

Intérêts et limites de la méthanisation en phase sèche

Solène Dumont - TRAME

Thierry De Pas – Ferme équestre Bois Guilbert

SIMA février 2011

Avec le soutien financier :



Historique

- Origine : procédé Isman Ducellier en 1940 à Alger
- 80's : développement de la méthanisation (surtout phase sèche)
- 90's-2000 :
 - ✓ infiniment mélangé pour l'agricole
 - ✓ Phase sèche pour le traitement des ordures ménagères
- Aujourd'hui : développement progressif de la phase sèche pour l'agricole

Définition

- Teneur en matière sèche de 20 à 50% en entrée (moyenne 30%)
- Matière non pompable, utilisation chargeur
- Taux de charge organique : 5 à 10 kg MO/m³/j
- Une différence de composition de la matière et donc des possibilités de manipulation qui en résultent, induit des techniques très différentes alors que la base biologique est la même.

Les différentes technologies existantes

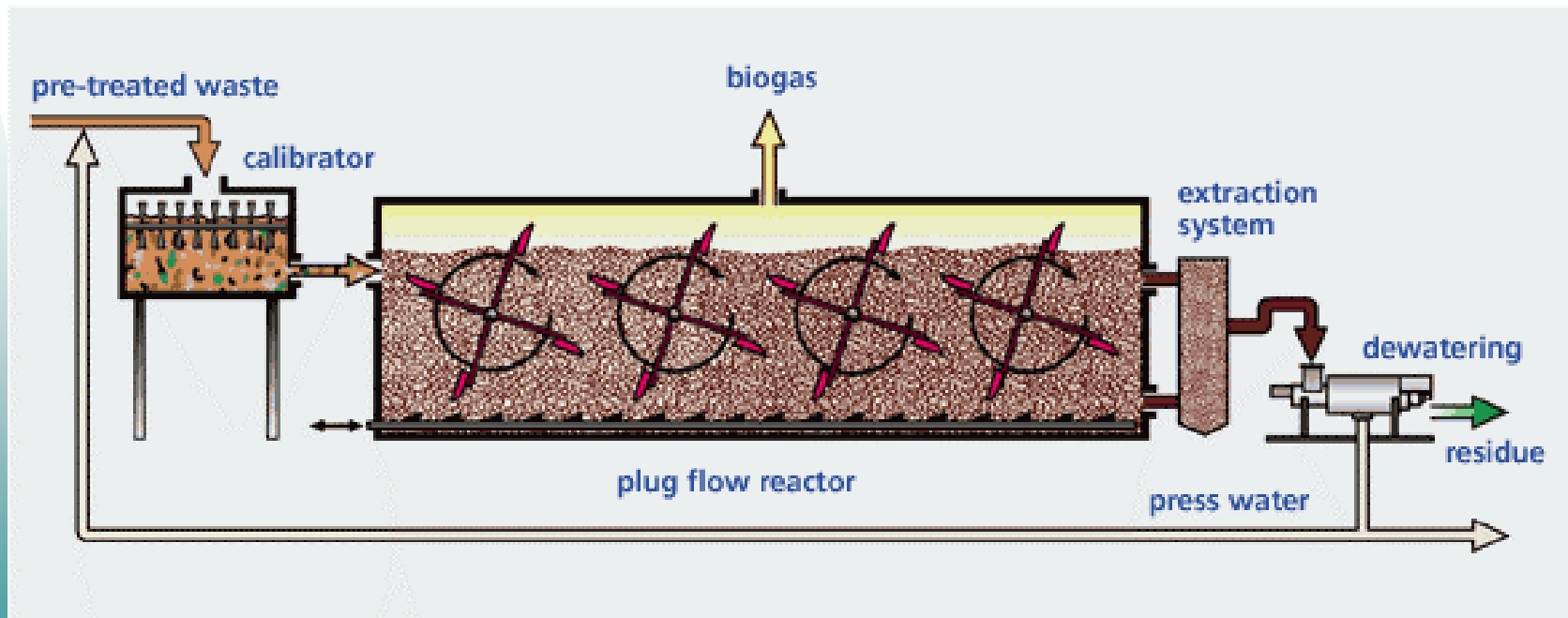
- Méthanisation en continu ou discontinu
- Une diversité au niveau :
 - ✓ des types de réacteurs
 - ✓ des systèmes d'agitation, de mise en mouvement de la matière
 - ✓ du niveau d'automatisation

