



Enjeux des MAFOR, rapport de l'Esco 2014 et suite

Journée COMIFER - ESPP

" Phosphore recyclé en agriculture "

11 avril 2017

Patrick DABERT, Laurence LOYON, Marie-Line DAUMER
Irstea, UR OPAALE, Rennes



www.irstea.fr



L'Esco Mafor - origines



- Volonté de rapporter de la Matière Organique au sol
- Composition des déchets et bénéfiques / risques de leur retour au sol ?
- En 2012, demande d'expertise du MAAF et du MEDDE
- Esco : Valorisation des MATières Fertilisantes d'Origine Résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier : impacts agronomiques, environnementaux, socio-économiques
- INRA, CNRS, Irstea

L'Esco Mafor – juillet 2014



- 30^{aine} d'experts
- 3300 références (1975 / 2010 - 2013)
- Effluents d'élevage, Boues (ERU, IAA, Industrielles, eau), Composts, Digestats, Sédiments dragués, Cendres, Biochars)

- Limites de l'exercice :
 - bibliographie grise nationale pour les volumes et composition
 - bibliographie académique internationale pour impacts
 - Peu d'informations (accessibles et françaises) pour certaines Mafor comme les sédiments, les cendres, les Biochars

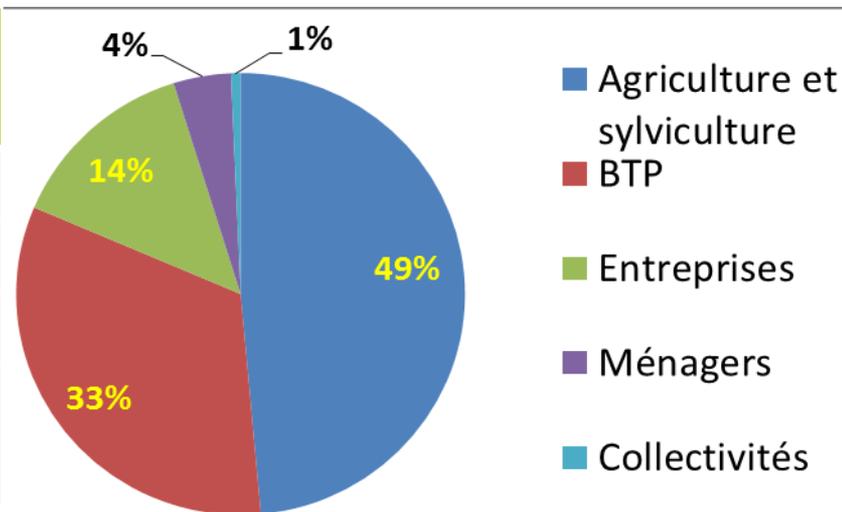
Aujourd'hui, focus sur ...



- Volumes de Mafor
- Composition en P
- Gisements disponibles
- Limites du P des Mafor

