

Composition des Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) dans le Département de la Haute-Vienne (hors Limoges Métropole) en France

Brahim BOUHADIBA¹, Denis MAUSSET², Laurent BOUCHERIE², Guy MATEJKA³,
Geneviève FEUILLADE³

1. Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf
BP 1505 El Mnaouer Oran, (Algérie)
2. SYDED, Haute Vienne Limoges, (France)
3. GRESE, ENSIL, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges, (France)

Pour toute correspondance : matejka@ensil.unilim.fr

Introduction.

La législation (loi du 13 juillet 1992), a incité le département de la Haute-Vienne à mettre en place une organisation de gestion spécifique des déchets ménagers pour les collectivités adhérentes au SYDED (SYndicat Départemental d'Elimination des Déchets ménagers et assimilés), syndicat ayant la compétence traitement. Le schéma de gestion dans cet espace comprend la collecte par l'apport volontaire des emballages ménagers et la collecte en porte à porte des ordures ménagères résiduelles (OMR) ; un tissu de déchetteries vient compléter le dispositif pour l'apport des encombrants et des déchets ménagers toxiques. La construction d'**Alvëol**, installation de traitement de déchets non dangereux qui comprend une unité de Pré -Traitement Mécanique et Biologique des OMR avant leur enfouissement en ISDND (Installation de Stockage de Déchets non dangereux), a été achevée fin 2008 et son exploitation a commencé en février 2009 ; **Alvëol** pourra traiter et enfouir environ 20000T/an d'OMR et déchets industriels banals (DIB). Le SYDED assure aussi la gestion des quatre stations de transit où les ordures

ménagères sont compactées avant d'être envoyées sur le lieu de traitement. Les communes du SYDED, réparties sur tout le territoire de la Haute Vienne (hors la Communauté d'Agglomération de Limoges Métropole) sont au nombre de 184. Ces communes sont majoritairement rurales mais peuvent être aussi semi-urbaines voire urbaines.

Cette étude a pour objet la caractérisation des ordures ménagères résiduelles de trois stations de transit sur les quatre implantées en Haute Vienne et gérées par le SYDED : Rochechouart, St Yrieix-La-Perche et Bessines sur Gartempe.

Elles représentent (tableau 1) 104185 habitants sur les 170361 habitants des communes adhérentes au SYDED. Elle permettra d'appréhender la composition des OMR qui rejoindront le centre d'**Alvëol**, c'est-à-dire, d'une part, la nature des matériaux à stabiliser et, d'autre part, les teneurs en eau et en matière organiques paramètres nécessaires pour contrôler le process de stabilisation aérobie des déchets.

Alvëol est un centre de PTMB des OMR avant l'enfouissement d'un déchet

stabilisé ; il comprend les étapes suivantes de prétraitement : -broyage, - déferrailage, -homogénéisation et humidification, -fermentation forcée sur 6 semaines et maturation pendant 10 semaines.

De nombreuses études de caractérisation de déchets ménagers ont déjà été menées, en suivant des méthodes différentes ; on peut noter des variations sur les masses d'échantillons à prélever, la manière de définir les catégories et sous catégories utilisées, notamment dans les départements de la Somme et de l'Hérault. [1] [2]

L'ADEME (2007) a lancé une campagne de caractérisation sur tout le territoire français en 2007 afin de mettre à jour les

données datant de 1993, et en distinguant des types d'habitats (rural, semi-urbain, urbain) ; cent villes ont été tirées au sort pour être le siège de cette caractérisation.

1. Matériels et Méthode

1.1. Site de l'étude

Le SYDED traite les déchets du département sur un secteur principalement rural en dehors de l'agglomération de Limoges. Les figures ci-dessous (Figures 1 et 2) représentent la zone de compétence du SYDED dans les départements de la Haute-Vienne et les zones d'influence des quatre stations de transit.



