient été clairement identifiés et traités, des obstacles subsistent, notamment en ce qui concerne l'adoption généralisée des solutions technologiques. Ce constat met en évidence l'importance d'un accompagnement ciblé et de stratégies d'intégration plus poussées pour maximiser l'impact de ces nouvelles technologies.

Les efforts réalisés par SONATRACH en matière de digitalisation sont indéniables, mais les défis demeurent. La distinction entre numérisation et digitalisation est un point central, qui émerge dans la réflexion de l'interviewé. Celui-ci plaide en faveur d'une approche intégrée des processus d'information afin d'optimiser la gestion financière. Cette distinction souligne l'importance de ne pas se limiter à la simple adoption d'outils technologiques, mais d'accompagner cette évolution par une réorganisation des processus internes.

L'interview a également abordé plusieurs thématiques importantes, telles que l'état actuel de la digitalisation, le rôle du département financier, la qualité de l'information financière et les risques associés à la digitalisation. Cependant, certains éléments, comme la définition précise de la digitalisation et l'organisation du changement technologique, n'ont pas été abordés de manière explicite, ouvrant ainsi de nouvelles pistes d'exploration pour les recherches futures.

L'étude a également permis de mieux comprendre l'équation sociale de l'entreprise en se basant sur des concepts théoriques expliquant la création de réseaux sociaux au sein de l'organisation. Nous avons détaillé les principales catégories de cette équation sociale, qui sont influencées par des facteurs tels que l'âge et l'avancement technologique au fil du temps. La théorie générationnelle a apporté une réponse pertinente à notre questionnement, en mettant l'accent sur trois catégories : la génération X,

Conclusion Générale

la génération Y, et la génération Z, bien que la génération Alpha ne soit pas encore présente sur le marché du travail. En outre, l'étude a permis d'explorer les compétences nécessaires pour répondre aux exigences technologiques actuelles, en distinguant les compétences contextuelles et fondamentales.

Ainsi, si les entreprises comprennent les variables de cette équation sociale sous deux angles — d'une part, en termes de groupes humains en se concentrant sur la culture organisationnelle, et d'autre part, en termes individuels, à travers les compétences et les générations présentes au sein des départements, y compris le département financier — elles réussiront à mener efficacement leur conduite du changement. L'intégration des différentes catégories de générations au sein de l'organisation sera un levier clé pour leur succès.

Enfin, il est important de souligner que la transformation digitale va bien au-delà de l'adoption de nouvelles technologies. Elle implique une reconfiguration globale de l'organisation, affectant quatre dimensions essentielles : le personnel, les processus, les technologies et la stratégie. Ces dimensions, qui sont toutes interdépendantes, forment le socle d'une organisation capable de s'adapter et d'évoluer dans un environnement complexe et en constante évolution. À partir des résultats obtenus, plusieurs éléments clés peuvent être dégagés pour chaque dimension, permettant ainsi à SONATRACH / LQS-Oran de mieux comprendre et structurer son avenir numérique.

- **Dimension personnelle : Les personnes au cœur de la transformation**

La transformation digitale ne peut s'opérer sans l'engagement et la montée en compétences des collaborateurs. Face aux défis des nouvelles technologies, les entreprises doivent :

- ✓ **Segmentation générationnelle du personnel** : identifier et de comprendre les caractéristiques, besoins et attentes des différentes générations de personnel (Baby-boomers, Génération X, Millennials, Génération Z).
- ✓ **Former le personnel** aux outils numériques et aux pratiques innovantes, favorisant ainsi leur capacité à interagir efficacement avec un écosystème numérique en constante évolution (Hopkins, 2023).
- ✓ **Encourager une culture de l'apprentissage continu**, indispensable pour s'adapter aux changements rapides imposés par la révolution industrielle 4.0.
- ✓ **Renforcer et instaurer la culture de l'entreprise apprenante** dans un environnement plus en plus dynamique.
- ✓ **Favoriser la collaboration** entre utilisateurs et équipes pour intégrer les outils numériques dans les pratiques quotidiennes.

Conclusion Générale

Ces efforts permettent de développer un capital humain résilient et agile, essentiel pour répondre aux exigences d'un monde digitalisé.

- **Dimension processus : La réinvention des processus**

La transformation des processus constitue un pilier central dans l'adoption du digital. Les entreprises doivent repenser leurs opérations pour :

- ✓ **Automatiser les tâches répétitives**, réduisant ainsi les coûts et les erreurs humaines tout en accélérant la productivité.
- ✓ **Dématérialiser les flux d'information**, notamment par la transition des archives papier aux systèmes numériques, facilitant l'accès rapide aux données stratégiques.
- ✓ **Améliorer l'interopérabilité** entre différents départements et parties prenantes, garantissant une coordination fluide des activités internes et externes (Ettien & Peron, 2019).

Ces transformations opérationnelles permettent une meilleure flexibilité et optimisent la performance globale des organisations.

- **Dimension technologique : L'adoption des solutions technologique**

Les technologies numériques jouent un rôle clé dans la modernisation des entreprises. Cependant, leur efficacité repose sur :

- ✓ **Renforce la veille technologique** par des équipes spécialisées dans différents domaines, chargées d'orienter et de sélectionner les technologies les plus appropriées pour l'entreprise, de gérer la maturité digitale et d'esquisser la feuille de route digitale
- ✓ **L'intégration de solutions adaptées**, telles que le cloud computing et le big data, pour gérer efficacement le volume croissant d'informations.
- ✓ **L'interopérabilité des outils technologiques**, créant un système d'information cohérent qui soutient l'ensemble des activités de l'entreprise (Zysman et al., 2010).
- ✓ **La mise en place d'infrastructures robustes**, permettant d'aligner les technologies émergentes (IA, IoT, blockchain) avec les besoins stratégiques.

L'adoption de ces technologies ne se limite pas à une dimension technique mais nécessite une compréhension de leur impact sur l'organisation dans son ensemble.

- ❖ **Recommandations destinées à la société SONTRACH-LQS/ Oran**

Dans le cadre de notre recherche sur une transformation digitale saine, nous formulons les recommandations suivantes :

Conclusion Générale

- ✓ Faire des études de constat concernant l'identification des principales variables de l'équation sociale de l'organisation et des sous-organisations (ADN de l'organisation, compétences, générations, etc.).
- ✓ Offrir des formations continues et des ressources de soutien adaptées aux niveaux de familiarité de chaque génération avec les nouvelles technologies.
- ✓ Favoriser une culture d'apprentissage numérique qui permette de réduire les éventuels écarts de compétences fondamentales.
- ✓ Valoriser l'apport des générations plus expérimentées (génération X et baby-boomers) en les impliquant dans les processus de transformation, notamment par des rôles de mentorat.
- ✓ **Sensibilisation du Personnel** : Il est impératif de sensibiliser l'ensemble du personnel à la transformation digitale, tout en favorisant une prise de conscience collective qui intègre la dimension personnelle.
- ✓ **Sélection des Membres de l'Équipe** : Il convient de sélectionner avec soin des membres compétents issus de toutes les fonctions de la direction financière afin de constituer une équipe de pilotage efficace.
- ✓ **Démarche Stratégique à Long Terme** : Il est essentiel de tracer une démarche clairement définie à long terme, alignée sur les dimensions stratégiques, et d'adopter une conduite fondée sur des études instantanées et prédictives pour chaque étape de progression vers la digitalisation.
- ✓ **Organisation des Ressources** : Une organisation adéquate des ressources financières et humaines est nécessaire. Il faut également identifier les différentes étapes et élaborer un plan d'action en fonction des processus en place.
- ✓ **Identification des Besoins Technologiques** : L'identification des besoins technologiques et la sélection de solutions appropriées doivent se faire en tenant compte des facteurs contextuels et des dimensions technologiques.
- ✓ **Intégration de l'Apprentissage** : L'apprentissage doit être intégré dans les processus organisationnels. Il est crucial d'enregistrer les actions efficaces et d'adopter une approche d'apprentissage continu tout au long de la digitalisation des processus. (Argyris & Schön, 2002, p. 228)
- ✓ **Création d'un Département de Conduite du Changement digital** : Il est recommandé de créer un département dédié à la conduite du changement digital au sein de l'entreprise, afin de s'adapter aux évolutions constantes des technologies disruptives et d'instaurer une culture d'agilité.
- ❖ **Recommandations destinées au Département Finance et Comptabilité de nos universités Algériennes :**

Conclusion Générale

Afin de répondre aux exigences croissantes de la transformation digitale et aux évolutions du marché du travail, les départements de finance et comptabilité des universités doivent adopter une approche proactive et intégrative. Voici des recommandations stratégiques adaptées au contexte académique et professionnel :

- ✓ **Créer une unité de recherche et de la veille** : la veille sur les programmes de formation internationales liés aux domaines des sciences financières et comptabilité.
- ✓ **Développement de formations pluridisciplinaires**

Créer un master innovant combinant des disciplines complémentaires telles que **l'informatique (IT), le management, la finance et la comptabilité, et les ressources humaines (RH)**. Afin de développer une vision globale chez nos étudiant et intégrée des défis organisationnels liés à la transformation digitale.

Introduire des cours pratiques sur des langages de programmation essentiels tels que :

- ✓ **Python** : pour l'analyse de données et l'automatisation des tâches comptables.
 - ✓ **R** : pour les analyses statistiques et les visualisations avancées.
 - ✓ **SQL** : pour la gestion et l'interrogation des bases de données.
- Ces compétences techniques renforceront la capacité des étudiants à manipuler de grandes quantités de données, à générer des insights financiers et à optimiser les processus décisionnels.

▪ **Formation des financiers avec des compétences en Data Science**

- ✓ Former les étudiants à des rôles spécialisés, tels que **data scientist** et **data analyst**, qui sont en forte demande dans le domaine de la finance.
- ✓ Ces profils requièrent une expertise dans les analyses prédictives, la modélisation financière et la gestion des risques basées sur les données réelles et massives.
- ✓ Intégrer des projets pratiques et des études de cas réels pour permettre aux étudiants d'acquérir une expérience concrète dans l'exploitation des données pour résoudre des problèmes financiers complexes.

▪ **Implémentation d'outils technologiques pour l'analyse financière avancée**

L'implémentation des outils technologique afin de donner des formation liée à l'analyse financière basé sur Machine Learning et LLMs (large langage models)

Conclusion Générale

- ✓ **Machine Learning (ML)** : Former les étudiants à l'utilisation d'algorithmes pour l'évaluation des performances financières, la détection des fraudes ou la prédiction des tendances de marché.
- ✓ **Large Language Models (LLMs)** : Intégrer des outils basés sur l'IA, tels que GPT, pour automatiser la rédaction de rapports financiers, la traduction de données complexes en visualisations compréhensibles et l'interprétation des documents comptables.
- ✓ Fournir une formation sur des plateformes populaires comme **TensorFlow**, **Tableau**, ou **Power BI**, renforçant la maîtrise des outils d'analyse et de reporting financier.
- ✓ Laboratoires de finance digitale : Mettre en place des laboratoires équipés de logiciels et de technologies modernes tel que les outils de gestion de données financières, plateformes de simulation de trading afin de permettre aux étudiants de pratiquer dans des environnements réalistes.
- ✓ Formation en blockchain et finance décentralisée : Proposer des modules sur la blockchain et les cryptomonnaies, notamment leur impact sur la comptabilité, l'audit et les nouvelles formes de transactions financières.
- ✓ Renforcement des compétences en cybersécurité : Inclure des cours sur la protection des données financières et la gestion des cyber-risques pour préparer les étudiants aux enjeux de sécurité dans un environnement numérique.
- ✓ Formation continue des enseignants : Former le personnel académique aux dernières technologies et pratiques numériques pour s'assurer qu'ils transmettent des compétences actualisées et pertinentes.

Ces recommandations permettront de doter les étudiants en finance et comptabilité des compétences indispensables pour répondre aux exigences de la transformation digitale, tout en renforçant la réputation des universités comme leaders dans la formation des professionnels de demain.

Glossaire de terminologie

La révolution numérique

Désigne un processus de transformation profonde et rapide des modes de vie économique et social, entraîné par l'émergence et implémentation des solutions technologies numériques, telles que l'informatique, l'internet, AI , RAP,CLOUD CUMPUTING , etc. Ce phénomène a un impact sur plusieurs domaines, y compris les communications, les industries, la finance et l'éducation, en modifiant les interactions sociales et les modèles économiques.

Selon **Boutinet (2012)**, L'utilisation du substantif « révolution » est médiatisé dans les recherches scientifiques incontestablement en l'occurrence de la description la situation actuelle de transition numérique, mais parmi les auteurs qui critiquent le l'utilisation du terme qui ruine « AI réfuté le terme « révolution » parce que la fréquence de son emploi en ruine le sens. La situation est plus ambiguë pour le substantif « transition » car tout dépend du niveau d'analyse.» (Boutinet, 2012)

Transformation numérique

"La transformation digitale est définie comme un changement systématique, stratégique et organisationnel, facilité par des technologies numériques qui créent de nouvelles opportunités, tout en remodelant les industries existantes." (Li, Su, Zhang, & Mao, 2018)

Le cash management :

le cash management définit la gestion du cash, c'est-à dire le processus d'optimisation de la trésorerie d'une entreprise. Notamment en vérifiant la traçabilité des flux financier, entrants ou sortants, en améliorant la collecte des informations, en évitant les doubléments (bourse des crédits , 2021)

CROWFUNDING :

Est un terme anglais utilisé pour parler su « financement participatif »ou « financement de fou » ou « socio financement », il existe depuis la révolution digitale de 21^e siècle grâce au développement du web, à la lumière sur une méthode de financement alternative totalement désintermédiaire qui se diffusée plus rapidement aux Etats-Unis d'abord et puis en Europe. On a pu assister durant ces dernières décennies à l'apparition des plateformes

CROWDSOURCING :

Est un modèle d'approvisionnement dans lequel des individus ou des organisations obtiennent des bien ou des services-y compris des idées, des votes, des micro-tâche et des finances- auprès d'un groupe de participants important, relativement ouvert et souvent en évolution rapide. A partir de 2021, le crowdsourcing implique généralement l'utilisation d'internet pour attirer et répartir le travail

Glossaire de terminologie

entre les participants afin d'obtenir un résultat cumulatif, mais il ne s'agit pas toujours d'une activité en ligne. Le mot crowdsourcing lui-même un portemanteau de crowd et de outsourcing aurait été inventé en 2005 contrairement à l'externalisation, cependant le crowdsourcing implique généralement un groupe plus public. La pratique qui correspond à faire appel au grand public ou aux consommateurs pour proposer et créer les éléments de la politique marketing

Un logiciel open source :

Est un code conçu pour être accessible du public : n'importe qui peut voir, modifier et distribuer le code à sa convenance. Ce type de logiciel est développé de manière collaborative et décentralisée, par une communauté, et repose sur l'examen par les pairs

Back-office / front- office

Ou partie frontal, est la partie de l'interface visible par les utilisateurs tandis que le back office correspond en quelque sorte aux coulisses du logiciel, c'est-à-dire l'endroit depuis lequel on peut entrer des données ou effectuer des calculs, le métier de responsable de back office consiste à contrôler les flux, opérations et diverses transactions réalisés dans des établissements bancaires. Il assure le montage et le suivi des dossiers ; il met en place ses ordres de placements ou d'achats de produit financiers issus d'une cotation en bourse.

Block chaine :

Est un exemple bien connu de technologie DLT (Distributed Ledger technology) technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe centrale de contrôle. Il s'agit d'une base de données distribuée qui gère une liste d'enregistrement protégés contre la falsification ou la modification par les nœuds de stockage. Une Block-chaine est donc une chronologie décentralisée et sécurisée de toutes les transactions effectuées depuis le démarrage du système réparti. (le glosseur du marketing digital et du inbound marketing , 2019)

La technologie de grand livre distribuées (Distributeur ledger technologie)

La technologie du grand livre distribué (DLT) est un système numérique d'enregistrement des transactions d'actifs dans lequel les transactions et leurs détails sont enregistrés à plusieurs endroits en même temps. Contrairement aux bases de données traditionnelles, les registres distribués n'ont pas de fonctionnalité d'administration ni de « data store » (magasin de données centrale; un référentiel de stockage puissant des collections de données). (Pratt, 2021)

L'interopérabilité entre les technologies :

L'interopérabilité nécessite une validation préalable et une vigilance, mais cela n'empêche pas d'induire des risques majeurs comme tout système connecté tel que la perte de contrôle sur les données et sur les informations qui transitent entre les équipements. Outre la complexité qui va avec l'opération de l'interopérabilité dans le traitement des données qui l'ont été centralisées.

