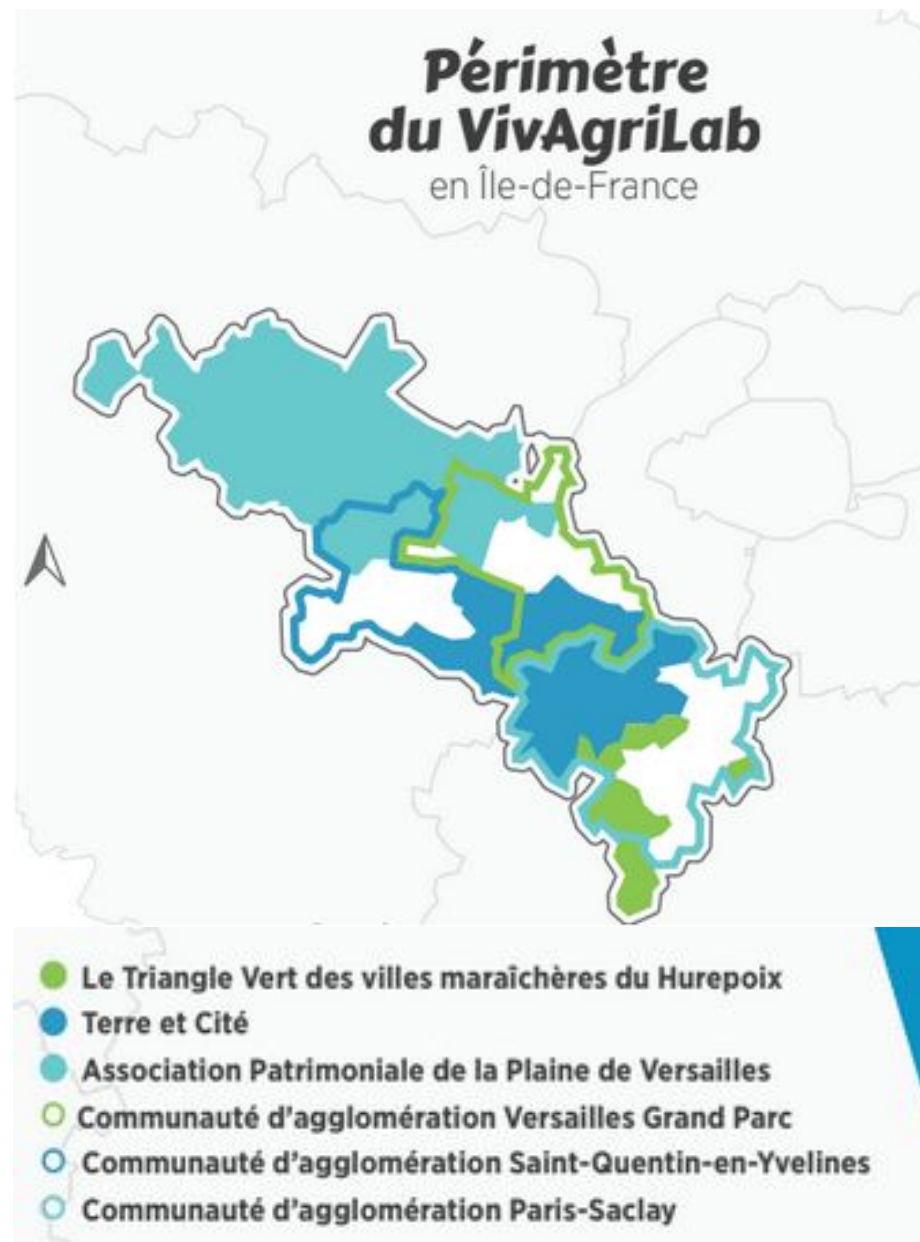


# Projet Flux Local : un projet structurant

**Réancrer les flux alimentaires  
et boucler les flux de matière  
organique à l'échelle locale  
pour contribuer à la durabilité  
territoriale**