Fig.1 Carte représentant la zone d'influence du SYDED

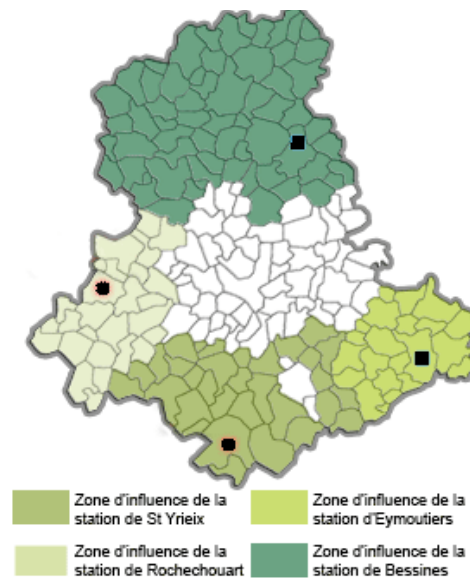


Fig.2 Carte représentant les zones d'influence des 4 centres de transit

Source : DDASS 87, janvier 2005 Geofla. ING Paris

1.2. Origine des déchets OMR, sur les 3 stations de transit

Le tableau suivant (Tableau I) donne les caractéristiques des zones d'influence des 3 stations de transit étudiées situées à

Rochechouart, St-Yrieix la Perche et Bessines sur Gartempe.

Tableau I. Caractéristiques des collectivités ayant accès aux trois stations de transit

Station de transit Rochechouart	Groupements de communes				
	Sictom du sud-ouest	C ^{té} C ^{nes} Vienne Glane	C ^{té} C ^{nes} Vallée de la Gorre	Pays de la Météorite	total
Production OMR sur les 9 premiers mois de 2008(274j) (tonnes)	1300,7	4271,3	1249,8	836,1	7657,9
Nombre d'habitant	5569	18364	4275	5289	33497
Production OMR (kg/hab/j)	0,852	0,849	1,067	0,577	0,834
Répartition en % OMR	17	56	16	11	100

St Yrieix-La-Perche	Groupements de communes		
	C ^{té} C ^{nes} des Monts de Châlus	SICTOM de St Yrieix/Nexon	total
Production OMR (tonnes)	1396,8	6519,2	7916
Nombre d'habitant	5984	25109	31093
Production OMR (kg/hab/j)	0,639	0,711	0,675
Répartition en % OMR	18	82	100

Bessines sur Gartempe	Groupements de communes				
	C ^{té} C ^{nes} du Haut Limousin	SICTOM de Bessines sur Gartempe	Centre Basse-Marche	Autres communes	total
Production OMR (tonnes)	4018,2	4070,6	4239,4	189,00	12517,2
Nombre d'habitant	11540	13900	13648	507	39595
Production OMR (kg/hab/j)	0,953	0,802	0,853	1,01	0,904
Répartition en % OMR	2	33	33	32	100

1.3. Modes d'échantillonnage

Afin d'obtenir des résultats représentatifs des déchets entrant dans les stations de transits étudiées, il convient de réaliser un échantillonnage cohérent. En effet l'échantillon doit posséder les mêmes caractéristiques que la population mère. Pour chaque station de transit, on définit la masse d'ordures ménagères à prélever en fonction des quantités entrantes. La loi de Bernoulli est utilisée (test de Student), tout en prenant en compte différents paramètres (représentativité, homogénéité et précision)

$$n = t^2 N / (t^2 + (N-1)\Delta^2)$$

avec $t = 1,96$ pour ∞ degrés de liberté et un facteur de risque $\alpha=0,05$ ou un niveau de confiance de 95% de sûreté, n : masse

de l'échantillon à prélever, N : masse totale quotidienne de déchets entrants,

Δ : marge d'erreur.

On effectue le calcul à l'aide de la formule de Bernoulli en appliquant une marge d'erreur de 6%.

Le prélèvement se fait lors du déchargement des camions au niveau de la trémie des stations de transit (schéma 1) ; différents prélèvements sont effectués dans une même benne, en début, en milieu et en fin de benne ce qui correspond à trois prises ; les déchets sont alors mélangés sur une bâche, une masse représentative de l'origine de la benne est prélevée pour constituer la masse d'échantillon donnée au tableau II.

