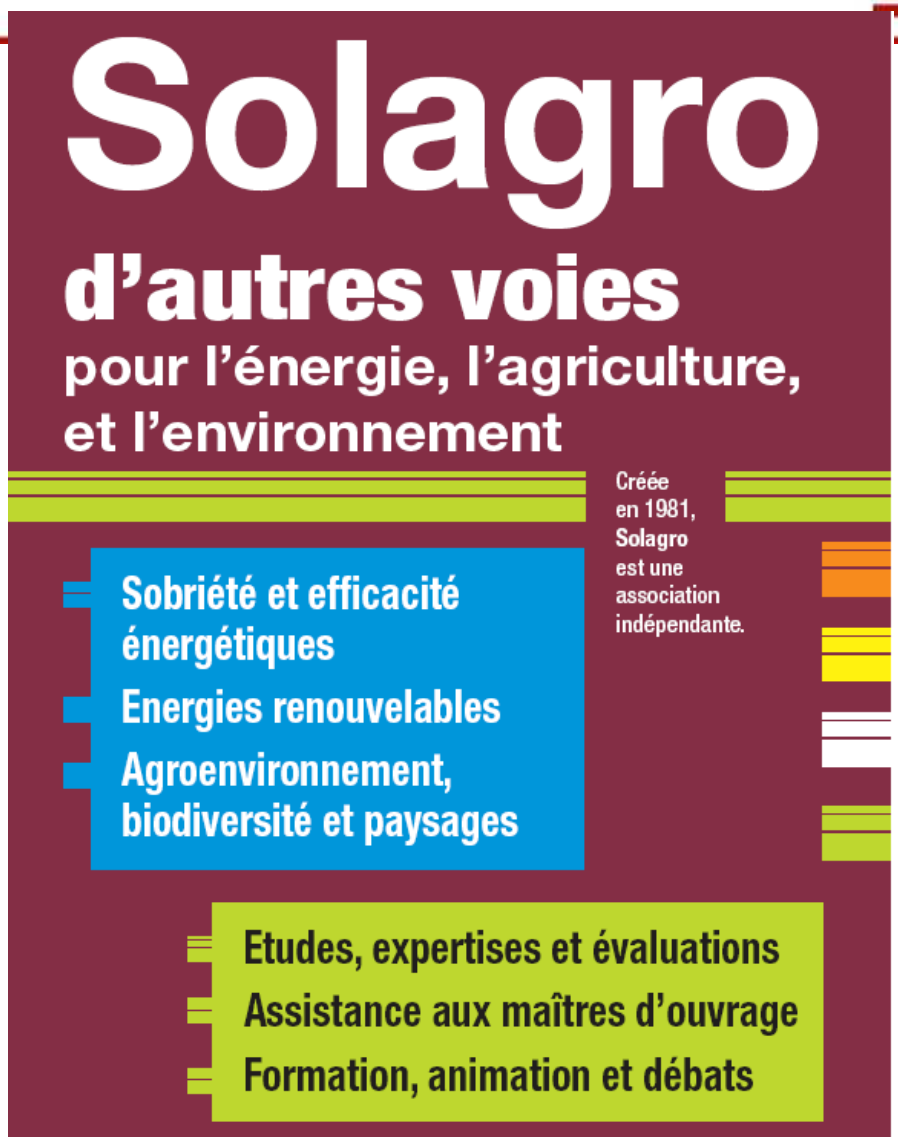
La méthanisation des biodéchets et TMB sur OMR

FNE PACA

17 septembre 2015

SOLAGRO
Sylvaine BERGER-RUIZ
Tél : 05 67 69 69 69
MAIL : sylvaine.berger@solagro.asso.fr

- Entreprise associative
- Statut légal : Association loi 1901 à but non lucratif
- Statut fiscal : entreprise commerciale
- 200 adhérents,
- 23 salariés
- Secteurs :
  - **Pôle énergie, biomasse, déchets**
  - **Pôle agro-environnement**



Programme

- **Principe général de la méthanisation**
- **Focus sur la méthanisation de biodéchets en collecte séparative et le TMB Méthanisation sur OMR**
- **Etat des lieux en France, réglementation**
- **Performances du parc**
- **Qualité des composts**
- **Aspects économiques**

La méthanisation, ou « digestion anaérobie »

