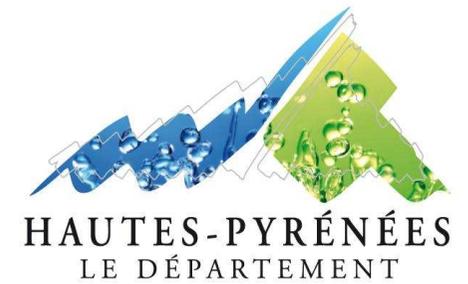


PROJET U.T.V. - SMTD 65 RESTITUTION DE L'AUDIT 14 SEPTEMBRE 2015



QUI SOMMES NOUS ?



PRESENTATION DE NALDEO

- Ingénierie et conseil dans les domaines :
 - de l'eau et l'assainissement
 - de l'énergie
 - des déchets
 - de l'aménagement urbain
 - de l'environnement



- 175 collaborateurs répartis sur 11 implantations géographiques

- Chiffre d'affaires 2014 : 16,4 M€

- Certifié ISO 9001 et ISO 14001

- **Strictement indépendant de tous les exploitants et fournisseurs**

- **Références récentes :**

- Audit/Suivi Angers (49)
- Audit/Suivi Méthalandes (40)
- AMO SYMEVAD (62)
- Audit/Suivi Montpellier (34)
- Audit TMB pour l'ADEME
- Audit pour la Caisse des Dépôts
- Due Diligence Bil Ta Garbi
-

PRESENTATION DE METHACONSULT

Société indépendante créée en 2009

- Conseil, expertise et assistance en méthanisation
- Basée en Suisse près de Lausanne

Hélène Fruteau de Laclos

- Docteur en biochimie
- 30 ans d'expérience dans le domaine de la méthanisation des déchets
 - 8 ans en recherche et développement (méthanisation et traitements biologiques)
 - 10 ans dans l'industrie : conception – dimensionnement – aide à l'exploitation d'installations de méthanisation de déchets (bio-déchets, TMB)
 - 6 ans en bureau d'étude (production et valorisation de biogaz)
 - 5 ans consultante indépendante

Intervention en sous-traitance sur les aspects spécifiques du process et les retours d'expérience en France et en Europe (Allemagne, Suisse, Espagne)

RAPPELS



LA MISSION

- **Expertise sur l'Unité de Traitement et de Valorisation (UTV) prévue à Bordères-sur-L'échez.**
- Projet Vinci / Véolia de méthanisation d'une capacité de 70 000 tonnes d'OMr
- Production d'un compost normé
- Traitement en STEP hors site des effluents produits
- Valorisation du biogaz purifié par Injection dans le réseau de gaz naturel
- Valorisation des métaux et de Combustibles Solides de Récupération (CSR)

- **Déroulés de la mission en 3 phases :**
- Phase 1 : Expertise technique et analyse comparative
 - Analyse réglementaire
 - Analyse technique
 - Analyse comparative
- Phase 2 : Préconisations et éventuelles pistes d'évolution
- Phase 3 : Restitution finale

- **Réunion de lancement le 1^{er} juillet pour un rendu imposé le 14 septembre**

LA MISSION

- **Analyse des données techniques du projet d'UTV qui seront fournies :**

- Données SMTD
- Données DDAE

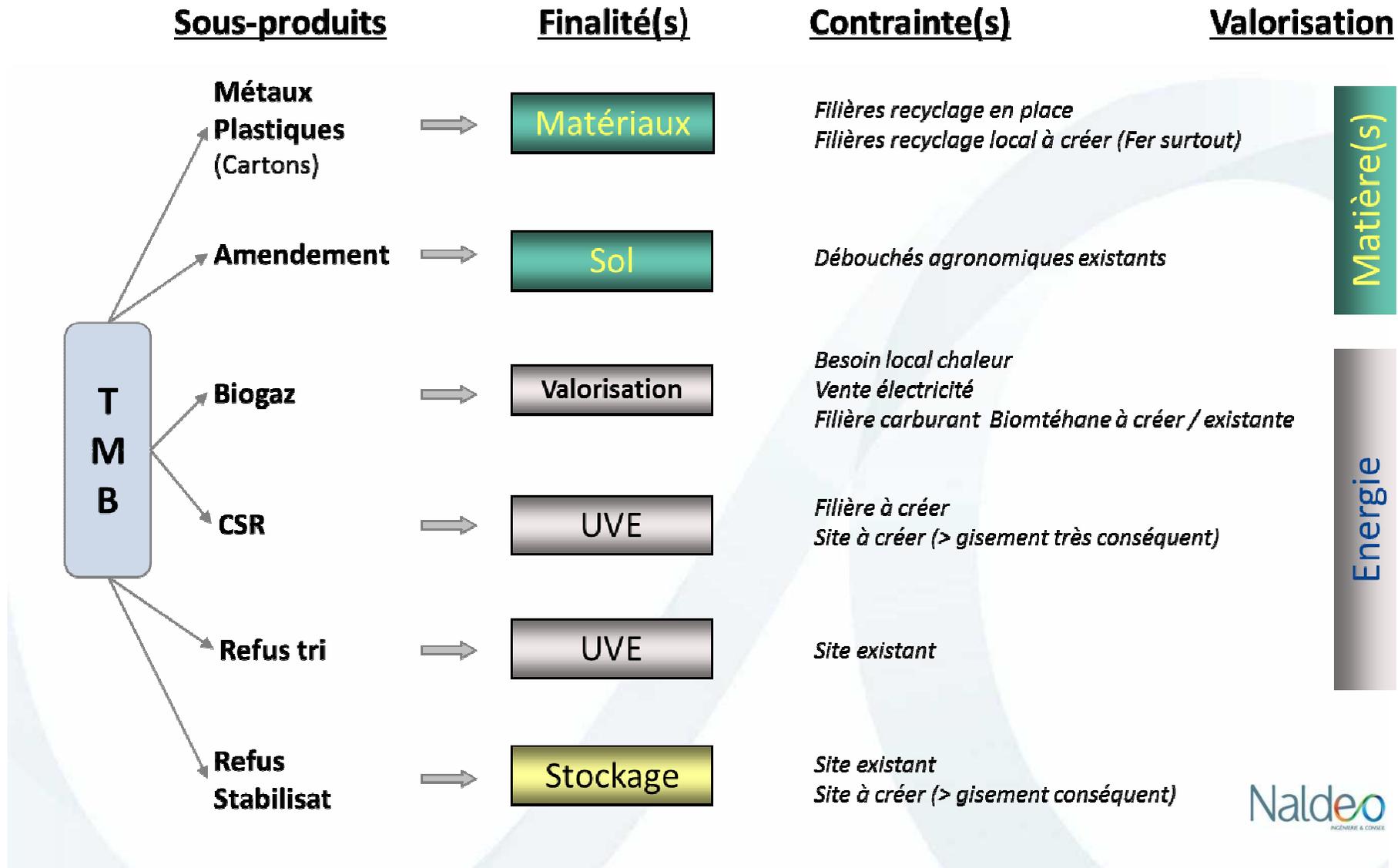
- **Analyse des données techniques des autres sites en fonctionnement :**