Tableau II. Masse des échantillons des 3 stations de transit

Stations de transit	Rochechouart	St Yrieix-La-Perche	Bessines sur Gartempe
Tonnage journalier d'entrants (kg/j)	27948,3	21628,3	47986,4
Masse l'échantillon (kg)	1028,0	1017,0	1044,0
Masse après quartage (kg)	257,0	254,3	261,0

Cinq campagnes de caractérisation des OMR ont été réalisées sur Bessines sur Gartempe, Rochechouart, et St-Yrieix la

Perche (février/avril 2008, décembre/février 2008/2009, avril 2009) selon le Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères (MODECOM) de l'ADEME [3]

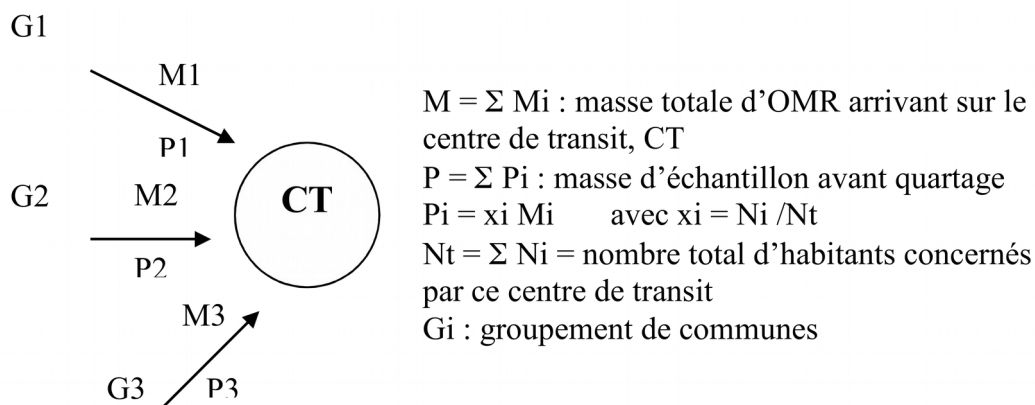


Schéma 1 : Mode de constitution de l'échantillon

1.4. Mode de caractérisation

1.4.1. Tri des Ordures ménagères résiduelles

1.4.1.1. Tri par taille

Les déchets sont triés par taille et regroupés en 3 fractions : GROS > 100mm, MOYENS <20-100mm>, FINES <20mm ; cette dernière fraction est ensuite séparée en deux FINES <10-20mm et ULTRAFINES < 10 mm

1.4.1.2. Tri par catégorie

Une table de tri est utilisée afin de séparer les déchets, le tri par catégorie est réalisé sur les fractions les plus importantes (>100mm et 20<X<100mm). Hors hétéroclites, 13 catégories et 8 sous-catégories ont été choisies mais les FINES <20mm ne sont pas soumises au tri par catégorie. Les différentes catégories sont les suivantes ; elles sont classées suivant le MODECOM. [4]

- 01 Putrescibles
- 02 Papiers
- 03 Cartons
- 04 Complexes
- 05 Textiles
- 06 Textiles sanitaires
- 07-a Plastiques - sacs
- 07-b Plastiques recyclables (emballages)
- 07-c Plastiques non recyclables

- 07-d polystyrène
- 08 CNC, Combustible Non Classé
- 09 Verres
- 10-a Métaux/aluminium
- 10-b Métaux/ferrailles
- 11 INC, Incombustible Non Classé
- 12 Déchets ménagers spéciaux
- 13-a Eléments fins < 0 -20 mm>
- 13-b Eléments extra-fins < 10 mm

1.4.2. Paramètres suivis

1.4.2.1. Humidité, H%

La mesure est réalisée sur les catégories susceptibles de contenir de l'eau, elle est déterminée pour chaque catégorie et pour chaque taille. Une fraction de ces catégories est prélevée puis pesée, puis placée à l'étuve à 80°C. Des pesées régulières sont réalisées jusqu'à stabilisation de la masse. L'humidité de chaque catégorie est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$H(\%) = (M_b - M_s) * 100 / M_b$$