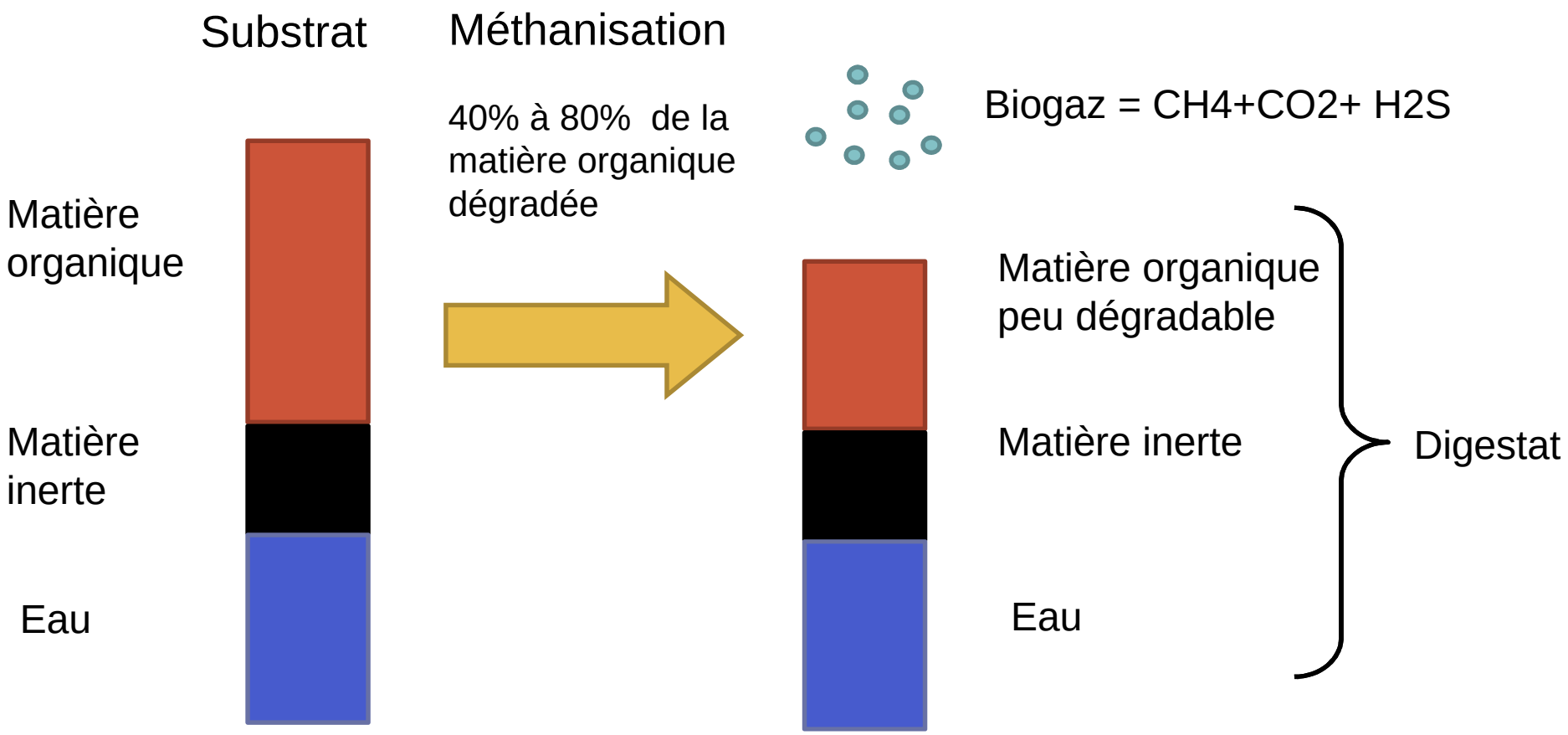
- **Un processus de transformation de la matière organique complexe en molécules simples**
  - **Absence d'oxygène : procédé « anaérobie »**
  - **Phénomène naturel : gaz de marais, de fumier, intestin : « digestion »**

- **Les voies aérobies :**
  - **MO + microorganismes + O_2 -> CO_2 (forme oxydée du carbone) + chaleur**

- **Les voies anaérobies :**
  - **MO + microorganismes -> CH_4 (forme réduite du carbone) + peu de chaleur.**
  - **CH_4 + O_2 -> CO_2 + énergie**

=> La méthanisation permet de récupérer de l'énergie sous une forme exploitable : le gaz méthane

La méthanisation : principe



La méthanisation des déchets ménagers

- **Biodéchets : tri à la source, peut être complété en usine**

  Variante du compostage

  Quantités importantes - Déchets humides

  moindre emprise au sol : 1,5 à 3 ha pour 25 à 85.000 t

  maîtrise des nuisances olfactives

- **Déchets résiduels : après séparation des recyclables**

  Comme alternative à l'incinération : méthanisation + stockage en ISD de déchets bruts :

  Maîtrise des nuisances (odeurs)

  Réduction des émissions (gaz et lixiviats)

  En amont de l'incinération :

  Réduction des quantités

  Possibilité de stockage et transport sans odeurs

  En amont du compostage (maturation)

