1ère Session : maîtrise qualité des PRO

Maîtrise de la qualité des produits résiduaires organiques épandus

Exemple des composts d'origine urbaine

Cédric FRANCOU, Maelenn LE VILLIO-POITRENAUD

(VEOLIA Environnement –R&D) ,

Monique KALLASSY, Boris EFREMENKO

(VEOLIA Environnement –Direction Technique),

Sabine HOUOT

(INRA –EGC Grignon)

Retour au Sol des Produits Résiduaires Organiques

Colmar

27 Novembre 2007

Les composts d'origine urbaine

- Diversité des déchets traités
  - Déchets verts
  - Biodéchets des ménages (FFOM) *co-compostés*
  - Fraction Alimentaire des Ménages (OMR)
  - Boues (MIATE) *co-compostées*
  - Digestats de méthanisation *co-compostées*

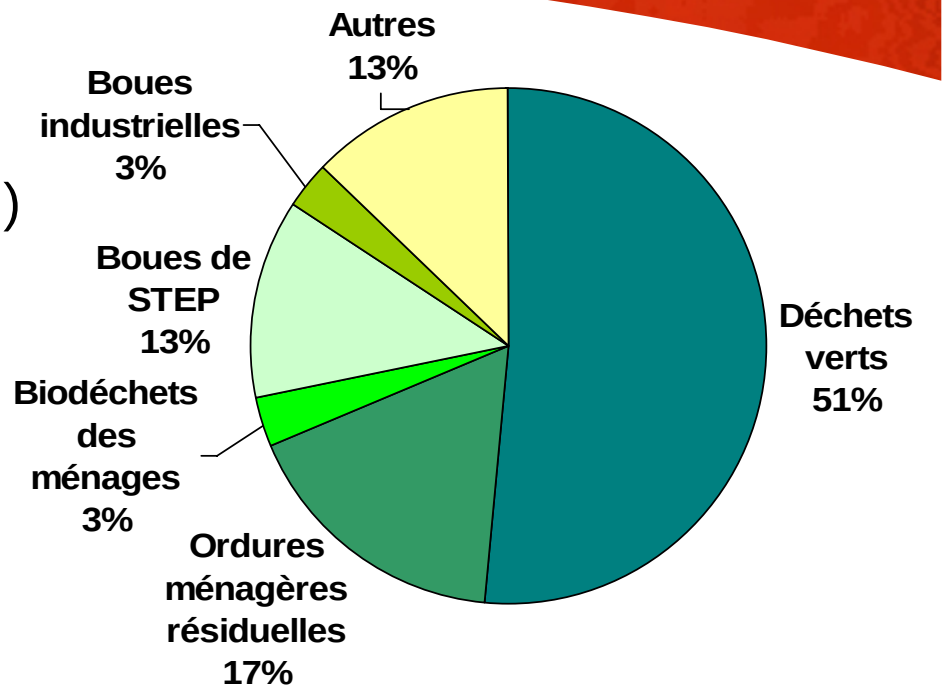
- Diversité des procédés de traitements
  - Différentes techniques
  - Différents pratiques

Diversité des composts épandus

Les composts d'origine urbaine : diversité des déchets traités

- Répartition des tonnages entrants (total composté:7 Mt/an)

Source : MEDD - Enquête sur le parc des installations de compostage en France - Juillet 2005



- Production annuelle de compost urbain en France (environ 2 Mt/an)
  - Déchets verts 800 000 t/an
  - OMR 500 000 t/an
  - Boues 430 000 t/an
  - Biodéchets 50 000 t/an

Source : Ademe – ITOM 2002

Les composts d'origine urbaine : diversité des procédés

- Diversité des techniques
  - ➔ Pré-traitement et compostage
  - ➔ « rustiques » / élaborées
  - ➔ bas coût / onéreuses

- Diversité des pratiques
  - ➔ Différents opérateurs
    - Industriels, agriculteurs, publics,
    - Savoirs-faires propres
  - ➔ Contraintes locales