Les serveurs

Un système qui met des ressources, de données, des services ou des logiciels à la disposition d'autres ordinateurs qualifiés de « clients » sur un réseau. Autrement dit, un serveur est l'ensemble de données d'un dispositif matériel qui se compose d'un grand nombre de processeurs de lecteurs de disque de mémoire et de connexion réseau. Rien d'autre qu'un système qui répond aux requêtes transmises par un client.

Il existe plusieurs types de serveurs : serveurs de fichiers, serveurs d'impression, serveurs d'applications, serveurs DNS, serveurs de messagerie, serveurs web, serveurs base de données, serveurs virtuels, serveurs POXY, serveurs de supervision et d'administration.

L'API (Application programming interface)

L'interface de programmation d'application, est un ensemble de définitions et de protocoles qui facilite la création ou l'intégration de logiciels d'applications. Et a deux versions spécialisées MAPI, TAPI. Une API est un peu comme une langue humaine : la maîtriser permet de converser avec tous ceux qui connaissent.

Fintech

Terme créé par la fusion des mots « finance » et « technologie ». il désigne une entreprise de type start-up, proposant ses services financiers en s'appuyant sur les nouvelles technologies numériques. Les fintechs proposent des services tant en B to B qu'en B to C, certains développant même des offres à destination des banques traditionnelles. Elles visent des activités de niche et se caractérisent par leur agilité et leur business model évolutif, centré sur les besoins du client. (DAF MAG, 2022; DAF MAG, 2022)

GED « la gestion électronique des documents » :

C'est une solution technologique qui s'appelle en anglais DMS « document management system » ce système permet aux utilisateurs de stocker, classer, visualiser, créer, s'éditer et gérer les informations et les documents dans une structure d'une manière automatique sans avoir à les télécharger. Et afin d'optimiser la GED et le rendre plus efficace possible il y avait d'autres technologies

support telles que **LAD** « **la lecture automatique des de document** » permet de récupérer les informations en phase de numérisation des documents, **la RAD** « **reconnaissance automatique des documents** » aide à un rangement et classement efficace de l'archive digitale, **l'ORC** « **la reconnaissance optique des caractère ou vidéocodage** » qui sert à analyser les élément écrit en image pour l'adapter en texte et la technologie **ICR** « **la reconnaissance intelligente de caractères** » les canevas en format manuscrits (3s2i.fr, 2022)

Data science :

C'est une technologie qui s'appuie sur plusieurs domaine telles que : data engineering, méthodes scientifique, math, statistiques, « advenced accounting visualisation , hacker mindset », domaine expertise.

Power BI (business intelligence) :

Est une solution d'intelligence de Microsoft, en mode libre-service et s'adresse en priorité à des analyses de données, analyse d'affaire, analyse financière. Il s'appelle aussi le CFO masqué. Le BI s'appuie aussi sur la technologie qui s'appelle le DATA visualisation qui donne une création de visualisation des données.

E-Management :

Plusieurs outils et concepts utilisés dans le sujet de E-Management ou « the electronic management » telles que le Réseaux (internet, extranet, intranet) – portail de l'entreprise, profil d'utilisateurs, collétique (group ware) , gestion électronique des processus métiers (work flow), centre d'appel (call center), prim office – back office- middle office, externalisation des services informatique(infogérance et hébergement de service) .

Et ce mode de gestion E-Management a plusieurs facettes :

Gestion électronique des documents GED , gestion de connaissance (KM knowledge management), gestion de la chaine logistique (supplly) , EDI exchange de données informatique, SCP (supply chaine planing , SCE supply chaine execution, SCEM supply chaine event management), gestion de relations clients GRC ou CRM, commerce électronique E-Commerce (picking), place marché électronique E-Market place, intégration des progiciel de gestion ERP (entreprise resource planing)informatique décisionnelle business intelligence.

La cybernétique (Norbert Wiener) :

Est une étude des mécanismes d'information des systèmes complexes, par projet interdisciplinaire qui constitue un creuset important pour l'élaboration des sciences cognitives de l'intelligence artificielle des thérapies systémiques de l'école Palo-alto-auto-organisation.

Cloud Computing :

Il existe quatre types de Cloud Computing : Cloud public, Cloud privé, Cloud hybride, multicloud. Il existe trois principaux types de services IaaS (infrastructure as a service), PaaS (Platform as a service), SaaS (Software as a service).

AI (Artificiel Intelligence) :

L'intelligence artificielle se réfère. Un ensemble de techniques et d'outils qui permettent des systèmes informatiques De réaliser des tâches nécessitant traditionnellement l'intelligence humaine, telles que le raisonnement, l'apprentissage, virgule, la perception et la prise de décision.

Cette technologie repose sur des algorithmes, modèles mathématiques et l'exploitation des données de masse afin de fonctionner de manière autonome ou semi autonome.

Il y a 3 levées de l'intelligence artificielle. L'intelligence artificielle octroie étroitement ciblée (ANI)Artificial Narrow intelligence.: spécialisés dans les tâches spécifiques comme la reconnaissance facialeles moteurs de recherche ou les assistants virtuel.

L'intelligence artificielle générale(AGI Artificial General Intelligence): Hypothétique, pour l'instant, elle serait capable d'apprendre et d'effectuer tout type de tâches cognitives de la même manière qu'un être humain implique une capacité à généraliser des connaissances d'un domaine à un autre.

L'intelligence artificielle supérieure (ASI Artificial superintelligence): Théorique, un super surpasserait les capacités humaines dans tous les domaines. Elle soulève des questions éthiques et sociétales importantes.

Les outils relatifs à l'IA : l'intelligence artificielle Inclus des plateformes, des bibliothèques et des frameworks qui facilite le développement et le déploiement des systèmes intelligents tel que : Frameworks de machine learning(ML), Traitement du langage naturel(NLP). Vision par ordinateur. Automatisation et robotique (RAP), Outil de gestion et d'analyse de données.

Bibliographies

1. **González, A., & Popescu, C. (2022, September 09). The effects of digital organizational functions on the workplace. *AL González, CRG Popescu - Managing the Digital Workplace in the Post-Pandemic*. doi:doi: 10.4324/9781003283386-11**
2. **Richard , A., & Lazaric, N. (2003, Mars). La théorie évolutionniste 20 ans après: une introduction. *Revue Economique*, 54, 323-329.**
3. **Schumachera, A., Erolb, S., & Sihm, W. (2016). maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of. *Changeable, Agile, Reconfigurable & Virtual Production*, 52, 161-166. doi:doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040**
4. **Trivedi, G., prof, Bhagat, M., & Sharma, P. (2024). Corporate Governance and Financial Performance: The Role Of Management Practices In Enhancing Shareholders' Value. *Educational Administration: Theory And Practice*, 30(4), 8699-8704.**
5. **Venkatesh , V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.**
6. **(IFAC), I. F. (2002). *the role of the Chief Financial Offecer* .**
7. **3s2i.fr. (2022, F2VRIER 25). *qu'est-ce que la GED, et comment l'optimiser?* Retrieved Août 25, 2022, from 3S2I: <http://www.3s2i.fr>**
8. **A. Hanelt, R. B. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *J. Manage. Stud.*, 58(5), 1159-1197.**
9. **Abdolmohammadi, M. J. (1999). A Comprehensive Taxonomy of Audit Task Structure, Professional Rank and Decision Aids for Behavioral Research. *ehavioral Research in Accounting; Sarasota*, 11, 51-92.**
10. **Adomako, S., & Nguyen, N. (2023, August 17). Digitalization, inter-organizational collaboration, and technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 49(4), 1177-1202. doi:<https://doi.org/10.1007/s10961-023-10031-z>**

Bibliographies

11. Ahmad, I. (2024). The Role of Strategic Financial Management in Enhancing Corporate Value and Competitiveness in the Digital Economy. *Economia Chilena. Economia Chilena*. doi:10.36923/economa.v27i1.116
12. AIRSAAS. (2021). *Les solutions de la transformation digitale* . Retrieved 06 23 , 2022, from www.airsaas.fr: <https://www.airsaas.io/fr/transformation-digitale-solutions>
13. Angeli, A., & Mignon , G. (2023). L'avenir de la direction financière face à L'IA. (Dogfinance, Interviewer) Dogfinance. Retrieved 11 2024, from <https://youtu.be/R4zckszVoI0?feature=shared>
14. Argyris, c., & Schön, D. A. (2002). *Apprentissage organisationel Théorie, Méthode, Pratique*. Bruxelles: De Boeck Université.
15. Asthana, N. (2024). *digital maturing assesement* . Retrieved 02 06, 2024, from Grant Thornton: <http://www.ranthornton.co.uk/services-/financial-services-advisory/business-risk-services/data-regtech-and-digital>
16. AUTISSIER, D., VANDANGEON-DERUMEZ, I., & VAS, A. (2010). *Conduite Du Changement: Concepts Clés , 50 ans de pratiques issues des traveaux de 25 grands auteurs* . Paris: DUNOD.
17. automationanywhere. (2023). *automationanywhere*. Retrieved from AI Solutions: <https://www.automationanywhere.com/search>
18. Azzolini-Manouk, M. (2001). *le processus de dissolution ses firme post-industruelles*. Axi-Marseille III, d'économie et des sciences, France: Université de Droit.
19. Balogun, j., & Hope Hailey, V. (2005). *strategie du changement* (224 ed.). FRANCE: Edition fransaise, E. Viardot.
20. Balogun, j., Hope Hailey, V., Johnson, G., & Scholes, K. (2008). *Exploring change*. london, U.k.: Prentice- Hall.
21. *banquemonddiale.org*. (2019, avril 08). Retrieved from <https://www.banquemonddiale.org/fr/topic/digitaldevelopment/overview#2>
22. Bennabi, M. (2013). *le mesuleman dans le mondde de l'économie*. Algérie: Elborhane.
23. Berland, N., Legalais, L., & Redon, M. (2019). l'évolution du métier de directeur financier:origines, compétences, trajectoires. *Entreprises et histoire*, 2(N°95), 55 à 71.

Bibliographies

24. **Bharadwaj, A., Sawy , O., & Pavlou, P. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. ;IS Auqrterly, 37 (2), 471- 482.**
25. **Bikeeva, M. V. (2022, October). Assessment of Digital Activity of the Population in the Context of the Theory of Generations. 19(5). doi:10.21686/2500-3925-2022-5-25-34**
26. **BOISSIEU, C. D. (2002). transparence financière : Faut-il tout dire; tout le temps. Sociétal, 3eme trimestre(37), pp 76-80.**
27. **Bos, c. (2018). la transformation digital, vers un management stratégique augmenté? Ea Conseil & formation, DIF 2018.**
28. **Bouaziz, N., & kaddouri, A. (2020, 02). L'impact de l'analytique du Big Data sur l'efficacité de l'audit interne. Revue Algérienne d'Economie et gestion, Vol. 14(N° : 02), pp. 57-82.**
29. **bourse des crédits . (2021). cash mangement-définition-lexique banques en ligne. Retrieved Août 28, 2022, from <https://www.boursedescredits.com>**
30. **Boutinet, J.-P. (2012). Anthropologie du projet. (P. U. France, Ed.) 21.**
31. **Breton, p. (2000). le culte de l'internet, est une menace pour le liens social. Paris: La Découverte.**
32. **Bryman, A., & Bell, E. (2011). Business research methods. (C. Oxford University Press, Ed.)**
33. **Bryman, A., & Bell, E. (2011). Business research methods. (C. Oxford University Press, Ed.)**
34. **Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation, and Business Performance. Journal of Economic Perspectives, 14(4), 23-48.**
35. **BURGELMAN, R. A. (1994). Fading Merories: A Process Theory Of Strategic Business Exit In Dynamics Environments. Administative Science Quarterly , 24 - 56 .**
36. **Caglio, A. (2003). Enterprise Resource Planning systems and accountants: towards hybridization? . European Accounting Review, 12(1), 123–153. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/0963818031000087853>**

Bibliographies

37. Callanan, E., Mbakwe, A., Papadimitriou, A., Pei, Y., Sibue, M., Zhu, X., . . . Shah, S. (2023). Can GPT models be Financial Analysts? An Evaluation of ChatGPT and GPT-4 on mock CFA Exams. *arXiv.org*. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.08678>
38. Chidiac, M. A. (2018). Experimentation. (Routledge, Ed.) *In Relational Organisational Gestalt*, 153-165.
39. Cohen, M., Rozario, A., & Zhang, C. (2019). Exploring the use of robotic process automation (RPA) in substantive audit procedures. *CPA Journal*, 89(7), 49-53.
40. Colin, N. (2015, octobre). La richesse des nations après la révolution numérique. *Terra Nova*.
41. Combessie, J.-C. (2007). *la méthode en sociologie*. FRANCE: La Découverte.
42. DAF MAG. (2022). *Glosseur F*. Retrieved mars 01, 2022, from Daf MAG: <https://www.daf-mag.fr>
43. Danjou, C., Rivest, L., & Pellerin, R. (2017). *Industrie 4.0: des piste pour aborder l'ère du numérique et de la conectivité*. (C. c. organisation, Producer) Retrieved 08 23, 2020, from <https://espace2.estsmtl.ca/id/eprint/14934/1/1le--passage-au-num%C3%A9rique.pdf>
44. DAVID, N.-G., S. MAAS, V., & G. H. HARTMANN, F. (2009). How CFOs Determine Management Accounting Innovation: An Examination of direct and indirect effect. *European Accounting Review*, 18, 667-695.
45. DAVIET, J.-P. (2019, JUIN). La fonction financière esquisse d'un histoire. (ESKA, Ed.) *Entreprise Et Histoire*, 2(n° 95), 16 à 25 .
46. DE KETELE, J. M., & ROEGIERS, X. (2016). *méthodologie de recueil d'information, fondement des méthodes d'observations , de questionnaire, d'interview et d'étude de docummen t* (4e ed.). de- boeck supérieur.
47. Dejoux, C., & Wechtler, H. (2011). Diversité générationnelle : implications, principes et outils de management. (M. P. Editions, Ed.) *Management & Avenir*, 3(43), 227-238.
48. Denning, S. (2016). Understanding the three laws of Agile. *Strategy & leadership*, 44(6), 3-8.
49. Desreumaux, A. (1996, Janvier- Février). Nouvelle forme d'organisation et évolution de l'entreprise. *Revue Francais de gestion*(àè), 86.

Bibliographies

50. Desreumaux, A. (1996, Janvier- Février). Nouvelle forme d'organisation et évolution de l'entreprise. *Revue Francais de gestion*(02), 86.
51. Dhillon, G., & Backhouse. (2001). Current Directions in IS Security Research: Towards Socio-Organizational Perspectives. . *Information Systems Journal*, 11(2), 127-153.
52. Dierckx de casterlé, B., Gastmans, C., denier, Y., & Bryon, E. (2012). QUAGOL: Aguide for qualitative data analysis. *International Journal Of Nursing Studies*, 49, 360-371.
53. Dudézert, A. (2018). *la transformation digitale des entreprises*. Paris: éditions La Découvert.
54. Edicom. (2022, 01 10). *La digitalisation, un rôle clé dans l'adoption des meilleures pratiques de gouvernance d'entreprise*. Retrieved 02 21, 2022, from Edicom: <https://edicomgroup.fr/blog/gouvernance-entreprise-et-digitalisation>
55. El Mahdjoub, S. (2022, Octobre). La conduite du changement et son impact sur la transformation numérique des organisations. Québec, Université Québec A Trois Rivières .
56. Ernst & Young et Associés. (2016). Transformation de la fonction Finance: où en sont les PME et ETI dans la digitalisation de leurs processus comptables? *Ernst & Young et Associés.*, 1-23. Retrieved from ey.com/fr
57. Estefanía , C.-B., Nahuel, I.-B., Marta , F.-S., & Lucas , L.-M. (2023, September 24). *Collaboration as an Enabler for Digital Transformation: The Helix Paradigm*. Online ISBN /978-3-031-42060-3: Management for Digital Transformation Chapter. doi:DOI: 10.1007/978-3-031-42060-3_8
58. Ettien, f. A., & Peron, N. (2019). Maturité digitale et capacité absorptive : déploiement d'une stratégie de transformation digitale dans une entreprise agroalimentaire. *GESTION 2000*, 36(03), 113 - 130.
59. Fabrice, F., Dobré, M., & Marion, M. (2013). *Les Face Caché Du Numérique*. Paris: Edition l'échappée.
60. Fall, I. (2019). LE MODÈLE D'AGILITÉ DES ENTREPRISES DU DIGITAL COMME REMÈDE AUX MAUX DU MANAGEMENT. QUELQUES RÉFLEXIONS CRITIQUES. *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, 25, 75-81.