I. Process continu

- Chargement quotidien de matière fraîche et expulsion d'un volume identique de matière dégradée => production de biogaz en continu
- Avancée de la matière permise :
 - ✓ par pompe à vide : système horizontaux
 - ✓ par gravité : système verticaux
 - ✓ par piston

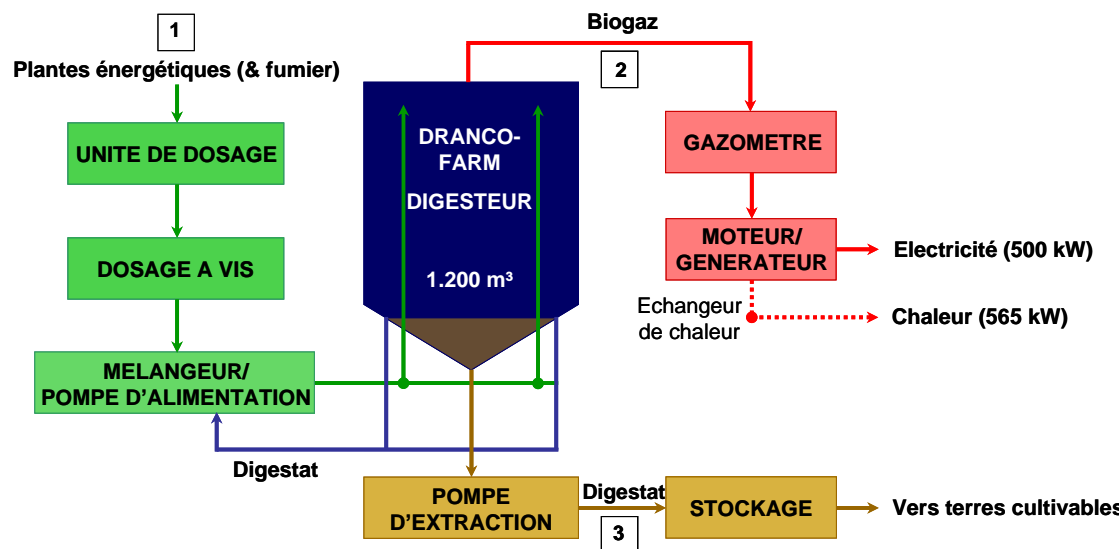
Systeme continu horizontal

- Procédé Linde / installations traitant de 10 000 à 40 000t



Systeme continu vertical

- Mélange de la matière par gravité, par système piston ou remontée du biogaz



	1	2	3
Tonnes/a	12.000	2.500	9.500

Systeme Dranco-Farm

Nüstedt

12 000t de fumier et cultures énergétiques