- **Période** : 2021-2023
- **Coordination** : Terre et Cité

Fondation  
de  
France



# Projet Flux Local : partenaires

## Les associations territoriales



## Les acteurs de la recherche



## Les collectivités et les acteurs institutionnels



Financier

## Les acteurs techniques



# Projet Flux Local : partenaires



## AXE 1

**Caractériser la disponibilité des matières organiques, leur qualité et la capacité des acteurs à les mobiliser à l'échelle territoriale.**

Matières organiques du territoire



Production agricole locale



Demande alimentaire

Offre alimentaire extérieure



[Objectif 1.1] - Caractériser et mobiliser les sources de matière organique présentes

[Objectif 1.2] - Caractériser la contribution possible des sources de matière organique à la production agricole

[Objectif 2] Analyser les évolutions des fermes et outiller une démarche pour opérer des transitions agroécologiques en contexte péri-urbain.

[Objectif 3.1] - Mettre en regard la demande et l'offre en alimentaire locale

[Objectif 3.2] - Mieux répondre aux attentes des usages et acteurs du territoire en matière d'alimentation durable

## AXE 4

Réancrer le métabolisme agri-alimentaire dans le territoire : modalités et trajectoires

Ancrage du métabolisme agri-alimentaire

[Objectif 4.1] - Accompagner des projets concrets sur le territoire afin d'ancrer la réflexion dans le réel

[Objectif 4.2] - Faciliter les synergies entre acteurs afin de mobiliser les énergies et les ressources

[Objectif 4.3] - Définir une vision commune et utiliser une approche prospective pour accompagner les évolutions structurelles

## Flux local :

- Intégration des PRO dans les systèmes de cultures: cas des systèmes légumiers en contexte periurbain
- Diversité des PRO du territoire: focus sur les composts de biodéchets

- Stage Lea BOROS (F. Levavasseur<sup>1</sup> et K. Morel<sup>2</sup>)
- Stage Karen Fadoul (F. Kebalo<sup>1</sup> et S. Houot<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> UMR ECOSYS, INRAE, AgroParisTech, Univ. Paris-Saclay

<sup>2</sup> UMR SADAPT, INRAE, AgroParisTech, Univ. Paris-Saclay

# Intégration de matières organiques locales dans les pratiques agricoles :

## Cas d'une diversité de systèmes légumiers en contexte périurbain

Léa Boros

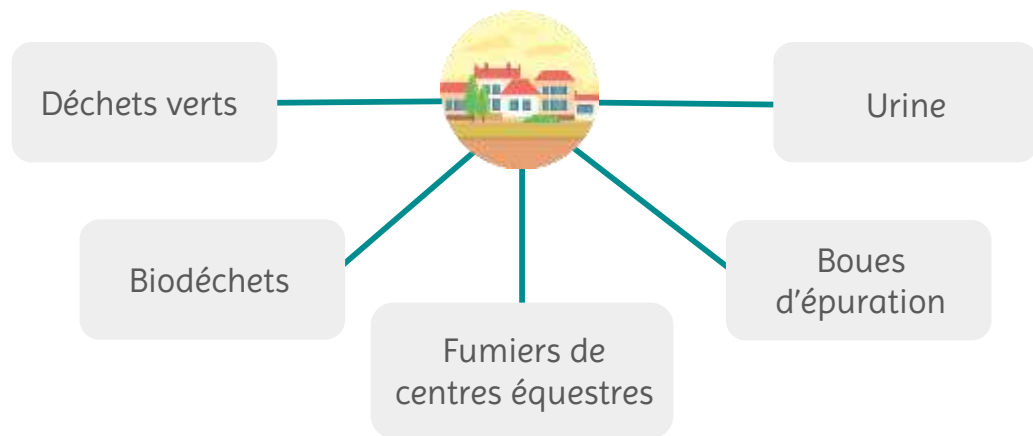
Maîtres de stage :