Bibliographies

61. Fayon, D. (2018, Novembre 27). Mesure de la maturité numérique des acteurs du secteur bancaire, dans une perspective de transformation digitale. Saint-Aubin, gestion et management, france: Université Paris-Saclay.
62. Firican, G. (2017). *The 10 Vs of Big Data*. Retrieved from <https://tdwi.org/articles/2017/02/08/10-vs-of-big-data.aspx>
63. Ford, J., Ford, L., & McNamara, R. (2002). Resistance and the background conversations of change. *Journal of organizational change management*, 15(2), 105-121.
64. Foudriat, M. (2013). Le changement continu. In M. Foudriat, *Le changement organisationnel dans les établissements sociaux et médico-sociaux Perspectives théoriques croisées*. (pp. 215 -244). Presses de l'EHESP. Retrieved 2023, from <https://stm.cairn.info/le-changement-organisationne>.
65. *freelance.com* . (2020, JUIN 2). Retrieved octobre 24, 2022 , from présentation des différents modules SAP: <https://www.freelance.com/devenir-freelance/presentation-des-differents-modules-sap/>
66. *freelance.com*. (2020, Juin 02). *freelance.com*. Retrieved 09 25, 2023, from Présentation des différents modules SAP: <https://www.freelance.com/devenir-freelance/presentation-des-differents-modules-sap/>
67. Frimousse, S., & Peretti, J.-M. (2017). Comment accompagner la transformation digitale dse entreprises en afrique. *question de management*(8), pp. 1-225.
68. Garcia, J.-F., Brillet, F., & Marc , V. (2022). La transformation digitale, un levier d'apprentissage intergénérationnel: le cas de la branche SNCF Réseau. *RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme (s) & Entreprise*, 4, 52-76.
69. Georges Yves, K. (1995). *la culture réseau, Ethique et Ecologique de l'entreprise*. paris: Editions eska.
70. Guillaume, B.-P., Djamchid, A., & Arvind, A. (2021). la création de la valeurdes fintechs dans l'offre de services bancaires et financières: entre deshumanisatioin et réhumanisatioin. *De Boeck supérieur "innovation"*, 209 - 235.
71. HABART, A. (2020, Septembre 01). *Présentation du module SAP FI-CO*. Retrieved from Rapid View : <https://www.rapidviews.io/blog/sap-fi-co/presentation-module-sap-fi-co>
72. He, L., Labelle, R., Piot, C., & BThornton, D. (2005). Gouvernance et qualité de l'information financière première partie. *Gestion*, 30(03), 28.

Bibliographies

73. Hébert, P., & Moudallal, M. (2016). *PLAN D 'ACTION EN ECONOMIE NUMERIQUE: FEUILLE DE ROUTE INDUSTRIE 4.0*. QUÉBEC: Productique Québec.
74. Himeur, Y., Elnour, M., Fadli, F., Meskin, N., Petri, I., Rezgui, Y., & Amira, A. (2023). AI-big data analytics for building automation and management systems: a survey, actual challenges and future perspectives. *Artificial Intelligence Review. Artificial Intelligence Review*, 56 (6), 4929-5021.
75. Hopkins, B. (2023, JULY 11). *Forrester Logo*. Retrieved from Generative AI Dominates The Top 10 Emerging Technologies Of 2023: <https://www.businesswire.com/news/home/20230713642452/fr/>
76. <https://www.iso.org/fr/intelligence-artificielle>. (2024, Nov 11-22). *Intelligence artificielle : comprendre les bases et son importance*. Retrieved from <https://www.iso.org/fr/intelligence-artificielle>
77. Huang, R., & Benyoucef, M. (2013). From e-commerce to social commerce: A close look at design features., *Electronic Commerce Research and Applications*, 12(4), 246-259.
78. Huttunen, A. (2021, 08 03). LEAN AND AUTOMATION IN DATA-DRIVEN FINANCIAL MANAGEMENT. Lappeenranta-Lahden university of technology LUT School of engineering science programme de diplôme en économie de la production .
79. Huyberchts, C. (2019). Transformation de la profession d'auditeur externe à travers l'impact du digital. Louvain, prom: de Wolf, Michel, Belgique: Louvain school of management, université catholique de louvain.
80. IBM Research. (2022). *Qu'est-ce que la blockchain et l'intelligence artificielle (IA) ?* IBM. doi:<https://www.ibm.com/fr-fr/topics/blockchain-ai>
81. Järvenpää, M. (2007). making business partners: a case study on how management accounting culture was changed. *European accounting Review* , 99 -142 .
82. Jensen, M. C. (1993). The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems. *Journal of Finance*, 48(3), 831-880.
83. Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R., & Fréry, F. (2005). Johnson, G., Scholes, K., & Fréry, F. *Stratégie*(ISBN : 2-7440-7089-0), 729.
84. Jonathan , S., Bösiger, G., Oulhen, J., Brunet, F., & Benjamin , G. (2023, Mai 16). l'automatisation des Processus comptables au sein de corporate. (f. innovation, Interviewer)

Bibliographies

85. kalika, m. (1988). Structures D'entreprises, Réalités, Déterminants et performances. 430 . Paris: Economica.
86. KANTER, R., STEIN, B., & JICK, T. (1992). The challenge of organizational change : How companies experience it and guide it. *Free Press*, New York.
87. Karim , E., & Mohamed Badawy, S. (2023, January). The Impact of Organizational DNA on Corporate Agility and Sustainability -A Field Study on the Egyptian Petroleum Sector (Oil & Gas Companies). *Journal of Business and Management Sciences*.
88. Kervadec, ., D., Hauchard-Seguin, N., & Beust, P. (2019, mars). Gouvernanceetenvironnementnumérique:choisirou subir? *Colloqueinternational ESFAM2019 "Lagouvernanceuniversitaire à l'ère du numérique*.
89. Kim, A., & Nikolaev, V. (2023, April 26). Context-based interpretation of financial information. *Chicago Booth Research Paper*, (23-08).
90. Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I., & Vandercammen, M. (2022). *Marketing 5.0La technologie au service du consommateur*. (D. B. Supérieur, Ed.)
91. Kotte, J. P. (2012). stratégie compétitive Accélérer! *Harvard Business Reviews*.
92. Kotter, J. (1996). *Leading Change*. *Harvard Business School Press*.
93. Kreitner, M., & Kinicki, A. (1992). *Organizational behaviour*. Boston: Réchard.D Irwi,.
94. Kreitner, R. (1992). *Organizational Behaiiior*.
95. Lacity, M., & Willcocks, L. P. (2017). *Robotic process automation and risk mitigation : the definitive guide*. Ashford, United Kingdom.
96. LAMMINPÄÄ, O.-O. (2018, Novembre). Digitalisation of the financiale function in finnish corporations. *Master's Degree Program in Information and Knowledge Management*, 96.
97. Läpple, D. (2001). City and Region in an Age of Globalisation and Digitalization. *German Journal of Urban Studies*, 13- 34.
98. Laugan, J.-P. (2011). *Le changement sans stress*. Paris: Editions d'Organisation.
99. *le glosseur du marketing digital et du inbound marketing* . (2019). Retrieved Févr 17, 2020, from Byfilling : www.byfilling.com

Bibliographies

100. Lech, G., & Jan, M. (2022). *DIGITAL FINANCE AND FUTURE OF GLOBAL FINANCIAL SERVICES Disruption and Innovation in Financial Services* (1er édition ed.). London.
101. Lee, H. (2023, February 1). Application of Pretrained Language Models in Modern Financial Research. *OSF PREPRINTS*, -. Retrieved from <https://doi.org/10.31219/osf.io/5s3nw>
102. Leroy, F. (1998, Mai). L'apprentissage organisationnel, une revue critique de la littérature. In *Acte de la VIIème conférence internationale de l'AIMS.*, 1-28.
103. Lescure, M. (2019). de la fonction financière à la direction financière. *Entreprises et histoire*, 2(N° 95), 5à15.
104. Lescure, M. (2019, Juin). De la fonction financière à la direction financière. *Entrprise et Histoire*, sd5 à 15.
105. Li, l., Su, F., Zhang, W., & Mao, J.-y. (2018, JOHN). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *WILEY*(Special Issue Paper), 1129- 1157. doi: Li1 | Fang Su2 | Wei Zhang3 | Ji-Ye Mao4
106. Liu, Y., & Wang, j. (2024). Analysis of Financial Market using Generative Artificial Intelligence. *Academic Journal of Science and Technology*. 11(1), 21-25.
107. Lo, A. W. (2004). The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *Journal of Portfolio Management*, 30(5), 15-29.
108. Loyens, S., Jones, S., Mikkers, J., & van, G. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change. *Learning and Instruction*, 38, 34-42.
109. Lucas Jr, H., Agarwal, R., Clemons, E., El Sawy, O., & Weber, B. (2013). Impactful research on transformational information technology: An opportunity to inform new audiences. *Mis Quarterly*, 371-382.
110. M.O.PINTIA. (2020). The challenges of finance digitalization . *Mnagirial challenges of the contemporary society*, 13(1), 58-63.
111. Marie-Odile, S. (2020, Novembre 05). *Web 2.0, Web 3.0, Web 4.0: de quoi parle-ton?* Retrieved 08 15, 2022, from La petite fabrique numérique: <http://lapetite fabrique numérique.wordpress.com>

Bibliographies

112. Mary, A., weiglet, M., Kühl, A., GRIMM, S., ERIL, A., POTZEL, M., & FRANKE, J. (2018). *Lean 4.0-A conceptual conjunction of lean management and Industry 4.0*. Retrieved from Conference proceeding : 10.1016/j.procir.2018.03.292
113. Mattiacci, N. (2015). *le directeur financier*. 394. Montpellier, France: Université Montpellier.
114. MERCIER, S. (2019). *L'instrumentalisation des valeurs : une ressource stratégique pour l'entreprise ? La démarche du groupe Fournier*. IAE Dijon, France: Université de Bourgogne.
115. MEUNIER, F. (2018). *Comprendre et évaluer les entreprises du numérique*. Saint-Grmain , FRANCE : GROUPE EYROLLES .
116. Moher, D., Liberati, A., Telzalaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statementPreferred reporting items for systematic. *Annals of internal medicine*, , 151(14), 264 -269.
117. MULENGA SULA, É. (2022, Mars). LE MANAGER OU AUTORITÉ LINÉAIRE ; UN STRATÈGE DU CHANGEMENT AU SEIN D'UNE ENTITÉ ÉCONOMIQUE. *CENTRE D'ÉTUDE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGION DES GRANDS LACS « CEDRGL »*(20), 54-63.
118. Neng, W., Yang, H., & Wang, C. (2023, Octo 07). Fingpt: Instruction tuning benchmark for open-source large language models in financial datasets. *arXiv.org*. doi:arXiv:2310.04793.
119. Overby, E., Bharadwaj, A., & Sambamurthy, V. (2006). Enterprise Agility and the Enabling Role of Information Technology. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 120-131.
120. Parat, A. (2021, Novembre 23). *tout savoir sur la nouvelle génération Alpha* . Retrieved 10 O4, 2023, from Gostudent : <https://insighstd.gostudent.org/fr/generation-alpha-tout-savoir>
121. Pavlyshenko, B. (2023, September 12). Bohdan, M., Pavlyshenko. (2023). 7. Financial News Analytics Using Fine-Tuned Llama 2 GPT Model. *arXiv.org*, doi: 10.48550/arxiv.2308.13032. *arXiv.org*. doi:10.48550/arxiv.2308.13032
122. Pesqueux, Y. (2021). *l'organisation réseaux*. Paris: HESAM Université .

Bibliographies

123. pierre-jean, B., & Thiery, B.-H. (2019, septembre). L'organisation digital:des 0 et des 1 pour des opportunités et des risques. *Revue Internationale de Psychosociologie et de Gestion des Comportements Organisationnels*, 61(25), 05- 24.
124. Pratt, S. T. (2021, Jun 03). *tech target* . Retrieved 09 02, 2022, from definition distributed ledger : <https://www.techtarget.com/searcio/definition/distributed-ledger>
125. Rajpoot, P., & Parikh, A. (2023). GPT-FinRE: In-context learning for financial relation extraction using large language models. *arXiv.org*, 10.48550 arXiv:2306.17519.
126. Remeur, p. (2019). La fonction finance, moteur de la transformation numérique des entreprise. *table ronde*.
127. ROSIN, F. (2022). vers le lean 4.0: Renforcement du processus sécisionnel par les technologie de l'Industrie 4.0 Automatique/ Robotique. Paris, France : HESAM Université.
128. SCOTT, B., LOONAM, J., & KUMAR, V. (2017). Exploring the Rise of Blockchain Technology: Towards Distributed Collaborative Organizations. *Strategic Change*, 26(5), 423-428.
129. Setia, P., Venkatesh, V., & Joglekar, S. (2013). Leveraging Digital Technologies: How Information Quality Leads to Localized Capabilities and Customer Service Performance. . *MIS Quarterly*, 37(2), 565-590.
130. Sharma, R., & Jones, S. (Winter 2010.). CFO of the future: strategic contributor or value Adder. *Journal of Applied Management Accounting Research*, 8(1), 1 -16.
131. sidheshwar, B., Kaushik, S., & Snehal, S. (2020, September 29). Internal Audit In Digital Enviroment. India: the institution of internal auditors IIA.
132. Singh, N. (2001). *Deep and Deep Publications*.
133. Sion, M., Bachy, B., & Brault, D. (2014). *profession directeur financier: Relever les défis techniques et managériaux de la fonction*. Paris: DUNOD.
134. Slioui, E. (2020, Octobre). LA CONDUITE DU CHANGEMENT ET SON IMPACT SUR LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES ORGANISATION . Québec: Université Du QuébecC ÀTrois-Rivières .
135. SONATRACH . (2020). *SONATRACH organisation*. Retrieved Décembre 12, 2022, from une nouvelle ère s'offre à SONATRACH : <https://sonatrach.com/organisation>

Bibliographies

136. SONATRACH. (2019). *Rapport annuelle* , 111.
137. syngineering solutions. (2023). *DNA organization*. Retrieved from syngineering.solutions: <https://syngineering.solutions/dna-organization>
138. Szabla, D. (2007). A multidimensional view of resistance to organizational change: Exploring cognitive, emotional, and intentional responses to planned change across perceived change leadership strategies. *Human resource development quarterly*, 18. doi:<https://doi.org/10.1002/hrdq.1218>
139. Teece , D., Peteraf, M., & Leih, S. (2016). Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty, and Strategy in the Innovation Economy. *California Management Review*, 58(4), 13-35.
140. TEISSIER, G. (1993). *Pratiques de recherche en science de l'éducation*. PU DE RENNES.
141. TEISSIER, G. (1993). *Pratiques de recherche en science de l'éducation*. PUR.
142. (2017). *The untapped power of "Digital IA"*. Deloitte .
143. Trader-Leigh, K. (2002). Case study: Identifying resistance in managing change. *Journal of organizational change management*, 15(2), 15(2), 138-155.
144. Trenerry, B., Chng, S., Wang, Y., Suhaila, Z., Sun Sun Lim, S., Lu, H., & Oh, P. (2021, March). Preparing Workplaces for Digital Transformation: An Integrative Review and Framework of Multi-Level Factors. *Frontiers in Psychology* , 12, 1-24.
145. Udit, G. (2023, September 6). GPT-InvestAR: Enhancing Stock Investment Strategies through Annual Report Analysis with Large Language Models. *arXiv.org*. doi:doi : 10.48550/arxiv.2309.03079
146. Ulrike Stefanie Foerster-Metz, K. M. (2018, mai 14). Digital Transformation and its Implications on Organizational Behavior. *Journal of EU Research in Business*, 14.
147. Van De Ven, A. H., & Scott Poole, M. (1995). Explining development and Change in Organizational Change. *Aaccademy of Management Review*, 20(03), 510 - 540.
148. van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills:A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 1-12.
149. VINARDI, C. (2019, août 29). Le défis au lean à l'ère de la mondialisation et de l'industrie 4.0. UTC univercity technologie compiègne .