Les critères de qualité des composts

Qualité du compost = innocuité + efficacité agronomique

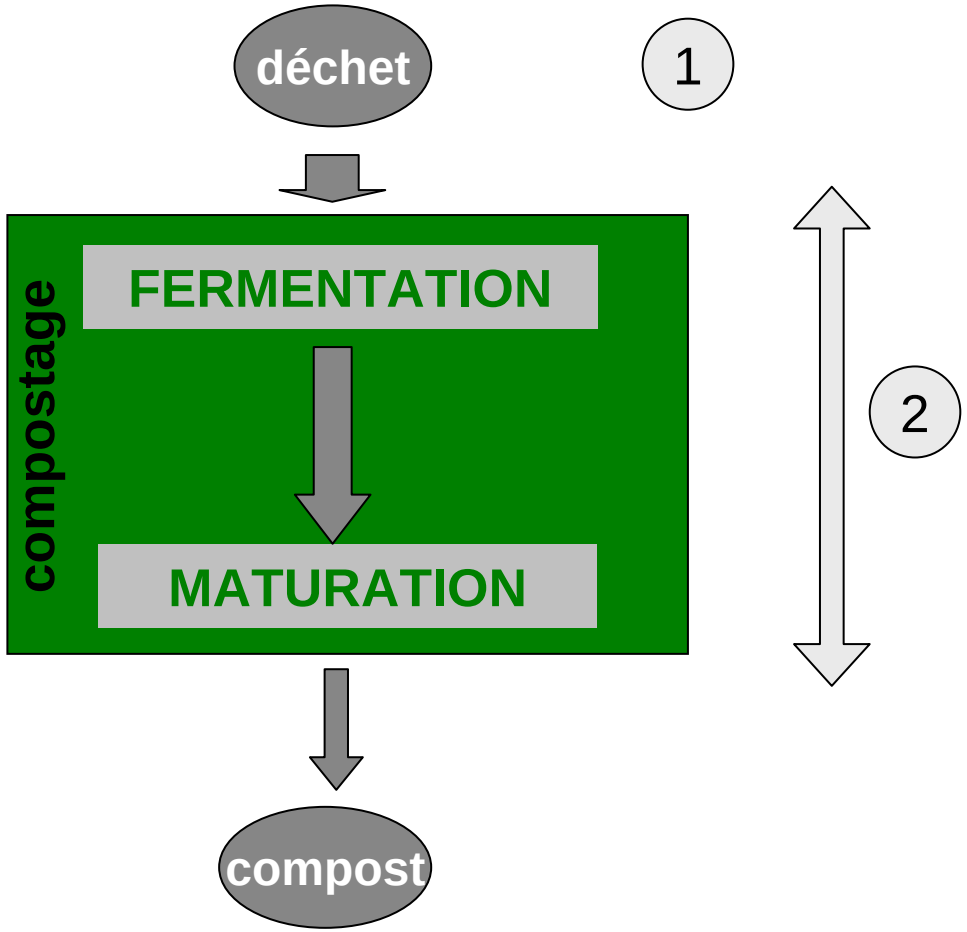
- Innocuité
  - ➔ ETM et CTO
  - ➔ Inertes
  - ➔ Pathogènes