Florent Levavasseur<sup>1</sup>, Kevin Morel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UMR ECOSYS, INRAE, AgroParisTech, Univ. Paris-Saclay

<sup>2</sup> UMR SADAPT, INRAE, AgroParisTech, Univ. Paris-Saclay

## Zone périurbaine = vivier de déchets organiques



Disponibles sous forme **brute**,  
**compostée** ou **méthanisée**

### Définition d'un PRO

(produit résiduaire organique) :



Toutes matières résiduaire organiques pouvant être épandues en agriculture à l'état brut ou traité, à l'exception des matières minérales



PRO le plus utilisé en IDF :

**compost de déchets verts**

~**354 000 t/an** de DV collectés, qui sont compostés à **99%**

Sources : ORDIF 2019

## Loi Anti-gaspillage :

Obligation de tri à la source des biodéchets chez les particuliers à partir de 2024



En France

**83** kg/hab/an  
déchets putrescibles  
hors déchets verts<sup>1</sup>

En Ile-de-France

**900 000** t/an  
déchets putrescibles  
hors déchets verts<sup>2</sup>

Sources : <sup>1</sup>ADEME, <sup>1</sup>MODECOM 2017, <sup>2</sup>ORDIF 2019



**Quels débouchés pour ces biodéchets plutôt que l'incinération ?**  
**Obligation du traitement biologique et retour au sol à partir de 2024**

## Questions de recherche

- Quelles sont les **pratiques actuelles** et les **besoins** des **maraîchers et arboriculteurs** en terme d'**entretien de la fertilité de leurs sols** en **zone périurbaine** ? Quels sont les **déterminants** de ces pratiques ?
- Quelles sont leurs **perceptions** vis à vis d'une diversité de **PRO des villes**, disponibles **actuellement** ou **à l'avenir** ?



**Enquêtes auprès des maraîchers et arboriculteurs des territoires d'étude**



# Méthodologie des enquêtes

## Sélection de produits résiduels organiques locaux\* à présenter aux agriculteurs

\* ou qui pourraient se développer localement dans les années à venir

- ❖ Compost de déchets verts (DV)
- ❖ Compost de biodéchets
- ❖ Digestat de biodéchets
- ❖ Broyat de déchets verts
- ❖ Fumier de chevaux
- ❖ Fumier de bovins
- ❖ Urine sous trois formes : brute, concentrée liquide, solide déshydraté

Création de fiches informatives pour les agriculteurs >

### COMPOST DE BIODECHETS

- Amendement organique composé à 80 % de biodéchets (partie fermentescible des biodéchets de particules ou d'industrie agro-alimentaire) liés à la paille et à 50% de déchets verts, le tout **composté**
- Composition **variable** selon la **proportion de biodéchets** et de **déchets verts**, ainsi que la **gestion du compost** (temps maturation, aération, ...)
- **Meilleure nutrition azotée** que le compost de déchets verts simple, mais **apporte moins de MO** au sol.

en g/kg	N organique	N minéral	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Total	9,5	0,3	8,1	8,3
Dispo en année 1	1	La totalité	La totalité	La totalité
Dispo en année 2	8,5	-	-	-

