



Quali Agro  
FÊTE SES 20 ANS

**De 1998 à 2018, quelles évolutions des enjeux scientifiques à l'INRA concernant le recyclage.**

*Sabine HOUOT, INRA ECOSYS, Grignon*



# Le recyclage: une pratique historique

**Un recours ancien à certaines MAFOR/PRO :** Effluents d'élevage, Boues et gadoues des villes...

## Intérêt du retour au sol de ces matières :

- Éléments fertilisants: **substitution** des engrais (N, P, K...)
- **Entretien des stocks de matière organique** → fertilité des sols, activité biologique, changement climatique

## Innocuité à garantir :

- Contaminants: inertes, microplastiques, pathogènes, polluants organiques, ETM
- Impacts environnementaux liés à l'intérêt agronomique,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , COV

**A la croisée de grands enjeux: un futur obligé, qualité des sols, des cultures et des eaux, changement climatique, transition énergétique, économie circulaire, « One health »**

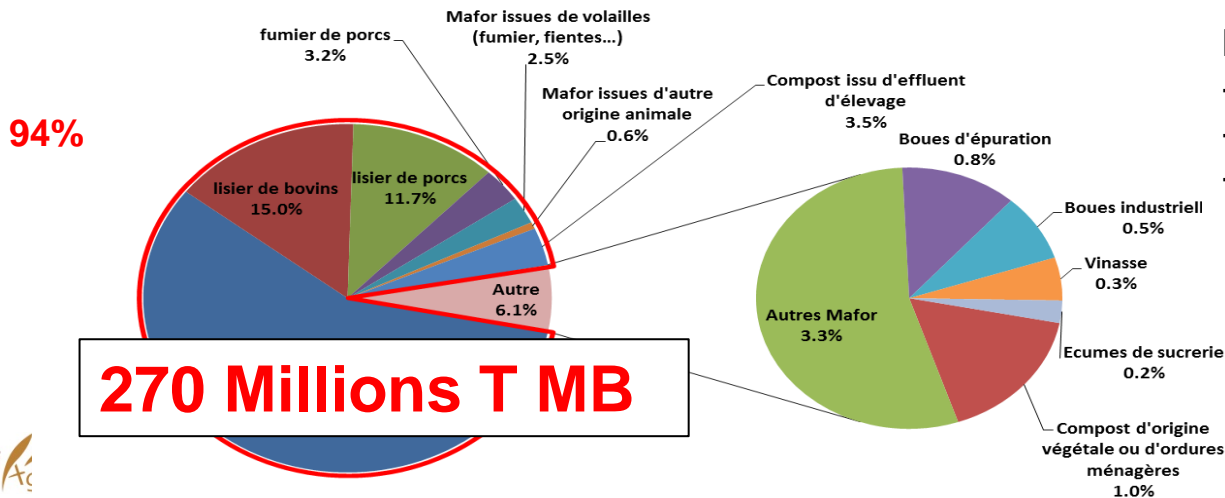
# Une diversité des ressources dominée par les effluents d'élevage

## Diversité des matières en France :

- Essentiellement agricole: **94% d'effluents d'élevage**
- Composts et Mafor d'origine industrielle et urbaine: 6% restant (**15 à 80% des ressources recyclées**)

### Quantités totales de fumure organique apportées sur les sols agricoles en 2011

(Source : Agreste – Enquête Pratiques culturales grandes cultures et prairies 2011)



**En moyenne**  
→ **9 t MB/an ha SAU**  
(30 millions d'ha)

### Epandage:

- **sans traitement**
- **après compostage**
- **après méthanisation**

Esco MAFOR, 2014

# Potentiel développement des ressources à recycler

- Evolution des réglementations: obligation de valoriser les biodéchets, ....
- **Potentiel de développement provenant des villes et des industries**
- Aujourd'hui: 4 millions de tonnes de composts → 13 millions de tonnes potentiellement + 7 millions de tonnes de digestats de biodéchets
- Potentiel de **2.2 millions de tonnes de C** supplémentaire en plus des 6 millions valorisés aujourd'hui

*Etude 4 pour 1000*

- **200 ktonnes de N pour 1500 ktonnes** épandues aujourd'hui avec les effluents d'élevage
- Mais aussi une meilleure maîtrise des filières historiques (effluents d'élevage)

# Structuration des recherches à l'INRA pour répondre à ces enjeux sociétaux (1)

## Avant 1998:

- Effluents d'élevage/boues
- Recherches dispersées
- Éléments fertilisants mais surtout risques de contamination avec les ETM
- « Pouvoir épurateur du sol »
- Élimination des déchets