Volumes de Mafor produites en France

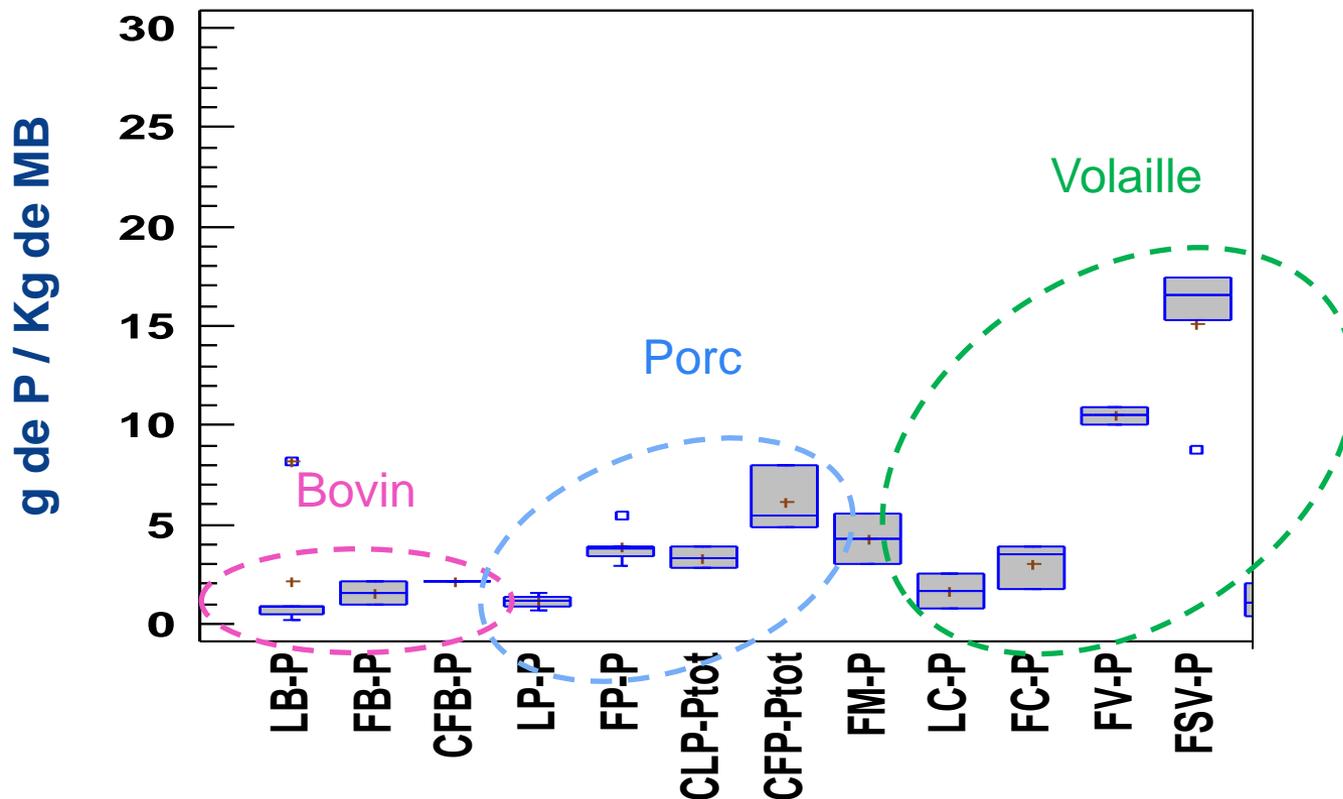
Type de déchets (Mt de MB /an)	Total	Orga- nique
Agriculture et sylviculture	374	301
BTP	253	0
Entreprises	106	47
Ménages	31.9	} 35
Collectivités	5.3	
Total	770.2	383



Source : ADEME, Chiffres-clés déchets, 2012

- Volume dans la moyenne des pays de l'UE
- Gisement conséquent
- Collecte des données de matières résiduelles très difficiles (dispersées, incomplètes, anciennes, formats différents)
- BTP pas pris en compte car non organique
- Quelle quantité de P cela représente ?
- Quelle part est réellement valorisable en pratique ?

Quelle quantité de P dans les Mafor ?



- L lisier, F fumier, CF compost de fumier, CL compost de lisier, FS fientes séchées
- B bovins, P porcs, M moutons, C canards, V Volailles
- Grande variabilité de concentration selon le type de déjection, teneur en MS, échantillonnage, origine Bovin < Porc < Volaille

Quelle quantité de P dans les Mafor ?

Type de déchets (g / Kg de MB)	min	max	Remarque
Lisiers	0.2	4.2	Bovin < Porc < Volaille
Fumiers	0.4	17.5	Bovin < Porc < Volaille
Boues de STEP urbaines	0.2	9.6*	*Epaissies chaulées
Effluents d'IAA	0	0.3	Lavage de pommes de terre
Boues de STEP d'IAA	0.5	5.8*	*Laiteries, plats cuisinés, distillerie de blé
Boues industries textiles	0.3	0.4	-
Papèterie	0.1	2.2	Résidus fibreux de papier
Chimie/Pharmacie	1.7	17.2*	*Produits +/- secs
Compost	0.5	19.1	Déchets verts et OMR < Biodéchets < Boues = Elevage
Digestats	0.1	5	Déchets verts < Boues < Elevage = IAA

Grande variabilité de :

- Mafor (ex. effluents d'élevage, boues, etc.)
- Teneur en eau

Quelques catégories intéressantes (volailles, alimentaire et sec)