M_b : masse initiale brute et M_s : masse finale après séchage à 80°C

1.4.2.2. Matière organique, MO%

Ce paramètre est déterminé après calcination (perte au feu) des déchets à 550°C pendant 2h [5] [6] [7] ; la teneur en matière organique est obtenue par différence de pesée entre la masse du déchet sec et la masse du déchet calciné.

$$MO(\%) = (M_s - M_c) * 100 / M_s$$

M_s : masse séchée à l'étuve à 800°C et M_c : masse calcinée à 550 °C

1.4.2.3. Oxydation à l'extrait de javel

L'attaque au chlore permet de déterminer la composition des impuretés de la fraction FINE < 20 mm. Cette mesure s'appuie sur la norme [8]. Elle vise à détruire la matière organique non synthétique, et permet

l'évaluation de la partie biodégradable de la matière organique, car les impuretés, plastiques, papiers-cartons, métaux, verres, bois et inertes sont extraits de cette fraction trop fine pour être triée.

2. Résultats et discussion

2.1. Tri par taille

Les résultats illustrés par la fig.4 concernent le tri par taille des trois stations de transit. La fraction majoritaire est celle comprise entre 20 et 100mm représentant un peu plus de 50% des déchets pour les 3 stations de transits et plus de 60% pour les déchets <100mm. La part des fines et extra-fines est relativement faible.

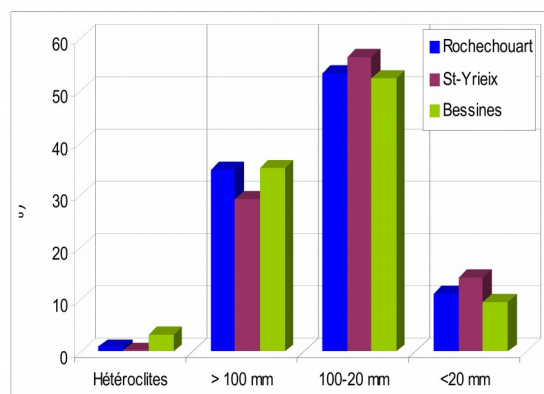


Fig 4 : Tri par taille des OMR sur les trois stations de transit

2.2. Tri par catégorie

La plus grande part des OMR est constituée de putrescibles (22-25%) et de papiers (10-18%), suivent ensuite les textiles sanitaires (couches, essuie-tout, mouchoir en papier) avec plus de 15% puis

le verre, présent en quantité importante, malgré la collecte sélective en apport volontaire mise en place ; en outre les emballages ménagers se retrouvent en quantité non négligeable.

