

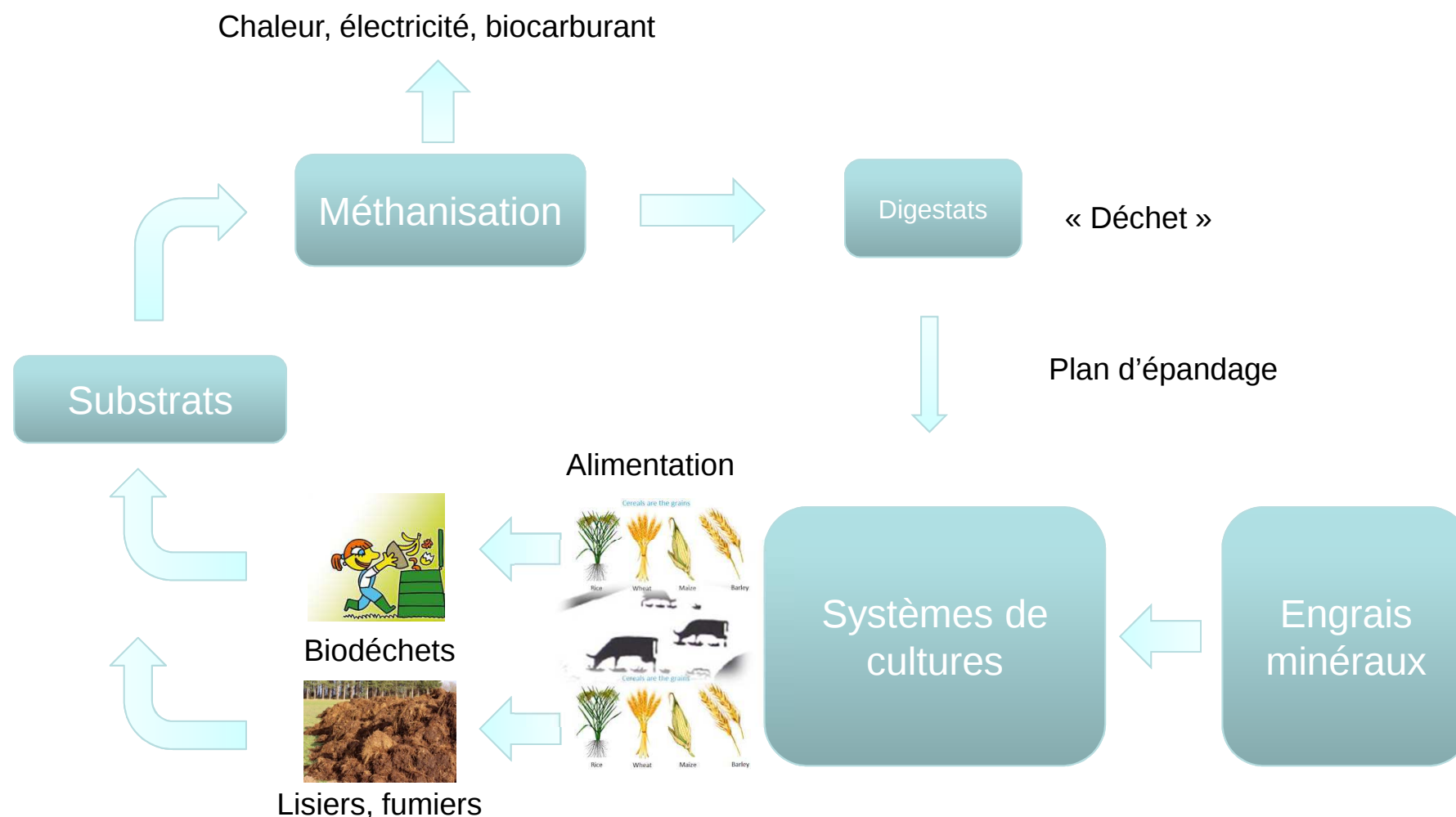
VAleur Optimale des Digestats Issus de la Méthanisation