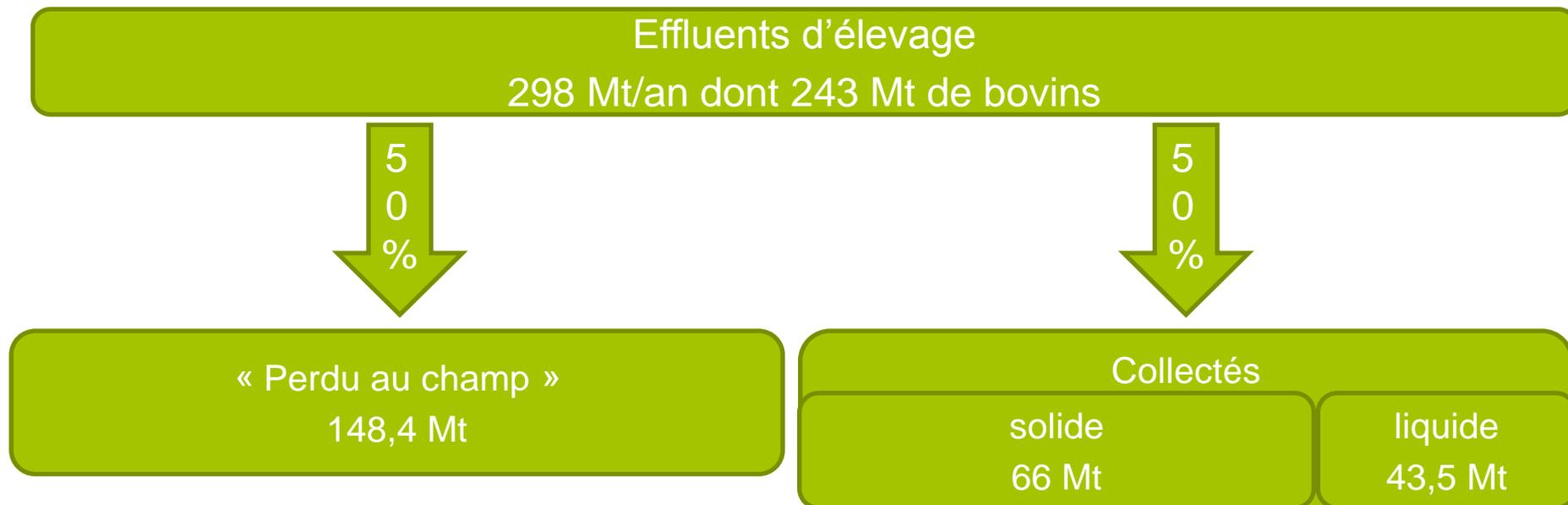
Quel gisement de P dans les Mafor ?

Type de déchets	Total (Mt de MB /an)	Organique (Mt de MB /an)	Concentration en P (kt/Mt)	P min (kt /an)	P max (kt /an)
Agriculture et sylviculture	374	301	0.2 à 17.5	60	5268
BTP	253	0	?	?	?
Entreprises	106	47	0 à 17.2	0	808
Ménagers	31.9	35	0.2 à 19.1	7	669
Collectivités	5.3				
Total	770.2	383		67	6745

- Règles de 3 « bête » entre volumes et concentrations donne un potentiel entre 67 et 6745 kt de P / an
- Quelle part est réellement valorisable ?

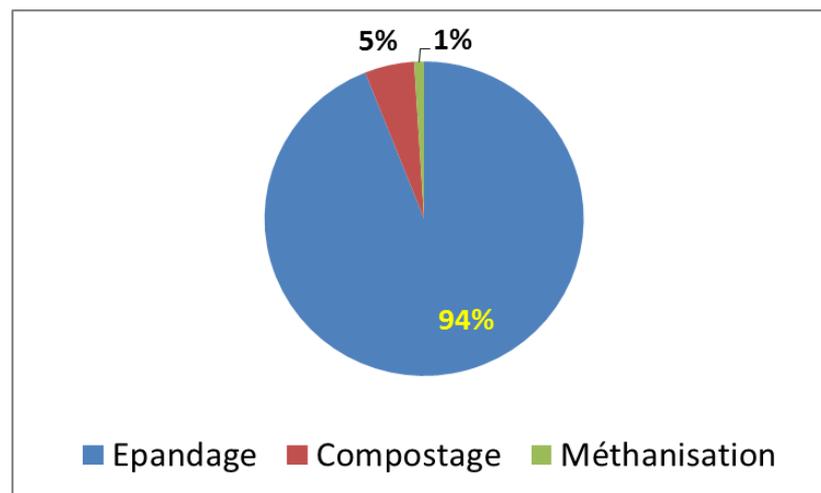
Quelle part est réellement valorisable ?