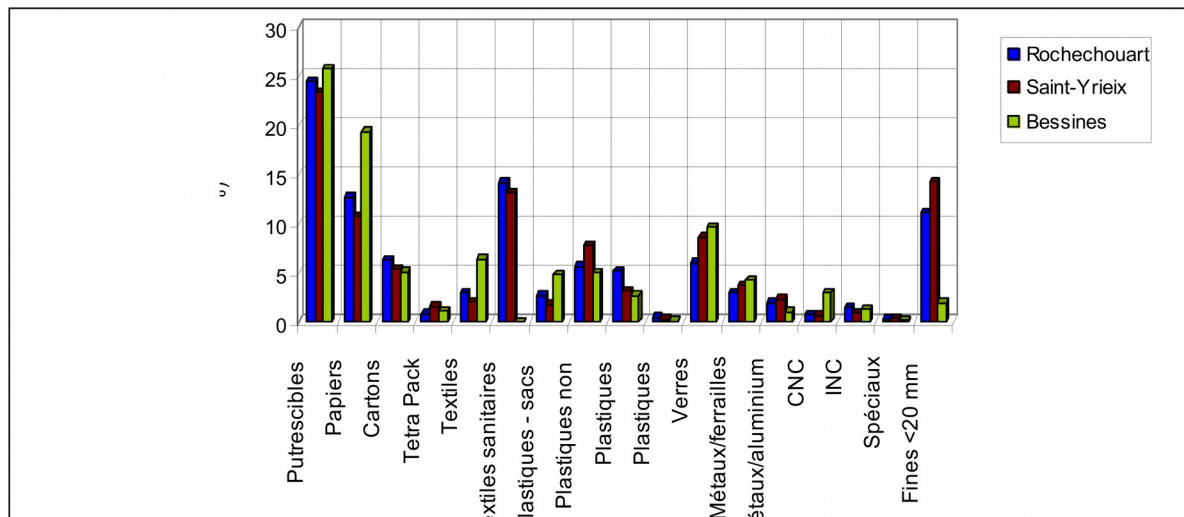


Fig 5 : Répartition globale par catégorie des OMR des trois stations de transit

2.3. Répartition des constituants des OMR en types de matériaux

Quatre grands types de matériaux ont été envisagés : les recyclables hors métaux et verre, les non recyclables, les putrescibles puis les métaux et verres. Près de 25% (en masse) sont des putrescibles, donc compostables ou biodégradables (en aérobie ou en anaérobie); 40% sont non recyclables pour les trois stations de transit, et plus de 20% sont recyclables hors métaux et verres. Les métaux et verres (10%) sont mal triés à la source, et ils peuvent être la source de défaillance des systèmes mécaniques utilisés pour le pré-traitement des OMR sur le site d'Alvéol.

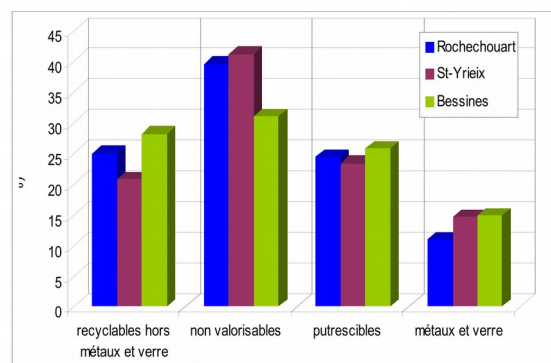


Fig 6 : distribution des constituants des OMR sur les 3 stations de transit

2.4. Humidité globale

L'humidité globale a été calculée en tenant compte des teneurs en eau des catégories ayant été identifiées comme les plus susceptibles de retenir l'eau et des pourcentages de chaque catégorie (cf.

Figure 7 et Tableau III)