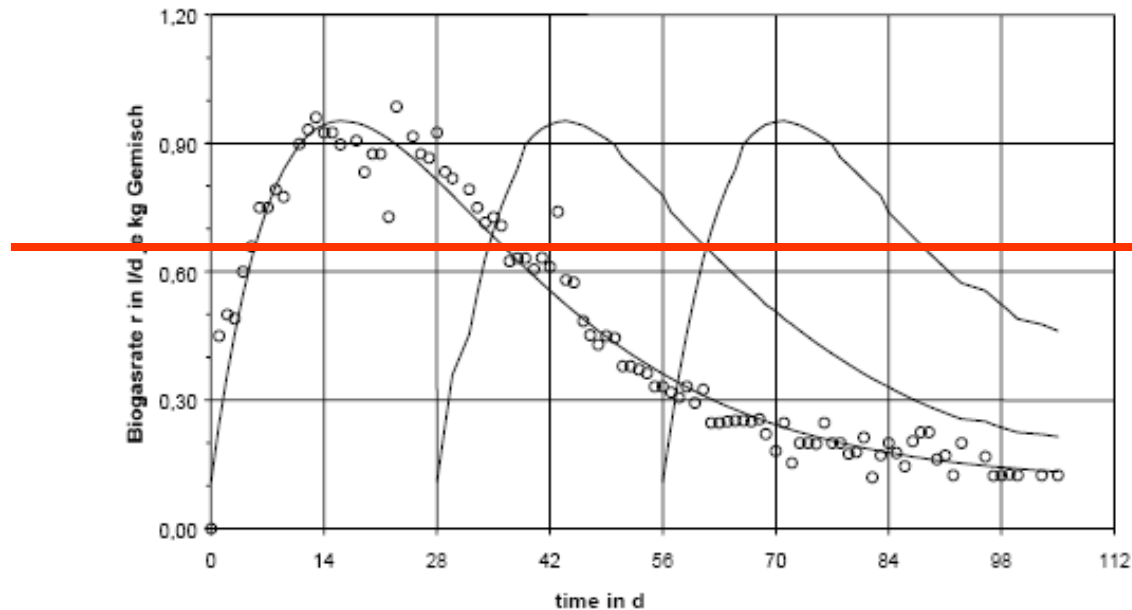
750kW

2,7 M€



2. Système discontinu

- Principe : un volume donné de matière est mis dans un milieu hermétique le temps de la digestion
- Plusieurs digesteurs (au minimum 4) fonctionnent en parallèle pour avoir une production a peu près constante



Systeme discontinu

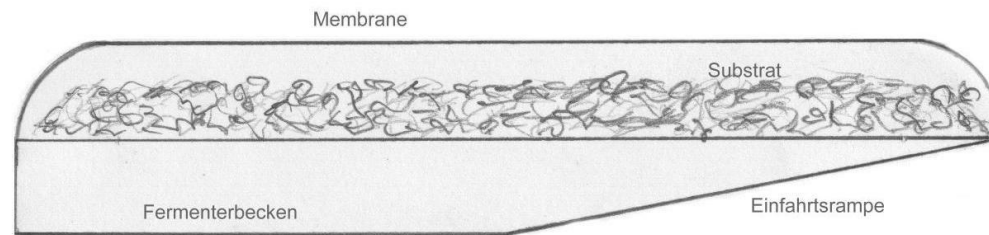
- Les phases sont successives et la réaction est complète dans chacun des digesteurs
- Stockage du biogaz dans le ciel des digesteurs
- Chargement au chargeur



- Des principes de base commun...
...avec différents niveaux possibles d'automatisation

Technologie simplifiée...