- Efficacité agronomique
  - ➔ Valeur amendante
  - ➔ Valeur azotée

respect NF U 44-095 (MIATE) et NF U 44-051 (amendements)
<u>à minima</u>

Notion de filière: Qualité produit + Qualité procédé

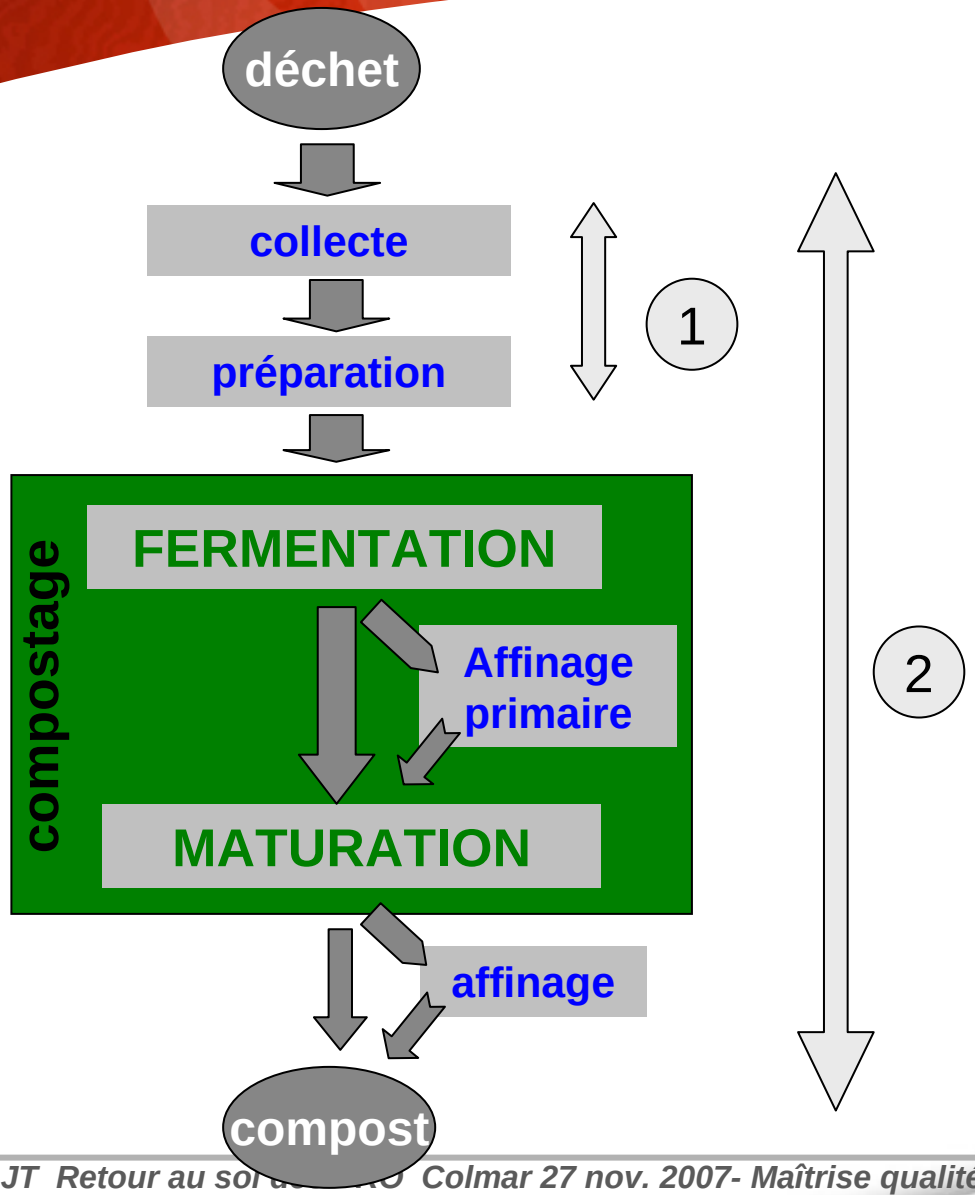
Les étapes du procédé de compostage



Qualité du compost = *f* (déchet ; procédé)
1 2

Compostage:
procédé **biologique**

Les étapes du procédé de compostage

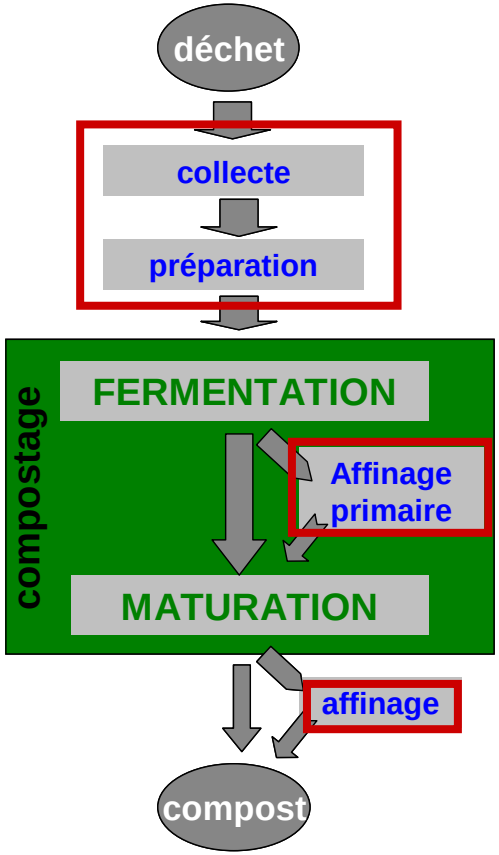


Qualité du compost = *f* (déchet ; procédé)
1 2

Maîtrise du procédé= maîtrise des actions **biologiques** et **mécaniques**

Compostage et ETM

- Origine: déchet entrant
  - ➔ OMR (biodéchets)
    - DDD (DTQD): Hg, Pb, Zn, Cd,Ni
    - Plastiques
  - ➔ boues
    - Rejets humains: Zn, Cu, Ni et Cd
    - Activités artisanales: Hg, Cd, Cr et Ni
    - DDD