Bibliographies

150. **Walter, C., & Brian, É. (2008). critique de la valeur fondamentale . Springer-Verlag France .**
151. **Weill, P., & Woerner, S. (2015). Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. 56(4),. MIT Sloan Management Review, 27-34.**
152. **Wensveen, M. v., & lepeak, S. (2013). Being the best: inside the intelligent finance function , insights from our latest global CFO recherche. Pays-Bas: KPMG International.**
153. **wiles, j. (2021, JAN 27). comment organiser votre fonction financière . Retrieved JUN 06, 2021, from Gartner : <http://www.gartner.fr/fr/articles/comment-organise-votre-fonction-financiere>**
154. **Wu , W., Han, M., Hu, Y., Ma, J., & Zhang, X. (2024). Application research of machine learning method based on DBN and RL in financial data analysis. Highlights in Science, Engineering and Technology, 647-652.**
155. **Zainal, Z. (2024). The Importance Of Financial Management For Companies. International Journal of Economics and Management Research. doi:10.55606/ijemr.v3i1.195**
156. **Zysman, J., Feldman, S., Murray, J., Nielsen, N., & Kushidai, K. (2010). The digital transformation of services: From economic sinkhole to productivity driver. BRIE WP, 187.**
157. **أثر المعرفة الإلكترونية على جودة البحث العلمي، دراسة حالة منصة . (30 جوان 2022). جعفري, ع. ا. & هداجي, ع. ا. مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والإنسانية. من وجهة نظر الباحثين بجامعة أدرار (ASJP) المجلات العلمية الجزائرية 21(02), 148-170.**

Listes des abréviations

Abréviations	Explications
TD	<i>Transformation digitale</i>
TD-P	<i>Transformation digitale selon la dimension « Personnel »</i>
TD-S	<i>Transformation digitale selon la dimension « Stratégie »</i>
TS-T	<i>Transformation digitale selon la dimension « Technologie »</i>
DF-Rôle	<i>Direction Financière- variables des rôles de la direction financière</i>
DF-Performance	<i>Direction Financière- variables performance</i>
DF-Profil	<i>Direction Financière- variables nouveau Profil</i>
APS	<i>Système avancé de planification et d'ordonnancement (Advanced planning and scheduling)</i>
B2B	<i>Entreprise à entreprise (business-to-business)</i>
B2C	<i>Entreprise à client (business-to-consumer)</i>
BI	<i>Intelligence d'affaires (business intelligence)</i>
BPM	<i>Business process management</i>
CAO	<i>Conception assistée par ordinateur</i>
CNC	<i>Commande numérique par ordinateur (computer numerical control)</i>
CPS	<i>Centre des services partagés</i>
CRM	<i>Gestion de la relation client (customer relationship management)</i>
ERP	<i>Voir SIG (enterprise resource planning)</i>
FAO	<i>Fabrication assistée par ordinateur</i>
FMS	<i>Système de fabrication flexible (flexible manufacturing system)</i>
GED	<i>Gestion électronique de documents</i>
http	<i>Hyper text transfer protocol</i>
IDRF	<i>Identification par radiofréquence</i>
IOT	<i>Internet des objets (Internet of things)</i>
IP	<i>Protocole Internet</i>
IT	<i>Information Technology</i>
KETS	<i>Key enabling technologies</i>
KPI	<i>Indicateur de performance (key performance indicator)</i>
M2M	<i>Machine à machine (machine-to-machine)</i>
MES	<i>Logiciel de pilotage de la fabrication (manufacturing execution system)</i>
MOCN	<i>Machine-outil à commande numérique</i>
PDM	<i>Voir SGDT (product data management)</i>
PLC	<i>Automate programmable (programmable logic controller)</i>
PLM	<i>Voir SGDT : (product lifecycle management)</i>
RFID	<i>Voir IDRF : (radio frequency identification)</i>
RTLS	<i>Système de localisation en temps réel (real time location system)</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SGDT	<i>Système de gestion de données techniques</i>
SIG	<i>Système intégré de gestion</i>
SSC	<i>Shared service center</i>

Liste des Tableaux

TIC	<i>Technologies de l'information et de la communication</i>
TRG	<i>Taux de rendement global</i>
VPN	<i>Réseau privé virtuel (virtual propriatary network)</i>
WIP	<i>Travaux en cours (work in progress)</i>
WMS	<i>Système de gestion d'entrepôt (warehouse management system)</i>
API	<i>(Application programming interface)</i>
RAP	<i>Robot automation processus</i>
SAP	
FI-CO	<i>Finance-Coste</i>
SH / LQS	<i>SONATRACH activité de Liquéfaction & Séparation</i>
GNL	<i>(Gaz Naturel Liquéfié)</i>
GPL	<i>(Gaz de Pétrole Liquéfié)</i>
DRIK	<i>(Direction régional zone industrielle de Skikda)</i>
DRIZ	<i>(Direction régional zone industrielle d'Arzew)</i>
COSTING	<i>Logiciel de comptabilité analytique d'exploitation</i>
KTP	<i>Kondor Trade Processing</i>
SYGEF	<i>Système de Gestion Électronique des Fichiers</i>
GPT	<i>Génératifs pré-entraînés (Generative Pre-trained Transformater),</i>
Fin-GPT	<i>Financial Generative Pre-trained Transformater</i>
DBN	<i>Deep Belief Networks</i>
RL	<i>l'apprentissage par renforcement (Reinforcement Learning)</i>
GANs	<i>(Generative Adversarial Networks</i>
VAEs	<i>(Variational Autoencoders)</i>
PEFT/LoRA	<i>(Parameter Efficient Fine-Tuning/Low-Rank Adaptation)</i>
CFA	<i>(Chartered Financial Analyst)</i>
CoT	<i>Chain-of-Thought</i>
BERT	<i>(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)</i>
AI / IA	<i>Artificiel intelligent</i>
LLMs	<i>(Large Language Models),</i>
ANN	<i>Réseaux neuronaux artificiels (Artificiel neurones network)</i>
MD&A	<i>(Management's Discussion and Analysis)</i>
NLP	<i>(Natural Language Processing)</i>

Liste des Tableaux

➤ Tableau N° 1 : synthèse de paramètre d'Age en fonction de la théorie générationnelle de l'année d'études 2022	32
➤ Tableau N° 2: les solutions de base de l'Intelligence Artificielle.....	71
➤ Tableau N° 3 : Les 10 V les défis et opportunités de Big Data.....	72
➤ Tableau N° 4 : classification des solutions de base et des sous-solutions de Big Data.	73
➤ Tableau N° 5 : les applications nécessaires dans l'analyse financière via l'AI.....	83
➤ Tableau N° 6 : Les variables de la recherche par dimension	110
➤ Tableau N° 7 : la description démographique de l'étude	111
➤ Tableau N° 8: La fiabilité des données	113
➤ Tableau N° 9 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension PERSONNEL	114
➤ Tableau N° 10 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension TECHNOLOGIE	114
➤ Tableau N° 11 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables de la dimension STRATÉGIE.....	115
➤ Tableau N° 12 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables indépendantes de rôles de la direction financière	116
➤ Tableau N° 13 : Test Kolmogorov-Smirnov des variables dépendantes.....	116
➤ Tableau N° 14 : les compétences contextuelles selon plusieurs facteurs	117
➤ Tableau N° 15 : les compétences fondamentales selon plusieurs facteurs :.....	118
➤ Tableau N° 16 : la fréquence de la connaissance des technologies	128
➤ Tableau N° 17 : Arbitrage d'importance entre les technologies dans la transformation digitale	129
➤ Tableau N° 18 : les technologies implémentées au sein de la société selon les enquêtés	131

➤ Tableau N° 19 : l'engagement de la société dans le projet de la transformation digitale.	132
➤ Tableau N° 20 : Les stratégies fréquemment utilisé afin de surmonter la résistance au changement.	133
➤ Tableau N° 21 : la fréquence des formes de résistance au changement manifestées	134
➤ Tableau N° 22 : Khi-carré -1-Mesure la relation entre les variables DF-Rôle /TD-P	141
➤ Tableau N° 23 : Khi-carré-2- Mesure la force de la relation entre les variables DF-Rôle/TD-p	142
➤ Tableau N° 24 : Teste 1 de Khi-carré Mesure la relation entre DF-Performance /TD-P	144
➤ Tableau N° 25 : Teste 2 Khi-carré Mesure la force la relation entre DF-Performance /TD-P	144
➤ Tableau N° 26 : Teste 1 de Khi-carré Mesure la relation entre DF-Profil /TD-P ..	145
➤ Tableau N° 27 : Teste 2 de Khi-carré Mesure la force de la relation entre DF-Profil /TD-P	145
➤ Tableau N° 28 : Teste 1 de Khi-carré (Mesure la relation entre la performance et les variables indépendantes liée à la transformation digitale selon la dimension technologie)	146
➤ Tableau N° 29 : Teste 2 de Khi-carré Mesure la force de la relation entre la performance et les variables indépendantes liée à la transformation digitale selon la dimension technologie).....	147
➤ Tableau N° 30 : Khi-carré -1- Mesure la relation entre DF-Performance/TD-T...	148
➤ Tableau N°31 : Khi-carré -2- Mesure la force de la relation entre DF-Performance/TD-T.....	148
➤ Tableau N° 32 : Khi-carré-1-Mesure la relation entre DF-Profil/TD-T	149
➤ Tableau N° 33 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-Profil /TD-T	149
➤ Tableau N° 34 : Khi-carré-1- Mesure la relation entre DF-Rôle/TD-S.....	150

Liste des Tableaux

- **Tableau N° 35 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-Rôle/TD-S. 151**
- **Tableau N° 36 : Khi-carré -1- Mesure la relation entre DF-Profil/TD-S..... 152**
- **Tableau N° 37 : Khi-carré-2- Mesure la force de la relation entre DF-Profil/TD-S
..... 152**
- **Tableau N° 38 : Khi-carré-1- Mesure la relation entre DF-Performance/TD-S 153**
- **Tableau N° 39 : Khi-carré-2-Mesure la force de la relation entre DF-
Performance/TD-S 153**
- **Tableau N° 40 : Les corrélations entre les variables DF/TD-P 154**
- **Tableau N° 41 : Les corrélations entre les variables DF/TD-T..... 157**
- **Tableau N° 42 : Les corrélations entre les variables DF/TD-S 160**
- **Tableau N° 43 : Synthèse des corrélations entre les variables DF et TD 164**

Table des figures:

➤ Figure 1: Le modèle conceptuel de la recherche.	13
➤ Figure 2: La définition des variables selon le modèle conceptuel.....	14
➤ Figure 3: la cartographie logique de l'identification des départements concernés.....	15
➤ Figure 4: l'évolution du Web selon la complexité de l'information et connectivité « Hyper Web ».....	22
➤ Figure 5: les dix technologies de base de l'industrie 4.0	22
➤ Figure 6 : Modèle d'apprentissage organisationnelle.....	40
➤ Figure 7 : la Nature & l'Ampleur du Changement : Deux Facteurs Déterminants les cycles.....	46
➤ Figure 8 : les facteurs contextuels à identifier dans le processus du changement	49
➤ Figure 9 : les défis interne et externe de la direction financière au sein de l'entreprise.....	68
➤ Figure 10: Le diagramme d'Euler des technologies perturbatrices de la fonction financière.....	69
➤ Figure 11 : la nouvelle perception organisationnelle	75
➤ Figure 12: Nuage du mots clé de l'inclusion financière de l'économie digitale.....	86
➤ Figure 13: Les éléments constitutifs de la fonction finance intelligente.....	89
➤ Figure 14: Le rôle de la direction financière liée la bonne gouvernance à l'ère de digital	92
➤ Figure 15 : Aperçu des éléments influençant la capacité de la fonction finance à se digitalisée.....	95
➤ Figure 16 : Les missions majeurs du DAF :.....	100
➤ Figure 17 : l'évolution des tâches au sein de la direction financière à l'ère de digitale	101
➤ Figure 18 : La vision de EY de l'avenir de la direction financière :.....	103
➤ Figure 19 : la cartographie de l'applicative COSTING V1.1	176
➤ Figure 20 : La cartographie SYGEF V3.1	177

Liste des Figures

- **Figure 21 : la décomposition du Module FI-CO dédié à la direction finance : 179**
- **Figure 22 : l'organigramme de l'unité de coordination des projets de digitalisation .181**
- **Figure 23: l'organisation des équipes du projet SAP 187**

Table des figures graphiques :

➤ Figure graphique N° 1 : la présentation démographique de l'échantillon	112
➤ Figure graphique N° 2 : les compétences contextuelles des enquêtés selon le facteur de l'âge	118
➤ Figure graphique N° 3 : les compétences fondamentales des enquêtés selon le facteur d'âge	119
➤ Figure graphique N° 4 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur de l'expérience	120
➤ Figure graphique N° 5 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur d'expérience	121
➤ Figure graphique N° 6 : la connaissance digitale des enquêtés selon le facteur de département	122
➤ Figure graphique N° 7 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur d'âge	123
➤ Figure graphique N° 8 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de département	125
➤ Figure graphique N° 9 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de la qualification académique	126
➤ Figure graphique N° 10 : : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension PERSONNEL selon le facteur de l'expérience	127
➤ Figure graphique N° 11 : l'ordre des technologies les plus connue	129
➤ Figure graphique N° 12 : La boîte à moustache récapitule les variables de la dimension TECHNOLOGIE selon le facteur de Département.	131
➤ Figure graphique N° 13 : L'engagement de l'entreprise dans la transformation digitale	133
➤ Figure graphique N° 14 : illustration des stratégies les plus utilisé au sein de la société	134
➤ Figure graphique N° 15 : illustration des formes de résistance au changement manifestées	135

Liste des figures graphiques

- **Figure graphique N° 16 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-P**
..... 146
- **Figure graphique N° 17 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-T**
..... 150
- **Figure graphique N° 18 : Visualisation du teste Khi-carré entre les variables DF/ TD-S**
..... 154
- **Figure graphique N° 19: Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD-P** 156
- **Figure graphique N° 20 : Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD-T**
..... 159
- **Figure graphique N° 21 : Visualisation des corrélations entre les variables DF/TD- S**
..... 162

Table des matières

SOMMAIRE	3
REMERCIEMENTS	5
DEDICACE	6
RESUME	7
ABSTRACT	7
L'INTRODUCTION GENERALE	8
I.1. BACKGROUND DE L'ETUDE :	8
I.2. L'ORIGINALITE ET VALEUR APPORTEE PAR L'ETUDE :	11
I.3. L'OBJECTIVE DE L'ETUDE :	11
I.4. LA PROBLEMATIQUE ET LES HYPOTHESES :	12
I.4.1. LES QUESTIONS SECONDAIRES DE L'ETUDE :	12
I.4.2. LES HYPOTHESES DE L'ETUDE SONT FORMULEES COMME SUIV : :	12
I.5. LA PERTINENCE DE L'ETUDE :	12
I.5.1. PERTINENCE SOCIALE :	12
I.5.2. PERTINENCE SCIENTIFIQUE :	13
I.6. LES LIMITES DE LA RECHERCHE :	13
I.6.1. LIMITE TEMPORELLE :	13
I.6.2. LIMITE GEOGRAPHIQUE :	13
I.6.3. LIMITE SCIENTIFIQUE :	13
I.7. SCHEMATISATION DU MODELE CONCEPTUELLE DE L'ETUDE :	13
Variable indépendante	14
I.8. L'IDENTIFICATION DES DEPARTEMENTS CONCERNES :	15
I.9. METHODOLOGIE DE RECHERCHE :	16
I.9.1. LA METHODE QUALITATIVE :	16
I.9.1.A. L'outil utilisé :	16
I.9.1.B. Échantillon :	16