- Données autres sites (français et étrangers)
- Visites autres sites (français)
- Données internes Naldéo / Méthaconsult

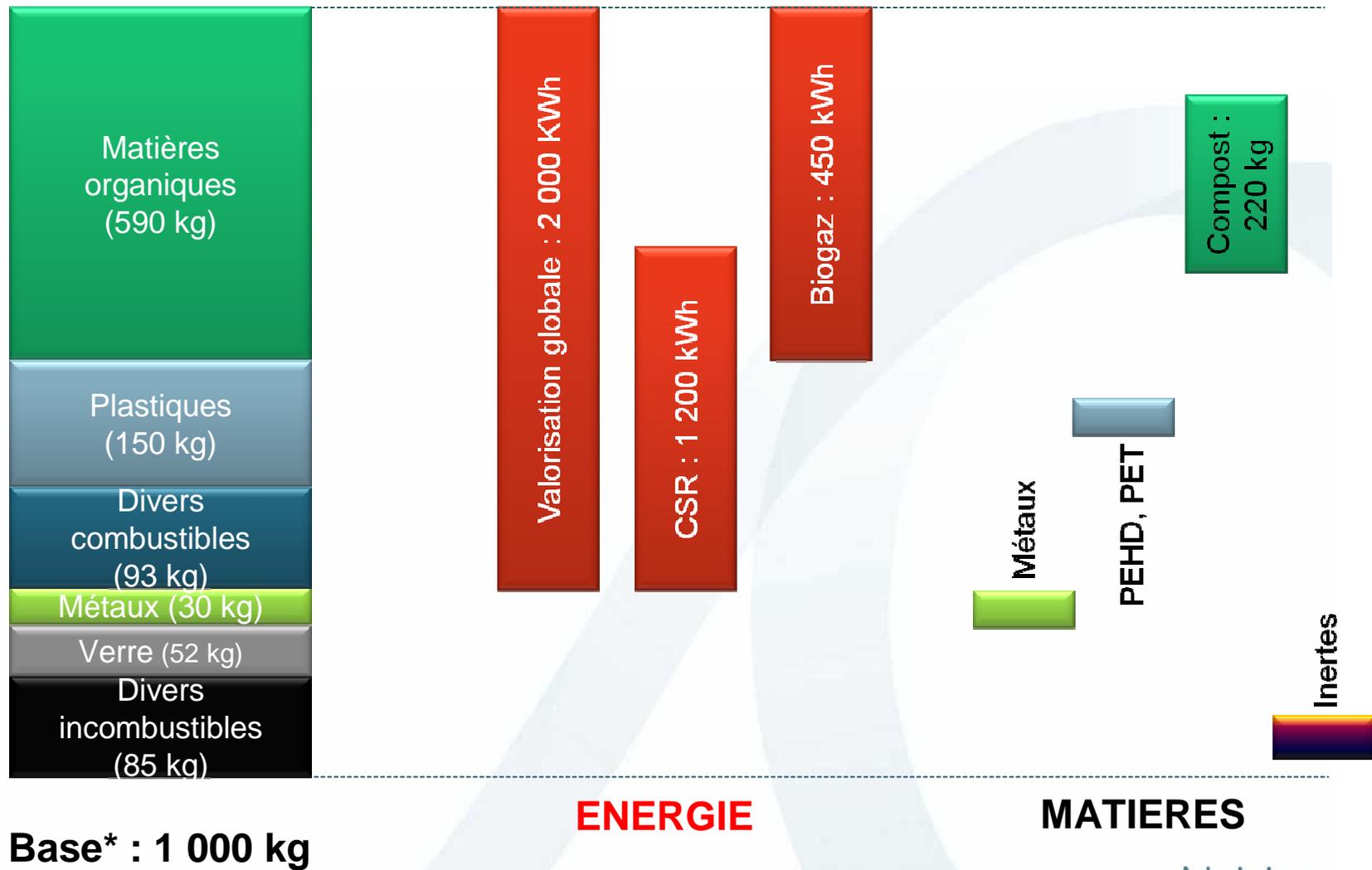
- **Echanges divers :**

- porteurs projet
- Retour des maîtres d'ouvrage des autres sites
- Association

RAPPELS SUR LA NOTION DE T.M.B.



LA COMPOSITION DE NOS POUBELLES



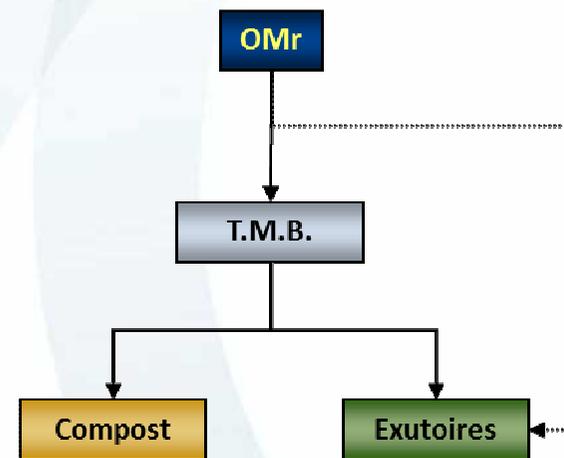
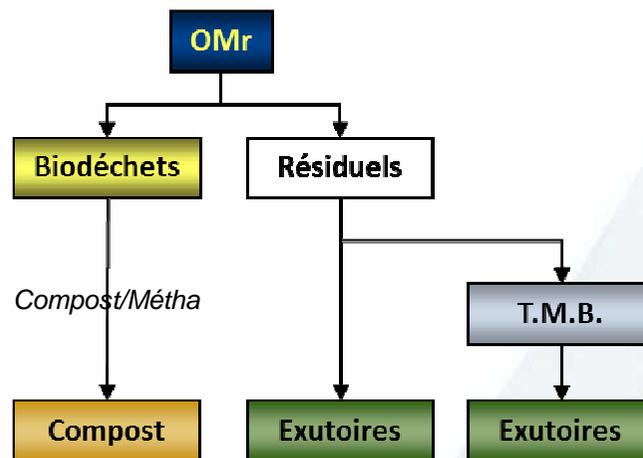
*Moyenne après collecte sélective recyclables