- Digesteur avec immersion de la matière

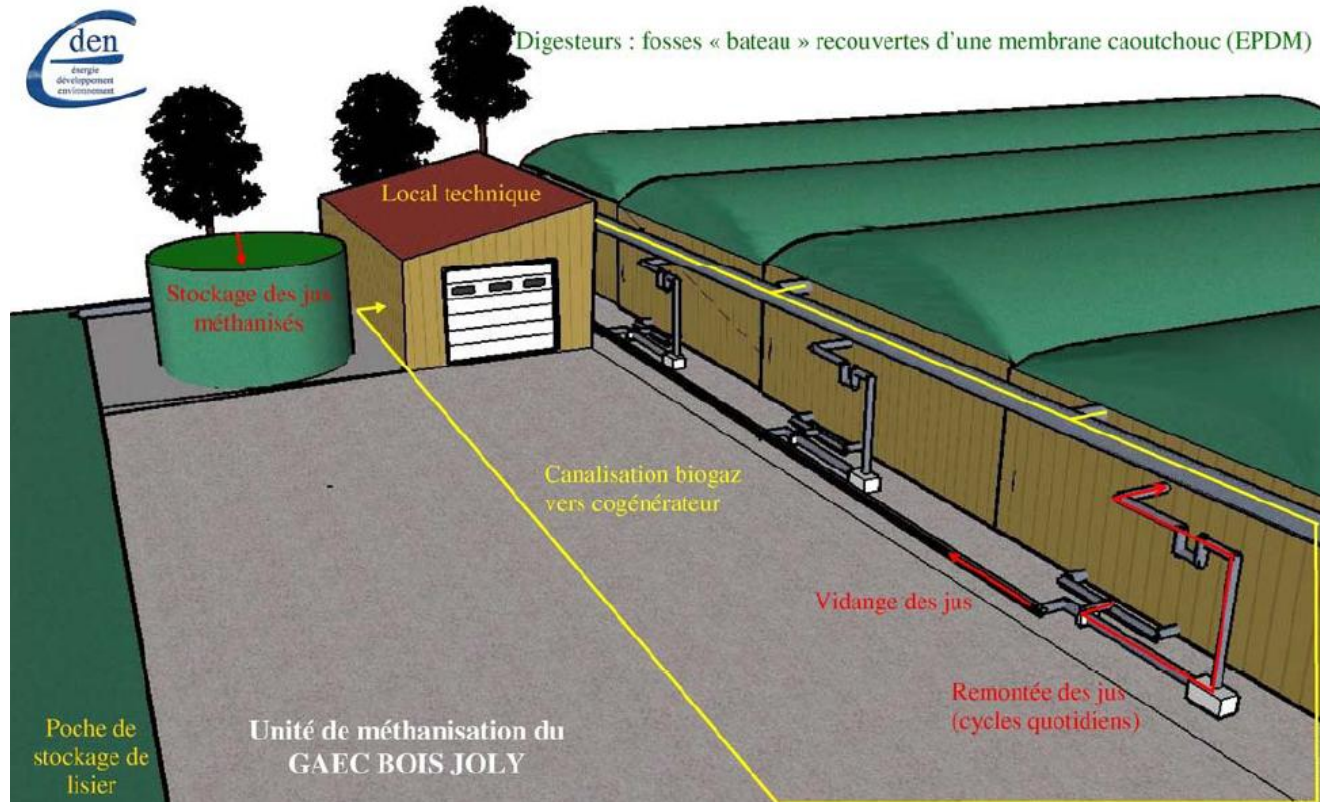


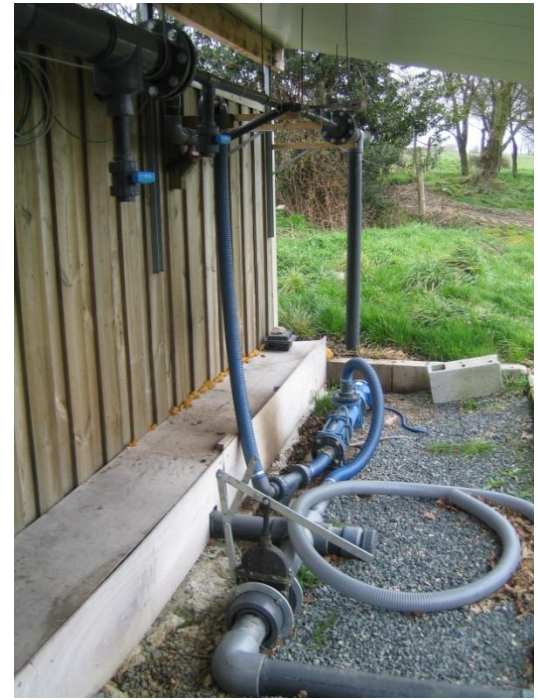
Procédé Chiemgauer / temps de rétention: 6-8 semaines / 5m*8m