Prix : Gratuit à 50€/t

**Statut** : produit  
si NF (14-CE)

**C/N** : 12 - 15  
(dépend de la quantité de biodéchets)

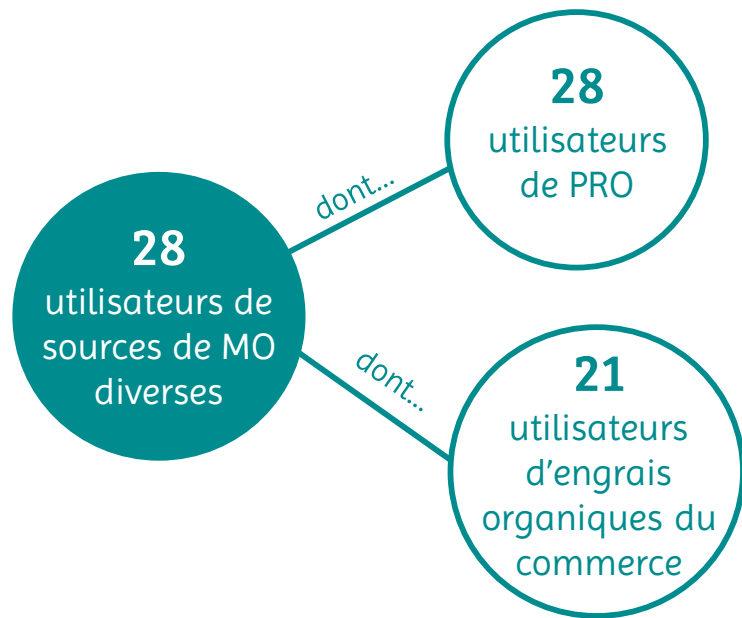
**pH** : 8 - 9

**280 kg/t de MO**

**Innocuité** :  
Très peu d'ETM, d'HAP et de pathogènes si normé,  
Être prudent avec les composts non normés.

**Humus à terme** :  
120 kg/t

## Pratiques actuelles d'utilisation de PRO en maraîchage et arboriculture



> Des **PRO variés** sont utilisés pour **fertiliser les sols**, les **amender** ou les **pailler**

> Les **non-utilisateurs d'engrais du commerce** ont pour la plupart **moins de 5 ans d'ancienneté** et sont en **AB** ou "**sans pesticides**".

Tous souhaitent pouvoir **s'en passer sur le long terme**



**Au global, manque de raisonnement de la fertilisation**

## Pratiques actuelles d'utilisation de PRO en maraîchage et arboriculture

> **Utilisation courante** de PRO pour **amender les sols** maraîchers et arboricoles (amélioration du taux de MO, de la structure du sol, de la vie du sol, ...) et les **fertiliser** (apport d'éléments nutritifs)

Compost de déchets verts



13/30 utilisateurs

Fumier de chevaux



12/30 utilisateurs

Fumier de bovins



5/30 utilisateurs

Compost de biodéchets



1/30 utilisateurs

## Pratiques actuelles d'utilisation de PRO en maraîchage et arboriculture

- > Les pratiques de paillage à base de PRO se développent aussi avec :  
de la **paille** (n=9), du **broyat de bois** (n=7), du **compost de divers végétaux** (n=6), de la **laine de mouton** (n=2) ou du **foin** (n=2)



Source image : Léa Boros

**14 utilisateurs** de paillage, surtout sur cultures maraîchères

- 9 "AB"
- 3 "sans pesticides"
- 2 "conventionnelle"

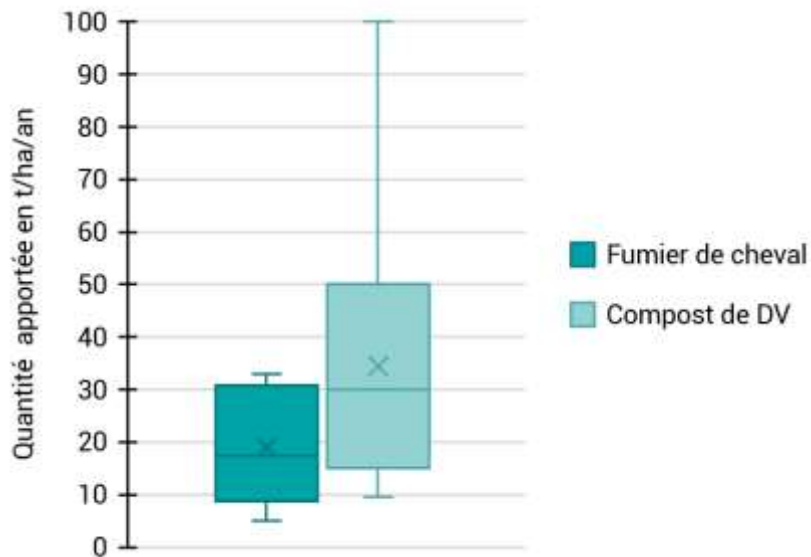
### Raisons d'utilisation

- Maintien de l'humidité des sols
- Limitation du développement d'adventices
- Diminution de l'utilisation de bâches plastiques