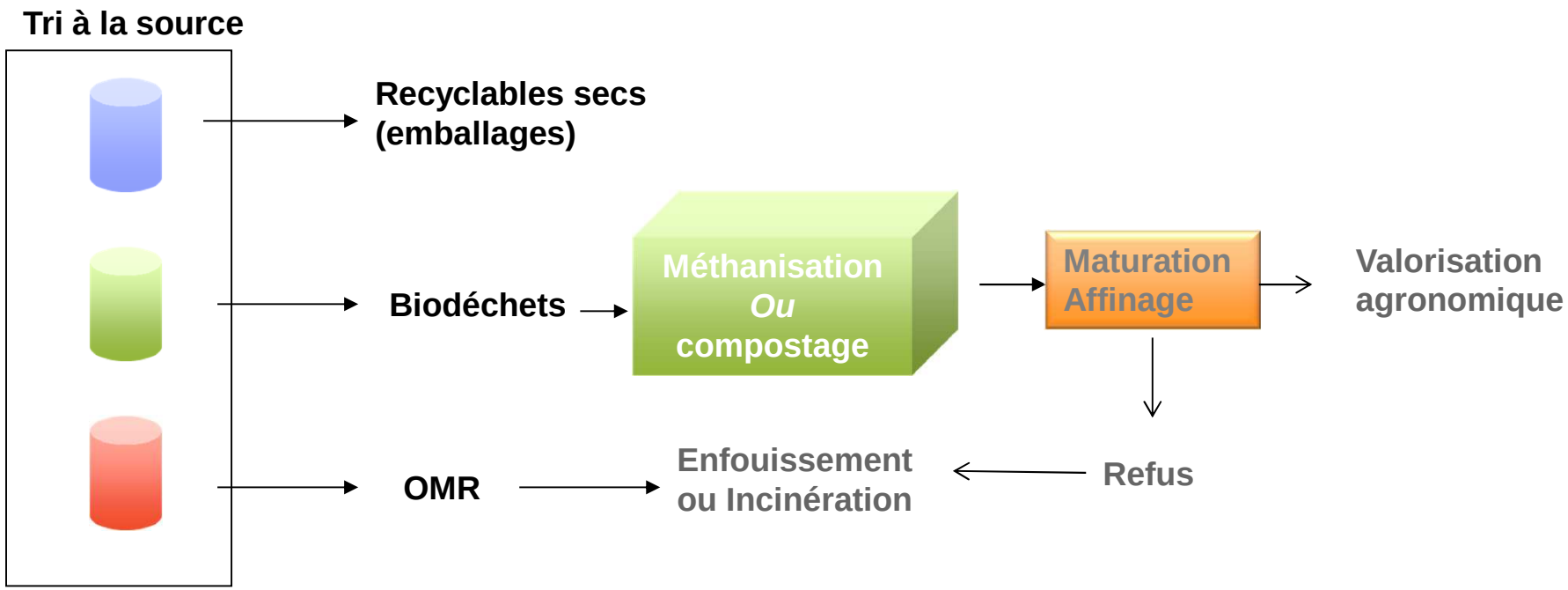
  Valorisation de la matière organique et des Nutriments sur sols agricoles

  Maturation et affinage (respect de la norme NFU 44051)