Table des matières

I.9.2. LA METHODE QUANTITATIVE :	16
I.9.2.A. Les outils utilisés :	16
I.9.2.B. Échantillon de l'étude :	17
I.10. DEMARCHE DE RECHERCHE :	17
I.10.1. PHASE EXPLORATOIRE :	17
I.10.2. PHASE DE STRUCTURATION :	17
I.10.3. PHASE D'ANALYSE CROISEE :	17
I.10.4. SYNTHESE DES RESULTATS :	17
I.11. OUTILS ET TECHNIQUES D'ANALYSE :	17
 CHAPITRE 01 : LA CONDUITE DU CHANGEMENT A L'ERE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE.	 19
 INTRODUCTION DU CHAPITRE 01	 20
 SECTION.I. LE JARGON SCIENTIFIQUE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE :	 21
 I.1. LE GRAND PROJET DE LA TRANSFORMATION DIGITALE ET L'APPROCHE DE L'INDUSTRIE 4.0 :	 21
I.1.1. COMPRENDRE LE CODE 4.0 DE LA REVOLUTION INDUSTRIELLE :	21
I.1.2. LES DIX TECHNOLOGIES BASIQUES DE L'INDUSTRIE 4.0 :	22
I.1.3. L'INDUSTRIE 4.0 ET LE LEAN MANAGEMENT :	22
I.2. LA DIGITALISATION ET/OU LA DEMATERIALISATION :	23
I.3. TRANSFORMATION DIGITALE ET/ OU LA TRANSFORMATION NUMERIQUE :	23
I.3.1. LA TRANSFORMATION NUMERIQUE :	23
I.3.2. LA TRANSFORMATION DIGITALE :	23
I.4. LA TRANSFORMATION DIGITALE VS LA DIGITALISATION VS LA DEMATERIALISATION :	24
I.5. LA TRANSFORMATION DIGITALE VS LA PERFORMANCE DE LA DIRECTION FINANCE :	25
I.6. LA TRANSFORMATION DIGITALE VS L'ASPECT CULTURELLE :	25
I.7. L'INTERDEPENDANCE ENTRE GLOBALISATION ET DIGITALISATION :	26
I.7.1. LA TRANSFORMATION DIGITALE ET SES IMPLICATIONS ECONOMIQUES :	26
I.7.2. LES ETAPES CLES DE LA TRANSFORMATION DIGITALE :	26
I.7.3. DEFIS ET OPPORTUNITES DE LA GLOBALISATION DIGITALE :	27
I.7.3.A. Opportunités offertes par la révolution digitale :	27
I.7.3.A.1. Innovations technologiques :	27
I.7.3.A.2. Convergence digitale :	27
I.7.3.A.3. Nouveaux modèles d'affaires :	28
I.7.3.A.4. Démocratisation et effet de cascade de l'innovation :	28

Table des matières

I.7.3.A.5. Évolution écosystémique :	28
I.7.3.B. Risques identifiés dans la transition digitale :	28
I.7.3.B.1. Concentration des bénéfiques :	28
I.7.3.B.2. Incertitudes économiques et techniques :	28
I.7.3.B.2.a. Défis liés à la capture de la valeur :	28
I.7.3.B.3. L'importance de l'information dans la transformation digitale :	28
I.7.3.B.4. Le problème de la déclinaison des solutions technologiques :	29
I.8. LA DEDUCTION DES DIMENSIONS DE LA TRANSFORMATION DIGITALE :	29
I.8.1. DIMENSION « PERSONNEL » :	29
I.8.2. DIMENSION « PROCESSUS » :	29
I.8.3. DIMENSION « TECHNOLOGIQUE » :	30
I.8.4. DIMENSION « STRATEGIQUE » :	30
 SECTION.II. L'EQUATION SOCIALE A L'ERE DE LA TRANSFORMATION DIGITALE	 30
 II.1. LA DEFINITION DE L'EQUATION SOCIALE :	 31
II.2. LES VARIABLES DE L'EQUATION SOCIALE A L'ERE DE DIGITALE :	31
II.2.1. LA VARIABLE GENERATIONNELLE DE L'EQUATION SOCIALE :	31
II.2.2. LA VARIABLE DE LA CULTURE ORGANISATIONNELLE :	33
II.2.2.A. La notion réseau :	33
II.2.2.B. La notion relation :	34
II.2.2.C. La notion culture :	34
II.2.3. LA VARIABLE « ADN DE L'ORGANISATION » DE L'EQUATION SOCIALE :	35
II.2.3.A. Les facteurs composent l'ADN d'une organisation :	35
II.2.4. LA VARIABLE COMPETENCE DE L'EQUATION SOCIALE :	36
II.2.4.A. Les compétences contextuelles :	36
II.2.4.A.1. Conscience éthique :	36
II.2.4.A.2. Conscience culturelle :	36
II.2.4.A.3. Flexibilité :	37
II.2.4.A.4. Autonomie :	37
II.2.4.A.5. Apprentissage tout au long de la vie :	37
II.2.4.B. Les compétences fondamentales :	37
II.2.4.B.1. Compétences techniques :	37
II.2.4.B.2. Compétence managériale :	37
II.2.4.B.3. Communication :	38
II.2.4.B.4. Collaboration :	38

Table des matières

II.2.4.B.5. Créativité :	38
II.2.4.B.6. Esprit critique :	38
II.2.4.B.7. Résolution des problèmes :	38
SECTION.III. LA CONDUITE DE CHANGEMENT	39
III.1. LA CONDUITE DU CHANGEMENT DIGITALE PAR APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL :	39
III.1.1. LES FORMES DE L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNELLE SELON ARGYRIS & SCHÖN:	39
III.1.1.A. Apprentissage simple boucle :	40
III.1.1.B. Apprentissage double boucle :	40
III.1.2. LE MODELE D'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNELLE DE « LEROY(1998) »	40
III.1.2.A. Contenu d'Apprentissage :	40
III.1.2.B. Sujet d'Apprentissage	41
III.1.2.C. Processus d'Apprentissage :	41
III.1.2.C.1. Dominante comportementale :	41
III.1.2.C.2. Dominante cognitive :	41
III.1.2.C.3. Expérimentation, Innovation et Diffusion :	41
III.1.3. LES ATTENTES DE L'ADOPTION DE L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL :	42
III.1.3.A. Organisation apprenante :	42
III.1.3.B. L'agilité organisationnelle :	42
III.2. LES DIMENSIONS DU CONDUIT DE CHANGEMENT :	43
III.2.1. LE MODELE DE LA CONDUITE DE CHANGEMENT « MODELE DE KOTTER » :	43
III.2.1.A. La création de climat de changement :	43
III.2.1.B. L'engagement et l'activation du changement :	44
III.2.1.C. L'implémentation et soutenir le changement :	44
III.2.2. LES CYCLES DE LA CONDUITE DU CHANGEMENT :	44
III.2.2.A. Les cycles de conduite du changement selon l'Accompagnement & Pilotage :	45
III.2.2.B. Les cycles de conduite du changement selon la Nature & Ampleur du changement :	45
III.2.2.B.1. Big Bang (Révolution/Reconstruction) :	46
III.2.2.B.2. Incrémentale (Evolution/Adaptation) :	46
III.2.2.B.3. Réalignement (Evolution /Révolution):	46
III.2.2.B.4. Transformation Adaptation/Révolution):	46
III.2.2.B.5. Évolution :	46
III.2.2.B.6. Adaptation :	47
III.2.2.B.7. Révolution :	47
III.2.2.B.8. Reconstruction :	47
III.3. L'IDENTIFICATION DES ACTEURS DU CHANGEMENT :	47

Table des matières

III.4. L'IDENTIFICATION DES FACTEURS CONTEXTUELS :	48
SECTION.IV. LA RESISTANCE AU CHANGEMENT :	49
IV.1. LE CONCEPT DE RESISTANCE AU CHANGEMENT :	49
IV.2. LES CAUSES PRINCIPALES DE LA RESISTANCE AU CHANGEMENT :	49
IV.3. LES CAUSES INDIVIDUELLE « IMPLICATIONS PSYCHOLOGIQUES » :	51
IV.4. LES RAISONS ORGANISATIONNELLES A LA RESISTANCE AU CHANGEMENT :	52
IV.5. LES FORMES DE RESISTANCE AU CHANGEMENT MANIFESTER :	53
IV.5.1. LE REFUS EN TOUTE FRANCHISE DU CHANGEMENT VERS LA DIGITALISATION :	53
IV.5.2. L'HOSTILITE ACCRUE VIS-A-VIS DES INITIATEURS DE CHANGEMENT VERS LA DIGITALISATION :	53
IV.5.3. PROCRASTINATION ET ABSENTEISME :	53
IV.5.4. LES DEMISSIONS ET L'ACCROISSEMENT DES DEMANDES DE MUTATION :	53
IV.5.5. DEFAT DE CONFORMITE AUX REGLES ET PROCEDURES DE TRAVAIL :	53
IV.5.6. LA DIMINUTION DE LA MOTIVATION DANS LE TRAVAIL :	53
IV.5.7. PROCRASTINATION DANS L'EXECUTION DU TRAVAIL :	53
IV.5.8. PROPAGER DES RUMEURS NEGATIVES SUR LES RESULTATS DU CHANGEMENT DE DIGITALISATION :	54
IV.6. LES STRATEGIES POUR GERER LA RESISTANCE AU CHANGEMENT DANS LES ORGANISATIONS:	54
IV.6.1. STRATEGIE DE SENSIBILISATION ET DE COMMUNICATION :	54
IV.6.2. STRATEGIE DE PARTICIPATION ET D'INTEGRATION DES EMPLOYES DANS LE PILOTAGE DU PROCESSUS DE CHANGEMENT :	54
IV.6.3. STRATEGIE D'ACCOMPAGNEMENT SOCIAL ET PROFESSIONNEL POUR FACILITER L'ADAPTATION :	54
IV.6.4. STRATEGIE D'OCTROI DE PRIVILEGES ET DE MOTIVATIONS :	55
IV.6.5. STRATEGIE DE MANŒUVRE ET PERSUASION POUR EXPLIQUER L'INTERET DU CHANGEMENT :	55
IV.6.6. STRATEGIE DE COERCITION A TRAVERS LES AVERTISSEMENTS ET SANCTIONS :	55
CONCLUSION DU CHAPITRE 01	56
CHAPITRE 02 : LA DIRECTION FINANCIERE A L'ERE DE DIGITAL	58
INTRODUCTION DU CHAPITRE 02 :	59
SECTION.I. L'EVOLUTION DE LA FONCTION FINANCIERE :	60
I.1. LA REVUE DE LITTERATURE « DE LA FONCTION FINANCIERE A LA DIRECTION FINANCIERE » (LESCURE M. , 2019) :	60
I.1.1. CONTEXTE HISTORIQUE ET EMERGENCE DE LA FONCTION FINANCIERE :	60

Table des matières

I.1.1.A. Origines historiques :	60
I.1.1.B. Complexification des flux financiers :	60
I.1.2. IMPACT DE LA FINANCIARISATION ET PROFESSIONNALISATION :	60
I.1.2.A. Financiarisation externe et interne :	60
I.1.2.B. Professionnalisation :	60
I.1.2.C. Concentration et fragmentation :	60
I.1.3. FACTEURS AYANT RENFORCE LA FONCTION FINANCIERE :	60
I.1.3.A. Contrôle de gestion :	60
I.1.3.B. Globalisation et gestion des risques :	61
I.1.3.C. Évolutions réglementaires :	61
I.1.4. VERS UNE SPECIALISATION ACCRUE :	61
I.2. LA REVUE DE LITTÉRATURE « LA FONCTION FINANCIERE ESQUISSE D'UNE HISTOIRE » (DAVIET, 2019) :	61
I.2.1. ORIGINES HISTORIQUES ET CONCEPTUALISATION :	61
I.2.1.A. Naissance empirique :	61
I.2.1.B. Différenciation progressive :	61
I.2.1.C. Premières instances pratiques :	61
I.2.2. LA REVOLUTION INDUSTRIELLE ET LA FINANCE :	62
I.2.2.A. Entre 1815 et 1840 :	62
I.2.2.B. Évolution des structures :	62
I.2.2.B.1. La finance d'entreprise se concentre sur :	62
I.2.2.B.2. La finance de marché, en revanche, est orientée vers :	62
I.2.2.C. Théorisation et formalisation :	62
I.2.2.D. Apports théoriques :	63
I.3. SYNTHESE DE L'EVOLUTION DES THEORIES FINANCIERES : UNE ANALYSE HISTORIQUE ET CONCEPTUELLE :	63
I.3.1. LES FONDEMENTS HISTORIQUES (1920-1950) :	63
I.3.1.A. L'approche économique et institutionnel :	64
I.3.1.B. L'approche traditionnelle :	64
I.3.2. L'EVOLUTION THEORIQUE DE THEORIE FINANCIERE (1950-2000) :	64
I.3.3. LES PERSPECTIVES CONTEMPORAINES DE LA THEORIE FINANCIERE :	65
SECTION.II. LA DIRECTION FINANCIERE A L'ERE DU DIGITAL :	66
II.1. REDEFINITION DE LA FONCTION DE LA DIRECTION FINANCIERE :	67
II.2. LES DEFIS CONTEMPORAINS DE LA DIRECTION FINANCE :	68
II.3. LES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES AU SERVICE DE LA DIRECTION FINANCE :	69
II.3.1. LA TECHNOLOGIE DE GRAND LIVRE DISTRIBUE :	70
II.3.2. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (AI) :	70

Table des matières

II.3.2.A. Les catégories de l'intelligence artificielle :	71
II.3.2.A.1. L'IA Étroitement Ciblée (Artificial Narrow intelligence ANI):	71
II.3.2.A.2. L'IA générale (Artificial General Intelligence AGI):	71
II.3.2.A.3. L'IA supérieur (Artificial super-intelligence ASI):	71
II.3.2.B. Les outils relatifs à l'IA :	71
II.3.2.C. Les Normes ISO de l'IA :	71
II.3.3. BIG DATA :	72
II.4. LES CARACTERISTIQUES DE LA DIRECTION FINANCIERE DIGITALE :	73
II.4.1. LA RAPIDITE :	73
II.4.2. LA FLEXIBILITE :	74
II.4.3. LA PRECISION :	74
II.4.4. LA MOBILITE :	74
II.4.5. LA SECURITE :	74
II.5. LA GESTION FINANCIERE TRADITIONNELLE ET LA GESTION FINANCIERE DIGITALE :	75
SECTION.III. L'ANALYSE FINANCIERE VIA L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :	75
III.1. L'ARCHITECTURE TECHNIQUE DE L'ANALYSE FINANCIERE VIA L'IA :	76
III.1.1. LES PRATIQUES EMERGENTES DANS L'ANALYSE FINANCIERE UTILISANT GPT ET D'AUTRES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES :	76
III.1.1.A. Modèles GPT et Instruction Tuning (ajustement par instruction) :	76
III.1.1.B. Approches d'apprentissage profond et par renforcement :	76
III.1.1.C. Intelligence artificielle générative pour les marchés financiers :	77
III.1.1.D. Extraction relationnelle dans les données financières :	77
III.1.1.E. Avantages dans la sélection d'investissements :	77
III.1.1.F. Méthodologies d'intégration :	77
III.1.1.G. Modèles pré-entraînés pour la recherche financière :	78
III.1.1.H. Évaluation des modèles GPT dans un contexte académique :	78
III.1.2. APPLICATIONS CONCRETES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'ANALYSE FINANCIERE DE (KIM & NIKOLAEV, 2023) :	78
III.1.2.A. Approches méthodologiques utilisées :	79
III.1.2.A.1. Techniques d'apprentissage profond :	79
III.1.2.A.2. Quantification du contexte :	79
III.1.2.A.3. Test d'importance conjointe :	79
III.1.2.A.4. Modélisation des entrées narratives et numériques :	79
III.1.2.A.5. Mesure de la contextualité :	79
III.1.2.A.6. Utilisation de BERT pour la compréhension contextuelle :	79

Table des matières

III.1.2.B. Données utilisées dans l'étude :	80
III.1.2.B.1. Divulgations financières :	80
III.1.2.B.2. Période temporelle :	80
III.1.2.B.3. Données sur les bénéfices :	80
III.1.2.B.4. Données textuelles :	80
III.1.2.B.5. Analyse statistique :	80
III.1.2.C. Principaux résultats de l'étude:	80
III.1.2.C.1. Valeur ajoutée de la contextualisation :	80
III.1.2.C.1.a. Tendance croissante à la contextualisation des bénéfices :	81
III.1.2.C.2. Précision améliorée des prévisions :	81
III.1.2.C.3. Hétérogénéité dans la persistance des bénéfices :	81
III.1.2.C.4. Efficacité des LLM dans l'analyse financière :	81
III.1.2.C.5. Complémentarité IA-Humain :	81
III.1.2.C.6. Optimisation des flux de travail avec l'IA :	81
III.1.2.D. Limites et recommandations :	81
III.1.3. MACHINE LEARNING EN ANALYSE FINANCIERE :	82
III.2. SYNTHESE DES APPLICATIONS PRINCIPALES DE L'ANALYSE FINANCIERE VIA L'AI:	82
III.3. LES DEFIS DE L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :	83
III.3.1. FIABILITE DES DONNEES :	83
III.3.2. INTERPRETABILITE DES MODELES :	83
III.3.3. LA HIERARCHIE ET L'ACCES AUX DONNEES :	83
III.4. UN APERÇU SUR LE GRAND PROJET DE LA FINANCE DIGITALE « L'INCLUSION FINANCIERE » :	84
III.4.1. ANALYTIQUE AVANCEE :	84
III.4.2. PLATEFORMES NUMERIQUES (AGGREGATORS) :	84
III.4.3. TRADING ALGORITHMIQUE ET CRYPTOMONNAIES :	84
III.4.4. INCLUSION FINANCIERE ET REGULATION :	84
III.4.5. TECHNOLOGIES FINANCIERES (FINTECH) :	84
III.4.6. GDPR (GENERAL DATA PROTECTION REGULARISATIONS) :	84
III.4.7. BASES DE DONNEES EN MEMOIRE ET IOT :	85
III.4.8. APPRENTISSAGE MACHINE ET AUTOMATISATION DES PROCESSUS :	85
III.4.9. CROWDFUNDING ET CONTRATS INTELLIGENTS :	85
III.4.10. SYSTEMES DE PAIEMENT EN TEMPS REEL ET REGULATION :	85
III.4.11. RISQUES SYSTEMIQUES ET ASSURANCE :	85
III.5. L'INDUCTION DU LIEN ENTRE LA DIRECTION FINANCIERE DIGITALISEE ET LE GRAND PROJET DE L'INCLUSION FINANCIERE :	86
III.5.1. INCLUSION FINANCIERE ET OBJECTIFS STRATEGIQUES :	86