Satisfaction limitée

## Pratiques actuelles d'utilisation de PRO en maraîchage et arboriculture

- > Les **quantités de PRO** apportées sont **très variables** d'un agriculteur à l'autre mais sont **supérieures** à ce qui est observé en **grandes cultures** sur le territoire



Quantités apportées des deux PRO les plus utilisés

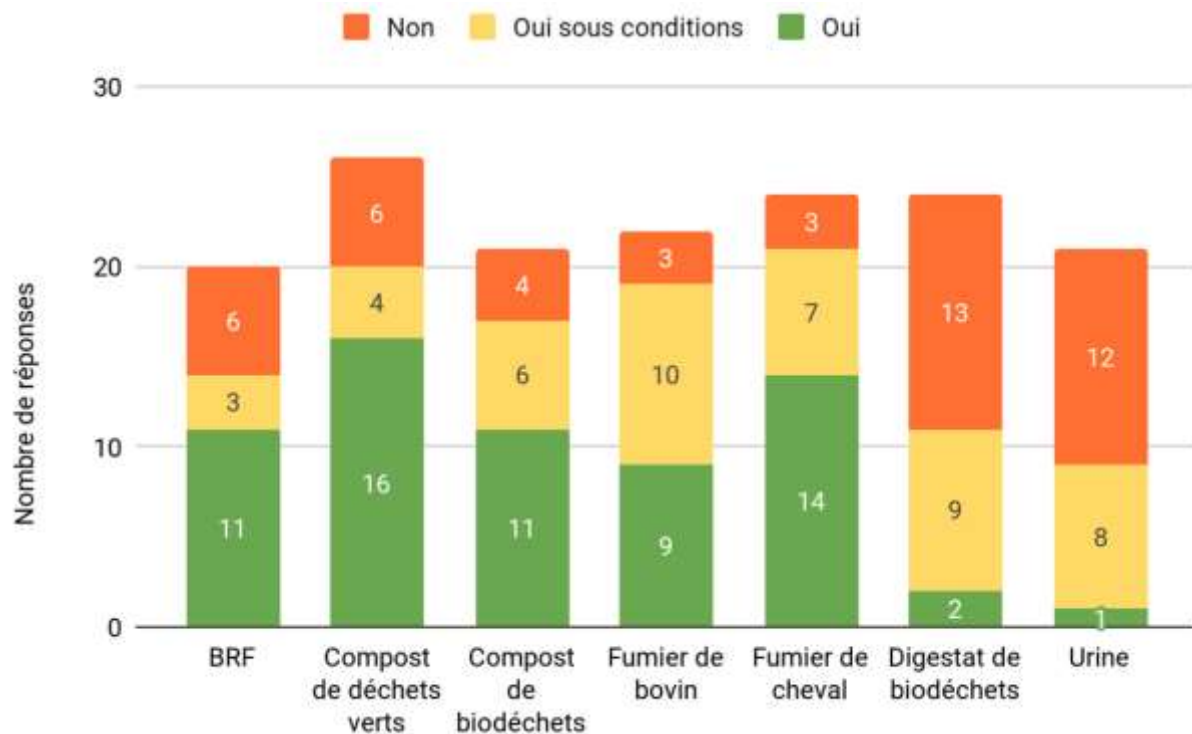
Les **30 agriculteurs** interrogés utilisent au minimum **7 859 t/an** de PRO



Extrapolé à l'échelle du territoire :  
**13 100** à **13 800 t/an** de PRO  
(soit 25,6 à 27 t/ha/an)