15/10/2015

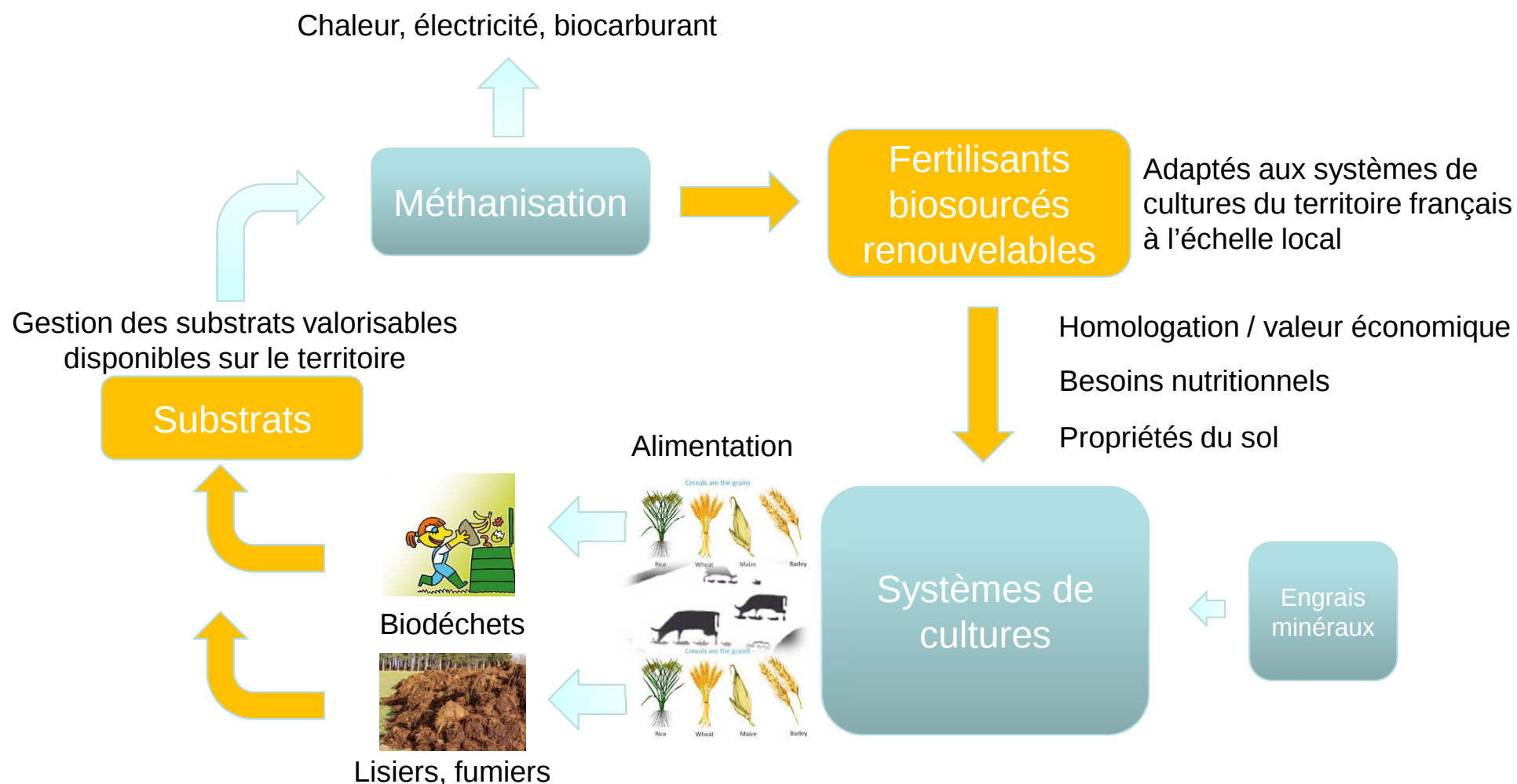


LABORATOIRE D'INGÉNIERIE
DES SYSTÈMES BIOLOGIQUES
ET DES PROCÉDÉS





Objectifs: projet VALODIM



bpifrance



Programme Investissements d'Avenir

12,5 millions € sur 6 ans

Labélisé par 3 pôles de compétitivité



bpifrance
Programme Investissements d'Avenir
12,5 millions € sur 6 ans

6 partenaires industriels



3 instituts publics de
recherche

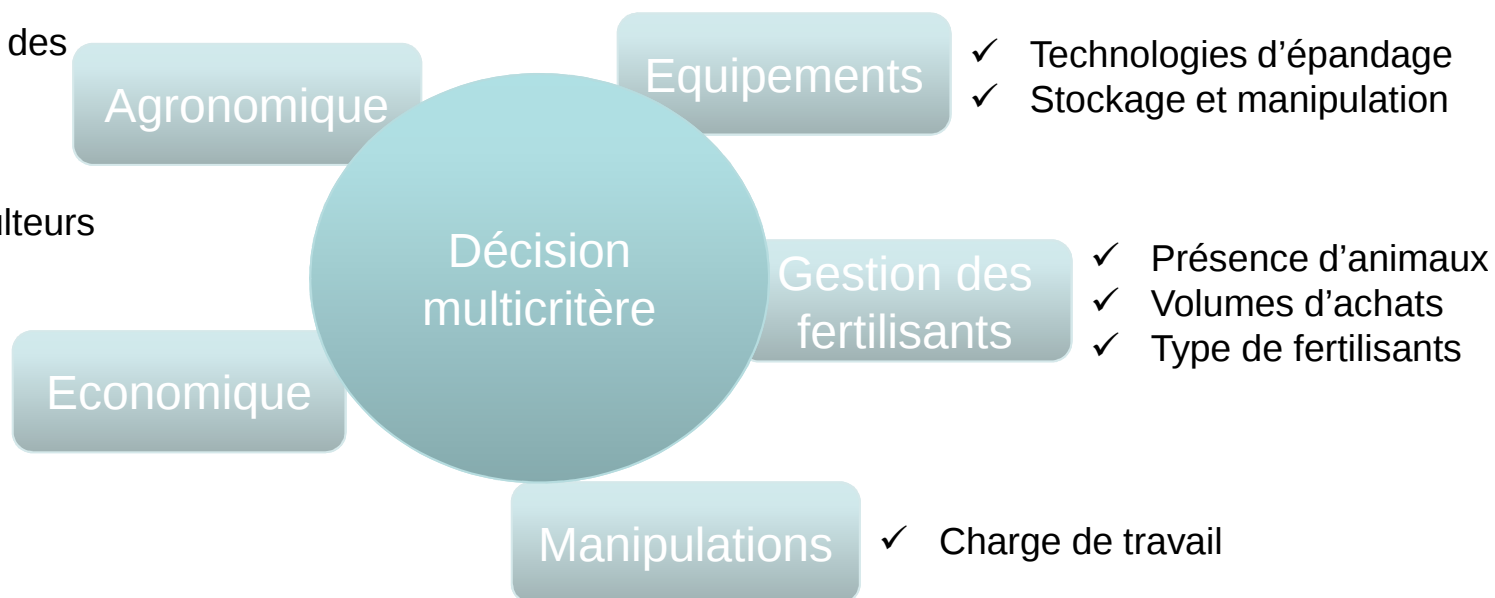
➤ Objectifs

- Mise en place de circuits courts de collectes de substrats dans une logique territoriale
- Caractériser les besoins nutritionnels de systèmes de culture en France (localisation, pratiques agricoles...)
- Valorisation des digestats en fertilisants biosourcés renouvelables (composition, formulation...)
- Validation des performances des fertilisants sur les systèmes culturaux (essais agronomiques)

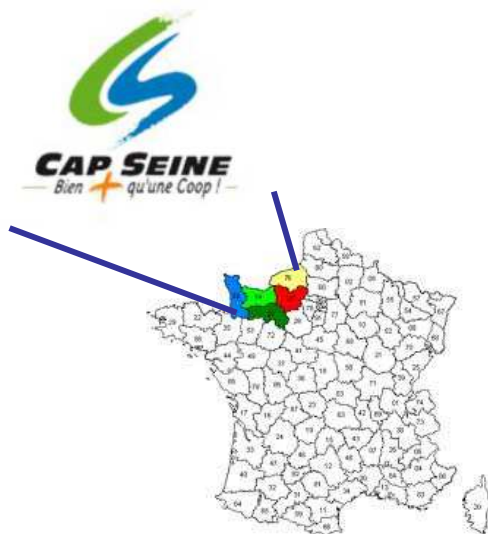
➤ Pratiques agricoles en fertilisation

- ✓ Besoins nutritionnels des plantes et du sol
- ✓ Conditions pédoclimatiques
- ✓ Habitudes des agriculteurs

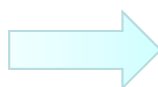
- ✓ Technologies d'épandage
- ✓ Prix



➤ Coopératives: fournisseurs de fertilisants



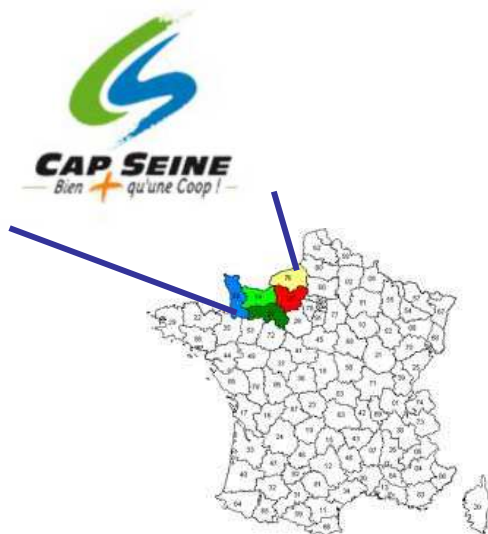
- Catalogue > 1 000 produits
- Engrais simple, binaire, ternaire
- Fertilisants synthétiques et organiques



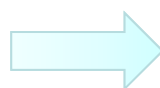
Type de fertilisants privilégiés par les agriculteurs

✓ N	{	60% forme liquide
		40% forme solide

➤ Coopératives: fournisseurs de fertilisants



- Catalogue > 1 000 produits
- Engrais simple, binaire, ternaire
- Fertilisants synthétiques et organiques



Type de fertilisants privilégiés par les agriculteurs

- ✓ N sous forme liquide
 - Taille des exploitations importante
 - Fertilisation de précision (imageries satellites et GPS)

➤ Coopératives: fournisseurs de fertilisants



Type de fertilisants privilégiés par les agriculteurs

- ✓ N sous forme solide > 90%
 - Lente libération des nutriments
 - Augmentation et maintien de la teneur en protéines des céréales à 13-14%

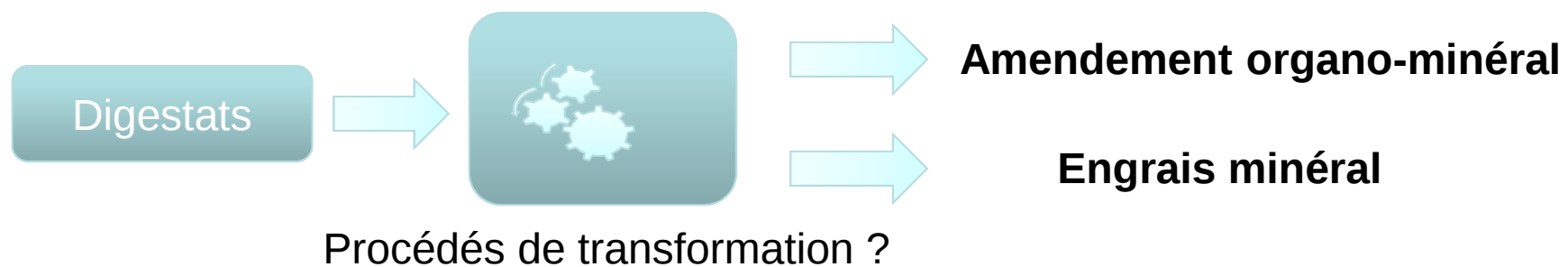


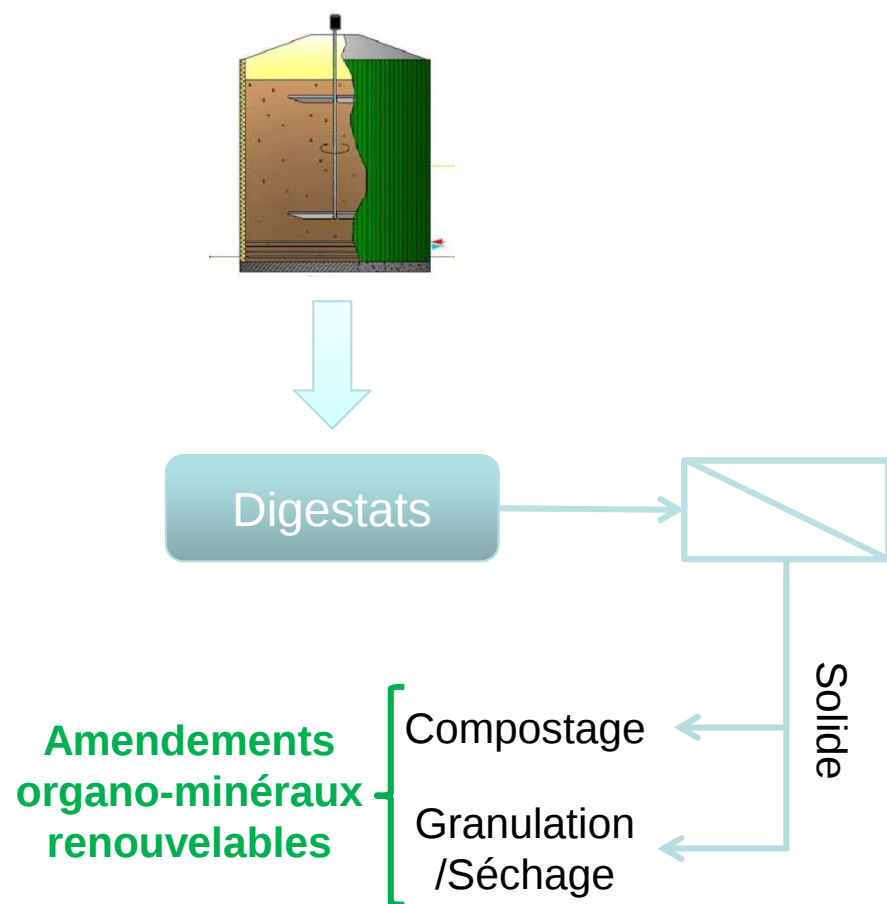
➤ Transformation des digestats

- Adapter aux pratiques agricoles en termes de fertilisation et aux besoins nutritionnels des plantes
- Adapter par rapport aux caractéristiques locales