Table des matières

III.5.1.A. Les fintechs :	86
III.5.1.B. Les plateformes de comparaison des services financiers :	86
III.5.1.C. Les paiements en temps réel et l'interopérabilité :	86
III.5.2. REGULATIONS ET CONFORMITE DANS UN CADRE NUMERIQUE :	87
III.5.2.A. KYC (Know Your Customer) :	87
III.5.2.B. GDPR: (General Data protection Regularisations)	87
III.5.2.C. Regtech (Regulatory Technology) et Suptech (Supervisory Technology) :	87
III.5.3. TECHNOLOGIES AU SERVICE DE L'INCLUSION FINANCIERE ET DE L'ENTREPRISE :	87
III.5.3.A. Analyse prédictive et apprentissage automatique :	87
III.5.3.B. Automatisation des processus (RPA) :	87
III.5.3.C. Contrats intelligents :	87
III.5.4. INCLUSION FINANCIERE ET FINANCEMENT DES PROJETS :	88
III.5.4.A. Crowdfunding :	88
III.5.4.B. Cartes prépayées et mobiles :	88
III.5.4.C. Assurances basées sur l'utilisation (Usage-based insurance) :	88
III.5.4.D. Impact global et gestion des risques :	88
III.6. LE ROLE DE LA DIRECTION FINANCE A L'ERE DE DIGITALE	88
III.6.1. LE ROLE DF DANS LE MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE :	88
III.6.2. LE ROLE DF DANS LA BONNE GOUVERNANCE D'ENTREPRISE	90
III.6.3. LE ROLE DE LA DIRECTION FINANCIERE DIGITALE DANS LA CREATION DE LA VALEUR :	92
III.6.4. LE ROLE HYBRIDE DE LA DIRECTION FINANCIERE A L'ERE DE DIGITALE :	93
III.6.4.A. L'évolution des responsabilités financières vers une stratégie hybride	94
III.6.4.B. La finance hybride comme moteur de la transformation	94
SECTION.IV. LE PROFIL DE DIRECTEUR FINANCIER -DAF-	97
IV.1. REVUE DE LITTERATURE SUR LE CHANGEMENT DU PROFIL :	97
IV.2. LES DIFFERENTES MISSIONS MAJEURES DU DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER :	99
IV.3. LES NOUVEAUX ROLES DU DIRECTEUR FINANCIER « BUSINESS PARTENAIRE »	100
IV.3.1. AUTOMATISATION INDUSTRIELLE :	101
IV.3.2. AUTOMATISATION DES METHODES DE TRAVAIL :	102
IV.3.3. TRANSFORMATION DIGITALE :	102
IV.3.4. L'ERE DU DIGITAL :	102
IV.4. LA VISION D'ERNST & YOUNG :	102
CONCLUSION DE CHAPITRE 02	104

Table des matières

CHAPITRE 03 : L'ETUDE EMPIRIQUE	106
INTRODUCTION DU CHAPITRE 03	107
SECTION.I. PRESENTATION DE LA SOCIETE SONATRACH / LQS-ORAN	108
I.1. PRESENTATION DE LA SOCIETE :	108
I.2. L'ACTIVITE DE LIQUEFACTION & SEPARATION (LQS) :	108
SECTION.II. L'ANALYSE QUANTITATIVE	109
II.1. METHODOLOGIE DE L'ETUDE STATISTIQUE :	109
II.1.1. POPULATION DE LA RECHERCHE :	109
II.1.2. ÉCHANTILLON DE DONNEES :	109
II.1.3. CADRE SPATIAL ET TEMPOREL :	109
II.1.4. CIRCONSTANCES DE LA DISTRIBUTION DU QUESTIONNAIRE :	109
II.2. PRESENTATION DE L'ENSEMBLE DES VARIABLES AVEC LES ITEMS :	110
II.3. LA PRESENTATION STATISTIQUE DE L'ÉCHANTILLON :	111
II.3.1. LA PRESENTATION DEMOGRAPHIQUE DE L'ETUDE :	111
II.3.2. VALIDATION DU QUESTIONNAIRE (ALPHA CRONBACH'S) :	113
II.4. LES TESTS DE NORMALITE DES VARIABLES INDEPENDANTES :	114
II.4.1. LA DIMENSION PERSONNEL :	114
II.4.2. LA DIMENSION TECHNOLOGIE	114
II.4.3. LA DIMENSION STRATÉGIE :	115
II.5. LE TESTE DE NORMALITE DES VARIABLES DEPENDANTES :	115
II.5.1. LES VARIABLES DEPENDANTES DU ROLE DE LA DIRECTION FINANCIERE :	115
II.5.2. LES VARIABLES DEPENDANTES DE LA PERFORMANCE ET LE NOUVEAU PROFIL :	116
II.6. LA DESCRIPTION STATISTIQUE DES VARIABLES DE L'ETUDE :	117
II.6.1. LES VARIABLES INDEPENDANTES DE LA TRANSFORMATION DIGITALE SELON LA DIMENSION « PERSONNEL » :	117
II.6.1.A. Les competences contextuelles:	117
II.6.1.B. Les compétences Fundamentals :	118
II.6.1.C. Connaissance digitale :	119
II.6.1.D. Engagement digital de l'entreprise:	123
II.6.1.E. Les variables de la dimension personnel selon les départements :	125
II.6.1.F. Les variables de la dimension personnel selon la qualification académique et l'expérience :	126

Table des matières

II.6.2. LA DESCRIPTION STATISTIQUE DES VARIABLES INDEPENDANTES DE LA TRANSFORMATION DIGITALE SELON LA DIMENSION TECHNOLOGIE :	128
II.6.2.A. Arbitrage de technologie :	129
II.6.2.B. Technologies existes :	131
II.6.2.C. Engagement de l'entreprise :	132
II.6.3. LA DESCRIPTION STATISTIQUE DES VARIABLES INDEPENDANTES DE LA TRANSFORMATION DIGITALE SELON LA DIMENSION « STRATEGIE » :	133
II.6.4. LA DESCRIPTION STATISTIQUE DES VARIABLES DEPENDANT DE DF :	135
II.6.4.A. La variable dépendante du rôle de la direction fiancé « Le rôle lié à la gouvernance de l'entreprise »:	135
II.6.4.B. Le rôle lié au management de l'entreprise :	136
II.6.4.C. Le rôle lié à la création de la valeur l'entreprise :	137
II.6.4.D. Le rôle hybride dans l'entreprise :	138
II.6.4.E. La variable dépendante de « Nouveau profil » :	139
II.6.4.F. La variable dépendante de la « la performance » :	139
II.7. LES TESTS KHI-CARRE ENTRE LES VARIABLES DEPENDANTES ET INDEPENDANTES SELON LES DIMENSIONS DE L'ETUDE :	141
II.7.1. KHI-CARRE SELON LA DIMENSION « PERSONNEL » :	141
II.7.1.A. Les variables dépendantes de DF-Rôle /TD-P	141
II.7.1.B. Performance :	144
II.7.1.C. Nouveau profil :	145
II.7.2. KHI-CARRE SELON LA DIMENSION « TECHNOLOGIE » :	146
II.7.2.A. Les variables dépendantes de DF-Rôle/TD-T :	146
II.7.2.B. La variable dépendante de DF-Performance/TD-T :	148
II.7.2.C. La variable dépendante DF-Profil / TD-T:	149
II.7.3. KHI-CARRE SELON LA DIMENSION « STRATEGIE » :	150
II.7.3.A. Les variables dépendantes DF-Rôle et TD-S :	150
II.7.3.B. La variable dépendante DF-Profil / TD-S :	152
II.7.3.C. La variable dépendante DF-Performance/TD-S :	153
II.8. CORRELATION ENTRE LES VARIABLES DE TRANSFORMATION DIGITALE TD ET DIRECTION FINANCIERE DF :	154
II.8.1. CORRELATION SELON DIMENSION PERSONNEL :	154
II.8.1.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-P :	156
II.8.1.A.1. Concernant les rôles de la direction financière :	157
II.8.1.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :	157
II.8.1.A.3. Influence des facteurs démographiques :	157
II.8.2. CORRELATION SELON LA DIMENSION TECHNOLOGIE :	157
II.8.2.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-T	159
II.8.2.A.1. Concernant les rôles professionnels :	159

Table des matières

II.8.2.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :	160
II.8.2.A.3. Influence des facteurs démographiques :	160
II.8.3. CORRELATION SELON LA DIMENSION STRATEGIE :	160
II.8.3.A. Interprétation des résultats de corrélation des variable DF/TD-S :	162
II.8.3.A.1. Concernant les rôles professionnels :	162
II.8.3.A.2. Concernant les nouveaux profils et la performance :	162
II.8.3.A.3. Influence des facteurs démographiques :	163
II.9. DISCUSSION DES RESULTATS QUANTITATIVES :	163
 SECTION.III. L'ANALYSE QUALITATIVE	 165
 III.1. LES CHOIX METHODOLOGIQUES DE LA RECHERCHE :	 165
III.1.1. LE TYPE D'ENTREVUE UTILISE DANS L'ETUDE :	165
III.1.2. LES TECHNIQUES DE COMMUNICATION ADOPTEES DANS LES ENTREVUES EFFECTUEES :	165
III.1.3. LA METHODE D'ANALYSE DES DONNEES COLLECTEES :	165
III.1.3.A. Les étapes de l'analyse qualitative selon le guide « QUAOL »	166
III.2. LES PROFILS DES INTERVIEWES :	167
III.3. LES ETAPES DE L'ANALYSE QUALITATIVES :	168
III.3.1. LES PRINCIPALES QUESTIONS TRAITEES LORS DE CES ENTREVUS :	168
III.3.2. LISTE DES THEMES EXTRAIRE DEPUIS L'ANALYSE QUALITATIVE DES ENTREVUES :	168
III.4. ANALYSE DES THEMES ET L'EXTRACTION DE LA STRUCTURE ESSENTIELLE :	169
III.4.1. COMPARAISON DES SYSTEMES :	169
III.4.2. ÉTAT DE LA DIGITALISATION :	169
III.4.3. DEFINITION DE LA DIGITALISATION :	169
III.4.4. ROLE DU DEPARTEMENT FINANCE :	170
III.4.5. CONDUIT DU CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE	170
III.4.5.A. Étapes de mise en œuvre :	170
III.4.5.B. Mise en place d'une infrastructure :	170
III.4.5.C. Processus d'analyse des besoins :	171
III.4.5.D. Évaluation et retour sur investissement :	171
III.4.5.E. Agilité organisationnelle	172
III.4.5.F. Qualité de l'information financière	172
III.4.5.G. . Risques et défis de la digitalisation	172
III.4.5.H. Perspectives futures	173
III.5. LES RESULTATS DE LA RECHERCHE :	173
III.5.1. LES RESULTATS SELON LA DIMENSION STRATEGIQUE :	173

Table des matières

III.5.2. LES RESULTATS SELON LA DIMENSION TECHNOLOGIE :	174
III.5.2.A. Les solutions technologiques existent au sein de la direction finance société SONATRACH /LQS- Oran :	174
III.5.2.A.1. Le système KTP 4.20 (Kondor Trade Processing):	174
III.5.2.A.2. Le system COSTING V1.1 (comptabilité analytique d'exploitation) :	175
III.5.2.B. Le système SYGEF (Système de Gestion Électronique des Fichiers) :	176
III.5.2.C. Les solutions technologiques destinées à l'ensemble de la société SONATRACH :	177
III.5.2.C.1. Le projet SAP :	177
III.5.2.C.1.a. Les modules du SAP destinés à la direction finance « exigence interne /externe » :	178
III.5.2.D. Le Cloud privé :	179
III.5.3. LES RESULTATS SELON LA DIMENSION PERSONNEL :	180
.III.5.3.A Le système de formation :	180
III.5.3.B. La création d'une structure de coordination :	181
III.5.3.B.1. Les missions de chaque structure :	182
III.5.3.B.1.a. La coordination des projets de digitalisation :	182
III.5.3.B.1.b. Groupes data management :	182
III.5.3.B.1.c. Groupes innovation et visualisation :	183
III.5.3.B.1.d. Le projet management office :	183
III.5.4. LES RESULTATS SELON LA DIMENSION PROCESSUS :	184
III.5.4.A. Les processus de la conduite du changement digitale au sein de la société :	184
III.5.4.A.1. Les phases de mise en œuvre du projet SAP :	184
III.5.4.A.1.a. La définition du besoin :	184
III.5.4.A.1.b. Désigne :	184
III.5.4.A.1.c. L'implémentation dans les Sites pilotes :	185
III.5.4.A.1.d. Généralisation :	185
III.5.4.B. L'organisation du projet « SH-One ou SONATRACH one » :	185
III.5.4.B.1. Les acteurs du projet :	185
III.5.4.B.2. 2.La structure organisationnelle :	185
DISCUSSION CROISEE DES RESULTATS QUALITATIF ET QUANTITATIF	188
CONCLUSION GENERALE	194
GLOSSAIRE DE TERMINOLOGIE	200
BIBLIOGRAPHIES	205

Table des matières

<u>LISTES DES ABREVIATIONS</u>	<u>218</u>
<u>LISTE DES TABLEAUX</u>	<u>220</u>
<u>TABLE DES FIGURES:</u>	<u>223</u>
<u>TABLE DES FIGURES GRAPHIQUES :</u>	<u>225</u>
<u>TABLE DES MATIERES</u>	<u>227</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>241</u>

Annexes

▪ Annexe N°1 : Les Questions Des Entrevues

Présentation de soi :

Je suis RAHIM Halima, doctorante affiliée à l'université Mohamed Ben Ahmed Oran2. Je suis en cours de préparation d'une thèse de doctorat en gestion financière des entreprises. Le thème de ma recherche est le suivant : « L'impact de la transformation digitale sur la direction financière de l'entreprise : cas de la société SONATRACH LQS-Oran »

Le contexte de l'entretien :

Dans un monde en constante évolution, la transformation digitale s'impose comme un défi incontournable pour les entreprises, notamment pour les départements financiers. La digitalisation modifie non seulement les outils et les processus de gestion, mais également les rôles, les compétences et les stratégies nécessaires à une gouvernance efficace. Cette entrevue vise à explorer en profondeur la perception, les pratiques et les anticipations des directeurs financiers et des chefs de département face aux opportunités et défis liés à cette mutation technologique.

À travers cette démarche, plusieurs dimensions seront abordées :

- ✓ **La dimension « personnel »** : Comprendre la sensibilité des responsables financiers aux enjeux stratégiques de la digitalisation. Analyser les compétences du personnel, les freins et les accélérateurs de la transformation, ainsi que les effets sur la gestion financière et la gouvernance.
- ✓ **La dimension « technologie »** : Évaluer dans quelle mesure les entreprises allouent des ressources à l'acquisition et à la modernisation des outils numériques.
- ✓ **La dimension « Processus »** : les étapes et les opérations de la mise en œuvre de la transformation digitale au sein de la société
- ✓ **La dimension stratégique** : Identifier les changements apportés au rôle du directeur financier et aux pratiques organisationnelles et la conduite du changement digitale.

L'objectif est d'offrir une perspective globale sur la manière dont les entreprises, en particulier dans un contexte algérien, peuvent relever les défis de la transformation digitale et optimiser leurs performances tout en respectant les exigences de sécurité, de transparence et de conformité.