Effluents d'élevage



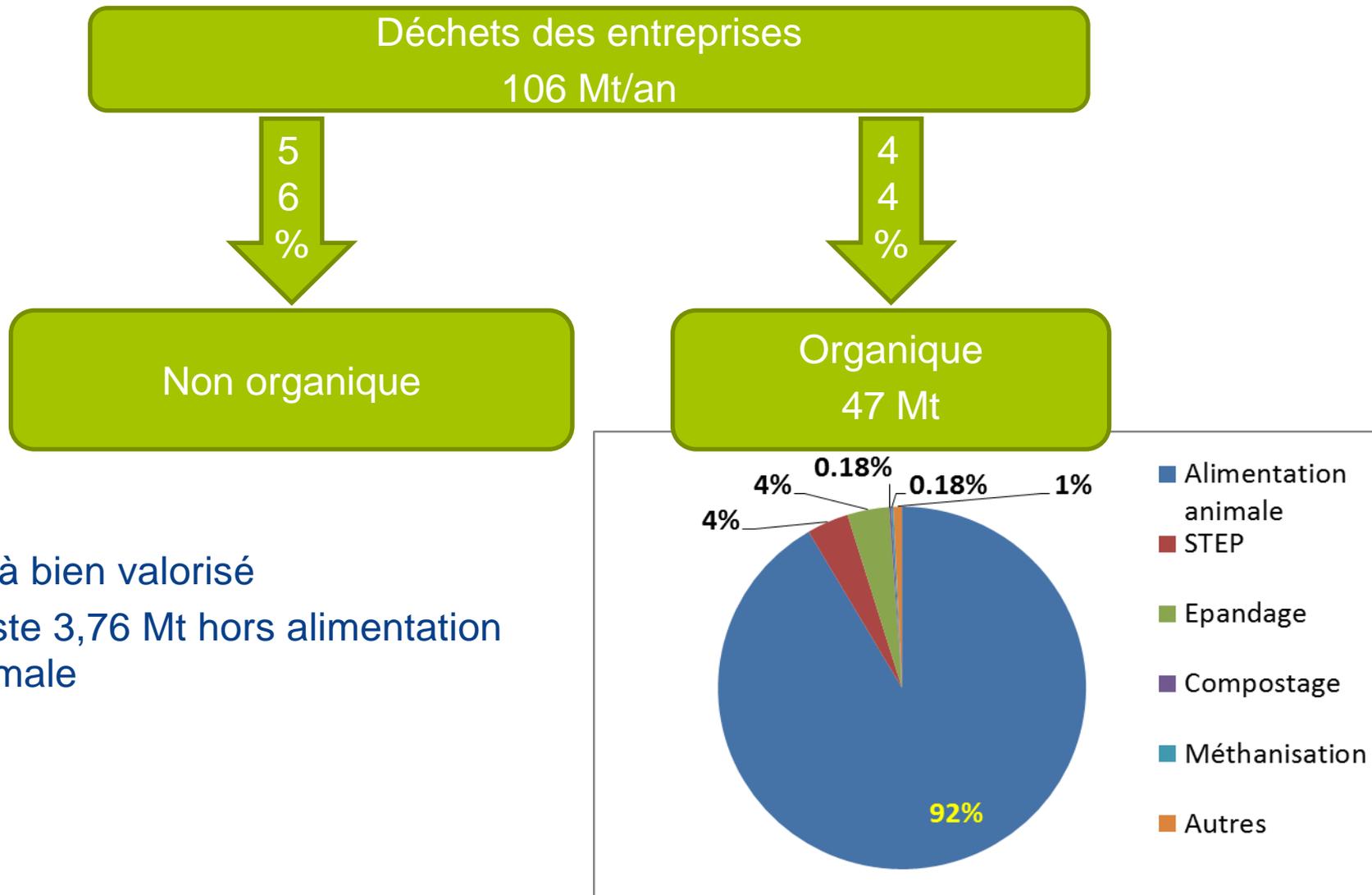
- Tout le gisement retourne au sol
- ~ 110 Mt collecté
- ~ 2/3 du collecté est solide

Baisse des volumes entre 2002 et 2016 (106 à 66 Mt)



Quelle part est réellement valorisable ?