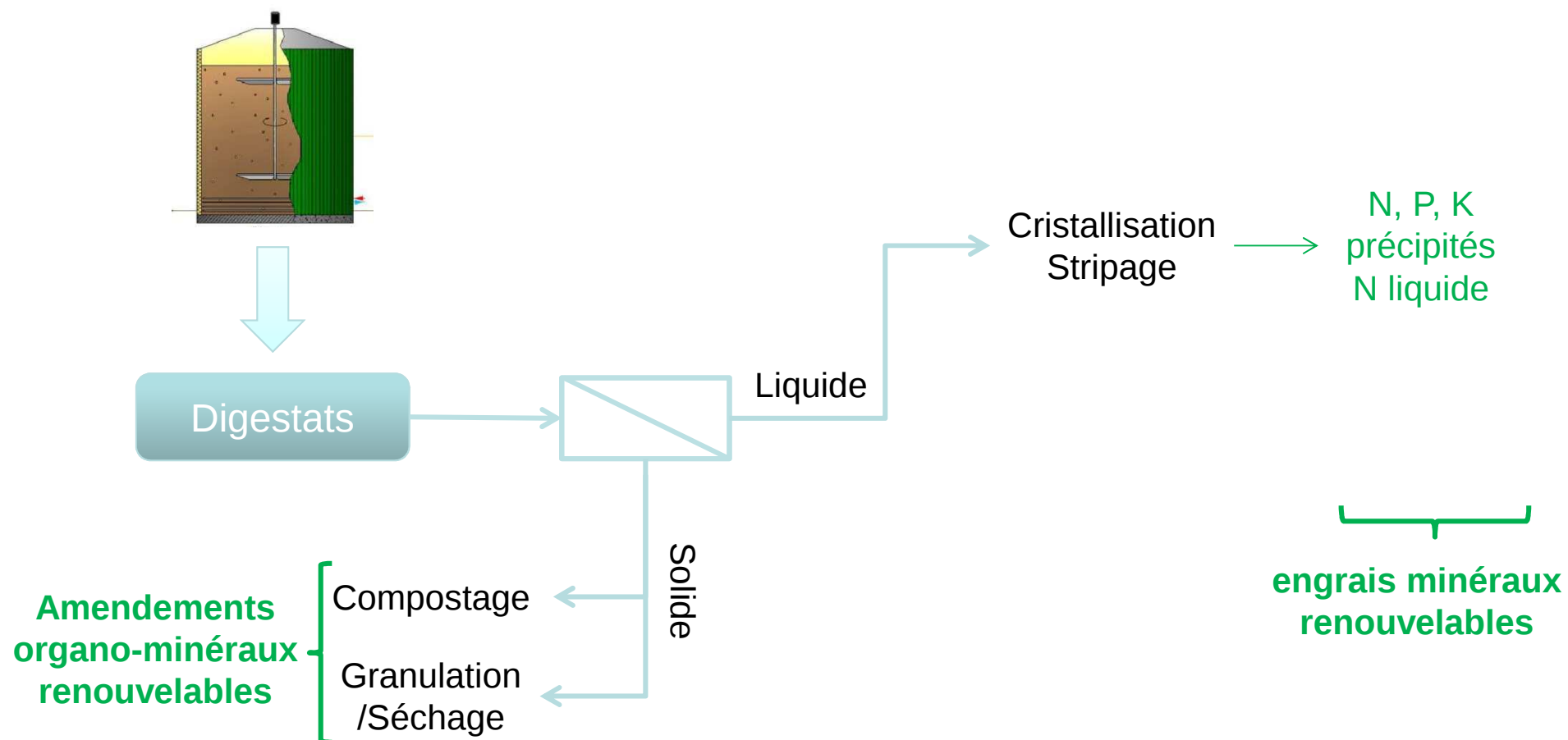


Solution

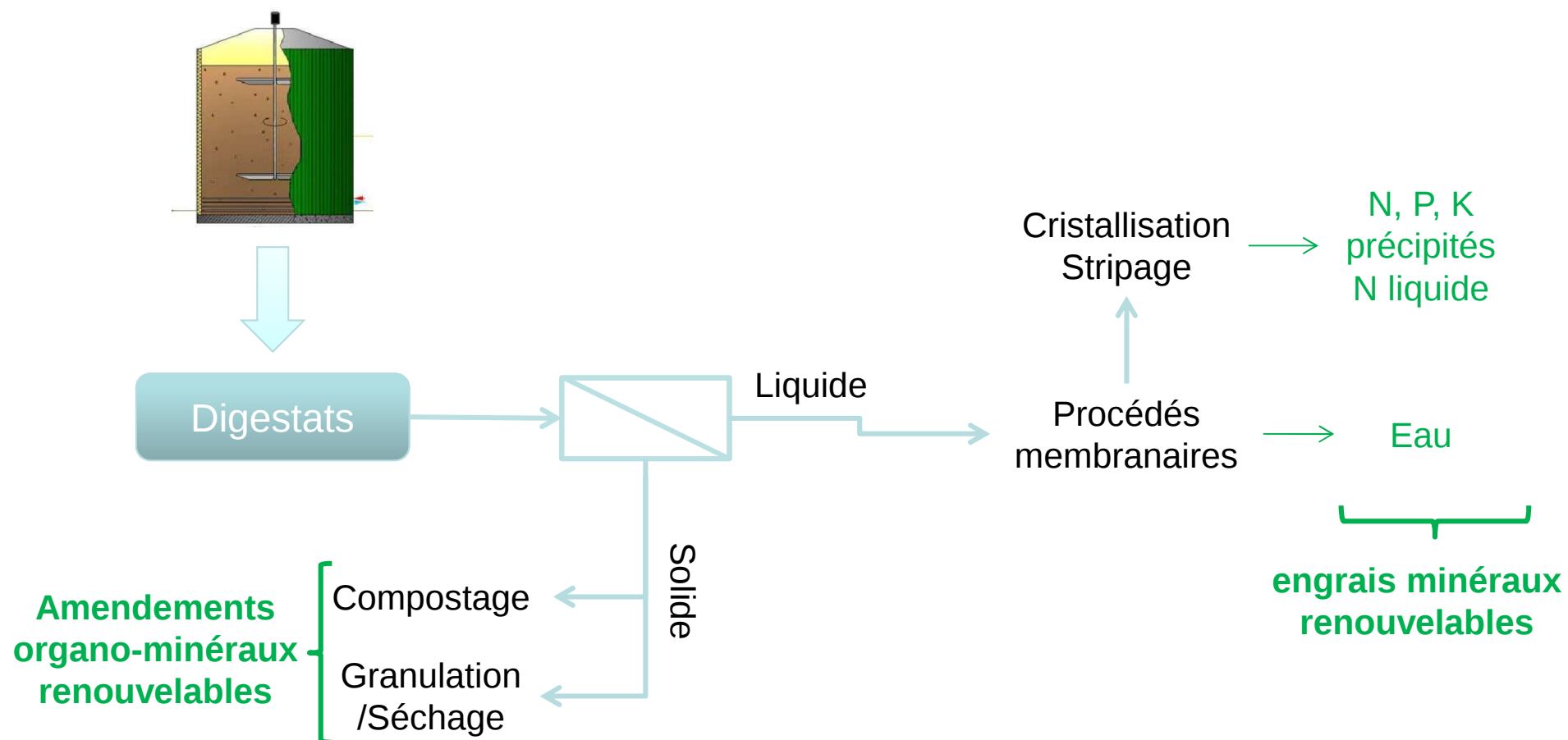




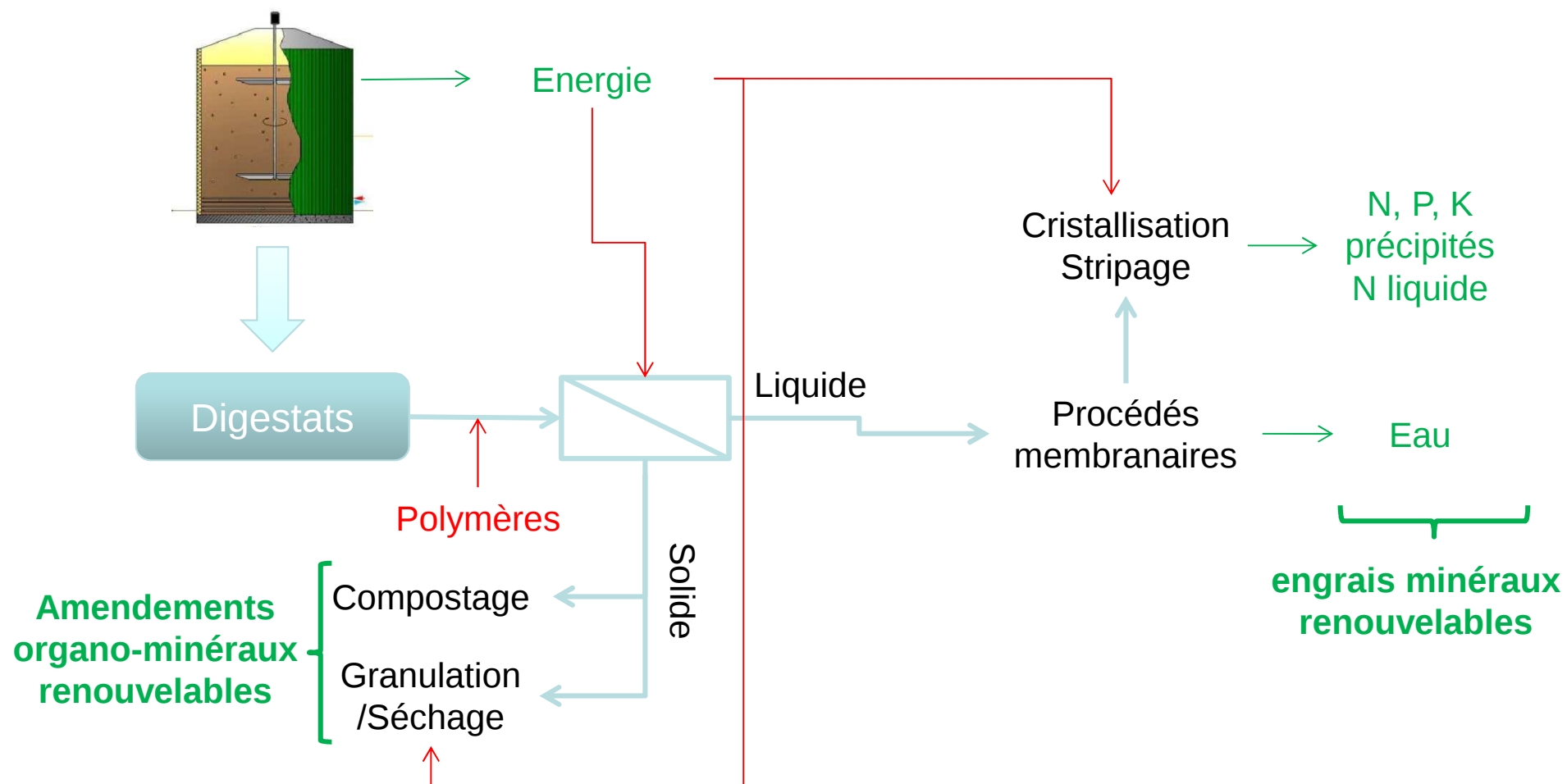
Valorisation des digestats