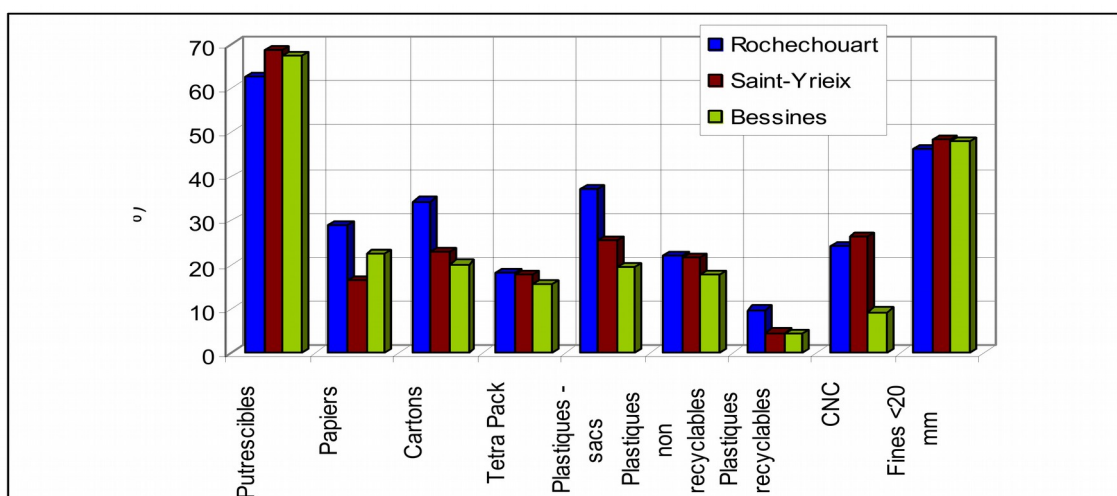


Fig.7 Pourcentage d'humidité des catégories triées des OMR

Les putrescibles sont de loin la catégorie qui est la plus humide (H% >60%), alors que les autres catégories ont une humidité inférieure à 40%, sauf les fines pour lesquelles il peut avoir des différences plus grandes. En effet, la teneur en eau dépend aussi des conditions climatiques avant et en cours de collecte.

Tableau III. Humidité et Matière Organique globales des OMR

OMR des stations de transit	Humidité globale H% (/masse brute)	Matière organique MO% (/masse sèche)
Rochechouart	30,4	27,8
St-Yrieix La Perche	37,2	38,9
Béssines s/Gartempe	29,6	32,8

2.5. Matière Organique globale

De la même manière, la matière organique globale a été calculée en tenant compte des teneurs en matière organique, des catégories ayant été identifiées comme les plus susceptibles de contenir de la matière organique potentiellement biodégradable et des pourcentages de chaque catégorie (cf. Figure 8 et Tableau III).

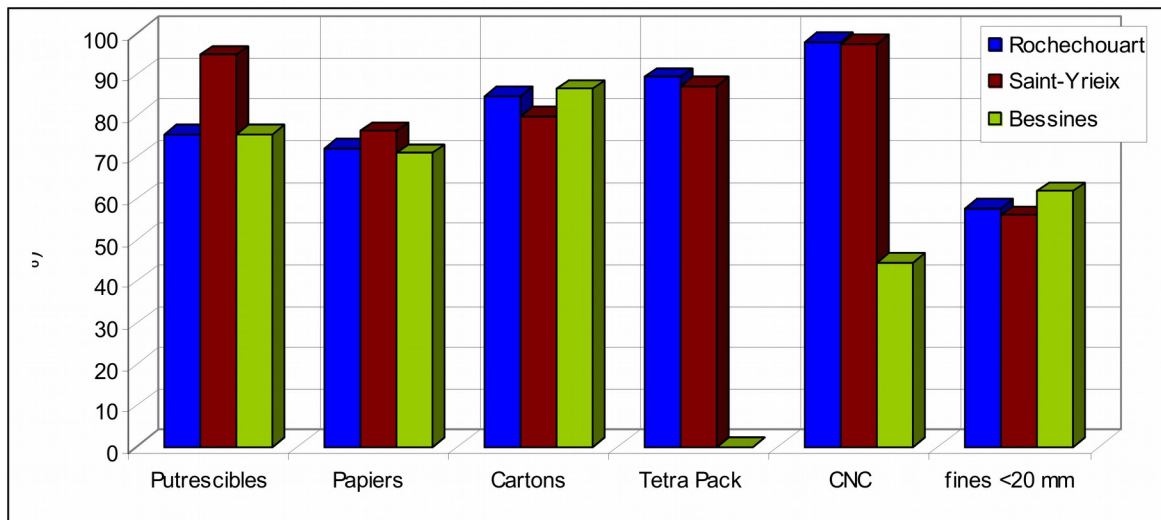


Fig 8 : Matière organique des catégories triées des OMR

Remarque : la matière organique mesurée par la perte au feu représente les matières combustibles à 550°C (putrescibles, papiers, cartons, tétra pack et CNC) ; mais en aucun cas elle ne doit être assimilée à la matière organique biodégradable. L'attaque au chlore (eau de Javel à 6%) est, par contre, une mesure indirecte mais plus fiable de la matière rapidement biodégradable.