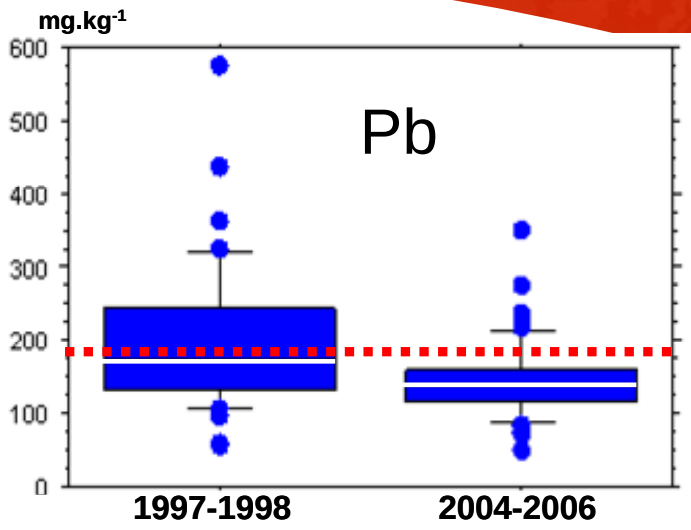


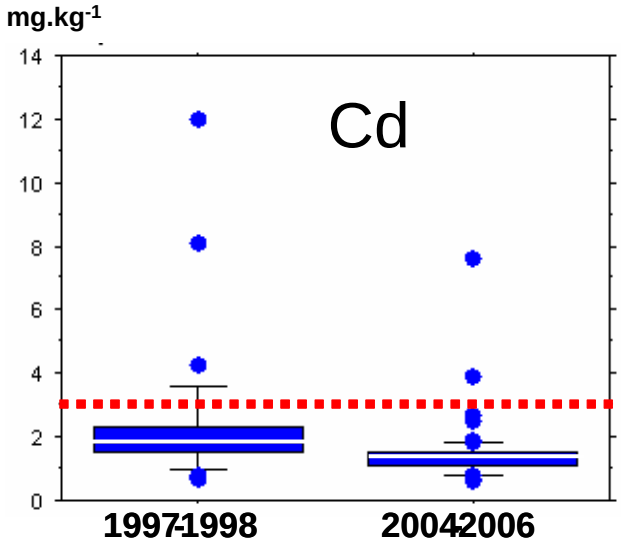
- Actions
  - ➔ **Collecter** le plus tôt possible
  - ➔ Améliorer l'efficacité de tri: Prétraitement mécanique + Elimination du résiduel en fin de process

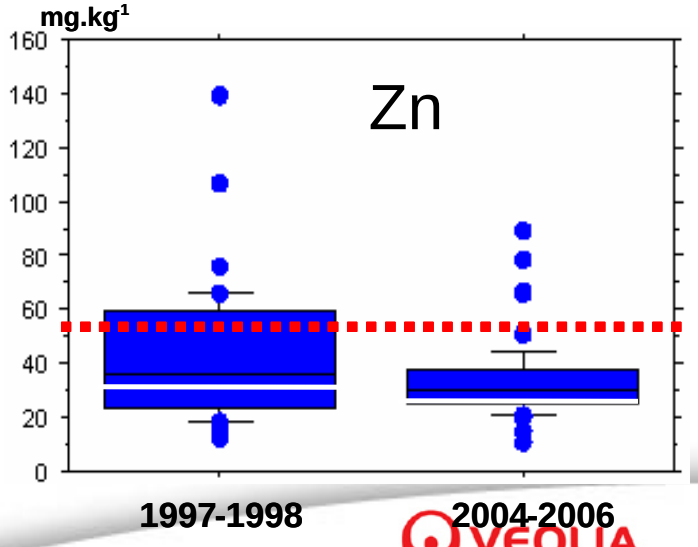
Réduction de la teneur en ETM de composts