  Production d'énergie renouvelable

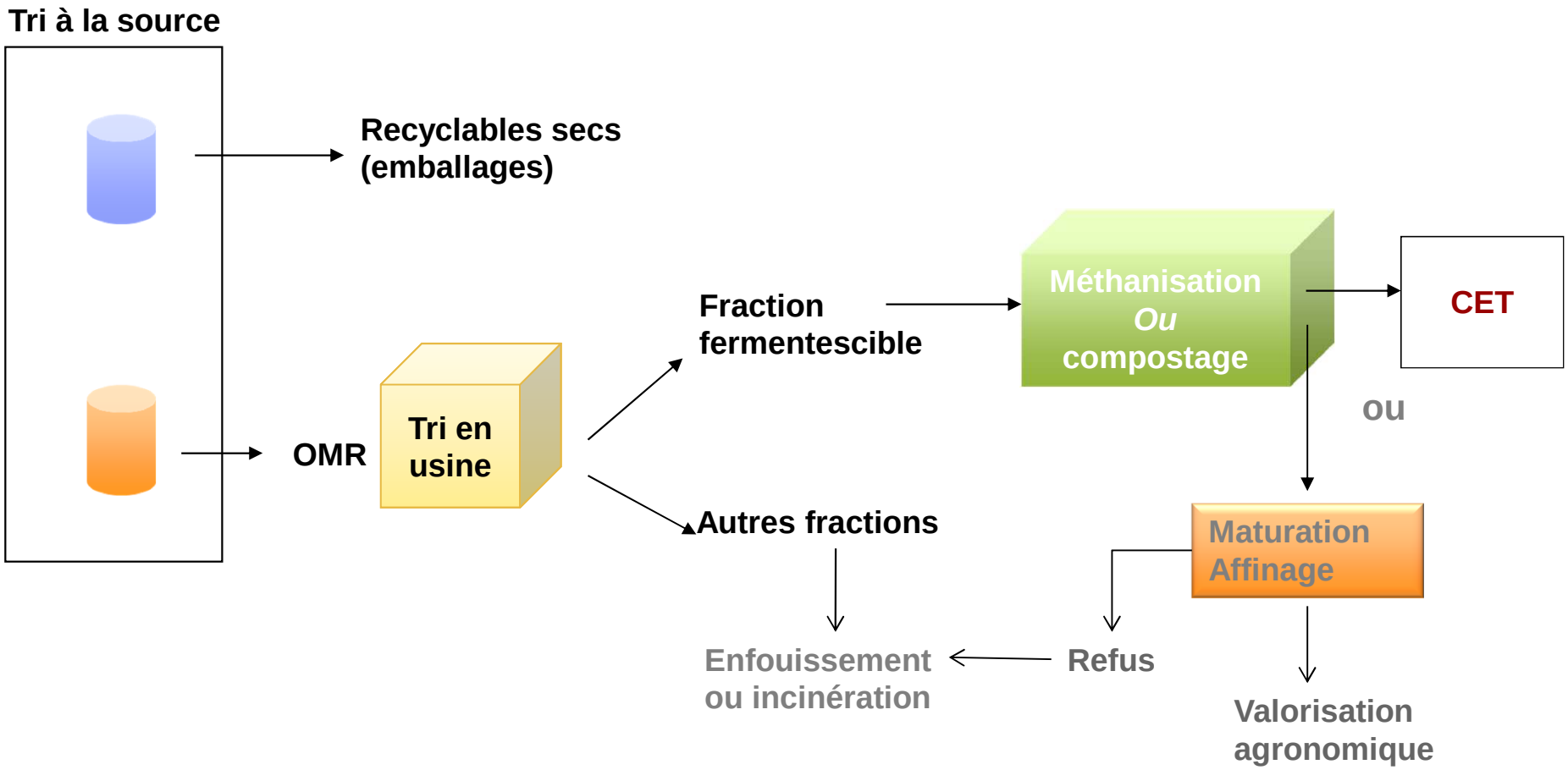
Déchets municipaux

- **Biodéchets triés à la source**



Déchets municipaux

- **OMR triées en usine**



Déchets entrants

Ordures ménagères résiduelles

Biodéchets

Déchets entrants

Déchets de la restauration

Déchets de marché

Les sortants

Digestat

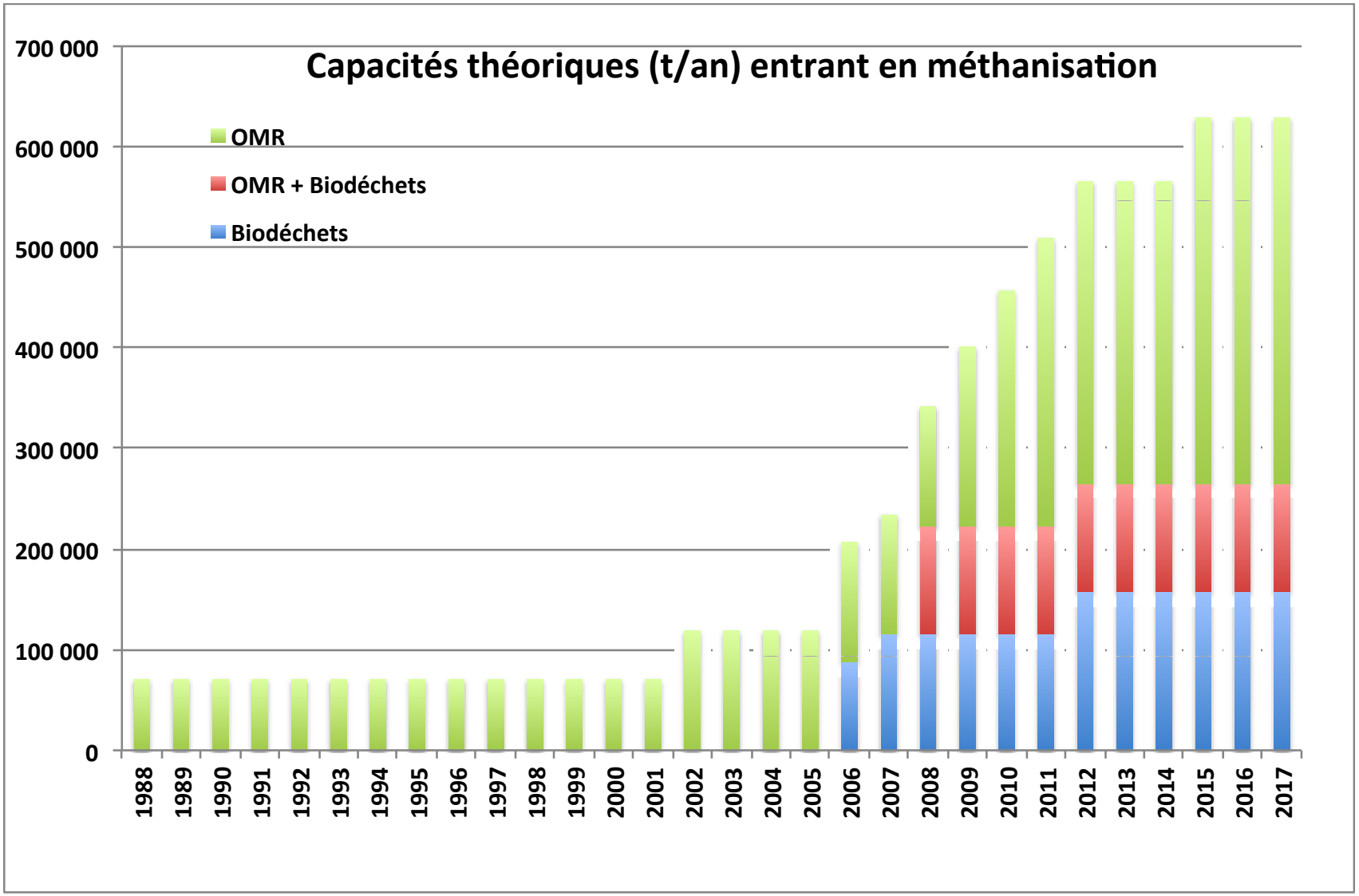
Biogaz

Les sortants

Refus combustibles

Refus inertes

Méthanisation des déchets ménagers en France



Etat des lieux

- **Potentiellement 20 installations d'ici 2017**