Technologie simplifiée

- Avec aspersion et stockage du percolât



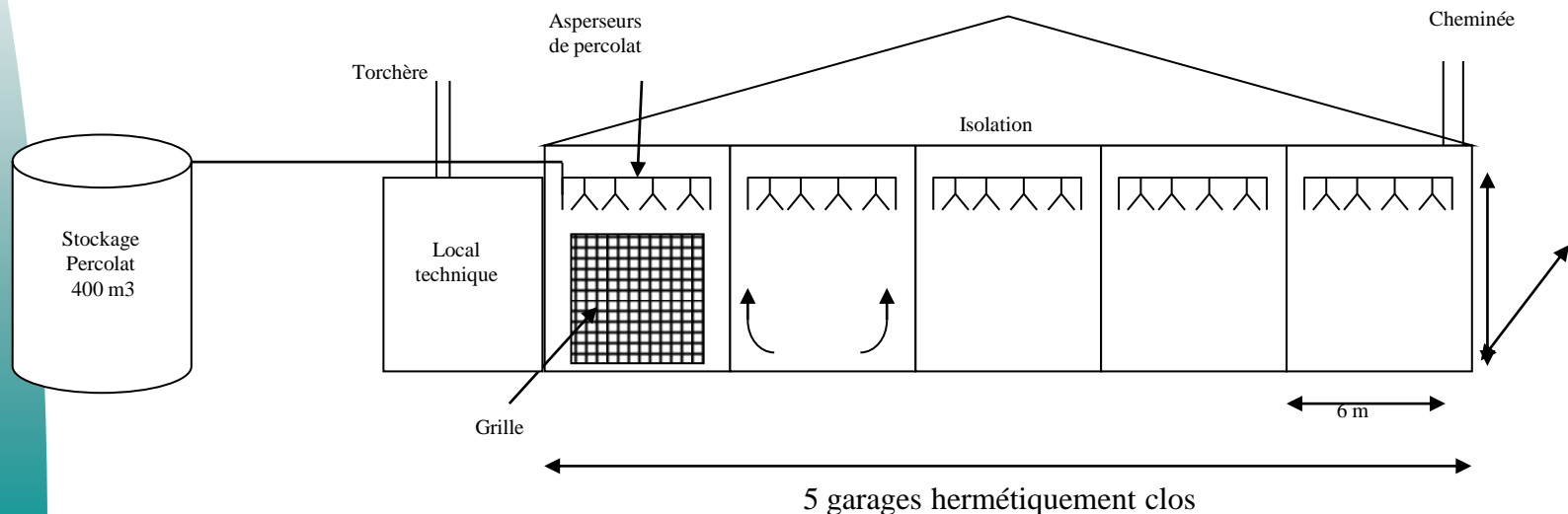


...une complexité croissante avec les volumes à traiter

- Digesteur « garage » à fermeture hermétique automatisée
- Stockage percolât et multiples voies de circulation possibles entre digesteurs



Installation Bekon: 7000t
5 digesteurs de 6m*29m*5m



Quels choix technologiques ?

- Système peu développé en France auquel il faut s'intéresser
- Dans l'ordre se poser les questions :
 - ✓ Mon projet global est-il viable ? (ration, valorisation de la chaleur)
 - ✓ Me faut-il une technologie phase sèche ou infiniment mélangé ?
 - Quelle **ration** à incorporer : quel taux de MS ?
 - Quel produit final souhaite-t-on valoriser ?
 - ✓ Est-ce la méthanisation continue ou discontinue la plus appropriée ?
 - ✓ Est-ce la discontinue simplifiée ou automatisée la plus appropriée ?

Lié au **volume de matières** à traiter

Lié à l'**offre constructeurs** actuelle

MAIS c'est avant tout le contexte du projet et les objectifs de l'agriculteur qui doit guider les choix!

Avantages / Inconvénients : de la technologie continue

Avantages :

- Stabilité du process
- Temps de travail mieux réparti
- Taux de charge organique observé supérieur
- Temps de séjour court (15 à 30j)

Inconvénient :

- Applicable à de gros volumes à traiter
- Encore peu développée pour les projets agricoles
- Investissement supérieur (40% de plus) (Lissens, 2001)
- Main d'œuvre pour un chargement en continu
- Vigilance nécessaire sur le rationnement

 S'adresse plutôt à de gros projets de type collectif....

Avantages / Inconvénients : de la technologie discontinue

Avantages :