LA CAPTATION DES MATIERES ORGANIQUES

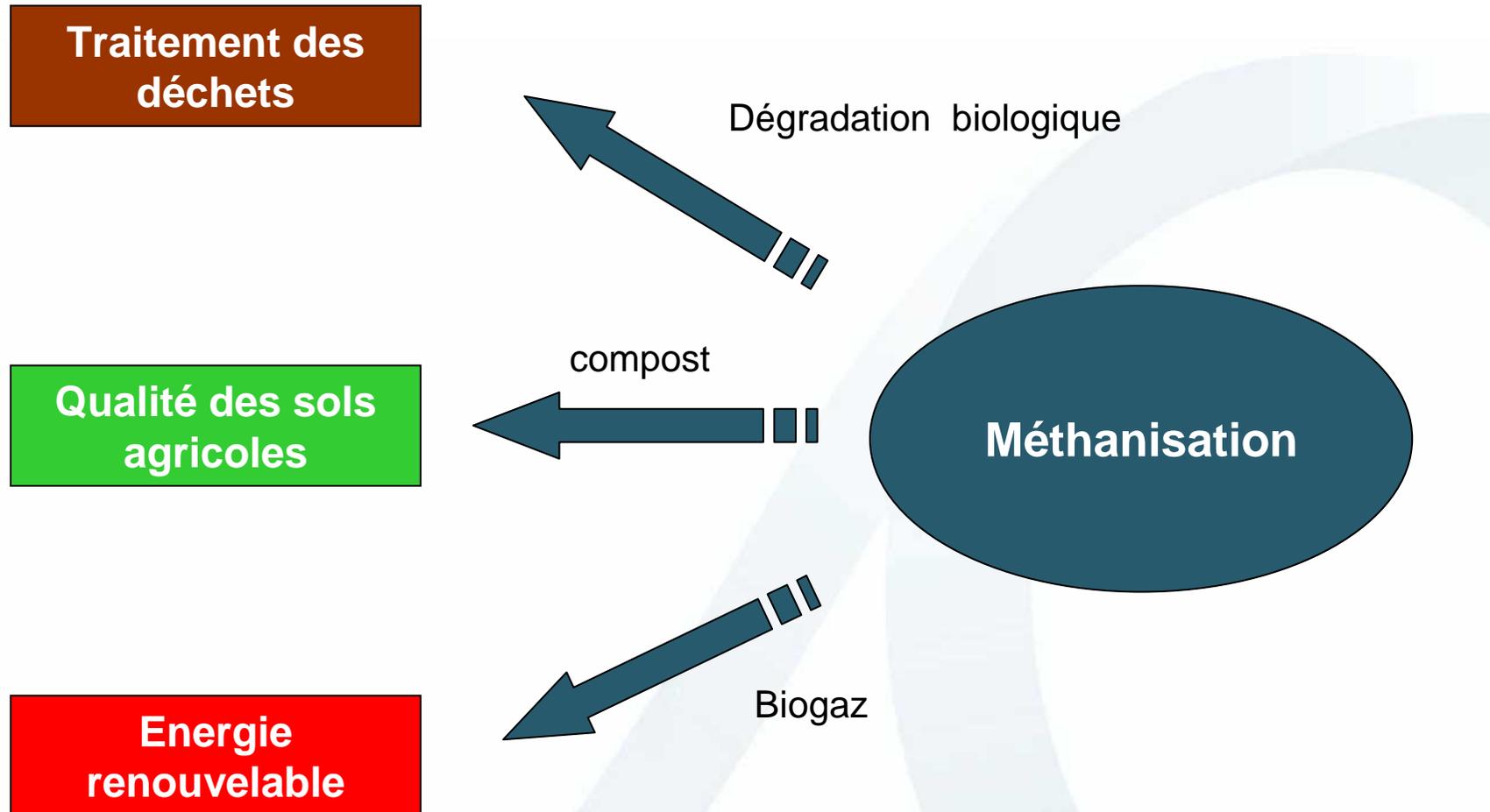
- Afin de récupérer ces matières organiques de notre poubelle, 3 approches sont donc envisageables :
 - Collecte sélective et traitement des biodéchets
 - Traitement Mécano Biologique des OMr
 - Collecte et traitement des biodéchets + TMB du résiduels (modèle allemand)

(NB : une collecte des recyclables secs et des DMS étant réalisée en parallèle dans tous les cas).

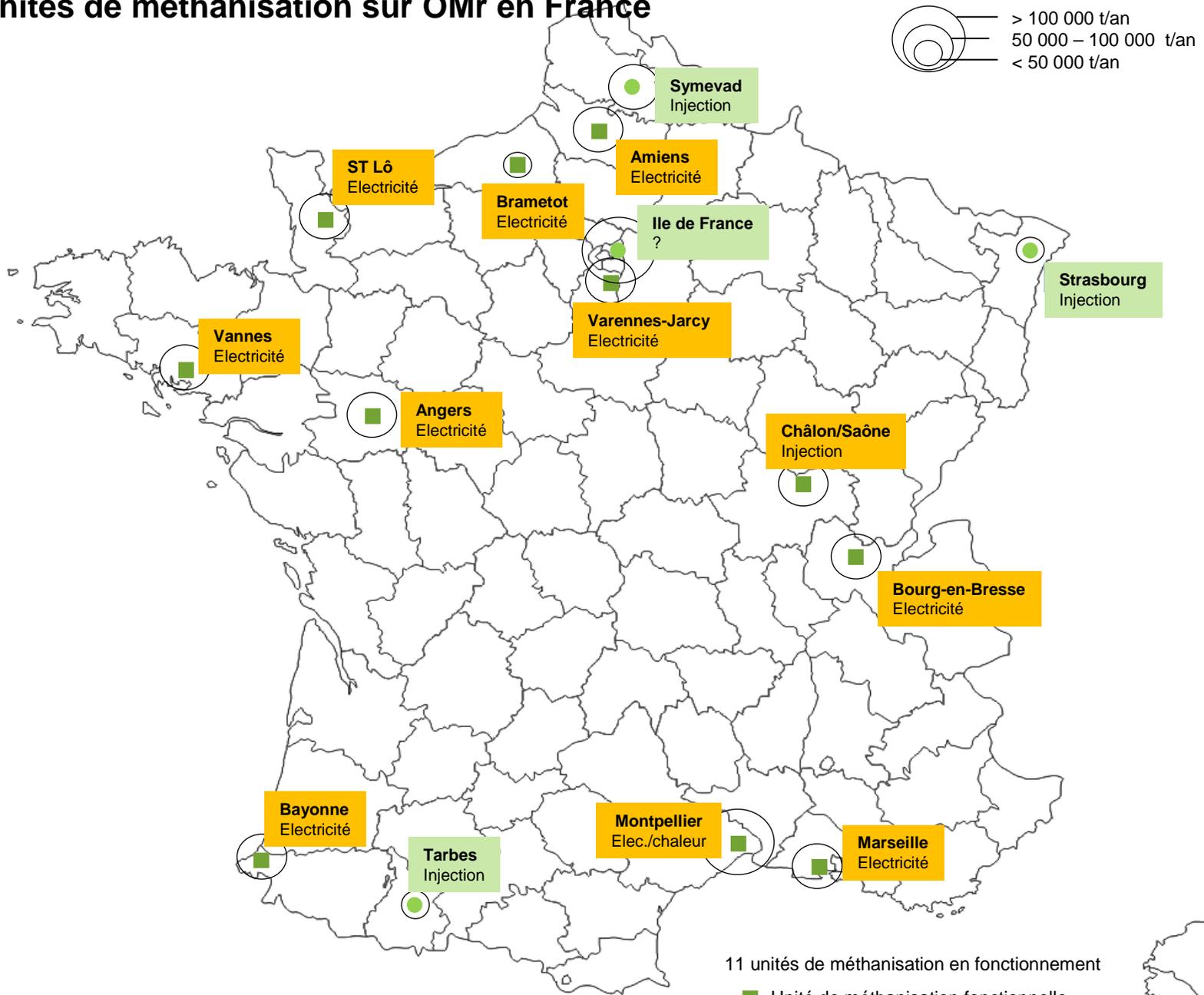
- Les 2 schémas généraux qui se dégagent sont les suivants :