- **Le parc au (30/06/2013) : 11 installations**
  - 4 installations de traitement issus CS biodéchets
  - 7 installations de TMB d'OMR

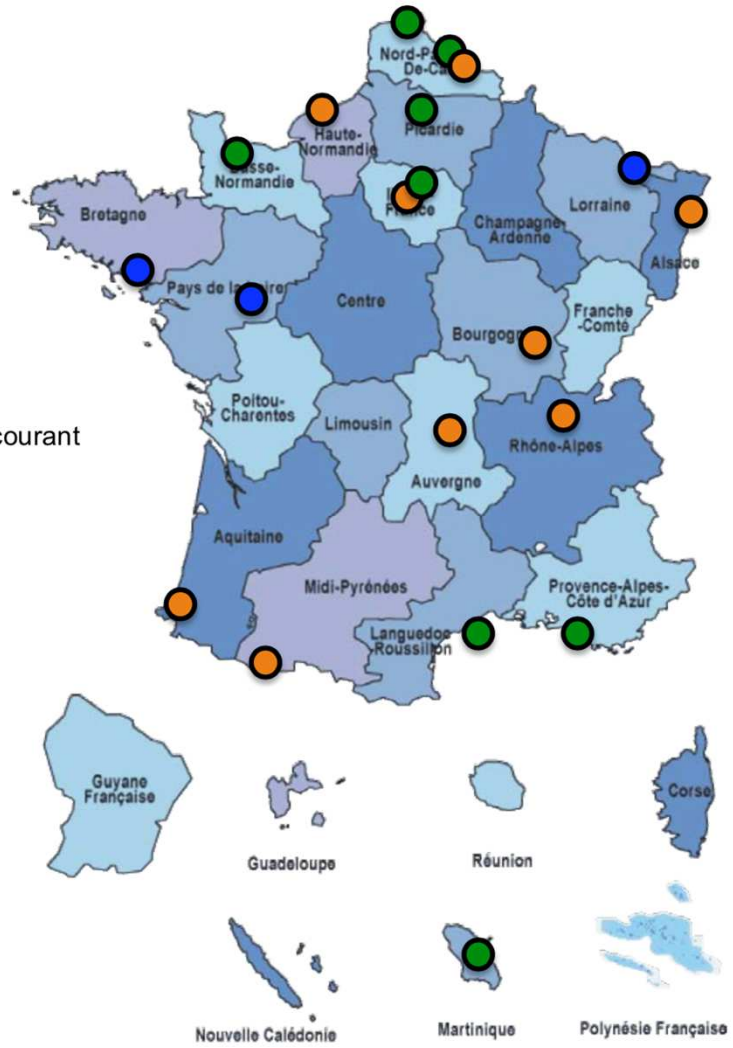
- **9 projets d'unités de méthanisation de déchets ménagers**
  - MES prévues entre 2014 et 2017
  - sur OMR essentiellement

- **2 projets abandonnés entre 2012 et 2013**

- **2015 : démontage usine d'Angers**

Etat des lieux – 2013 (issu AMORCE)

- Installations en projet
- Installations en phase de mise en service au 30 juin 2013
- Installations en fonctionnement courant