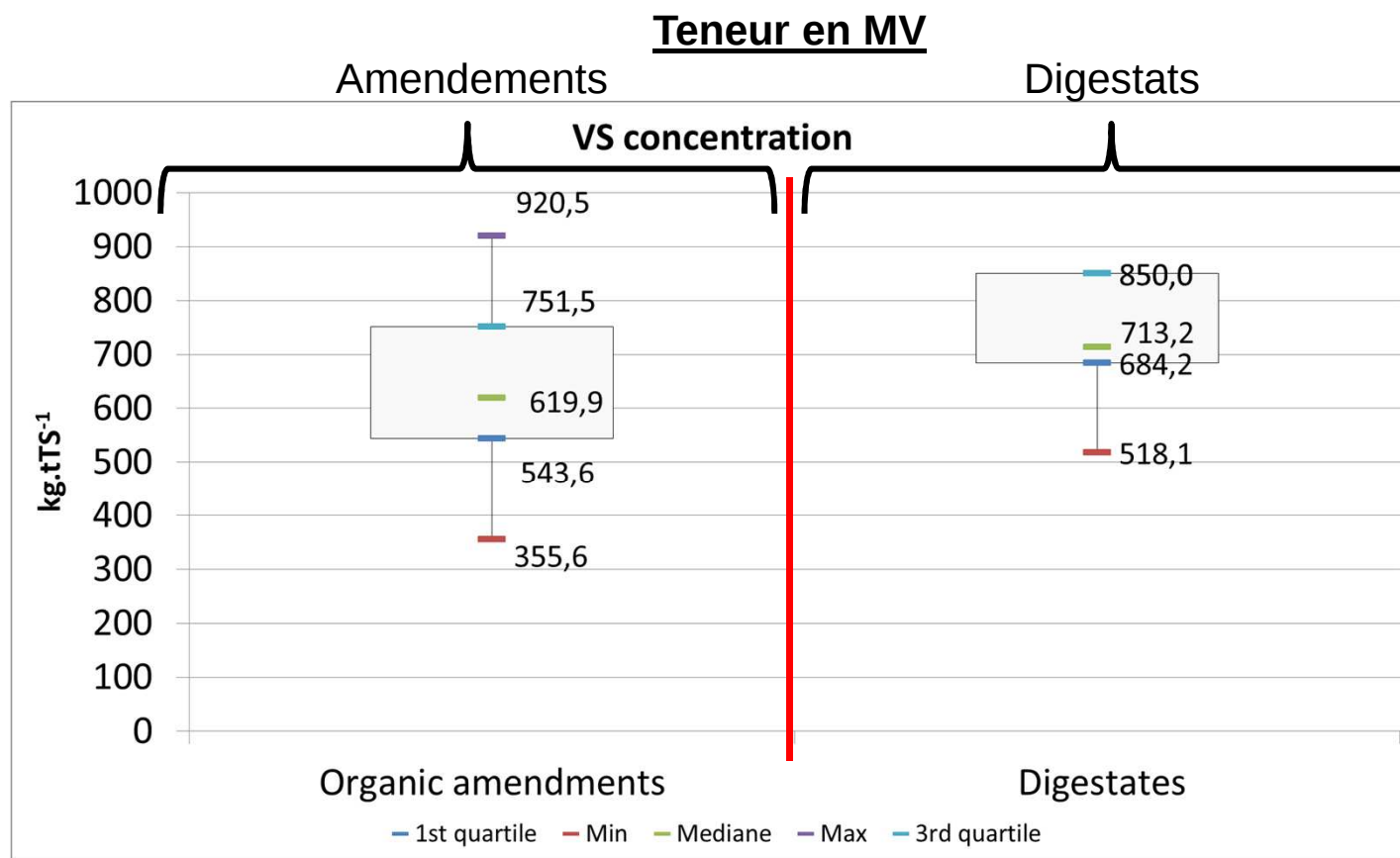
Valorisation des digestats



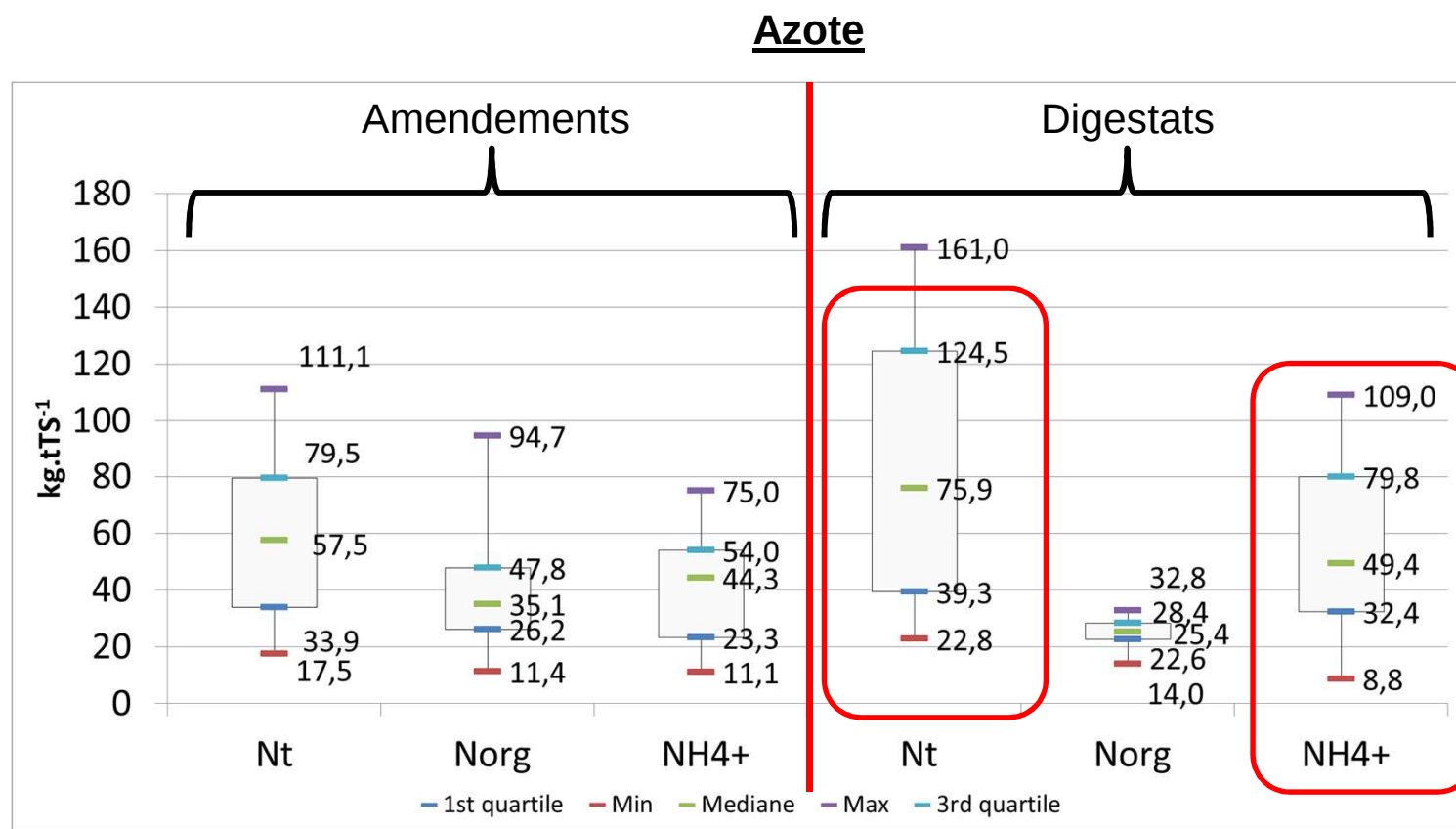
Valorisation des digestats



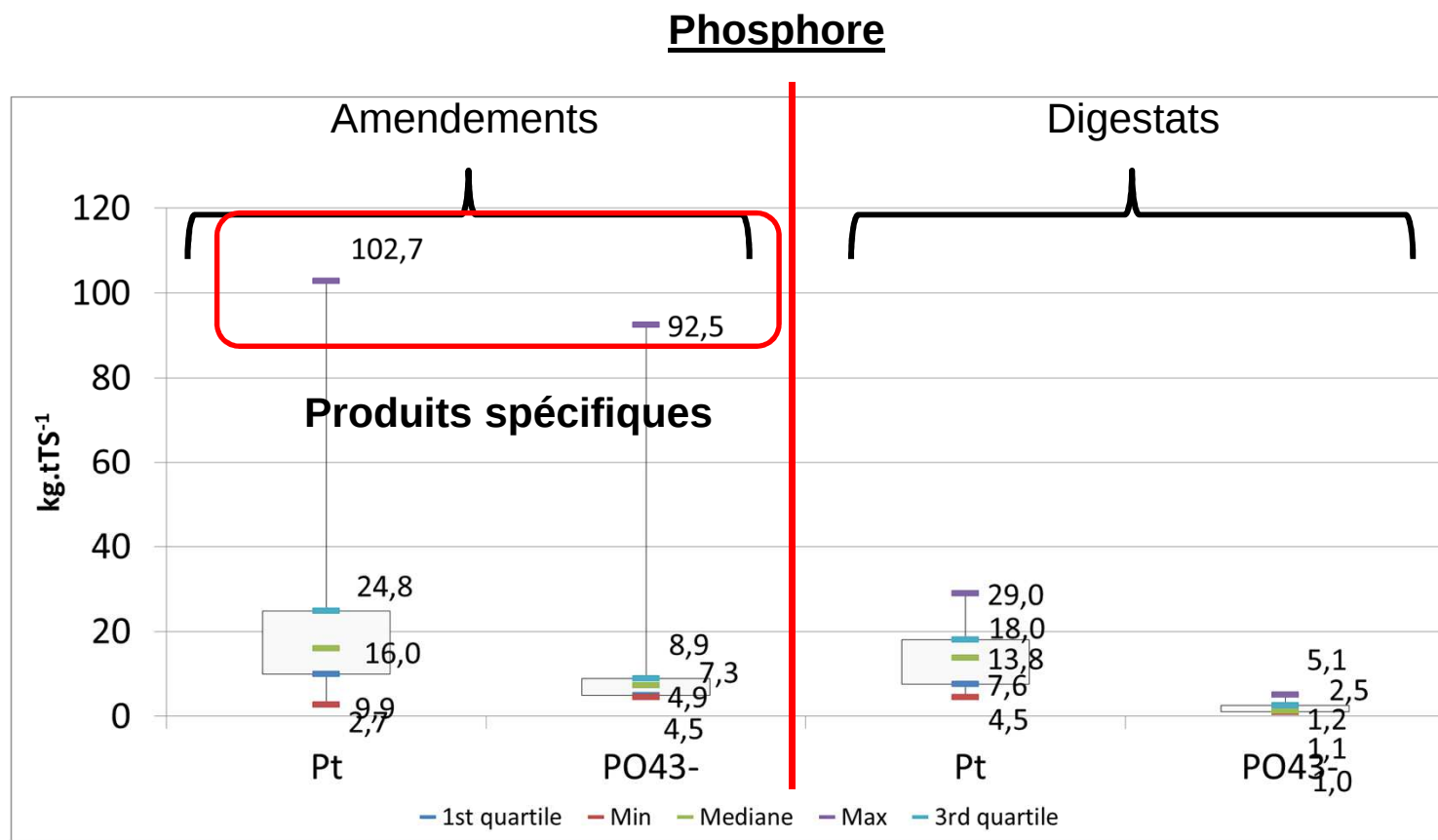