LA MÉTHANISATION : CARREFOUR DES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX



Unités de méthanisation sur OMr en France



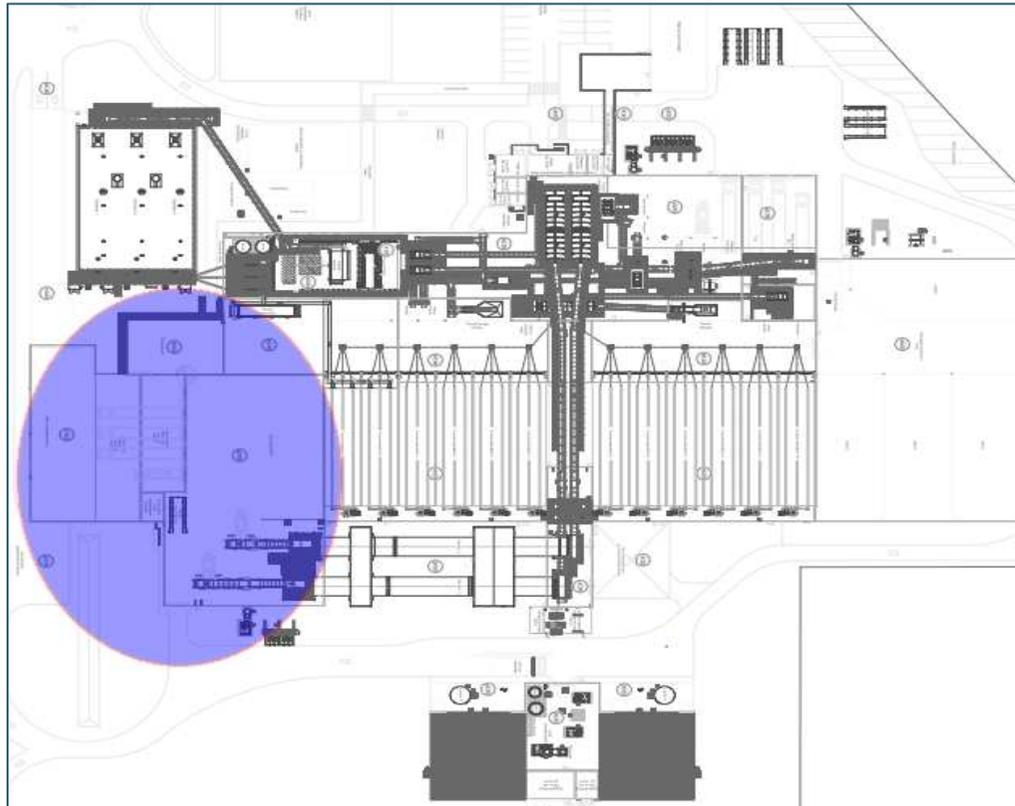
11 unités de méthanisation en fonctionnement

- Unité de méthanisation fonctionnelle
- Unité de méthanisation en construction

AUDIT DU PROJET D'UTV



POINT 1 : LA RÉCEPTION ET LE STOCKAGE DES DÉCHETS



POINT 1 : LA RÉCEPTION ET LE STOCKAGE DES DÉCHETS

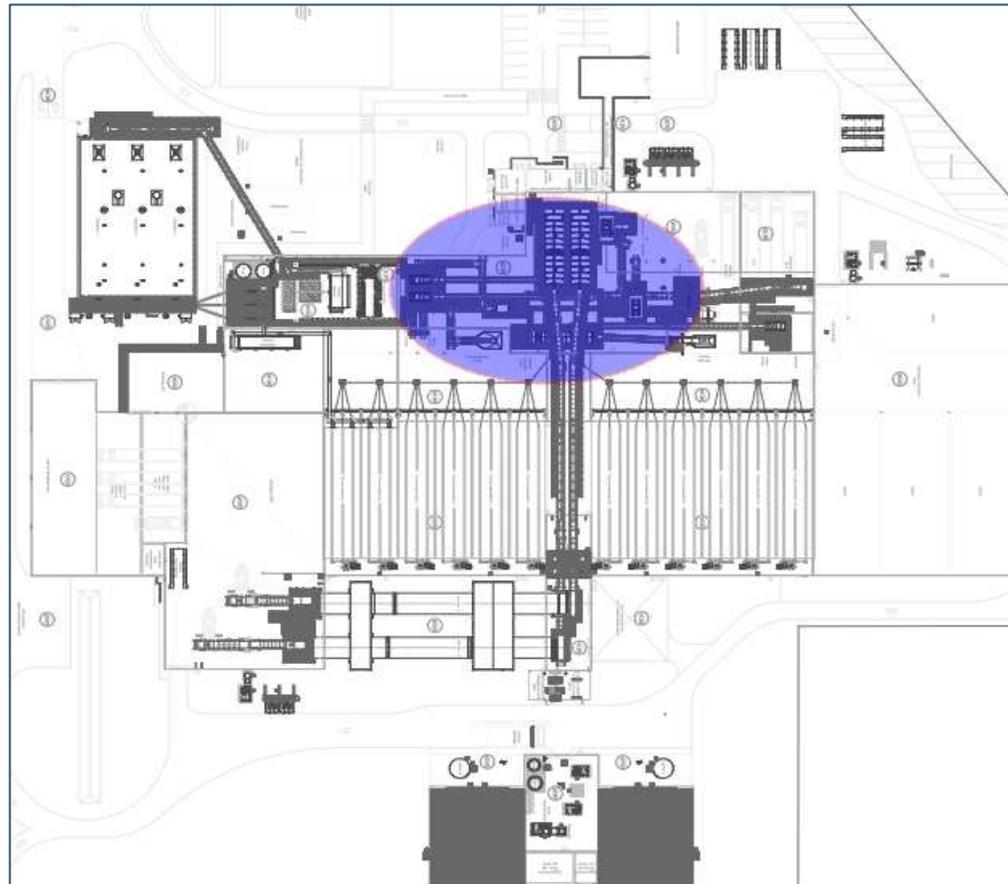
❖ Avis :

- ❑ La conception avec un sas d'entrée pour la halle de réception répond bien aux besoins de maîtrise des odeurs.
- ❑ Le dépôt sur dalle permet un pré-tri des déchets réduisant ainsi les risques de torons.
- ❑ Les surfaces apparaissent correctement dimensionnées.
- ❑ La proximité de la plate-forme de compostage des déchets verts permet une certaine flexibilité dans la gestion des apports.