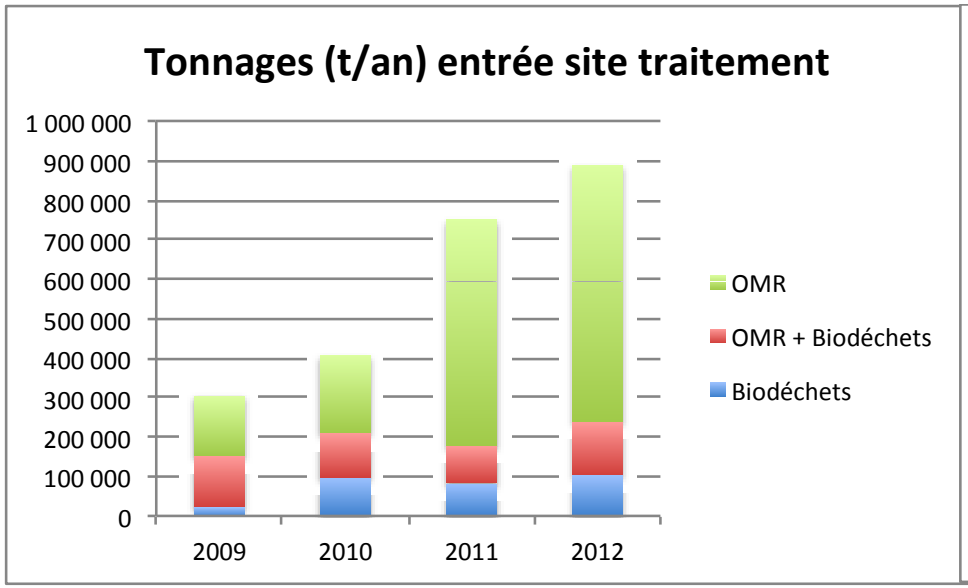


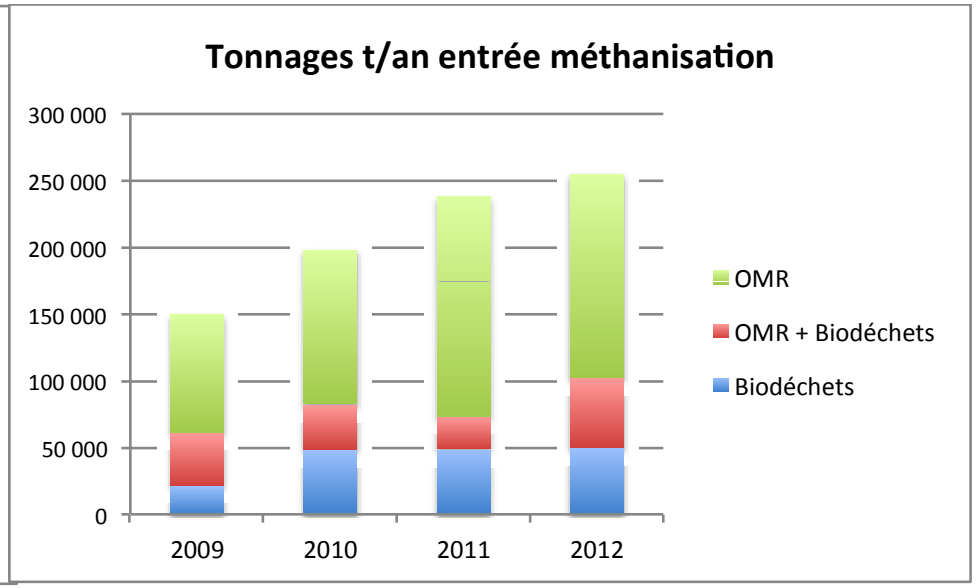
Réglementation

- **Loi sur la transition énergétique**
  - Généralisation du tri à la source pour tous les producteurs de déchets avant 2025
  - Installations TMB à éviter
  - Plus d'aides publiques pour ce type d'installation

- **Plan Déchets 2025**
  - Taux de valorisation matière de 60% des déchets non dangereux non inertes en 2025
  - Diminuer les quantités stockés en CET : 10 millions de tonnes en 2025 (20 Mt en 2010)
  - Disparition de l'incinération sans valorisation
  - Diviser par 2 les tonnages incinérés sans valorisation énergétique performante
  - Valorisation des CSR dans installations dédiées / possibilité brûler autres combustibles

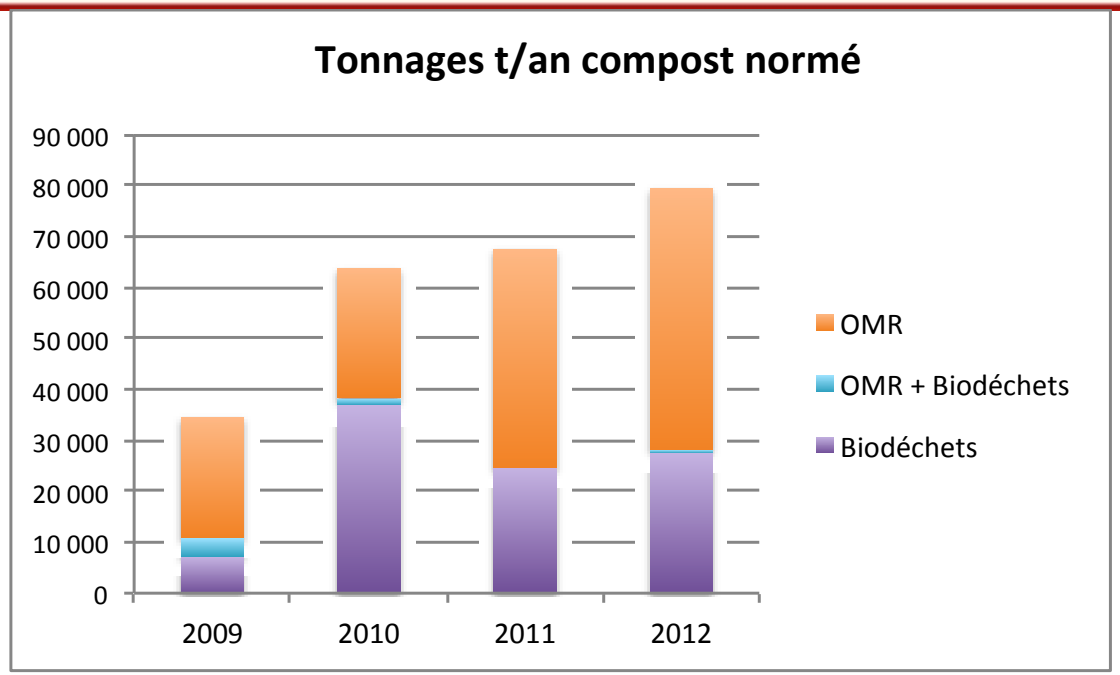
Etat des lieux (issu AMORCE 2013)