Observation de confidentialité : Cette entrevue, strictement confidentielle, permettra également de dégager des propositions concrètes pour une transformation digitale réussie et durable dans la direction financière. Vous êtes invités à partager vos expériences et vos réflexions, lesquelles

serviront à mieux cerner les enjeux et à élaborer des solutions adaptées. L'enregistrement serait préférable et nécessaire pour pouvoir retranscrire au mieux les réponses des interviewés.

Introduction et présentation de l'interviewé

Permettez-nous de vous demander de vous présenter en précisant votre poste, votre âge, vos années d'expérience, vos qualifications académiques et vos compétences numériques (logiciels que vous maîtrisez).

Technologie

- ✓ Comment définissez-vous la transformation digitale et son impact sur la gestion financière des entreprises ?
- ✓ Votre entreprise dispose-t-elle d'une cellule de veille ou d'un département chargé de diffuser des informations stratégiques liées à la digitalisation et ses exigences pour obtenir un avantage concurrentiel ?
- ✓ Pouvez-vous décrire l'infrastructure technologique de votre entreprise ? Quels sont les investissements récents réalisés en matière de logiciels au sein de votre direction ?
- ✓ Votre entreprise met-elle régulièrement à jour et modernise-t-elle ses outils techniques au sein du département financier ?
- ✓ Quelles démarches suivez-vous pour identifier les besoins technologiques de votre entreprise ?
- ✓ Comment évaluez-vous le niveau de sécurité numérique (sécurité informatique) dans votre organisation ? Qui en est responsable ?
- ✓ Quelle est votre vision de l'impact de la transformation digitale sur la production d'informations financières et la gestion financière dans votre entreprise ?
- ✓ Comment envisagez-vous l'évolution de la gestion financière après la digitalisation ? Quels en sont, selon vous, les principaux avantages ?

Stratégie

- ✓ Quelle est la stratégie adoptée par votre entreprise pour piloter la transformation digitale ? Disposez-vous d'un département ou d'une équipe indépendante pour accompagner ce projet ?
- ✓ Votre entreprise a-t-elle investi dans des solutions digitales spécifiques ? Quels sont les principaux objectifs de ces investissements et qui en sont les partenaires clés ?
- ✓ Comment évaluez-vous le patrimoine numérique de votre entreprise par rapport à celui de vos concurrents ?

Annexes

- ✓ Votre entreprise a-t-elle atteint ses objectifs avec l'implémentation d'ERP ou de systèmes intégrés?

Processus et opération

- ✓ Quels sont les apports de la technologie dans la production d'informations financières et les rapports d'analyse ? Comment évaluez-vous la qualité des informations financières produites au sein de votre entreprise ?
- ✓ Quelles méthodes utilisez-vous pour calculer le retour sur investissement et le coût des investissements dans le digital ?
- ✓ Selon vous, l'investissement dans la digitalisation contribue-t-il à réduire les coûts d'exploitation? Si oui, comment ?
- ✓ Quelles techniques modernes de gestion financière avez-vous introduites grâce à la digitalisation?
- ✓ Comment évaluez-vous les performances de votre direction financière après l'intégration des outils numériques ?
- ✓ En pourcentage, quelle part des investissements digitaux est consacrée à la direction financière de votre entreprise ?
- ✓ Comment imaginez-vous le métier de directeur financier à l'horizon 2050, compte tenu des évolutions technologiques ?

Gouvernance

- ✓ Selon vous, l'utilisation de technologies comme la business intelligence, l'intelligence artificielle ou la visualisation des données peut-elle résoudre des problèmes de gouvernance tels que l'asymétrie d'information ou la sélection adverse ?
- ✓ Pensez-vous que la digitalisation des informations financières, associée à l'utilisation des big data et de la data science, permet d'offrir une meilleure transparence aux parties prenantes ?
- ✓ Comment évaluez-vous le système de gouvernance de votre entreprise après les investissements dans la digitalisation ?
- ✓ Comment imaginez-vous l'évolution des systèmes informels au sein de votre entreprise suite à la transformation digitale ?

Personnel

- ✓ La transformation digitale a-t-elle entraîné une réduction des effectifs dans votre département ?

Annexes

- ✓ L'intégration des outils technologiques a-t-elle créé de nouveaux métiers nécessitant des compétences spécifiques au sein de votre entreprise ?
- ✓ Selon vous, quelles tâches actuelles seront automatisées et lesquelles gagneront en complexité ou en humanisation dans le futur ?

Freins et accélérateurs

- ✓ Quels sont, selon vous, les principaux facteurs qui accélèrent ou freinent la transformation digitale dans les entreprises algériennes ?
- ✓ Quelles suggestions pourriez-vous formuler pour établir une feuille de route efficace et minimiser les risques liés à la transformation digitale dans les directions financières des entreprises algériennes?

■ Annexe N°2 : Le Questionnaire version Electronique

« L'impact de la transformation digitale sur la direction financière de l'entreprise : cas de la société SONATRACH LQS-Oran » version globale

Permettez nous de faire appel à votre aimable collaboration pour répondre au questionnaire ci-joint, qui est extrêmement utile et indispensable pour élaborer une thèse de doctorat.

* Indique une question obligatoire

Questions pour identifier les enquêtés

1. Genre *

Une seule réponse possible.

- ☐ Homme
☐ Femme

2. Âges *

Une seule réponse possible.

- ☐ moins de 22 ans.
☐ entre 22 et 42 ans.
☐ entre 43 à 57 ans.
☐ plus de 58 ans.

7. Quel est l'intitulé exact de votre poste ? *

8. Comment vous évaluez vous dans ces compétences cités? *

Une seule réponse possible par ligne.

	faible	assez bien	bien	très bien
Conscience éthique	☐	☐	☐	☐
Conscience culturelle	☐	☐	☐	☐
Flexibilité	☐	☐	☐	☐
Autonomie.	☐	☐	☐	☐
Apprentissage tout au long de la vie.	☐	☐	☐	☐

Questions liées à la culture digitale

9. Pensez-vous que la transformation digitale est fondamentale pour garantir la pérennité de l'entreprise dans une économie concurrentielle mondialisée? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord fortement

3. Qualification académique actuelle *

Une seule réponse possible.

- ☐ Technicien supérieur.
☐ Licence.
☐ Master
☐ Ingénieur
☐ Maîtrise
☐ Doctorat
☐ Autres

4. Années d'expérience: *

Une seule réponse possible.

- ☐ moins de 5 ans.
☐ 5 à 10 ans.
☐ 10 ans et plus.

5. Affiliation organisationnelle:

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ commerciale.
☐ Industrielle.
☐ Service.

6. La taille de l'institution d'affiliation: *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Petite.
☐ Moyenne.
☐ Grande.

10. Parmi ces termes quels sont les plus clairs dans votre perception ? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ ERP(progiciel de gestion intégré)
☐ Big Data
☐ cloud computing
☐ Data science
☐ intelligence artificielle
☐ Transformation digitale
☐ business intelligence
☐ data visualisation
☐ IOT (internet des objets)

11. Parmi ces termes qu'elles sont les plus essentielles pour avoir une transformation digitale avancée dans votre entreprise ? *

Une seule réponse possible par ligne.

	Très peu important	Peu important	Neutre	Important	Très important
fonctionner via le cloud	☐	☐	☐	☐	☐
BIG DATA	☐	☐	☐	☐	☐
dématérialisation	☐	☐	☐	☐	☐
transformation digitale,	☐	☐	☐	☐	☐
data science	☐	☐	☐	☐	☐
BI (Business Intelligence)	☐	☐	☐	☐	☐
IOT (internet des objets)	☐	☐	☐	☐	☐
IA (intelligence artificielle)	☐	☐	☐	☐	☐

12. Recommandez-vous à votre entreprise de procéder à la transformation digitale? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non
☐ NEUTRE

Questions liées à l'organisation

13. Est-ce que votre entreprise dispose d'un BIG DATA ? Est-elle en train d'en construire un ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non
☐ Je sais pas

14. Est-ce que la transformation digitale est prévue dans la stratégie de votre entreprise? *

Une seule réponse possible.

- ☐ OUI
☐ Non
☐ Je sais pas

17. Pouvez-vous noter l'agilité organisationnelle de votre organisation? *
agilité organisationnelle permet de s'adapter aux changements internes et externes rapidement tout en continuant à créer la valeur.

Une seule réponse possible.

1 2 3 4 5
 max ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ très bonne agilité

Questions liées à la conduite du changement digital

18. Selon vous, quel est le degré d'importance donnée au pilotage et à la conduite du changement de la transformation digitale au sein de votre entreprise? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Très peu important
☐ Peu important
☐ Neutre
☐ Important
☐ Très important

19. Selon vous, comment les employés manifestent-ils leurs résistances au changement issues de la digitalisation au sein de votre entreprise? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Le refus en toute franchise du changement vers la digitalisation
☐ L'hostilité accrue vis-à-vis des initiateurs de changement vers la digitalisation
☐ Procrastination et absentéisme
☐ Les démissions et l'accroissement des demandes de mutation
☐ Défaut de conformité aux règles et procédures de travail
☐ La diminution de la motivation dans le travail
☐ Procrastination dans l'exécution de travail
☐ Propager des rumeurs négatives sur les résultats du changement de digitalisation

15. Selon vous, comment vous évaluez votre entreprise dans les items mentionnés ci-dessous? *

Une seule réponse possible par ligne.

	très mauvais	mauvais	faible	moyen	bon	très bon
l'acquisition des outils technologiques	☐	☐	☐	☐	☐	☐
la formation du personnel en domaine de digital	☐	☐	☐	☐	☐	☐
nouveaux postes liés à la digitalisation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
la capacité financière à investir dans le digital	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Sélectionnez les items existants dans votre entreprise? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ ERP
☐ Big DATA
☐ Cloud Computing
☐ Système de gestion des fichiers
☐ développement interne des Applications de gestion
☐ GED gestion électronique des données
☐ Data center
☐ Autre : _____

20. Comment les responsables surmontent la résistance au changement au sein de votre entreprise? *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Stratégie de sensibilisation et de communication (réunions, rapports sur le processus du changement, explication des objectifs et des résultats escomptés.
☐ Stratégie de participation et d'intégration des employés dans le pilotage du processus de changement.
☐ Stratégie d'accompagnement social et professionnel afin de dépasser la difficulté d'adaptation (formation par exemple).
☐ Stratégie d'octroi de privilèges et de motivations fondées sur des négociations et des ententes avec les travailleurs.
☐ Stratégie de manœuvre et persuasion des employés de la nécessité du changement qui sert leur intérêt.
☐ Stratégie de coercition à travers les avertissements et les sanctions pour ceux qui favorisent la résistance au changement.
☐ Autre : _____

21. Pourriez-vous évaluer votre entreprise dans la conduite du changement technologique ? *

Une seule réponse possible.

1 2 3 4 5
 Ma ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ très bonne conduite

22. Pourriez-vous nous décrire la méthode de votre entreprise dans la conduite de changement? *

Annexes

23. Parmi les étapes suivantes quelles sont les plus présentes dans la stratégie de la conduite de changement de votre entreprise? *

Une seule réponse possible par ligne.

	très peu présent	peu présent	neutre	présent	très présent
créer le sentiment de l'urgence par la sensibilisation du personnel et la préparation psychologique	☐	☐	☐	☐	☐
la sélection des leaders du changement qui pilotent le processus de changement	☐	☐	☐	☐	☐
avoir une stratégie claire et un plan d'action et de missions	☐	☐	☐	☐	☐
la communication intensive de la vision du changement	☐	☐	☐	☐	☐
la responsabilisation et la distribution des rôles entre les acteurs du changement	☐	☐	☐	☐	☐
générer les victoires rapides par la détermination des objectifs réalisables à court terme	☐	☐	☐	☐	☐
faire des analyses afin de dégager les bonnes pratiques et les	☐	☐	☐	☐	☐

pratiques et les

inscrire les

réseaux de

changement dans

la culture de

l'entreprise

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Questions liées à la direction financière

24. Pensez-vous que l'usage des outils technologiques tels que l'intelligence artificielle, Big Data et business intelligente est nécessaire pour améliorer le fonctionnement de votre direction financière? *

Une seule réponse possible.

☐ Fortement d'accord

☐ D'accord

☐ Neutre

☐ en désaccord

☐ En désaccord Fortement

25. Pensez-vous que la transformation digitale des processus de validation augmente la performance de votre direction? *

Une seule réponse possible.

☐ Fortement d'accord

☐ D'accord

☐ Neutre

☐ en désaccord

☐ En désaccord Fortement

26. Selon vous, la numérisation de l'information financière grâce à des programmes modernes tels que l'intelligence artificielle et business intelligente nécessite une qualification particulière du personnel de la direction finance. *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord Fortement
☐ en désaccord

27. Selon vous, l'utilisation de l'information financière digitale (produites via les solution digitaux Business intelligence), permet de réduire le temps d'analyse de la situation financière de l'entreprise. *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ en désaccord
☐ En désaccord Fortement

28. Selon vous, la digitalisation de la direction financière via les solutions technologique (BI, intelligence artificielle, automatisation ..) aide à l'évolution du rôle de la fonction finance et jouer le rôle hybride. *

le rôle hybride est la possibilité de participer, collaborer, communiquer à des nouveaux domaines qui n'étaient pas déjà affecté à la fonction finance.

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ en désaccord
☐ En désaccord Fortement

29. Selon vous, la communication des informations financières juste à temps et continue aux autres fonctions de l'entreprise améliore l'efficacité de la direction financière. *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ en désaccord
☐ En désaccord Fortement

30. Selon vous, y a-t-il un potentiel de transformer votre direction financière vers le digital et automatiser les processus de la production de l'information financière et les rapports financier? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non
☐ je ne sais pas

31. Pensez-vous que le directeur financier a la capacité de jouer les rôles suivants? *

Une seule réponse possible par ligne.

	Fortement d'accord	D'accord	Neutre	Désaccord	En désaccord Fortement
Rôle du directeur financier en tant que stratège financier	☐	☐	☐	☐	☐
Rôle du directeur financier en tant que partenaire commercial	☐	☐	☐	☐	☐
Rôle du directeur financier en tant qu'un acteur moteur de la transformation digitale	☐	☐	☐	☐	☐

32. Est-ce que la digitalisation de la direction financière est un facteur facilitateur de pratiquer le lean management ? *

le lean management est un nouveau mode de gestion qui et d'organisation les activités de l'entreprise afin d'optimiser l'exploitation des ressources via des processus entièrement repensés de manière à ajouter de la valeur avec le moins de gaspillage possible dans tous les niveaux de gestion.

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord.
☐ D'accord.
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement.

Questions liées à la gouvernance d'entreprise

33. Selon vous, la production l'information financière produite juste à temps via les outils digitaux, permettra à augmenter la transparence de l'information financière aux profit des parties prenantes de l'entreprise. *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement

34. Selon vous, la digitalisation de la direction financière aide à la prise de décision. *

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement

35. Selon vous, la digitalisation de la direction financière aide à la bonne gouvernance de l'entreprise. *

La gouvernance d'entreprise: l'ensemble des processus, lois, réglementations et institutions désignés à cadré la manière dont l'entreprise est diriger, administrer et contrôler.

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement

36. Selon vous, la digitalisation de la fonction financière aide à résoudre les problèmes de gouvernance au sein de votre entreprise telle que l'asymétrie d'informationnelle. *

L'asymétrie d'information est la situation où les acteurs de l'entreprise tels que les dirigeants, les actionnaires, les employés, ne dispose pas la même information sur son entreprise)

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement

37. Selon vous, la digitalisation peut-limiter l'influence négative du système informel sur la gouvernance de votre entreprise? *

Le système informel: est présent à tous les niveaux hiérarchiques et se forme par la création des relation entre les collègues et supérieur-subordonné. Ce qui peut facilite ou empêche le bon fonctionnement de l'organisation formelle.

Une seule réponse possible.

- ☐ Fortement d'accord
☐ D'accord
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement

Questions liées à la sécurité

38. Pouvez vous noter Le système de sécurité informatique au sein de votre entreprise (cybersécurité) *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5
mat	☐	☐	☐	☐	☐
					très bien

39. selon vous, à quel niveau de sensibilité définissez-vous les archives de votre entreprise? *

Une seule réponse possible.

1 2 3 4 5
mauvais ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ très bien

40. Pensez-vous que la sécurité informatique freine la transformation digitale et de son fonctionnement en ligne « passer au Cloud par exemple » ? *

Une seule réponse possible.

☐ Fortement d'accord.
☐ D'accord.
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement.