2.6. Constituants de la fraction < 20 mm

Ces résultats ont été obtenus à la suite de l'attaque de la fraction fine, avec de l'eau de Javel à 6%, et non pas à 13% comme préconisé par la norme. L'intérêt de cette manipulation est d'extraire les impuretés

non oxydables de la fraction <20mm difficilement triée. L'eau de javel détruit la matière organique non synthétique. Les inertes restants sont triés par densimétrie à l'eau, puis à l'aide d'une solution saturée en chlorure de calcium de densité 1,35. Après un tamisage et un tri manuel cette dernière catégorie est elle-même divisée en sept sous catégories : bois, papier/carton, plastiques, verre, métaux, INC, CNC. Les Incombustibles Non Classés (INC) et les Combustibles Non Classés (CNC) sont différenciés par la perte au feu. On différencie ainsi la matière facilement oxydable de la matière non oxydable (cf. Fig. 9).

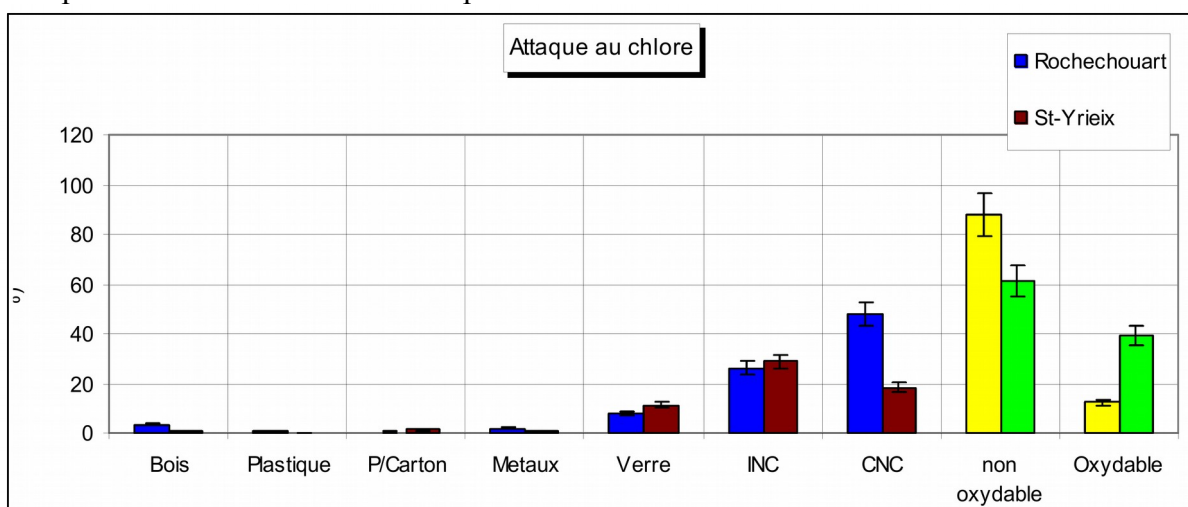


Fig 9 : Pourcentage des constituants non oxydables de la fraction fine des OMR des stations

2.7. Comparaison avec les données nationale des OMR (Campagne 2007 ADEME)

La comparaison avec les résultats de la campagne 2007 ADEME [9] montre avant tout :

*Les catégories recyclables comme le verre, les papiers et les cartons se retrouvent dans les centres de transit en quantités plus élevées par rapport aux données nationales, malgré la collecte sélective en apport volontaire, les emballages ménagers se retrouvent en quantité non négligeable. De même la

collecte sélective des métaux doit être améliorée.

* Le pourcentage de putrescibles est plus faible, ce qui peut s'expliquer par le compostage individuel fréquent en milieu rural.

*La part des textiles sanitaires est plus importante que la moyenne nationale, ce qui est vraisemblablement dû aux nombreuses maisons de retraite de ce département.