## En 1998: mise en place de la réglementation « boue »

- AGREDE à l'INRA: mise en place de recherches pluridisciplinaires avec SHS....
- Structuration des recherches sur les filières de traitement/valorisation

# Structuration des recherches à l'INRA pour répondre à ces enjeux sociétaux (2)

## 1998: QualiAgro → SOERE-PRO

QualiAgro - 1998, 6 ha  
Composts urbains, fumier  
Conduite biologique  
Céréales/luzerne



### Des dispositifs qui permettent:

- de quantifier les différents effets
- D'étudier leurs interactions
- ouverts pour répondre aux questions posées par le recyclage



# Structuration des recherches à l'INRA pour répondre à ces enjeux sociétaux (3)

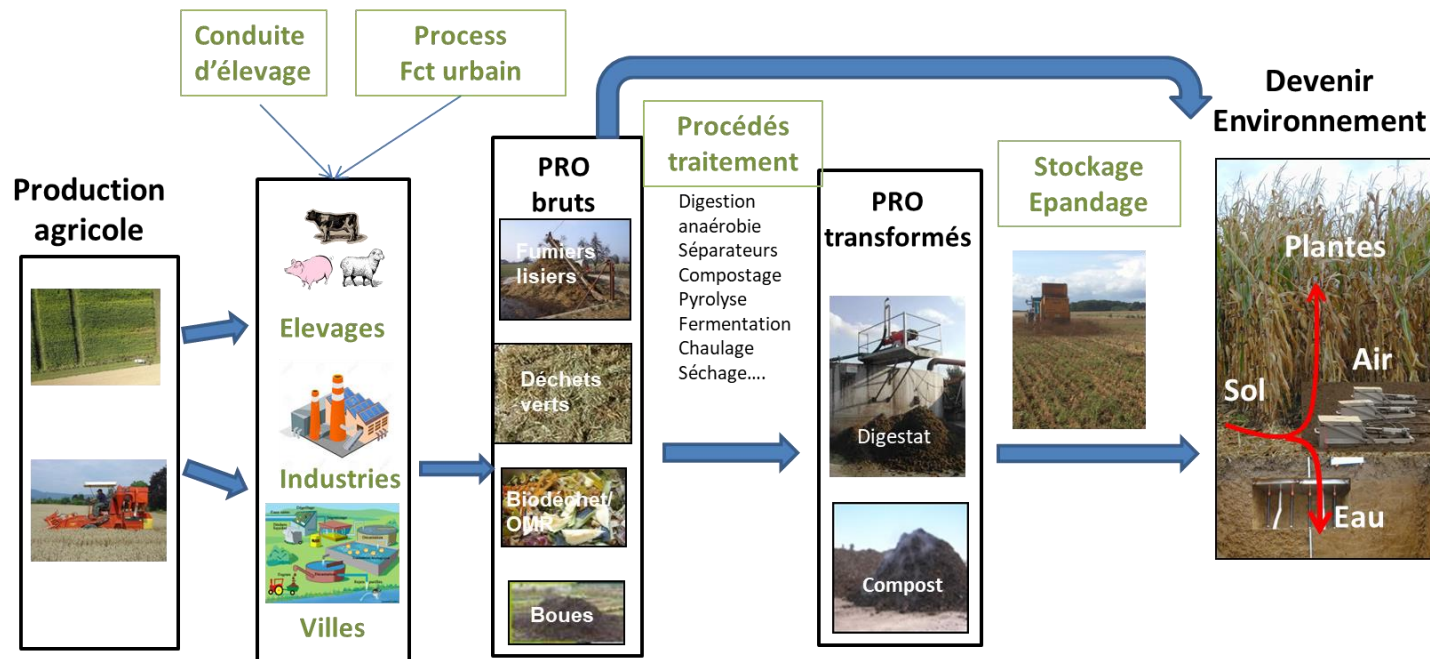
## Appui aux politiques publiques

- Esco Elevage et N
- Esco MAFOR
- Etude GES
- Etude 4 pour 1000

## Outils d'aide à la décision, outil de simulation, outil d'évaluation

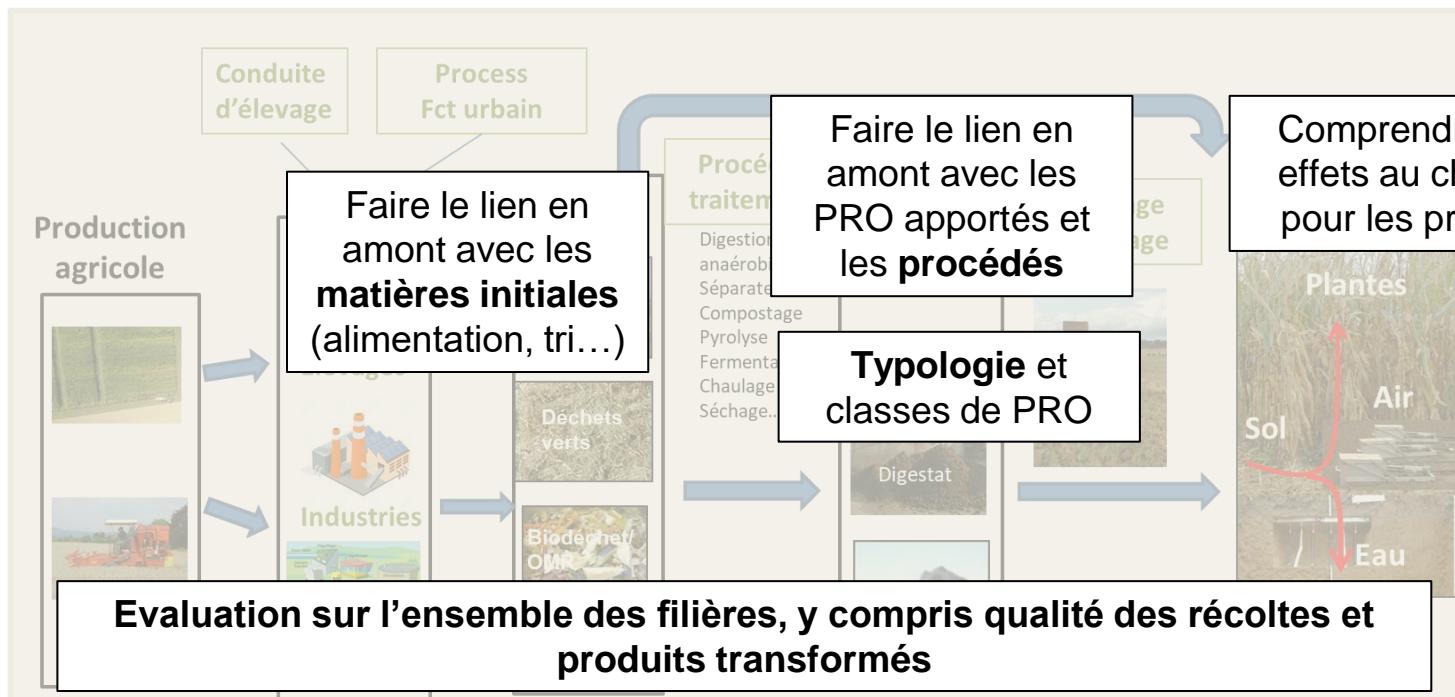
- Syst'N
- AMG
- Azofert
- MASC, Criter
- MEANS