➤ Caractéristiques des produits commercialisés et digestats



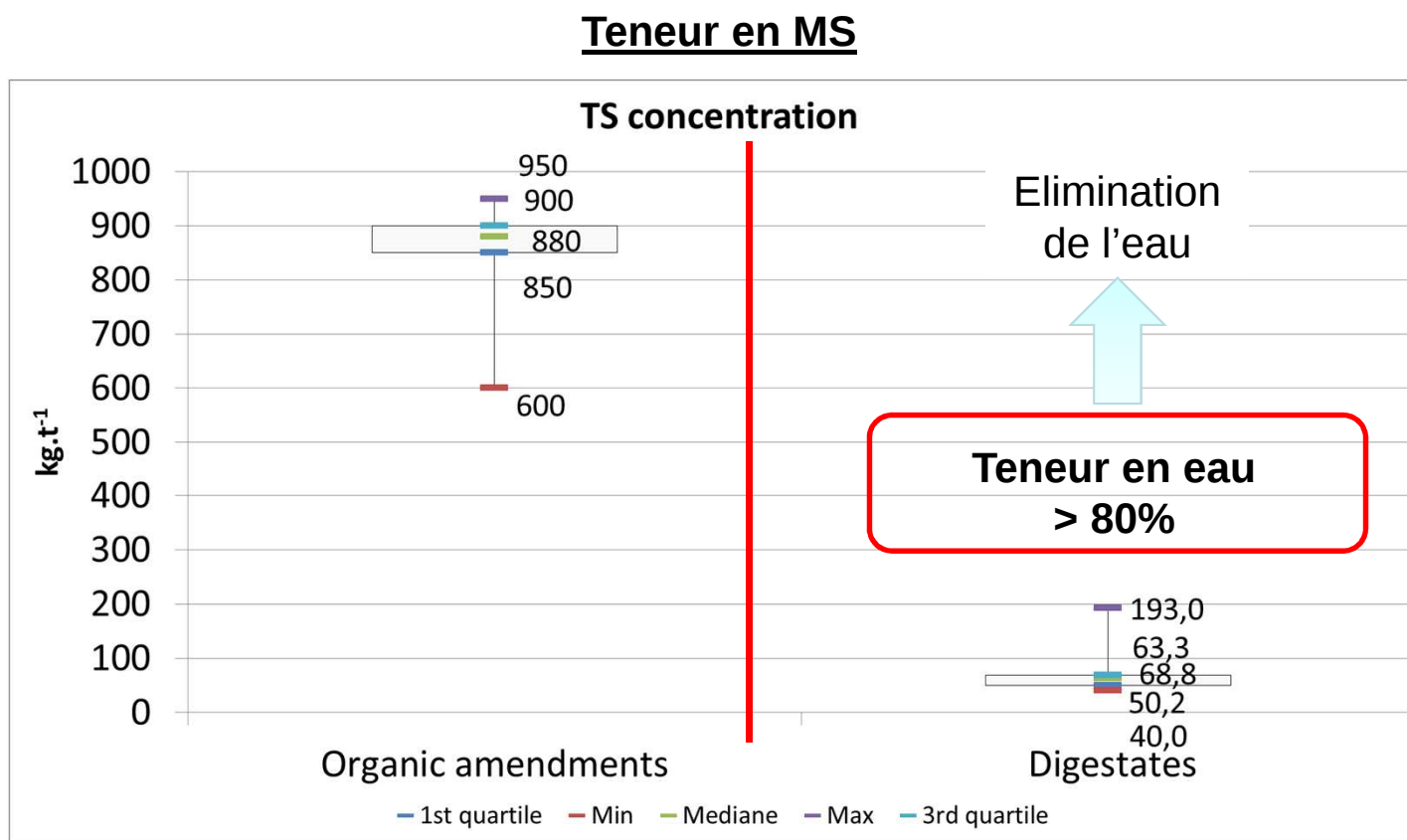
➤ Caractéristiques des produits commercialisés et digestats