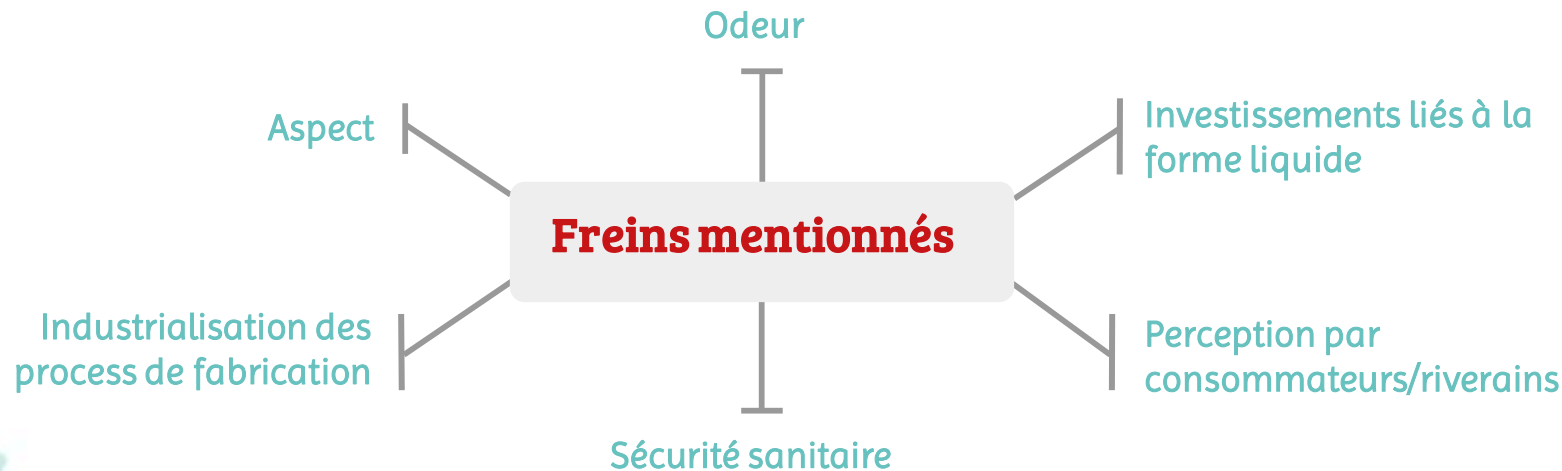
## Utilisation prospective de PRO par les maraîchers et arboriculteurs

Seriez-vous prêt à utiliser ce PRO sur vos parcelles maraîchères et/ou arboricoles ?



## Utilisation prospective de PRO par les maraîchers et arboriculteurs

> En plus d'un **blocage réglementaire** (interdiction en maraîchage et/ou en AB), il y a des **réticences** quant à l'utilisation de nouvelles matières comme le **digestat de biodéchets** et l'**urine**





En Ile-de-France

**900 000** t/an  
déchets putrescibles  
des ménages (sans DV)

Rendement  
~30%<sup>1</sup>



**300 000** t/an  
compost de  
biodéchets

Sources images : tri-logic-if.fr

Source 1 : ADEME 2005

Si **tous les maraîchers** utilisaient du **compost de biodéchets** à hauteur de **30 t/ha/an\***, il faudrait **10 000 ha** de surface en **maraîchage pour écouler les stocks**

\*quantité médiane observée chez les utilisateurs de composts de déchets verts



**Pour rappel :**  
Actuellement, 5000 ha de  
maraîchage et arboriculture  
en Ile-de-France



Concurrence avec d'autres agriculteurs



## Perspectives



Manque d'**engrais à effet "boost"** non synthétisés chimiquement

**Urine et digestat** = pistes possibles

mais ...