➤ Point(s) de vigilance :

- *Le syndicat devra garantir la qualité du déchet vert apporté pour ne pas dégrader la qualité du compost produit.*
- *Le dépôtage des déchets verts nécessite une manœuvre perpendiculaire aux camions d'apport des OMR (mais 2 camions d'apport par jour, ce qui atténue les contraintes)*

POINT 2 : LA PRÉPARATION DES DÉCHETS



POINT 2 : LA PRÉPARATION DES DÉCHETS

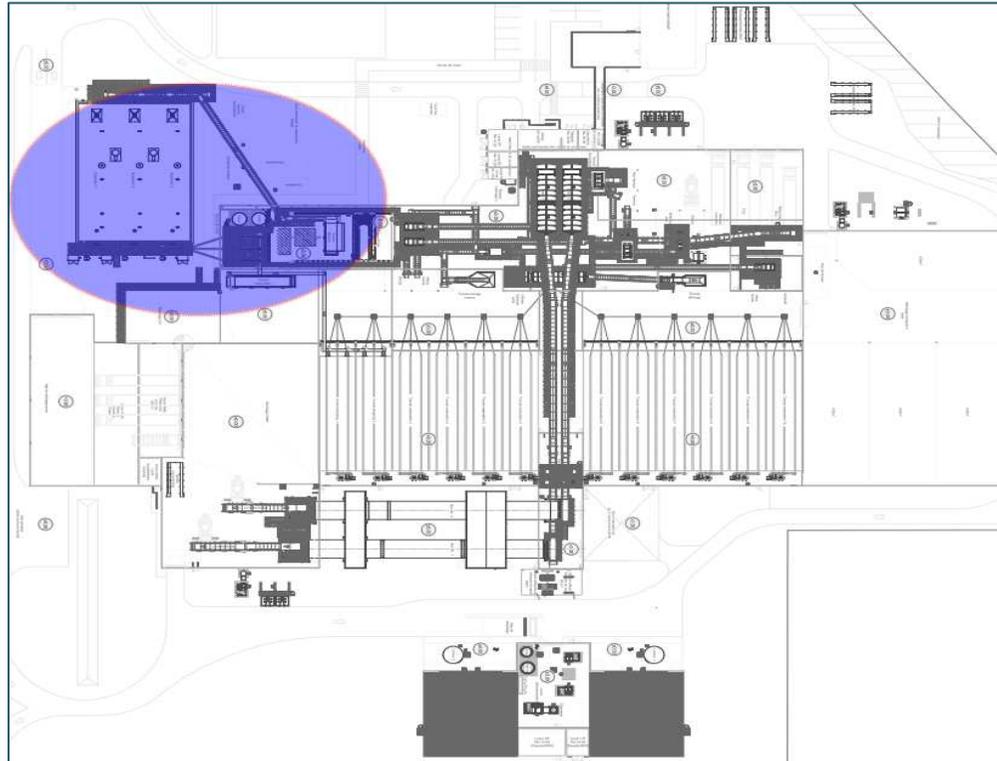
❖ Avis :

- ❑ La conception du tri, qui envisage le passage de la totalité des déchets dans les tubes de pré-fermentation est conforme aux retours d'expérience observés. Outre les avantages pour le tri en aval, ce choix permet de limiter au maximum les nuisances en termes de mouches et d'odeurs observées sur des précédentes installations.
- ❑ Le fait de disposer de 2 lignes de tri indépendantes est un avantage certain.
- ❑ Le dimensionnement est cohérent.
- ❑ Les possibilités d'intervention pour maintenance ont été bien pensées (pont-roulant, accessibilité).

➤ Point(s) de vigilance :

- *Le choix technique retenu optimise la production de biogaz en acceptant un risque sur la production de compost.*
- *Le choix de l'affinage partiel avant digestion (25 mm), complété par un affinage sur le compost mûré, est discutable : peu de retour d'expérience sur ce process (mais choix cohérent avec une maximisation de la production de biométhane).*
- *Mais la possibilité d'implanter un crible affineur avant la digestion sécurise le projet.*
- *Les systèmes de lavages des inertes restent à ce jour des solutions innovantes et donc avec peu de retours (mais module en fin de chaîne n'impactant en rien le reste de l'usine)*

POINT 3 : LA DIGESTION DES DÉCHETS



POINT 3 : LA DIGESTION DES DÉCHETS (1)

❖ Avis :

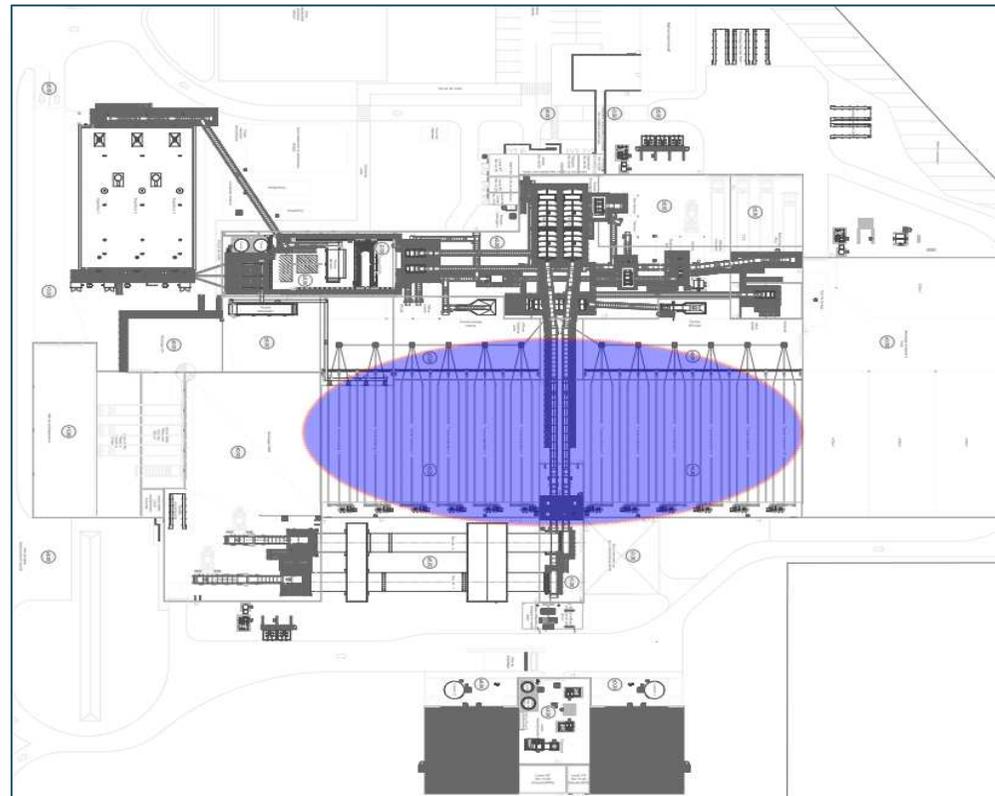
- ❑ Le procédé de méthanisation choisi est éprouvé et le constructeur concepteur possède des dizaines de références en Europe avec ce procédé.
- ❑ L'alimentation 7j/7 et 24h/24 est un point très positif pour la valorisation du biogaz (et la biologie).
- ❑ La présence de trois digesteurs permet de sécuriser le fonctionnement en mode dégradé.
- ❑ L'existence d'un by-pass pour détourner le cas échéant une partie des déchets de la méthanisation (pour aller directement en compostage) en cas de problème ponctuel permet également de sécuriser le fonctionnement en mode dégradé.
- ❑ Le fonctionnement à teneur en matière sèche élevé permet la suppression de la déshydratation mécanique du digestat (Cf § suivant).
- ❑ La recirculation intensive du digestat et la modification du mode d'introduction prennent en compte les aspects mécaniques du fonctionnement à forte MS.