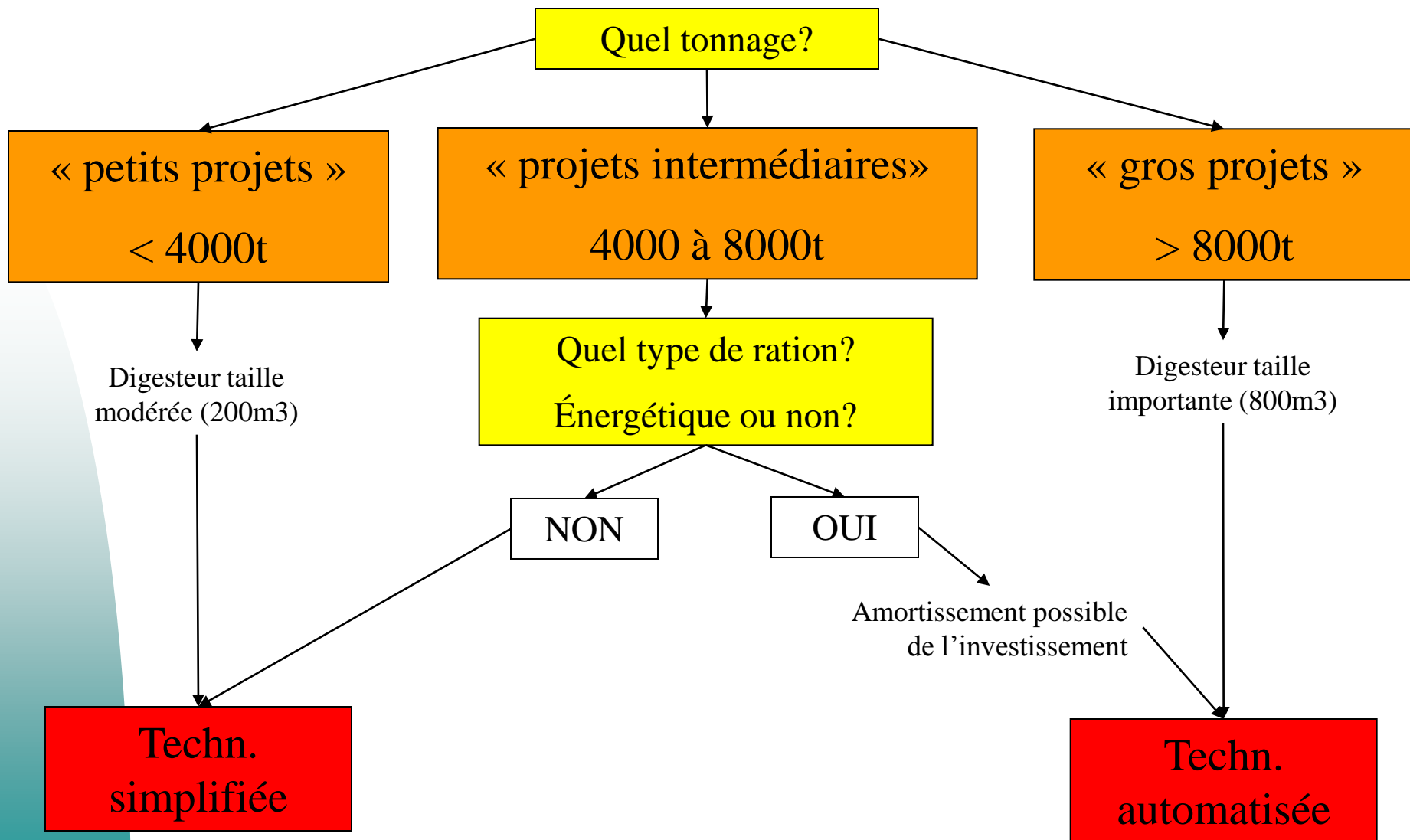
- Procédé technique simple
- Flexibilité d'approvisionnement
- Peu de gêne par les indésirables
- Gestion du risque par digesteur
- Traçabilité

Inconvénient :

- Temps de manutention important
- Attention à l'ouverture des digesteurs !
- Temps de séjours globalement long (30 à 60j)
- Gestion nécessaire de la variation de production de biogaz

 **Semble plus adapté aux projets agricoles individuels....**

Discontinu simplifié ou automatisé ?




Contexte spécifique au développement des projets PS

- Une différence de composition de la matière entraînant des technologies et possibilités de manipulation \neq

Mais...

- Le principe biologique reste le même
- Les facteurs d'équilibre sont les mêmes
- Même pouvoir méthanogène des intrants

 *Comment faire le bon choix technologique ?*

- Quelque soit la technologie choisie, importance encore aujourd'hui de **co-produits** et de **valorisation de la chaleur** sur site

Attention : c'est le contexte du projet qui doit déterminer la technologie et pas l'inverse!

Merci de votre attention

Etudes Trame sur la méthanisation en phase sèche :

- Etude bibliographique sur la méthanisation en voie sèche – Décembre 2007
- Méthanisation en voie sèche : fonctionnement biologique, technique et état des lieux des technologies disponibles – Décembre 2009

www.trame.org