- Baisse significative de la charge en ETM des composts d'OMR

(1997-1998: 5 sites, 45 valeurs; 2004-2006:5 sites, 65 valeurs)



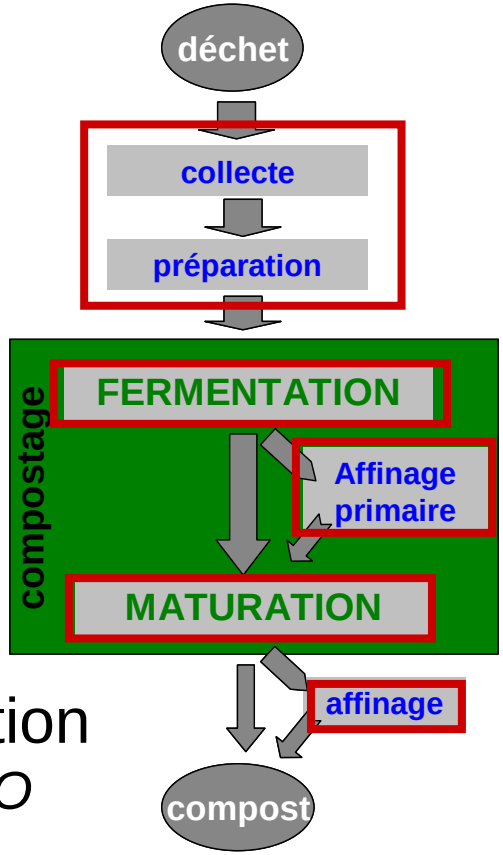




Compostage et CTO

- Contamination des déchets entrants
  - Plastiques, solvants, …
  - Bois traités
  - Pollution atmosphérique

- Actions
  - Améliorer collecte (DTQD)
  - Eliminer les inertes restants
  - Maîtriser la fermentation et la maturation
  - *R&D: lois d'action sur la dégradation des CTO*