Entreprises = 2nd flux en volume

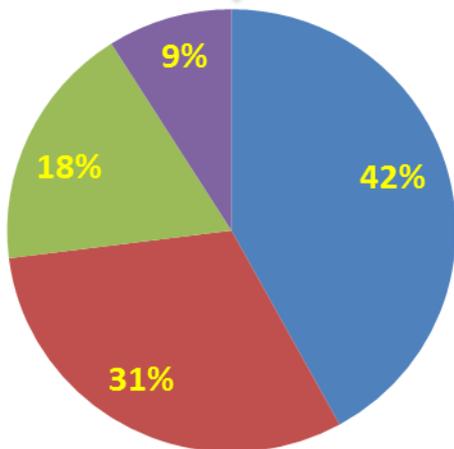
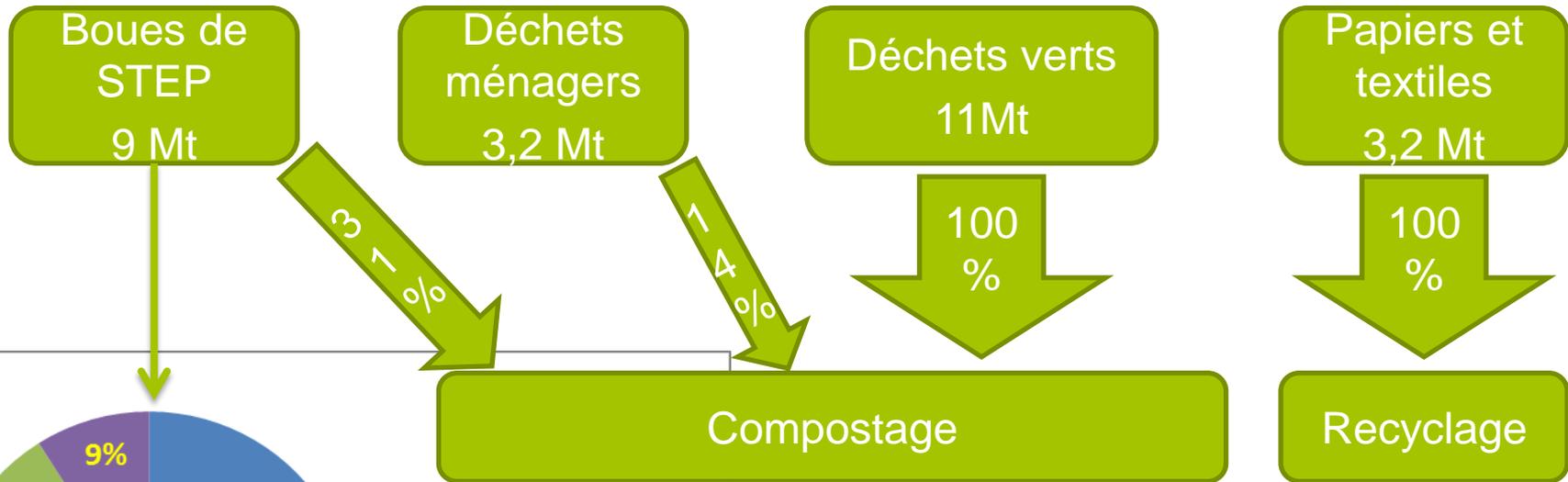


- Déjà bien valorisé
- Reste 3,76 Mt hors alimentation animale

Quelle part est réellement valorisable ?

Ménages et collectivités

Déchets des ménages et collectivités
35 Mt/an



- Epandage
- Compostage
- Incinération
- Décharge

Déjà valorisés :

- ~ 70 % du total organique
- 93,4 % des déchets verts et biodéchets
- 4,7 % des OMR

Quelle part est réellement valorisable et valorisée ?