Nécessité de trouver des **leviers d'acceptabilité**

Besoin d'une **évolution du cadre réglementaire**



Rassurer quant à l'**innocuité des divers PRO** notamment grâce à des **partenariats recherche - monde agricole**



**Faciliter l'accès aux PRO** pour les agriculteurs (rôle des collectivités ?)

# Conclusion

- Utilisation de **ressources riches en MO récurrentes** en **maraîchage** et **arboriculture**, sous forme de **PRO** et/ou d'**engrais du commerce**
- Matières utilisées pour **amender**, **fertiliser** ou **pailler** les cultures
- Utilisation **plus importante qu'en grandes cultures** (fréquence plus élevée) (exportations plus importantes et plan de fertilisation moins précis)
- **Acceptation** des déchets issus des villes sous forme de **compost** ou de **fumier** mais **réticences** face au **digestat de biodéchets** et à **l'urine**
- Difficulté d'établir des **profils types d'utilisateurs**





# Variabilité des composts de biodéchets : Influence du procédé de compostage

Karen FADDOUL,  
Encadrée par Florent KEBALO et Sabine HOUOT  
ECOSYS



# Différents procédés de compostage

- Compostage classique: plateforme en andains



Diminution:

- Durée de compostage
- Tonnages traités
- Encombrement

Facilitation :

- Contrôle des externalités négatives (odeurs, émissions, jus...)

- Compostage en casiers



- Compostage électromécanique



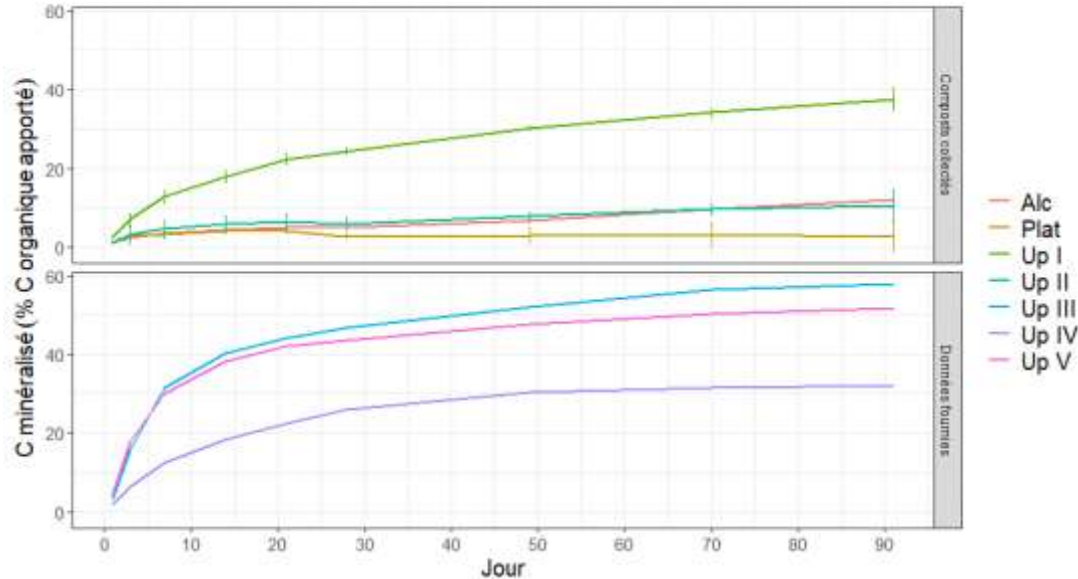
Quels effets sur les caractéristiques des composts?  
Conséquences sur les usages



# Différents composts étudiés

<b>Composts</b>	<b>Intrants ajoutés aux biodéchets</b>	<b>Proportion</b>	<b>Procédé</b>	<b>Durée du compostage</b>
Plat	Broyat de déchets verts	1/3	Plateforme	6 mois
Alc	Broyat de déchets verts	1/3	Par casier	2 mois
UP I	Pellets de bois	1/5	Electromécanique	15 jours de passage dans la cuve de compostage puis 8 semaines minimum de maturation
UP II	Pellets de bois	1/5	Electromécanique	
UPIII	Pellets de bois	1/5	Electromécanique	
UP IV	Broyats de déchets verts	1/5	Electromécanique	
UP V	?	1/5	Electromécanique	