41. Est-ce que le recours au Cloud pour le stockage des données de votre entreprise, vous dérange ? Dans la mesure où le Cloud est un prestataire de service de stockage sécurisé dans des serveurs que les entreprises ne possèdent pas. *

Une seule réponse possible.

☐ Pas du tout.
☐ légèrement.
☐ neutre
☐ partiellement.
☐ totalement.

Questions liées à la sphère économique

42. Selon vous, la digitalisation de la direction financière augmente la création de la valeur. *

Une seule réponse possible.

☐ Fortement d'accord.
☐ D'accord.
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement.

43. Selon vous, la digitalisation des organisations facilite le contrôle fiscal de l'état. *

Une seule réponse possible.

☐ Fortement d'accord.
☐ D'accord.
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement.

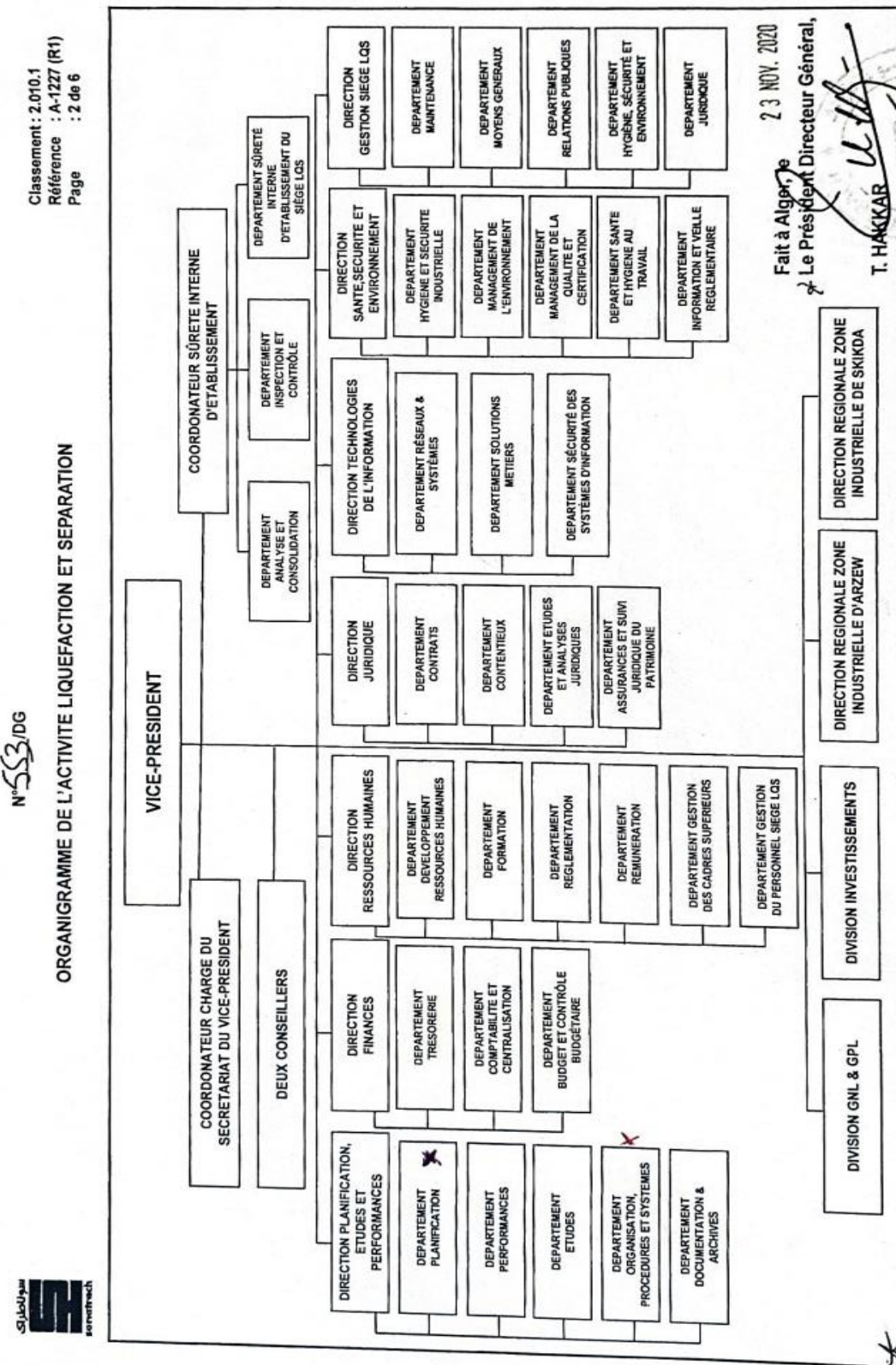
44. Selon vous, la digitalisation aide à réduire les coûts opérationnels de l'entreprise. *

Une seule réponse possible.

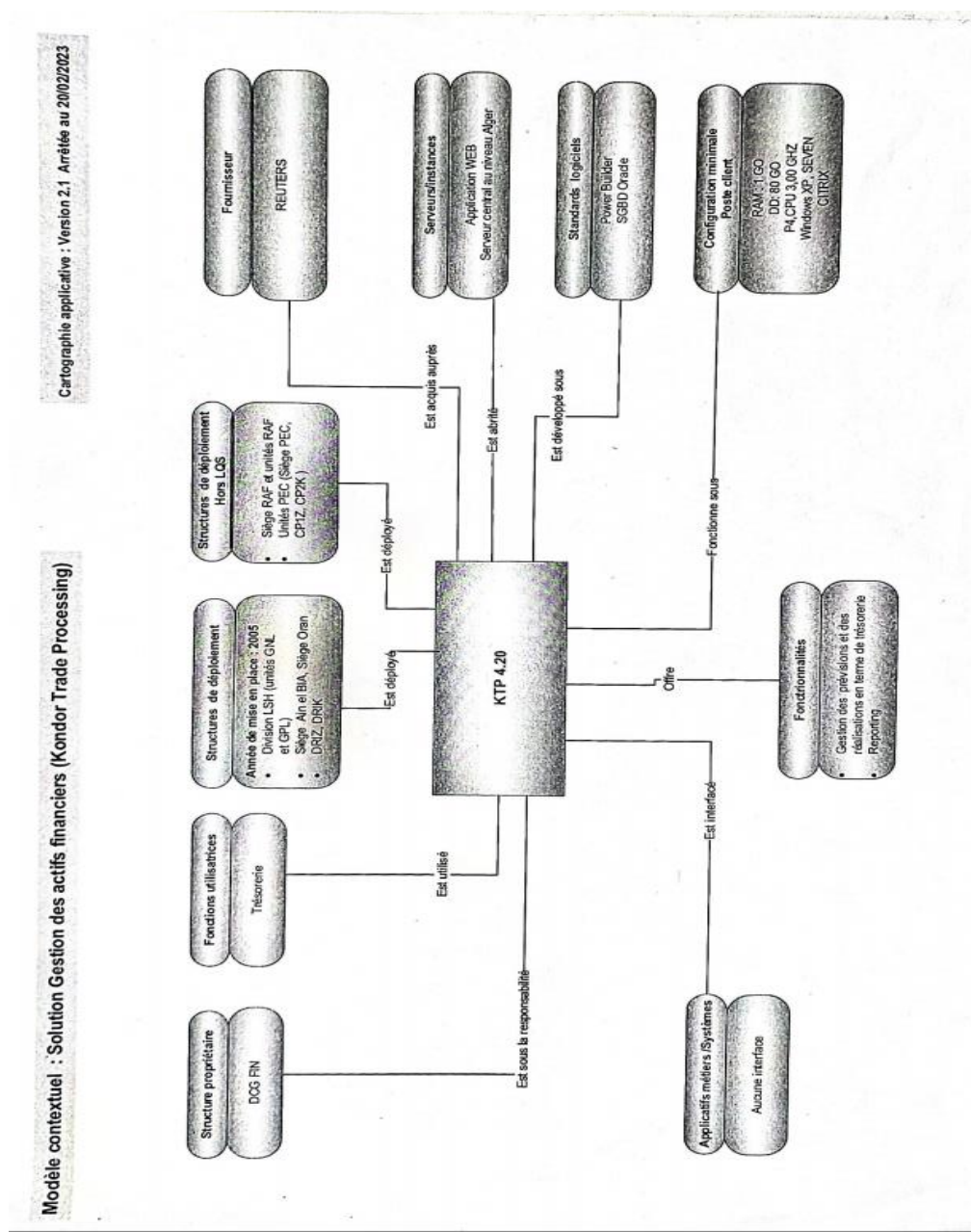
☐ Fortement d'accord.
☐ D'accord.
☐ Neutre
☐ En désaccord
☐ En désaccord Fortement.



Annexe N°4 : L'organigramme de de la société
SONATRACH /LQS- Oran

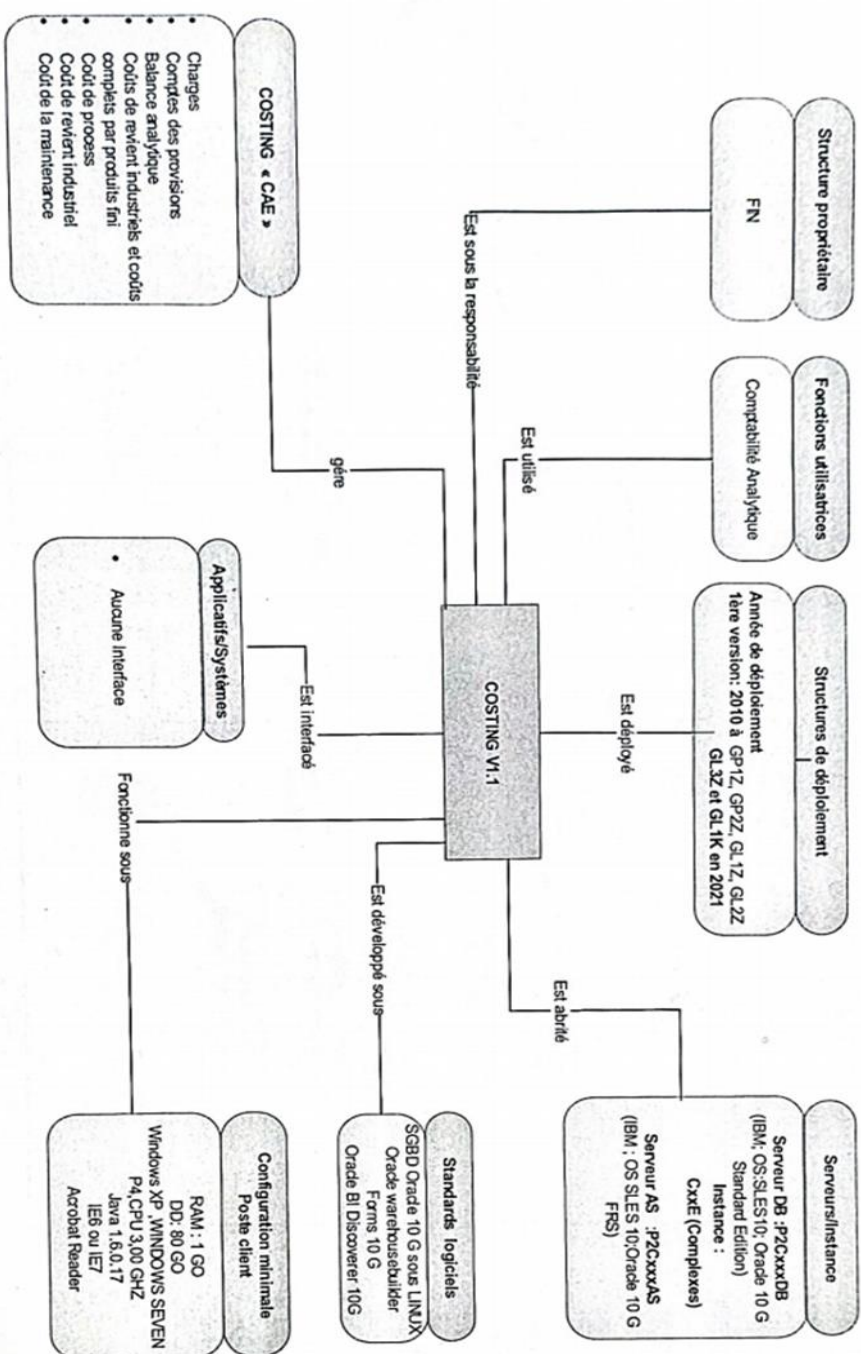


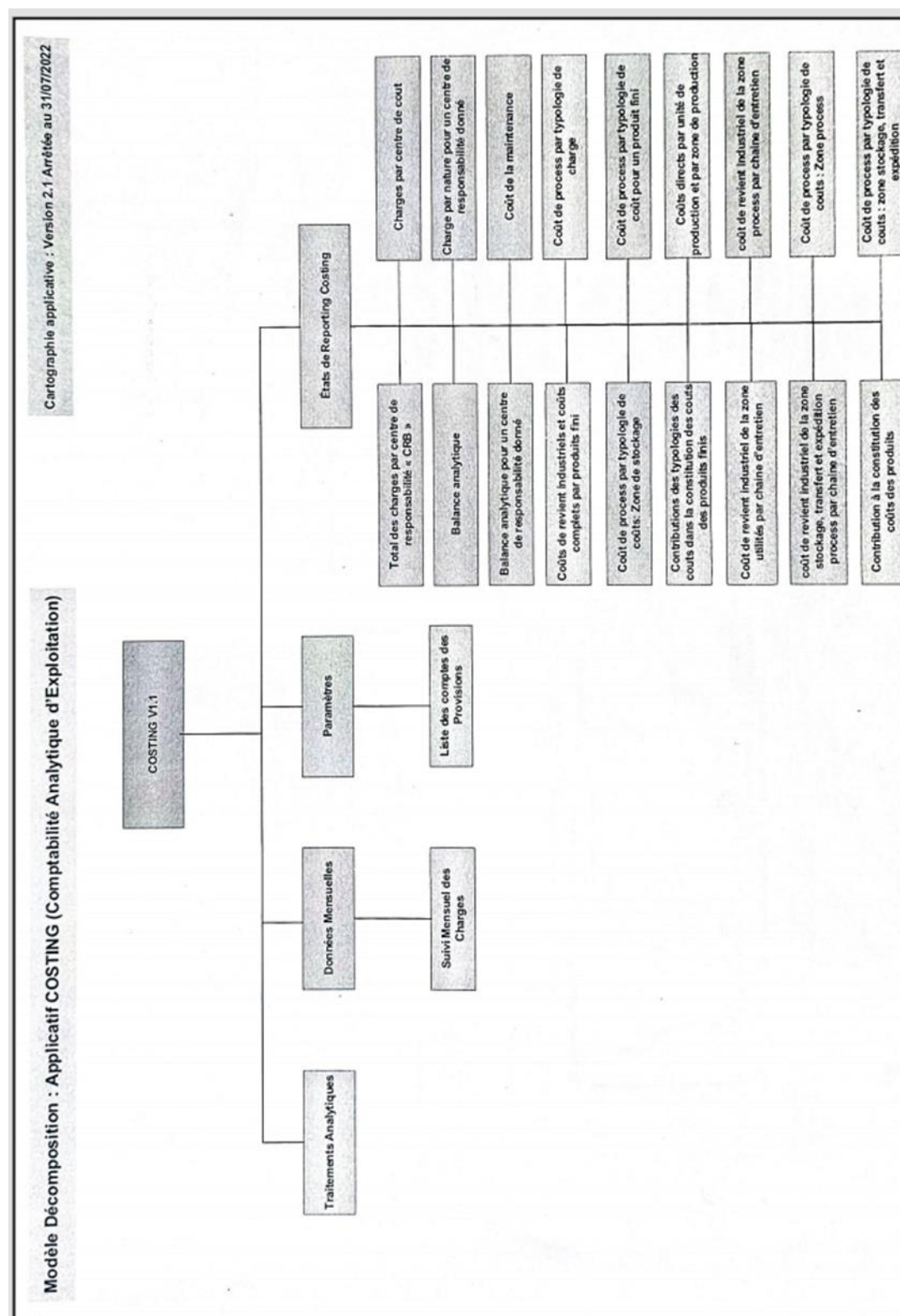
Annexe N°5: Les fiche techniques des outils technologique de la société SONATRACH /LQS- Oran



Modèle contextuel : Applicatif COSTING (Comptabilité Analytique d'Exploitation)

Cartographie applicative: Version 2.1 Arrêtée au 31/07/2022





Modèle Décomposition: Applicatif SYGEF