POINT 3 : LA DIGESTION DES DÉCHETS (2)

➤ Point(s) de vigilance :

- *Les digesteurs sont dimensionnés dans une fourchette haute par rapport aux règles de l'art, ce qui laisse peu de latitude en cas de fonctionnement perturbé. Cependant un by-pass est prévu permettant de diriger ponctuellement en cas de nécessité une partie des déchets directement vers le compostage.*
- *Nous n'avons pas connaissance de retour d'expérience industrielle avec des teneurs en matière sèche aussi élevée que celle proposée pour Tarbes (36-38%) -et avec le même type de déchets-, en particulier son impact sur la biologie, et il paraît raisonnable de prévoir un fonctionnement dans des conditions moins extrêmes.*
- *Indépendamment de l'aspect mécanique, on recommande une surveillance accrue et rigoureuse de la biologie avec un tel fonctionnement.*

POINT 4 : LE TRAITEMENT POST-DIGESTION



POINT 4 : LE TRAITEMENT POST-DIGESTION

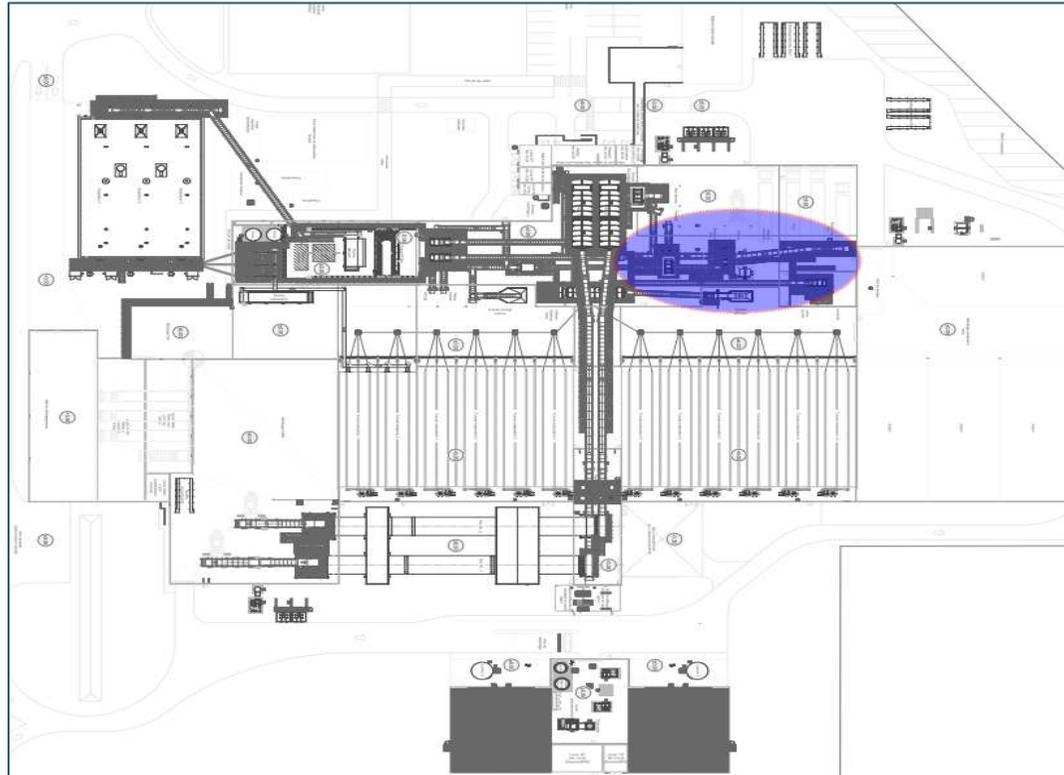
❖ Avis :

- ❑ Le compostage du digestat avec des déchets verts et injection d'air chaud est un concept éprouvé et adapté aux objectifs du SMTD.
- ❑ La mise en œuvre de tunnels fermés répond bien à la problématique des émissions durant cette phase.
- ❑ La prise en compte d'une siccité du digestat inférieure au nominal est rassurante par rapport aux interrogations sur le fonctionnement du process de méthanisation.
- ❑ Le système de remplissage automatique améliorera l'homogénéité des produits à sécher.

➤ Point(s) de vigilance :

- *Le dimensionnement est plutôt dans la fourchette basse admissible.*
- *Le système de mélange n'apparaît pas optimisé.*
- *La ventilation telle que initialement prévue nous paraît sous-dimensionnée pour garantir l'obtention d'une teneur finale en matière sèche de 55% en production nominale.*