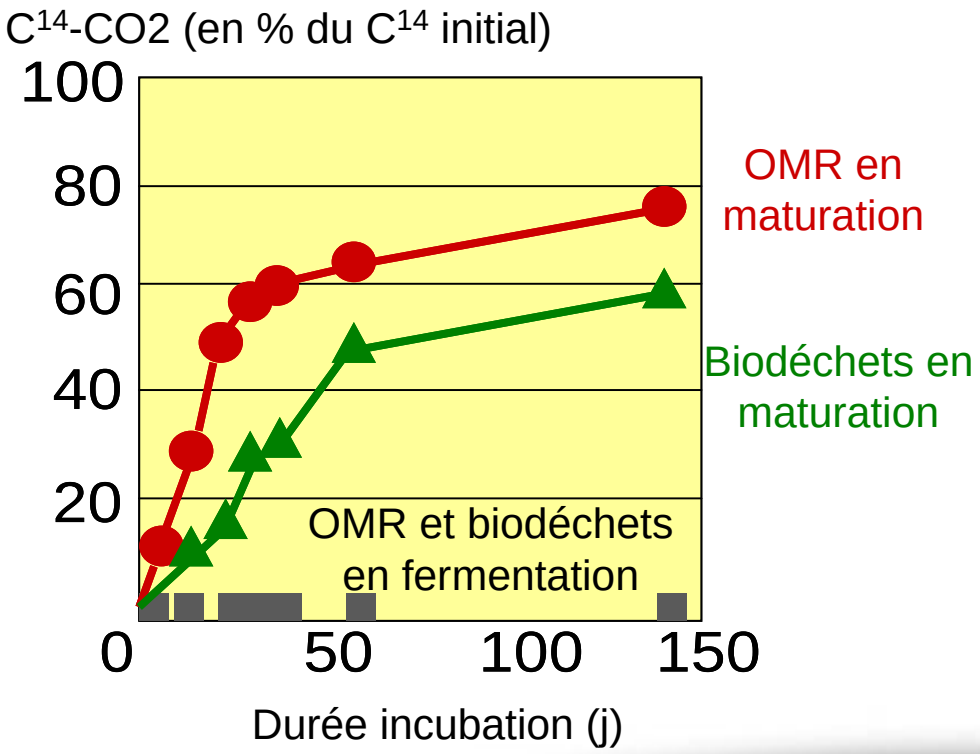


Compostage et CTO

- Efficacité de la flore mésophile de la maturation à minéraliser HAP

Exemple: minéralisation du fluorenthène marqué au C^{14}

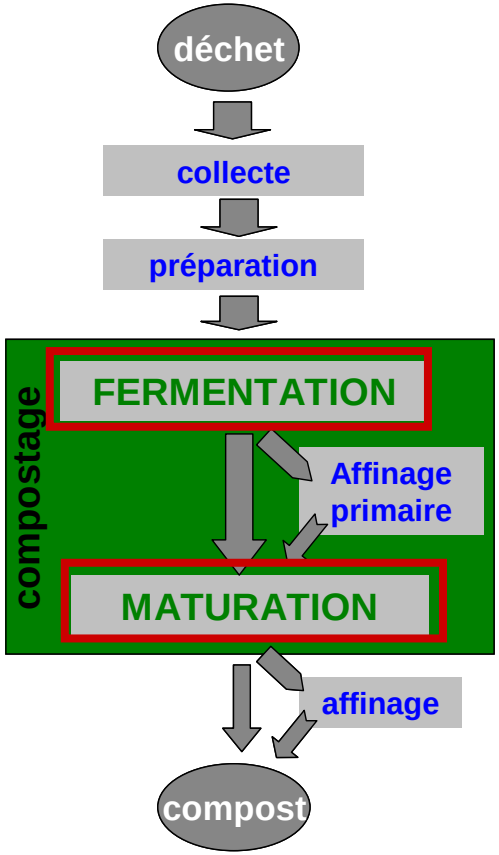
(Vergé-Leviel, 2001)



Compostage et pathogènes

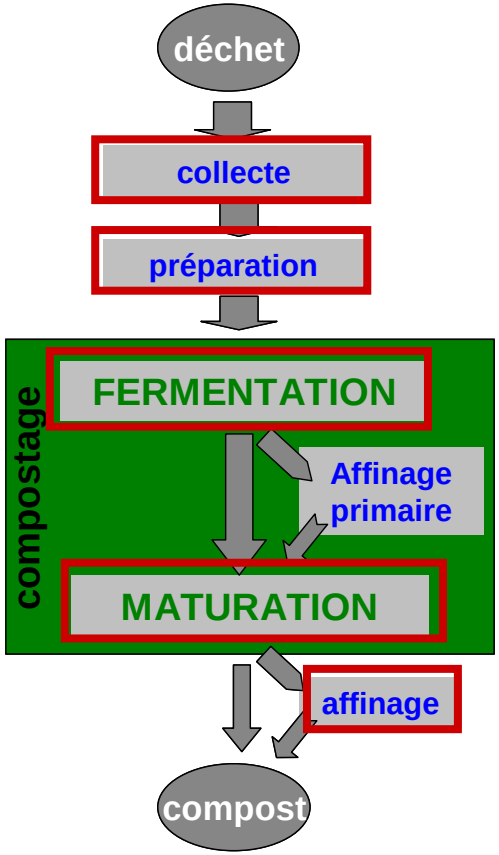
- Origine: déchet entrant
  - Boues de STEP
  - OMR

- Actions
  - Optimiser la montée en température et son maintien
    - Exemple: 1 mois entre 40°C et 70°C Diminution de *E.Coli* d'un facteur 10000 et de *Clostridium* d'un facteur 100 (Pourcher et *al.,* 2005)
  - S'assurer du bon déroulement de la maturation
  - Eviter les re-contaminations
  - *R&D: paramètres optimisant l'abattement des pathogènes*