# Des degrés de stabilité variables



Cinétique de minéralisation de la matière organique des composts



2. Diaposer AZOTE  
DE « en plateau »



1. Diaposer CARBONE  
en bocal hermétique



Capule comment : (e = sol seul + ou le = sol + produit + ou le = sol + standard + + l'eau ajouté pour rapporter le sol à l'humidité souhaitée (pF 2.5))



Flacon d'eau pour mouiller en partie l'humidité



Flacon de sable pour piéger le CO2 dégagé



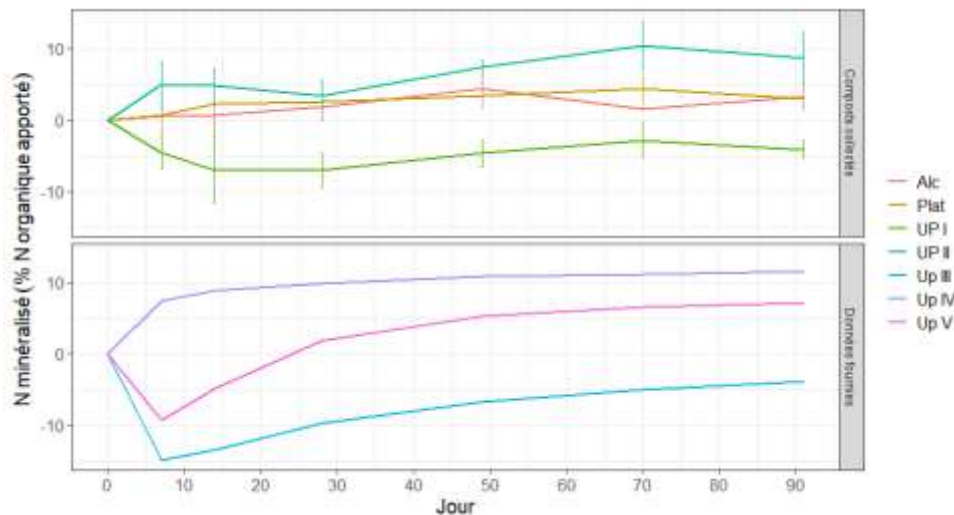
Idem caudex pour fermer hermétiquement les bocaux de carbone



Covercle ou film plastique parfait suivant la perte d'humidité dans le plateau

- Des degrés de stabilité variables des composts: de 5 à 60% du C minéralisé
- → Des capacités amendantes inverses
- La stabilité des composts augmente avec la durée de compostage et de maturation

# Des dynamiques de minéralisation du N



Cinétique de minéralisation de l'azote organique des composts

Des dynamiques de minéralisation lente de l'azote pour les composts les plus stables

- les composts sont des amendements en non des engrais
- les composts alimentent le sol avant d'alimenter les plantes

Des dynamiques variables de minéralisation pour les composts les plus réactifs:

- minéralisation d'azote quand le C/N est assez bas
- immobilisation d'azote quand le C/N est plus élevé

→ A prendre en compte dans les pratiques d'apport

	N disponible kg/tonne	N disponible kg/10 tonnes
Plat	3.2	32
Alc	2.7	27
Up1	0.3	3
UP2	4.6	46
UP3	0.5	5
UP4	6.4	64
UP5	2.3	23



# Conclusion

- Les procédés de compostage (mélanges initiaux et durée de compostage) influencent les caractéristiques des composts de biodéchets
- Bien connaître les caractéristiques des composts avant usage
- Les composts vont permettre d'alimenter la vie et les propriétés physiques et chimiques des sols
- Les composts encore réactifs peuvent provoquer une immobilisation de l'azote transitoire → apporter bien avant semis pour éviter les faims transitoires d'azote qui sera relibéré ensuite.

**La suite: prise en compte de cette diversité dans les pratiques de fertilisation en maraichage → thèse de F. Kebalo**