- **600 000 t/an entrée sur site (+300 kt Fos sur Mer vont directement en incinération)**
- **60 000 t/an de biodéchets collectés à la source traités par méthanisation**
- **200 000 t/an d'OMR triés entrant en méthanisation**

Etat des lieux



- **80 000 t/an de compost normé, 30 000 t/an issus unités Biodéchets et 50 000 t/an issus TMB OMR**
- **260 000 t/an de refus enfoui ou incinéré, dont 15 000 t/an sur unités Biodéchets**
- **Env. 35 millions de m3 de biogaz (env. 190 GWh/an d'énergie primaire, eq. 10 MWe)**

Valorisation du biogaz

Le biogaz

- **Caractéristiques**
  - **Composé majoritaire : le méthane CH4 : 55%- 60%**
  - **Deuxième composé : C02 : 30%**
  - **Autres composés**
    - N
    - H2O,
    - O2,
    - COV, Siloxanes, etc.
  - **Varie avec les types de substrats méthanisés**
- **Le méthane**
  - **PCI : 9,95 kWh/m3**
  - **Densité : 0,55**

La valorisation du biogaz

- **Electricité et chaleur : la cogénération**

Biogaz →

Moteur de cogénération

Electricité

Chaleur

Tarif d'achat revalorisé par l'arrêté du 19 mai 2011

- **La chaudière biogaz**

Biogaz →

Chaudière

Chaleur

La valorisation du biogaz

- **Le biométhane carburant**

Biogaz →

(Air liquide)

Epuration
Compression

→

Stockage

→

→

Distribution

- **Le biométhane injecté sur le réseau**

Biogaz →

(Air liquide)

Epuration
Compression

→

Biométhane

Tarif d'achat
Paru dans l'arrêté
du 24 novembre 2011

Valorisation Energie du parc actuel

- **Principalement**
  - **Cogénération**

- **Mais également**
  - **Vente de vapeur (Amiens)**
  - **Injection et BioGNV (2 sites Lille et Forbach)**