POINT 5 : L’AFFINAGE DU COMPOST



POINT 5 : L’AFFINAGE DU COMPOST

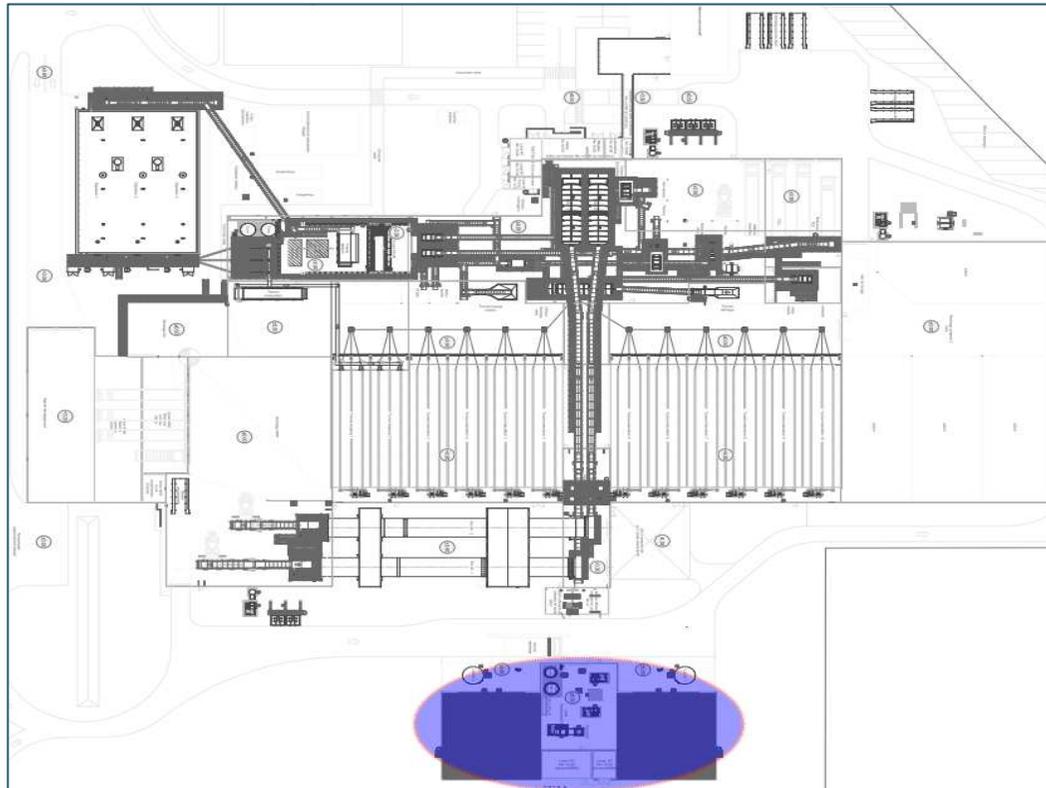
❖ Avis :

- ❑ L’absence de table densimétrique, élément très sensible, est un point positif dans la sécurisation de la chaîne.
- ❑ Les équipements retenus sont des équipements simples, robustes et éprouvés.
- ❑ Une attention particulière et constante sera nécessaire pour garantir la disponibilité des équipements prévus.

➤ Point(s) de vigilance :

- *La ventilation doit garantir l’absence de poussières .*
- *Le risque principal est le colmatage du trommel rotatif en cas de produit plus humide et/ou en cas d’une réduction de la maille de criblage (le système de décolmatage automatique devra faire l’objet d’une surveillance accrue).*

POINT 6 : LA GESTION DE L'AIR



POINT 6 : LA GESTION DE L'AIR

❖ Avis :

- ❑ La gestion de l'air est globalement conforme à l'état de la technique.
- ❑ La mise en place d'inducteurs en quantité très importante au sein de l'UTV va limiter tout risque de poche ou de zone morte.
- ❑ La mise en place de différentes unités de traitement en fonction du type d'air à traiter correspond à une pratique intéressante.
- ❑ Les éléments dimensionnant sont cohérents avec les règles de l'art.

➤ Point(s) de vigilance :

- *L'exploitation et la rigueur associée constituent un élément clef dans la maîtrise des nuisances olfactives.*
- *En particulier, un nettoyage très régulier de toutes zones au sein de l'usine et des bassins de récupération des eaux / jus est obligatoire.*
- *La maîtrise de la phase traitement des digestats constitue un éléments fort dans la gestion efficace de l'air.*

EXPLOITATION



EXPLOITATION

❖ Moyens humains :

- ❑ Le personnel d'exploitation et son organisation prévus au projet de Tarbes sont présentés dans le tableau suivant :

Répartition ETP de l'UTV	
Encadrement	3
Administratif	1
Opérateurs	18
TOTAL	22

- ❑ *C'est un nombre dans la fourchette moyenne de ce que l'on retrouve sur d'autres usines.*

❑ *Mais :*

- Le groupement a une obligation de résultats et mettra les moyens nécessaires
- Véolia met aussi à disposition ses services supports régionaux et nationaux (non comptabilisé ci-dessus)

❖ Engins :

- ❑ **Totalement cohérent**

PRECISION SUR LES DEBOUCHES



LE COMPOST ISSU DU TRAITEMENT MÉCANO-BIOLOGIQUE

- Un compost issu d'une TMB relève de la **norme NFU 44-051** relative aux **amendements organiques** – cat. 5 : « *compost de fermentescibles alimentaires ou/et ménagers* ».
- Un amendement organique est une « matière fertilisante composée principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, ou animale et végétale en mélange, destinée à l'entretien ou la reconstitution du stock de matière organique du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques et/ou chimiques et/ou biologiques ».

Engrais organique	Amendement organique
N > 3% P ₂ O ₅ > 3% N+P ₂ O ₅ +K ₂ O > 7%	Taux de MO > 20 % / MB ; N+P ₂ O ₅ +K ₂ O < 7% N ou P ₂ O ₅ ou K ₂ O < 3%

- Cette norme concerne et garantit :
 - Le compost de déchets verts, le broyat de déchets verts, le compost de champignonnières, les fumiers, les fumiers, fientes et lisiers compostés, les mélanges végétaux.
 - une qualité agronomique, une homogénéité du lot et constance qualitative, une qualité sanitaire stricte (ETM, HPA, germes), une gestion par lot clairement, chaque lot devant être caractérisé et une obligation de marquage du produit.

DÉBOUCHÉS DU COMPOST DE LA FUTUR UTV

- **Mise en œuvre de la future filière**

- **En 2014 et 2015, différentes rencontres ont été organisées par le SMDT65 et des organismes para-agricoles pour travailler sur la mise en œuvre de la filière de valorisation du futur compost :**

- Casaus
- Céréalières d'Antin
- Vivadour
- Euralis

- **il est à noter qu'une convention a été signée entre le SMTD 65 et la Chambre d'Agriculture Hautes Pyrénées pour la mise en place d'un partenariat pluri-annuel**



- *Le SMTD a effectivement et concrètement commencé à mettre en place les éléments nécessaires pour la création d'une filière de valorisation locale.*
- *Une poursuite de ces contacts/réunions devra être de mise tout au long de la construction de l'UTV.*

PRECISION RÉGLEMENTAIRE



EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES

- **Loi de transition énergétique votée le 22 juillet 2015:**

«Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation, [...]. À cet effet, il progresse dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés.

La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. [...].

La généralisation du **tri à la source** des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, **rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets**, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics. [...].