# Des enjeux de filières

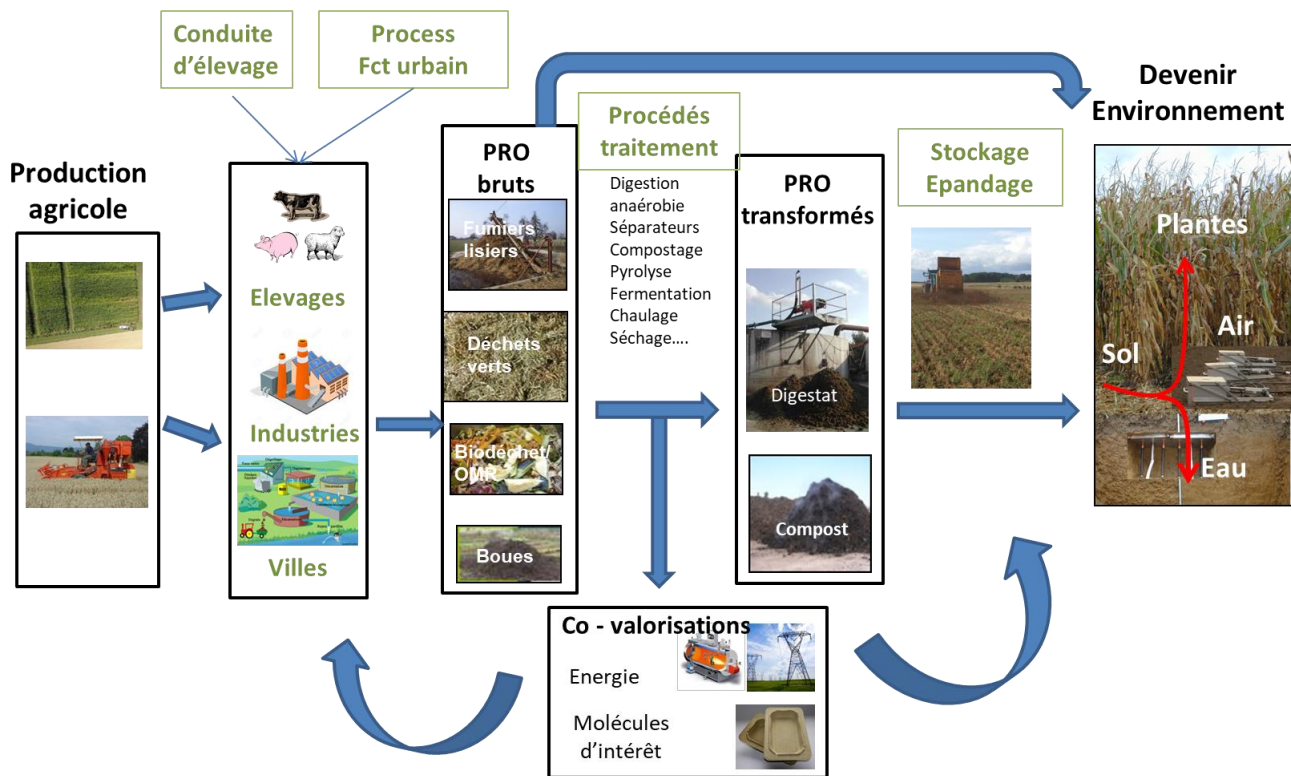




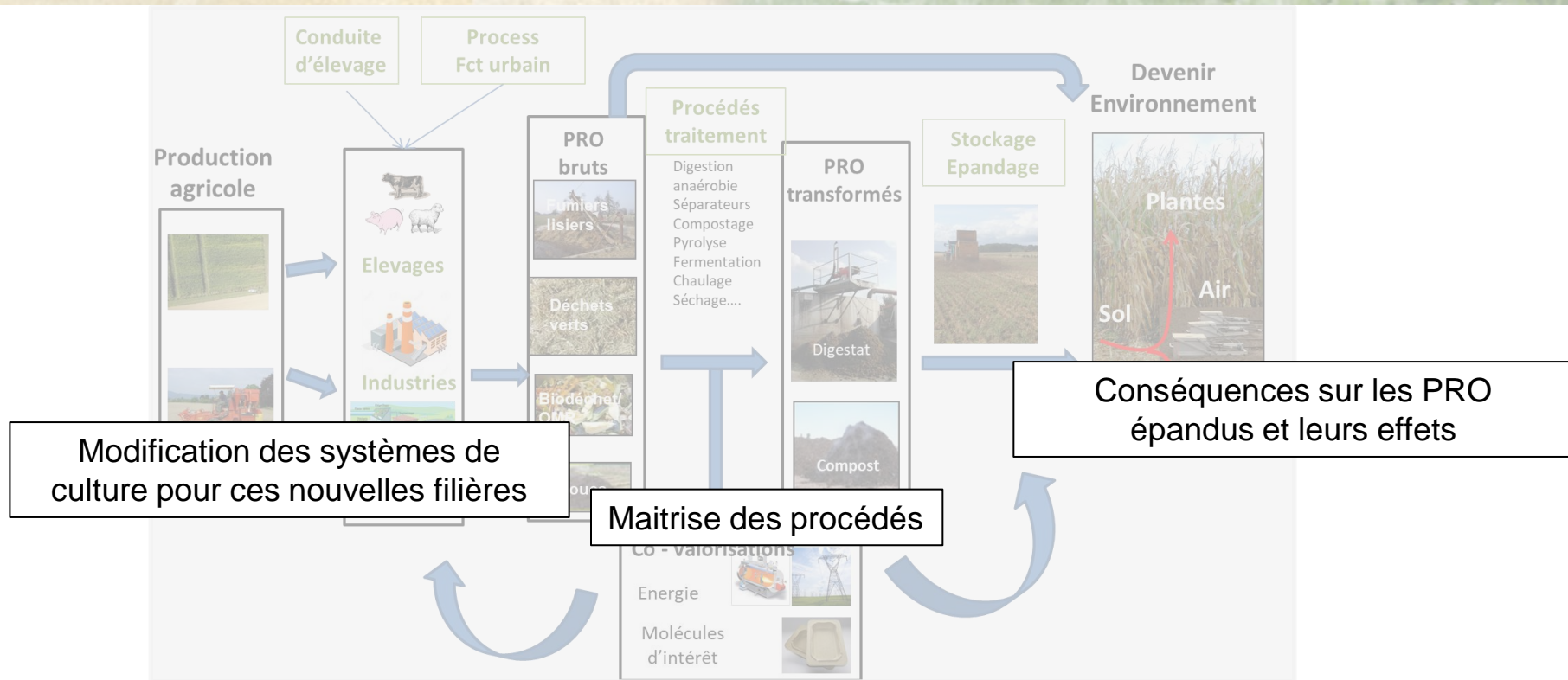
# Des enjeux de filières



# Des diversifications de filières

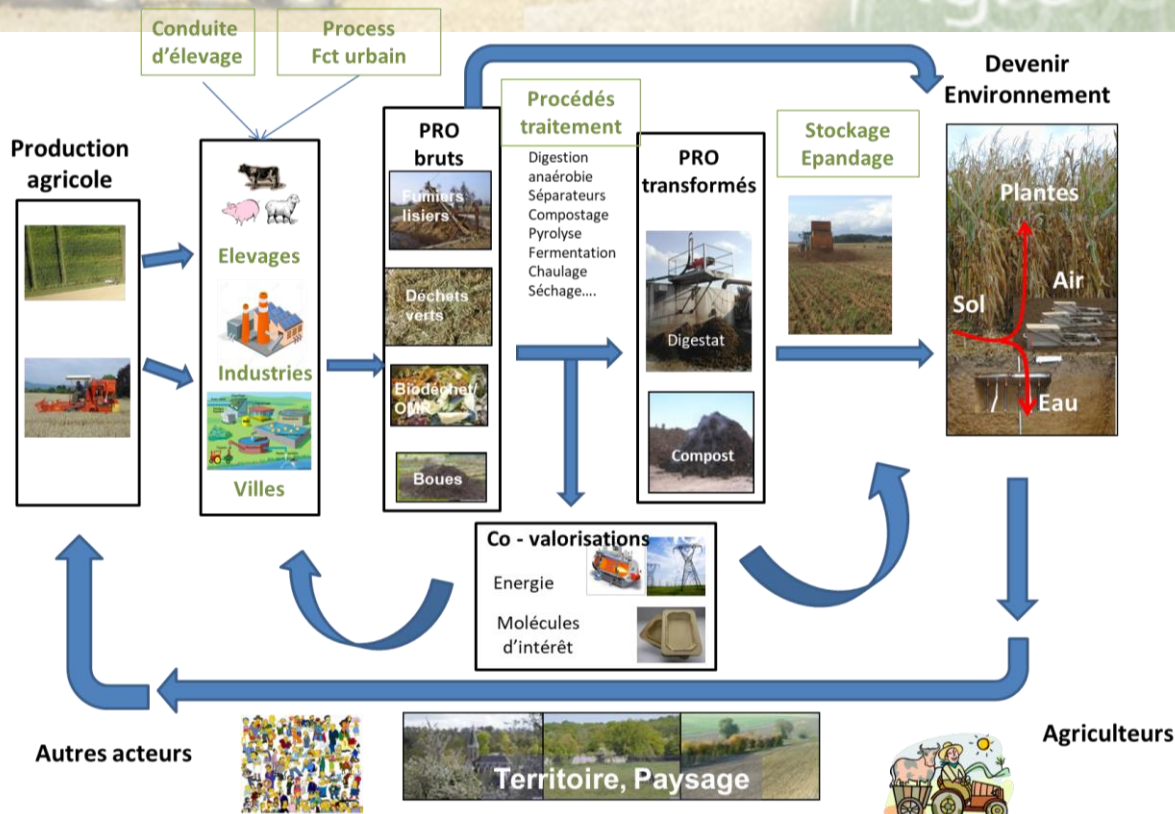


# Des diversifications de filières



# Des enjeux de territoire

Quali Agro



- Changement d'échelle: de la parcelle au territoire
- Bouclage des cycles dans les territoires
- Prise en compte des acteurs et de leurs règles de décision (agriculteurs, collectivités)
- Flux entre territoires/régions

**En conclusion**

Des enjeux de recherche finalisée...

.... qui trouvent complètement leur place dans les  
priorités de l'INRA