- Règles de 3 entre volumes et concentrations donne : 24.3 à 2 220 kt P /an
- **Esco Mafor évalue à 207 kt de P épandues par an**
- **ANPEA (2015) sur utilisation annuelle des fertilisants :**
 - 520 kt de P_2O_5 en fertilisants organique et minéraux (227 kt de P)
 - 914 kt de P_2O_5 en fertilisants et effluents d'élevage (399 kt de P)
- Les Mafor peuvent donc contribuer à au moins 50% des apports

Quelles limites à l'utilisation des Mafor ?

- Localisation géographique, volume et disponibilité des gisements
- P associé à d'autres minéraux et à de la matière organique
- Technologies de récupération du P sur liquides et solides pas disponibles
- Forme et disponibilité du P pour les plantes (cas du Fer dans les STEP)
- Rentabilité économique et environnementale du « recyclage »

A decorative graphic element in the top-left corner consisting of several overlapping, semi-transparent green shapes that form a stylized, angular shape.

Merci pour votre attention !



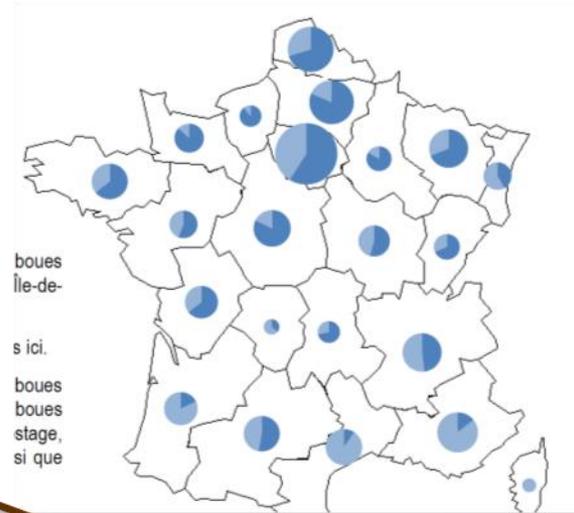
www.irstea.fr

Production versus utilisation

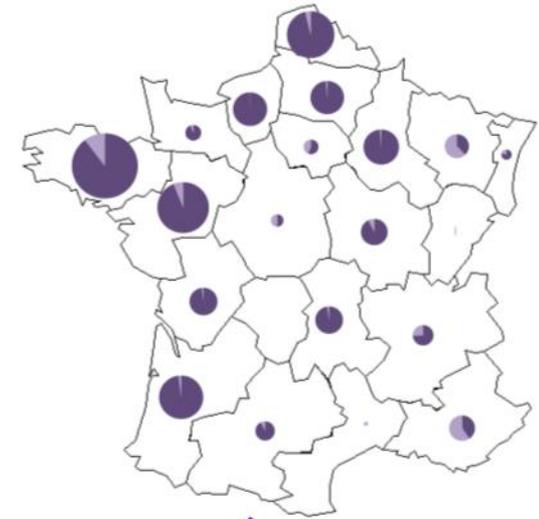
Effluents d'élevage



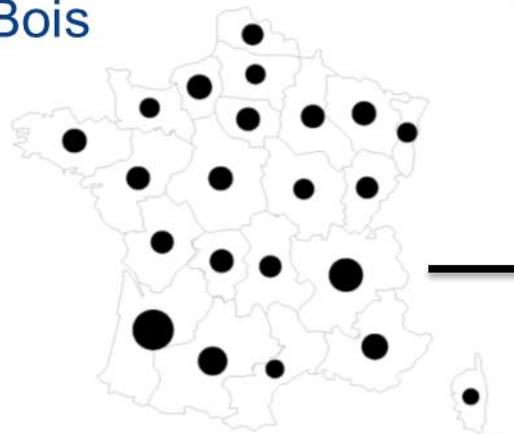
Boues



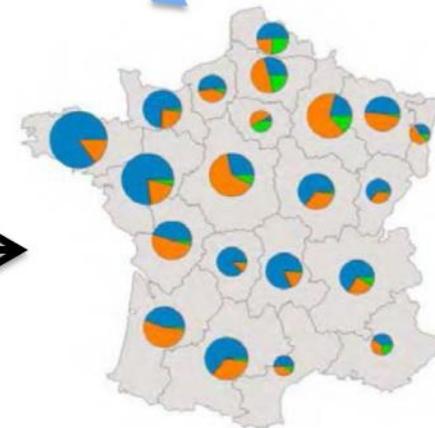
Déchets industriels



Bois



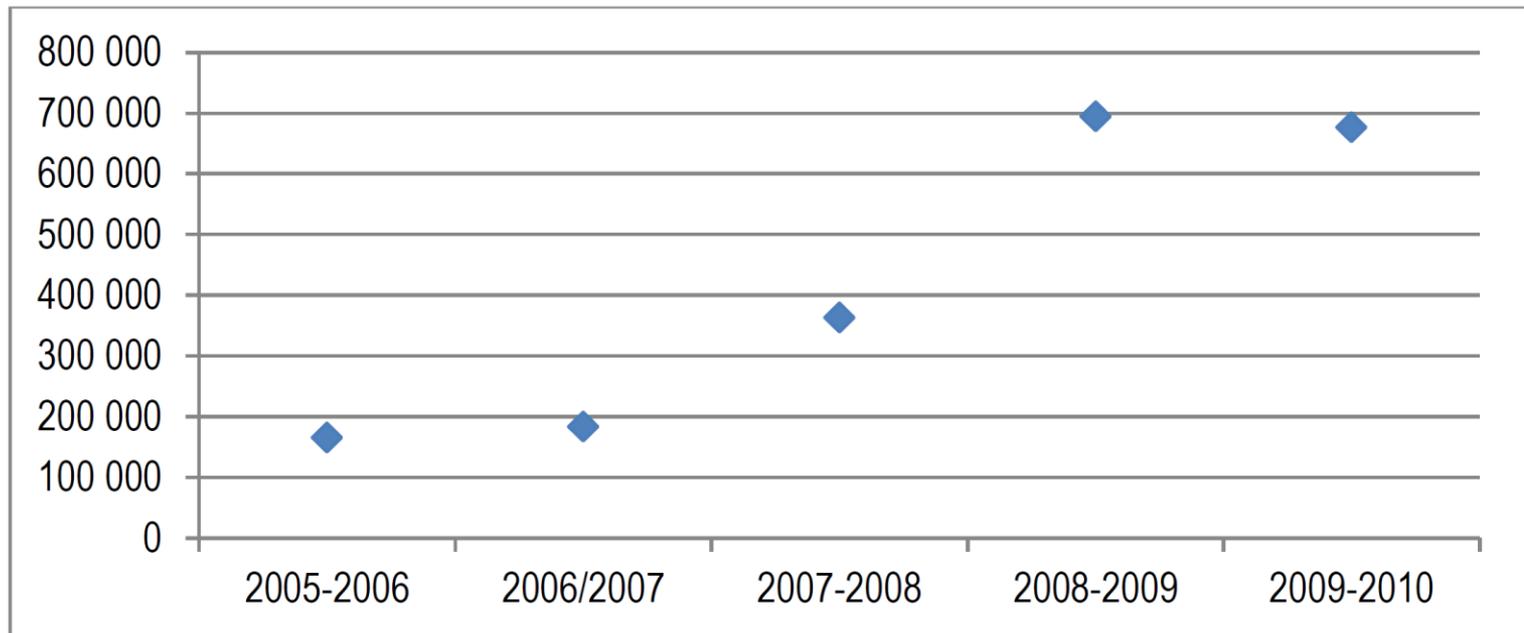
Phosphore



Animal
Minéral
Autre

Les nouveaux gisements ?

Figure 1-1-4. Evolution des quantités de Mafor d'origine agricole importées de Belgique et des Pays-Bas, entre 2005 et 2010



Source : UNIFA, 2011 d'après Douanes Françaises et Flemish Land Agency.

Les nouveaux gisements ?

	Produit Mt de MB/an	Collectable Mt MB/an	Utilisation
Cultures énergétiques	45	13.6	Méthanisation
Résidus de culture	65	13.4	Méthanisation
Biodéchets restauration et GMS	6.9	6.9 ?	Méthanisation / compostage
Cendres	0.467	0.467	Cimenteries / routes
Sédiments	6	6	Rivières / routes
Biochars	?	?	?

- Potentiel au mieux de + 40 Mt de MB
- Déjà préemptés
- Concentration et formes du P inconnues