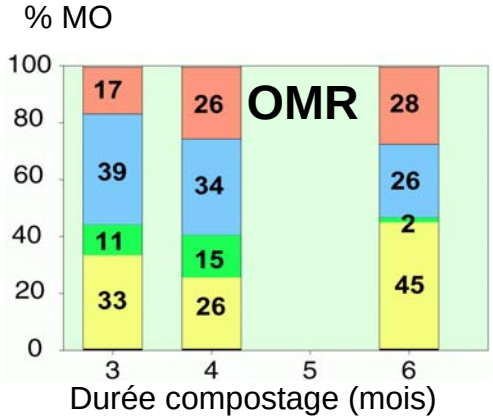
Maîtrise de la qualité agronomique

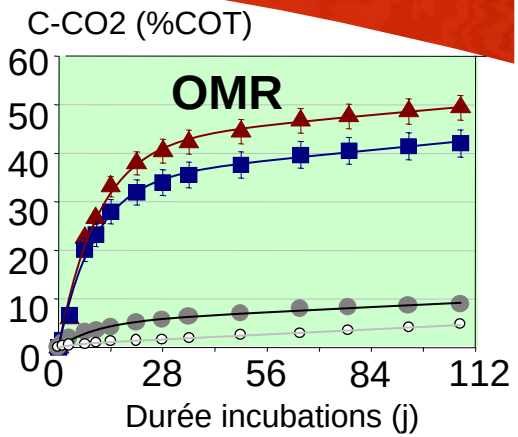
- Paramètres
  - ➔ « qualité » agronomique dépend du besoin agronomique
  - ➔ Nature des déchets et Composition du mélange (humidité, C/N, qualité MO)
  - ➔ Conduite de la fermentation et de la maturation (durée, retournements, arrosages,…)
  - ➔ Granulométrie du produit (mulch/fin)
- Actions
  - ➔ Déterminer les besoins (MO, N)
  - ➔ Adapter le procédé aux besoins et à la nature des déchets
  - ➔ *R&D: influence de la nature du déchet et du procédé*



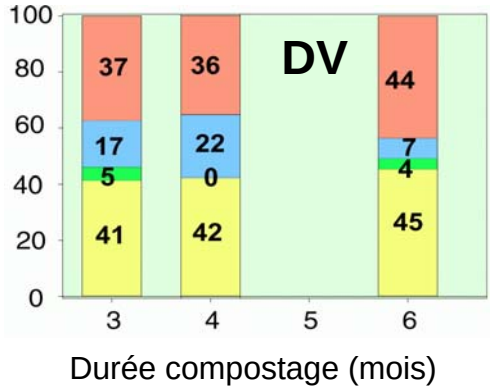
Maîtrise de la qualité agronomique : effet déchet

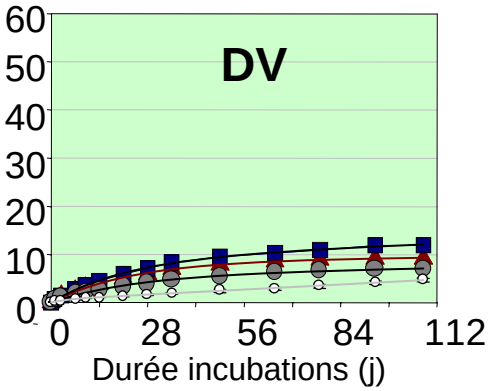
- OMR
  - Riche en MO et Forte teneur initiale en « cellulose »
  - **Stabilisation lente** (au moins > 4 mois pour indice d'auto-échauffement > III)
  - Risque d'immobilisation du N puis minéralisation rapide





- DV ou forte proportion de DV (BIO+DV, Boue+DV)
  - Moyennent riche en MO et peu de « cellulose »
  - **Stabilité intrinsèque** si riches en lignine (indice d'auto-échauffement de V dès 3 mois) **ou rapide** (indice d'auto-échauffement de IV dès 4 mois) si forte proportion de soluble initial.
  - Minéralisation lente de l'azote après apport au sol





lignine
cellulose
hémicellulose
soluble

Sol seul
4 mois
3 mois
6 mois

(Francou *et al.* 2007)

Recherche & Développement

Conclusions

- Qualité du compost, un intérêt commun: agriculteurs, collectivités, industriels.

- Maîtriser le procédé pour garantir la qualité du produit et la qualité du procédé (/ émissions gazeuses et liquides, nuisances riverains, santé salariés)

- Beaucoup de progrès réalisés grâce à la Recherche (publique et privée, en lien avec les unités de production)

- Nécessité de relier les caractéristiques de traitement aux effets des PRO sur le sol ⇨ essais au champ