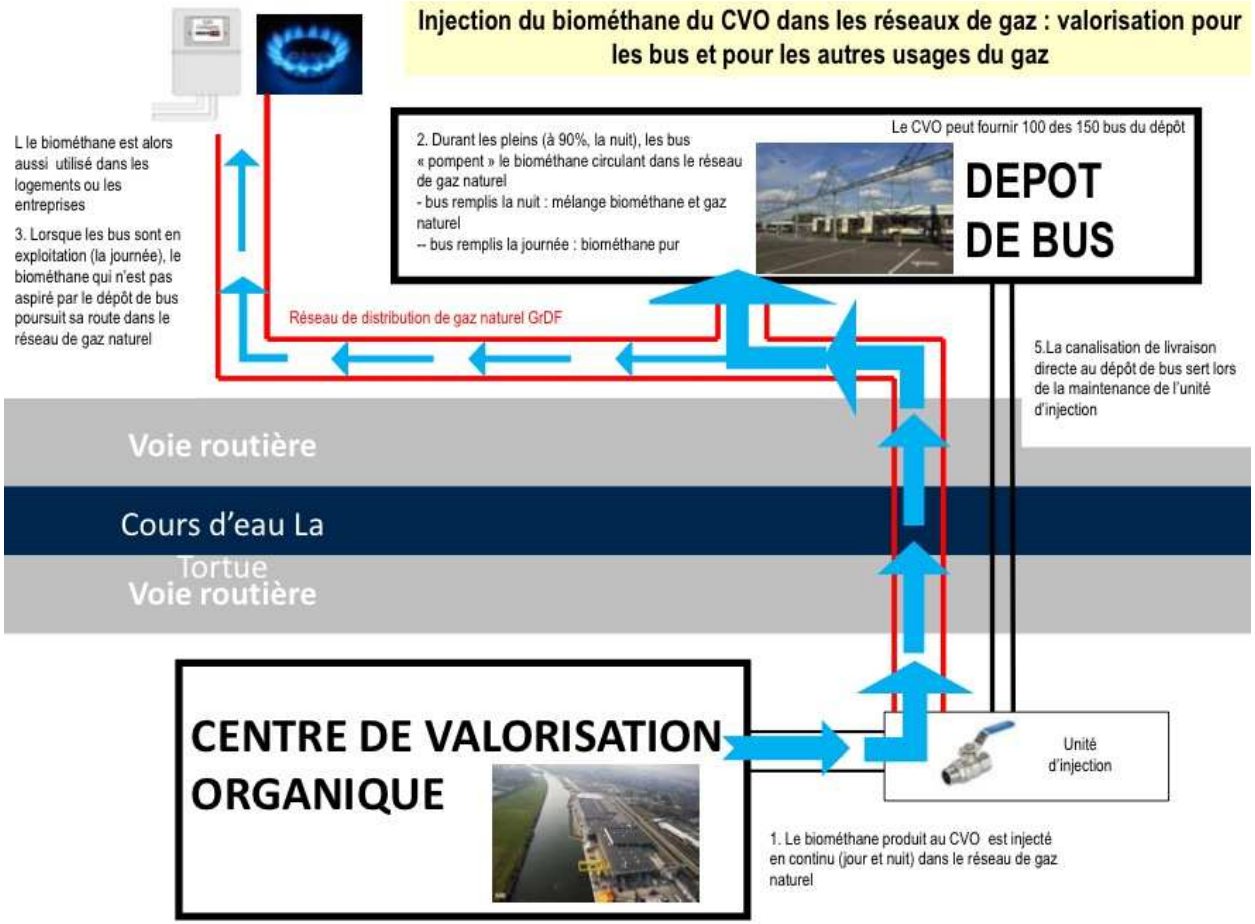
Injection et GNV : CVO Lille

750 Nm3/h de biométhane
100 à 150 bus

Source photos : CVO

Installations en fonctionnement

- **CVO de Lille Sequedin (59):**
  - **750 Nm3/h de biométhane**
  - **100 bus**



Installations en fonctionnement

- **Méthavalor, unité méthanisation de Forbach (57) :**
  - **Première unité de méthanisation couplée à une station de distribution publique de biométhane carburant (bioGNV)**

Methavalor - Forbach

Unité d'épuration

Poste d'injection Grdf

Performances

Issus Etat des lieux AMORCE 2013 et Audit ADEME 2012-2015

- **Par rapport aux capacités théoriques**
  - **50% pour les unités OMR**
  - **43% pour les unités biodéchets (dimensionnement collecte séparative)**

- **Production de compost :**
  - **23 à 30% des intrants en méthanisation (structurants non compris)**
  - **26-28% du compost (issu Biodéchets ou OMR) produit non normalisé (enfouissement)**

- **Refus par rapport à ce qui entrent sur le site**
  - **20% pour sites biodéchets, mais plus important que sur compostage seul (difficulté criblage digestat)**
  - **50% pour les sites OMR**

Performances

- **Carbone :**
  - Compost de digestat (env. 55%MS) plus humide que le compostage seul (env.70% MS)
  - Captage de la matière organique peut être plus importante dans les refus que dans le compost (notamment sur site Biodéchets lié à la l'humidité du compost)
  - Compost Digestat OMR contient plus de matière organique (%MO/MS) que le compost de digestat de biodéchets, mais moins que le compostage seul

- **Biogaz produit :**
  - 120 à 160 m3 biogaz/t entrant en méthanisation (pour les usines qui fonctionnent correctement)

- **Collecte**
  - Collecte sélective biodéchets => permet d'augmenter la performance des autres collectes
  - En CS, collecte de déchets verts (ligneux) => impact process métha, détourné des déchèteries, du compostage domestique
  - Après collecte sélective des biodéchets une part importante de matière organique reste dans les OMR => enfouissement ou incinération

Qualité des composts

- **Etude JRC et Audit ADEME**
  - ETM : Composts issus CS en contiennent moins que ceux issus de TMB d'OMR, notamment Cu et Zn (Hg, Ni, Pb, As pour l'OMR)
  - CTO : compost de digestats plus concentrés, notamment ceux issus de biodéchets
  - Verres + métaux : importants en Métha Biodéchets/compost de biodéchets et = TMB Métha OMR
  - Plastiques : les composts de méthanisation sont meilleurs que les composts de compostage seul

- **Système d'assurance qualité pour les composts issus d'OMR (AMORCE)**
  - Vingtaine unités volontaires
  - Lancement d'une campagne d'analyses sur composts d'OMR
  - Organisme extérieur piloté par l'INERIS
  - Résultats pour fin d'année 2015

Aspects économiques

- **Méthanisation vs Compostage**
  - Densité de population nécessaire plus importante (4,2 fois plus de population pour méthanisation biodéchets que pour compostage biodéchets

- **Investissement Rapporté à la tonne traitée :**
  - Biodéchets : Métha 930 €/t – Compostage 490 €/t
  - OMR : Métha 470 €/t – Compostage 420 €/t

- **Coûts de traitement (audit ADEME)**
  - De 72 à 181 €/t
  - pas de tendance dégagée

- **Coût gestion des biodéchets collecte + traitement**
  - Grandes variations selos les sites
  - 200 à 640 €/t

- **Recettes liées à la vente du compost sont très faibles**