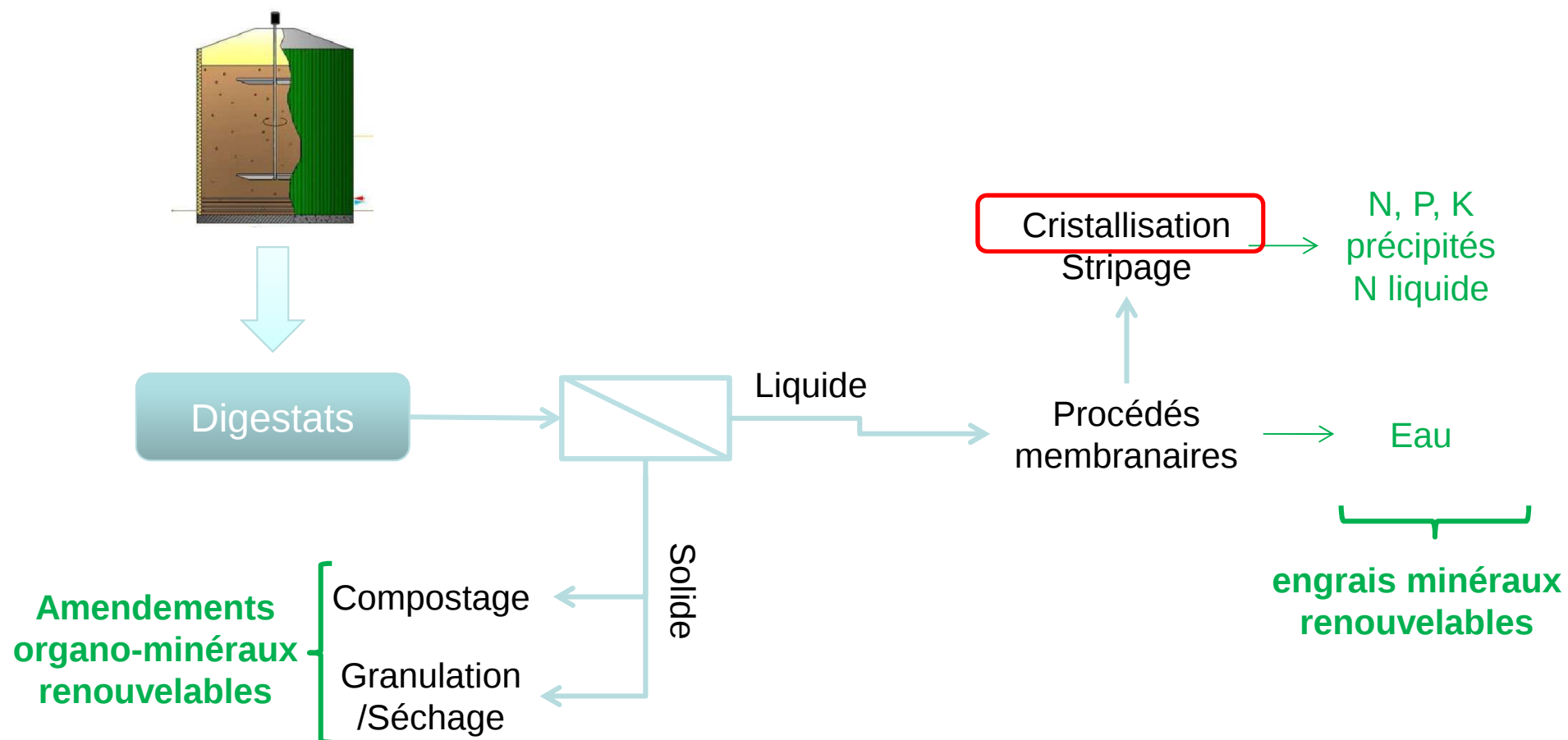
➤ Caractéristiques des produits commercialisés et digestats



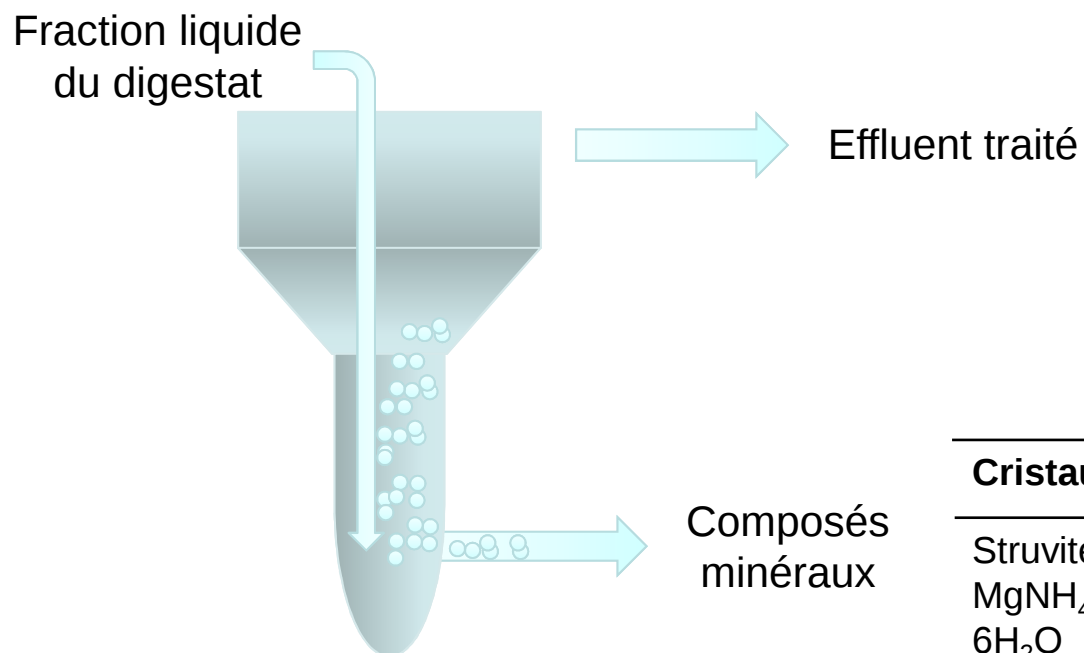
➤ Caractéristiques des produits commercialisés et digestats



Valorisation des digestats



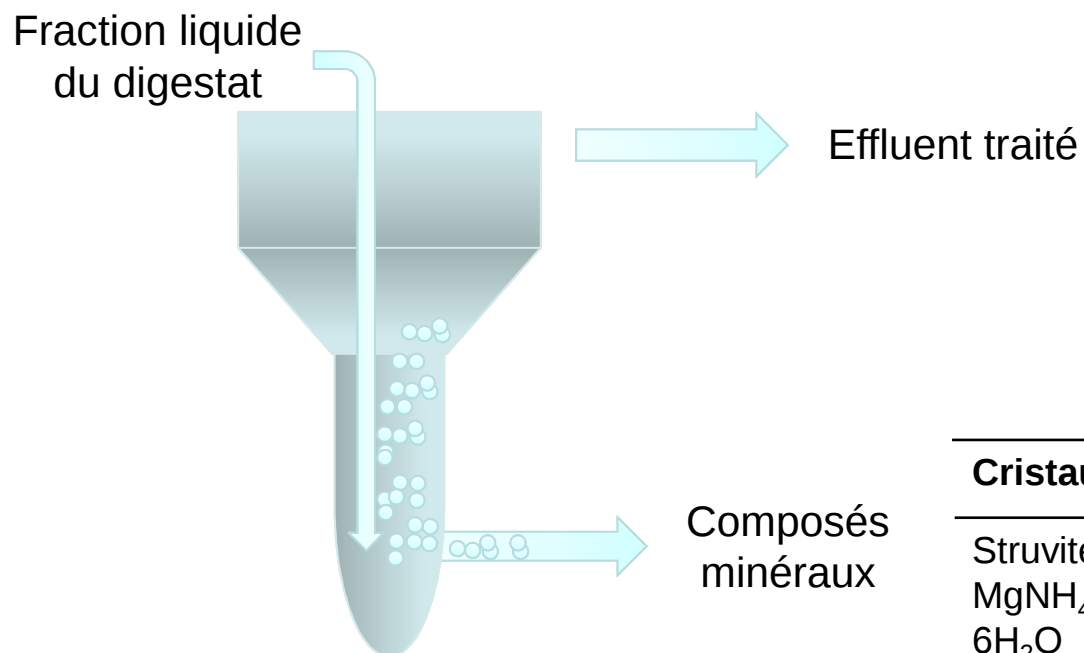
➤ Procédés de cristallisation



Engrais minéral renouvelable

Cristaux	Composition	Valeur
Struvite $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	6% N; 13% P, 10% Mg	45 – 300 €/T

➤ Procédés de cristallisation



Engrais minéral renouvelable

Cristaux	Composition	Valeur
Struvite $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	6% N; 13% P, 10% Mg	45 – 300 €/T