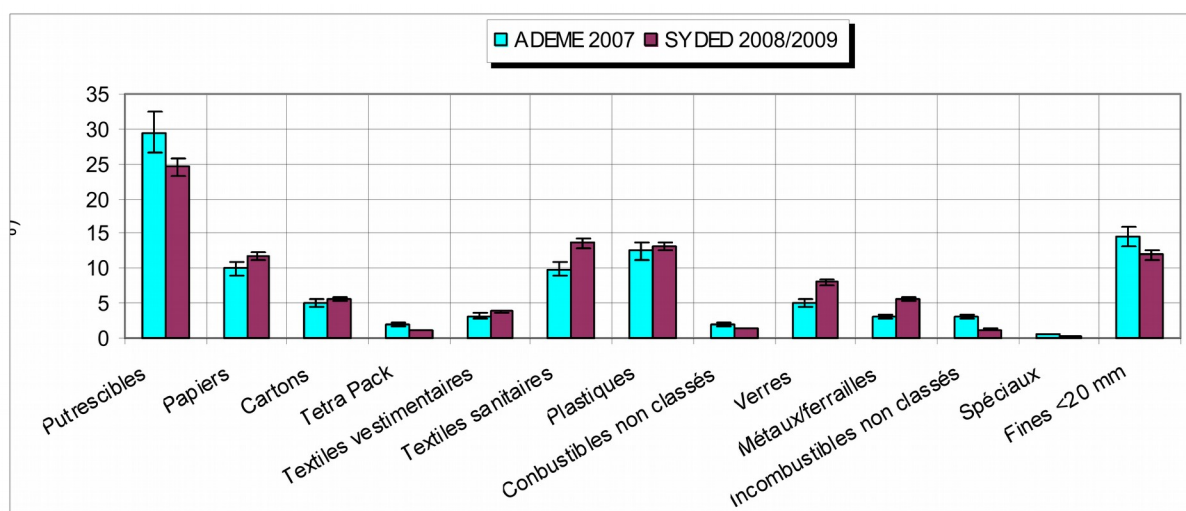


Fig10 : Résultats de la campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères rurale (ADEME, 2007 et SYDED, 2008 /2009)

Conclusion

Les trois caractérisations ont permis d'obtenir des résultats sur les ordures ménagères résiduelles transitant par les stations de Rochechouart, St Yrieix-La-Perche, et Bessines sur Gartempe. Les compositions sont presque semblables. La catégorie des putrescibles reste prédominante avec environ 25% pour les trois stations de transit. Ainsi, les matières recyclables, hormis les métaux et le verre, constituent une part importante des poubelles de la Haute Vienne, et représentent plus de 20%. La part importante de matières recyclables

présentes dans les ordures ménagères montre les progrès à faire dans le tri des recyclables tant en terme de communication que d'implantation et d'accessibilité aux points d'apport volontaire. L'information et la sensibilisation du public restent un point faible qu'il faut améliorer.

Ces résultats sont utiles et permettront de connaître précisément les caractéristiques des déchets qui entreront dans le centre d'Alvéol.

Références bibliographiques

- [1] Anonyme ^(a): Etude de caractérisation des déchets ménagers dans le département de la Somme (Bar de Aube) (2004) – synthèse, version pdf : site
- [2] Anonyme ^(b): Etude d'analyse de la production de déchets dans l'Hérault (1999) – phase 2 Extrait Etude - CM – 11/99.
- [3] ADEME: MODECOM, Méthode de Caractérisation des Ordures Ménagères. Guide de l'ADEME, (1993) coll. "Connaître pour agir", 61pages
- [4]AFNOR:Déchets ménagers et assimilés, caractérisation d'un échantillon de déchets ménagers ; (1996) Edition AFNOR ; 24 pages
- [5] KELLY R.J: Solid Waste Biodegradation enhancements and the Evolution of Analytical methods Used to Predict stability, thesis, (2002) Virginia Polytechnic Institute and State University.
- [6] CHARNAY F.: Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. thèse de doctorat, (2005) Université de Limoges.
- [7] OULD ALOUEIMINE: Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie) : Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision. thèse de doctorat, (2006) Université de Limoges.
- [8] AFNOR: Méthode d'analyse des composants inertes dans un compost ; (2004) Edition AFNOR ; 4 pages
- [9] ADEME: Guide de la campagne nationale. (2007) Rapport d'étude janvier 2007