➔ **Engrais P simple commercialisé:
15 à 45% en P**

➤ **Fertilisants biosourcés renouvelables**



Amendements organo-minéraux

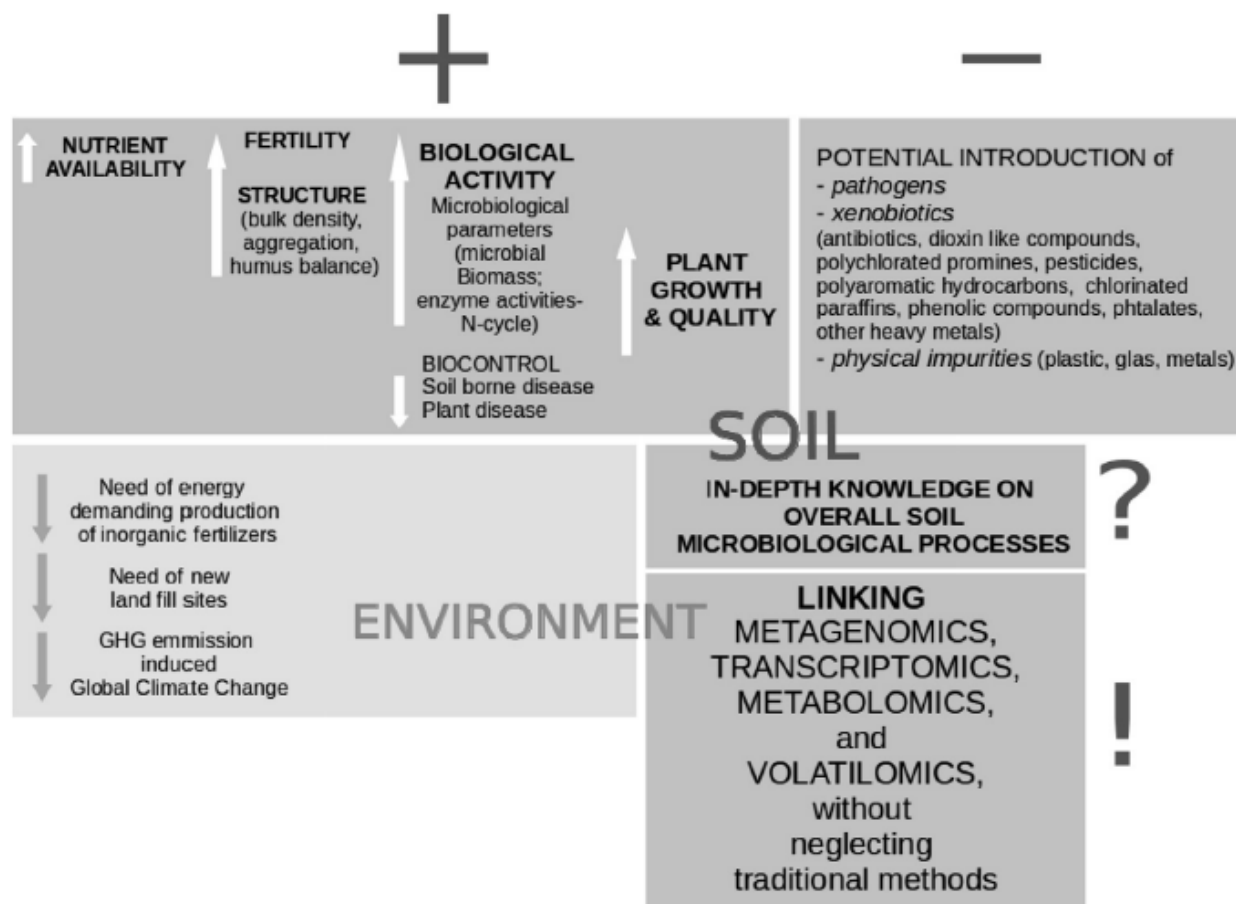


Engrais minéraux sous forme liquide ou solide (N, P, K)



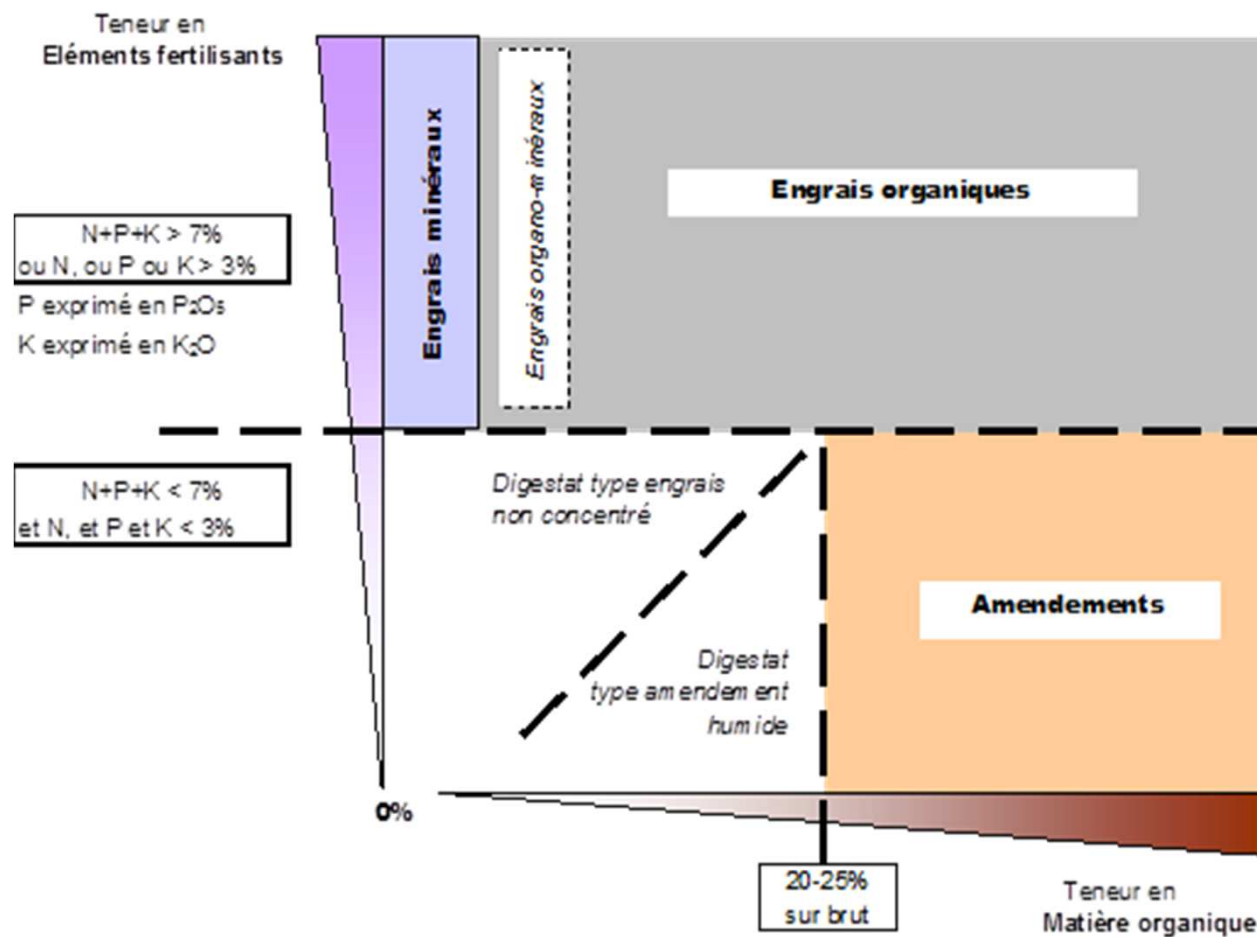
Récupération d'eau (procédés membranaires)

➤ Digestats utilisés comme fertilisants



Insam et al. (2015)

Grille simplifiée de positionnement des matières fertilisantes issues de méthanisation

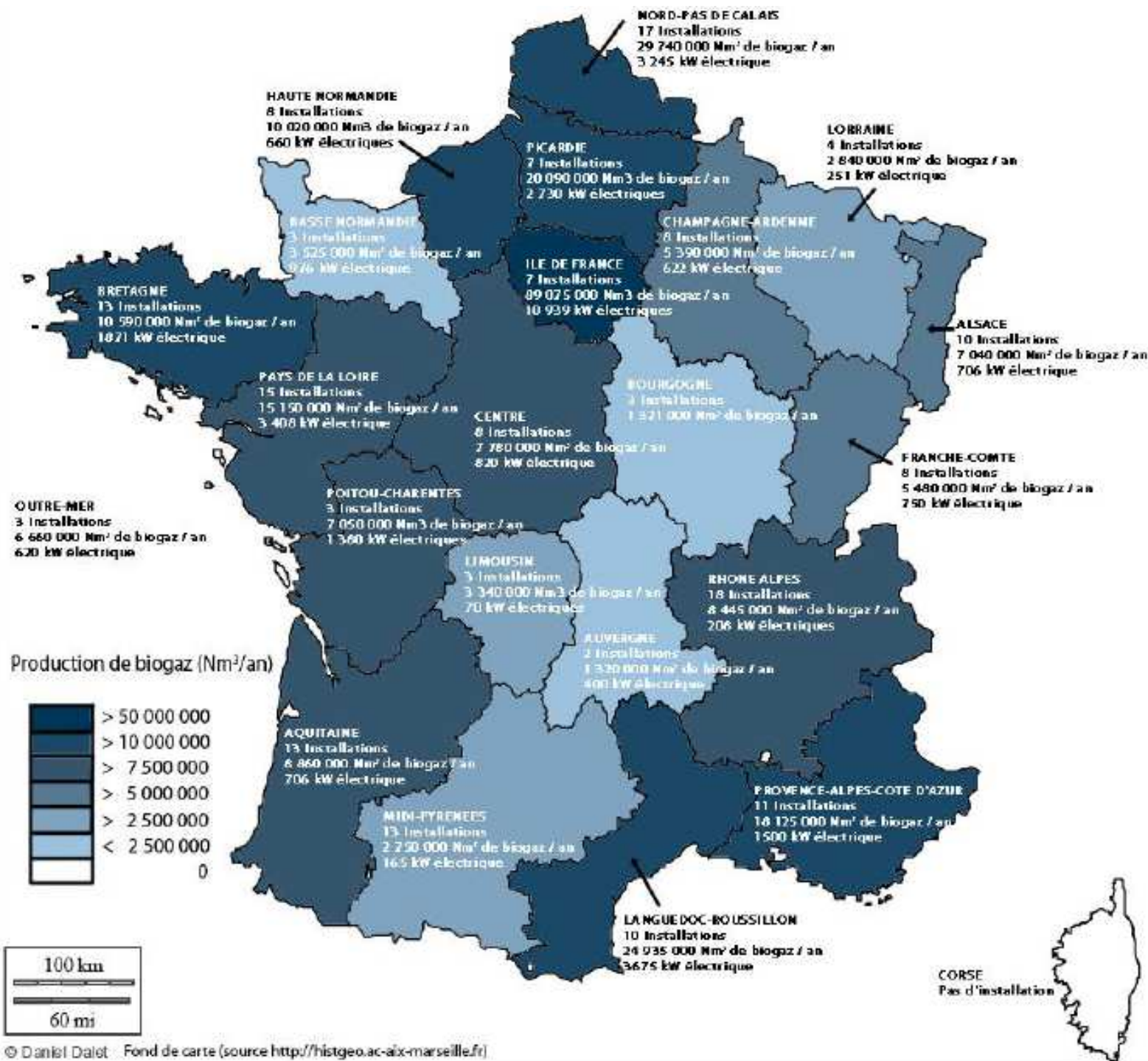


➤ Filière méthanisation

➡ 197 installations en 2011

	Stations d'épuration	Effluents agricoles	Industrie	Ordures ménagères
Nombre d'installations	60	48	80	9
Déchets traités par an	17 000 000	106 400	149 400	200 000
	Équivalent habitant (EH)	Tonnes de MS	Tonnes de DCO	Tonnes de MB

ATEE Club Biogaz 2011



res

➤ Propriétés des sols



CEC (Capacité d'Echange Cationique), porosité, compaction, pH, rétention en eau, ISMO (Indice de Stabilité de la Matière Organique),

➤ Problèmes des digestats liquides



Quantité importante d'ions K^+ peut causer les problèmes suivants sur le sol : acidification, destruction des agrégats du sol, surcharge des complexes de sorption,



Fertilisation mal maîtrisée a des impacts connus sur la pollution des nappes phréatiques et de l'air

➤ **Systèmes de cultures visés**



- o Maïs irrigué
- o Maïs sec
- o Polyculture élevage
- o Vigne
- o Grandes cultures avec tête d'assolement culture industrielle (ex : betterave à sucre) / céréale
- o Grandes cultures sur sols de craie
- o Oléagineux / céréales

➤ Consommation de fertilisants

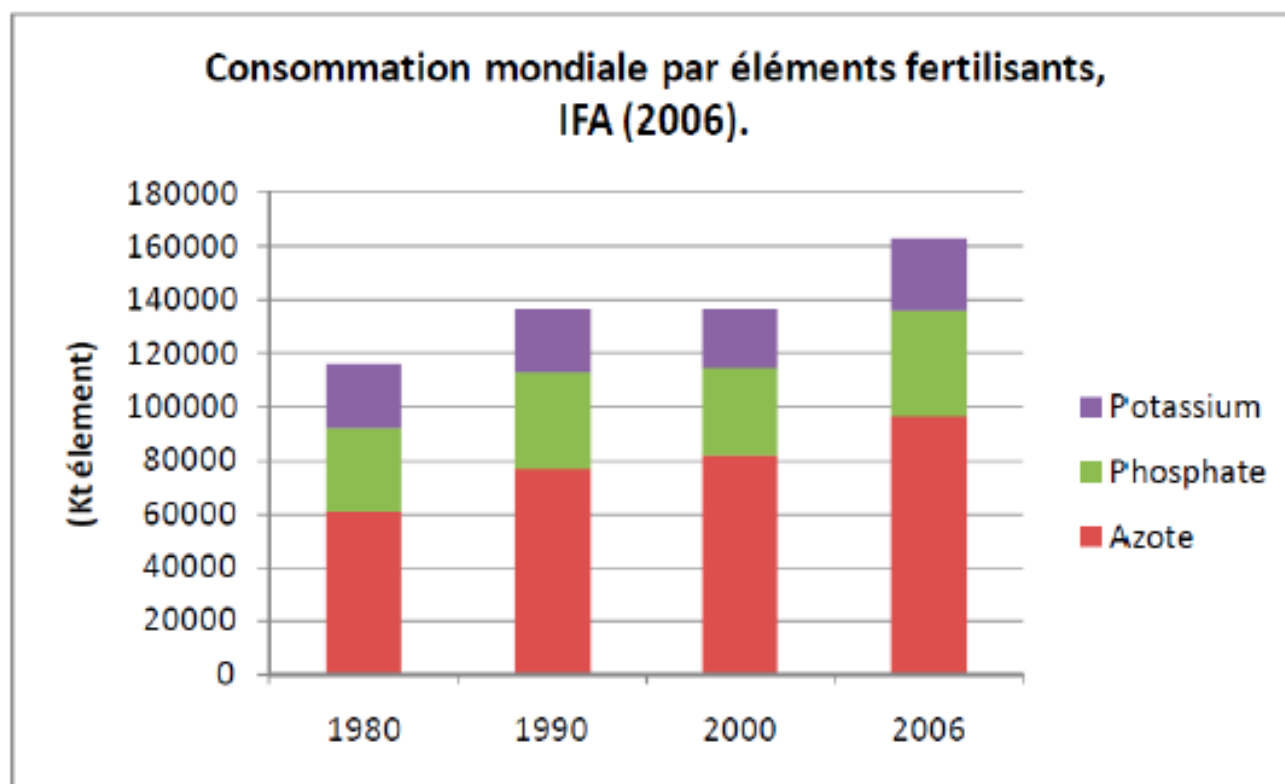


Figure 14 : Evolution de la consommation mondiale en fertilisants

➤ Consommation de fertilisants

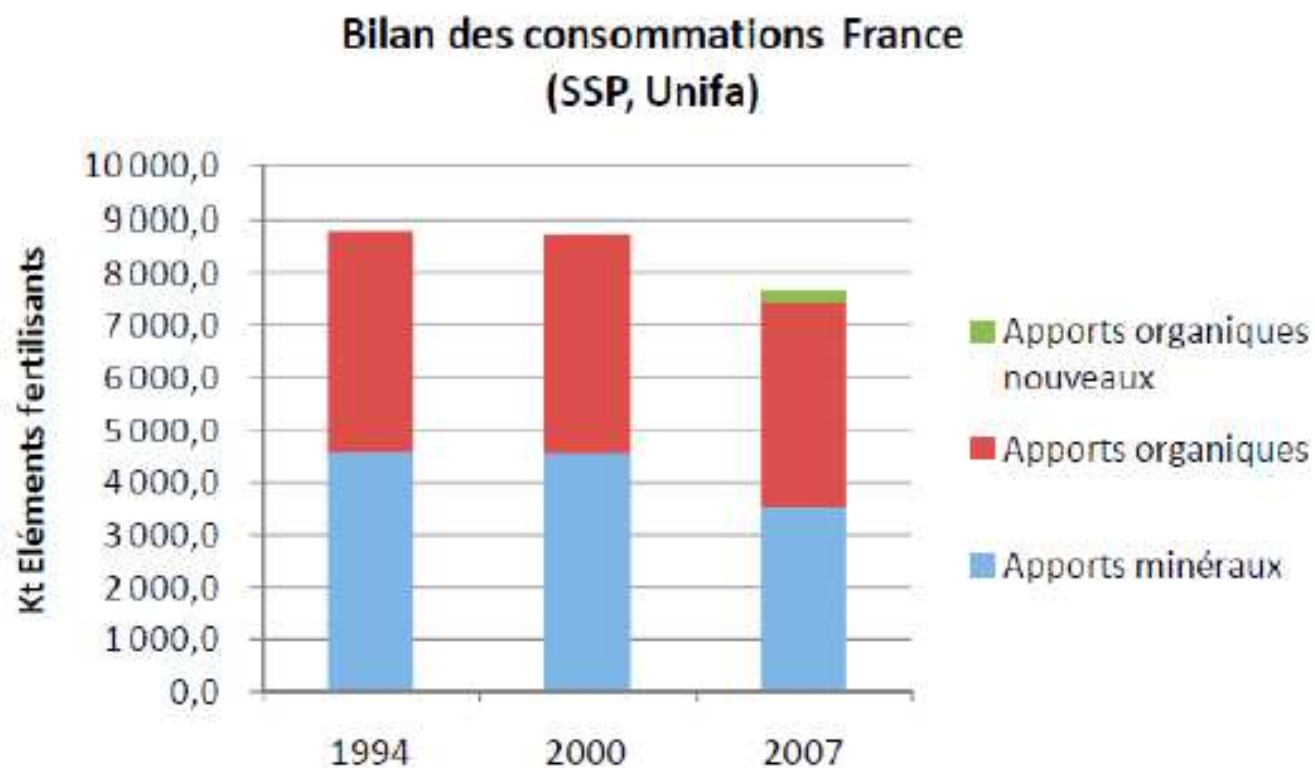


Figure 17 : Evolution de la consommation des fertilisants en France

➤ Livraison de fertilisants en France

Source : UNIFA et SSP