- *Ainsi, selon le texte voté, les nouveaux TMB ne devront être évités que pour « les ordures ménagères résiduelles [OMR] n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets.*
- *Le texte prévoit que le **tri à la source** des biodéchets doit être « généralisé » d'ici 2025, et qu'il pourra prendre diverses formes sans passer nécessairement par une collecte sélective en porte-à-porte (compostage domestique, de pied d'immeuble, de proximité, lombricompostage...),*
- *Il reste de plus plusieurs zones de flous et d'interprétation possible.*

EVOLUTIVITÉ

- **Impact de la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets en PàP :**

- **Un retour auprès de 6 collectivités conséquentes met en évidence les résultats suivants :**

- Un ratio de captation moyen de l'ordre de 25 kg/hab/an (hors DV)
- Un taux de captation moyen de la FFOM présente dans le flux d'OMr de l'ordre de 20%
- La mise en œuvre sur le centre ville est souvent délicate

- **D'un point de vue production de biogaz, l'impact d'une telle collecte sera une baisse estimée à environ 15% de la production attendue.**

- **Autres :**

- **Un traitement biologique d'OMr après collecte biodéchets est une pratique courante.**

- **Dans plusieurs pays européens, l'enfouissement de matière organique non stabilisée (c'est le cas dans de nombreux pays européens suite à une circulaire européenne de 1999 non appliquée en France) ou l'enfouissement de matériaux à haut PCI est interdit >>>> un pré-traitement des OMr est donc obligatoire.**

MATRICE DES RISQUES



MATRICE DES RISQUES PRINCIPAUX

MODULE / PARAMETRE	Risque	Impact	Probabilité	Sévérité
Capacité traitement globale	capacité inférieure à attendu	augmentation temps de travail obligation exporter mes OM	1	4
Pré-affinage en tête Affinage final enpost-digestion	Difficulté d'affiner le produit, Dégradation du bilan matière	compost non conforme/qté réduite	3 > 2*	3*
Digestion	Bouchage, sédimentation	coût, diminution ponctuelle capacité digesteur	1	3
Digestion à forte charge	dimensionnement digesteurs trop juste -- >capacité traitement réduite	impact financier	1	2*
Digestion à très haute teneur en MS	problèmes biologiques --> baisse de la teneur en MS	digestat plus humide	3	3 > 2*
stripping / maturation	séchage insuffisant produit sortant humide Nuisances olfactives	difficulté affinage compost modification gestion de l'air	3 à 4	3 > 2*
Production biométhane	inférieure à l'attendu / supérieure à l'attendu	moins de recettes énergétiques limitation capacité digesteurs	1	2
Excédent hydrique	Rejet supérieur admission STEP	impact financier	2	2
Consommation énergétique	Dégradation bilan énergétique	Risque financier	2	2
Valorisation compost	Manque d'utilisateurs du compost	Risque financier	2	3
Traitement d'air	dysfonctionnement sur le traitement	odeurs voisinage	1*	4
Conditions de travail	ambiance bâtiments dégradée	modification gestion air	1	4
Odeurs voisinage	plainte des habitants	modification traitement air	1	4
Evolution tri/collecte à la source	Collecte en porte à porte des biodéchets des ménages	moins de recettes énergétiques filère biodéchets à mettre en œuvre	2	2 à 3
Durcissement des seuils de la norme compost	augmentation charges ISDND / UVE	impact financier	2	4

*car solution alternative existante

*car solution alternative existante

*car solution alternative existante

*car solution alternative existante

*selon références autres sites récents

PROPOSITIONS ET PRÉCONISATIONS



LA PRÉPARATION DU SUBSTRAT

❖ Préconisation(s) :

- ❑ **Une prise en compte de la possibilité d'affiner en tête** (maille de 10 mm - conception et organisation équipements, réserves, emprise, accessibilité)

➤ Objectif(s) :

- ***Permettre une évolutivité de la filière et garantir la filière production de compost***

➤ Impact(s) :

- ***Baisse de la production de biométhane (20% maximum)***
- ***Flux de refus à évacuer de la zone de tri amont supérieurs***
- ***Siccité finale digestat et mélange déchets verts à ajuster vraisemblablement***
- ***Suppression affinage final (> calibrage)***

LA GESTION DES PROCESSUS BIOLOGIQUES

❖ Préconisation(s) :

- ❑ Une exploitation et un suivi très stricts.
- ❑ La prise en compte dans la conception d'une éventuelle baisse du taux de MS dans les digesteurs tout en garantissant une solution globale efficace.

➤ Objectif(s) :

- *Sécuriser le fonctionnement des digesteurs*

➤ Impact(s) :

- *Prévoir l'évolution du dimensionnement du processus de séchage (Cf parties suivantes)*

LA PRÉPARATION DU DIGESTAT À MATURER

❖ Préconisation(s) :

- ❑ Les presses prévues (3) en secours pour la déshydratation du digestat seraient supprimées au profit d'une mélangeuse post-digestation
- ❑ Intégrer la possibilité d'augmenter le taux de déchets verts frais ajoutés

➤ Objectif(s) :

- *Optimiser la structuration et la qualité du mélange digestat / structurant pour optimiser la phase de séchage*
- *Optimiser l'homogénéité de la phase de maturation*
- *Optimiser la production de compost final*

➤ Impact(s) :

- *néant*

LA PHASE DE STRIPPING/ MATURATION

❖ Préconisation(s) :

- ❑ Une augmentation du débit d'air lors de la phase de stripping (+ 5 000 m³/h/tunnel)
- ❑ Une augmentation possible de la température de l'air soufflé lors de la phase de stripping et de maturation (air soufflé à 55°C).
- ❑ La prise en compte dans la conception d'une « évolutivité » des capacités de ventilation lors de la phase de maturation

➤ Objectif:

- *Améliorer la phase de stripping*
- *Optimiser la captation de l'ammoniac pour réduire les nuisances*
- *Améliorer la capacité évaporatoire du système (>>> affinage)*

➤ Impact(s) :

- *Augmentation du flux de l'air à traiter sur le lavage et biofiltre = + 15%*
- *Ajustement puissance des ventilateurs des 2 tunnels de stripping*
- *Augmentation puissance installée pour la chaudière (+ 450 à 650 kW)*
- *Réserve d'emprise au niveau du système de gestion de l'air*
- *Augmentation de la consommation énergétique (fonction des conditions réelles)*

CONCLUSION



CONCLUSION (1)

- ❖ La filière technique proposée apparaît cohérente et relativement bien dimensionnée dans son ensemble pour les objectifs fixés par le SMTD.
- ❖ Le choix retenu est une optimisation de la production de biométhane (optimisation du taux de valorisation énergétique par tri aval + injection).
- ❖ Mais ce choix entraîne certaines contraintes techniques pour en sécuriser le bon fonctionnement, nécessitant selon nous des aménagements :
 - ❑ au niveau de la phase de préparation du digestat
 - ❑ au niveau de la phase de stripping/maturation.
- ❖ La filière retenue à ce stade intègre aussi la possibilité d'affiner en tête (après travaux supplémentaires mais l'ensemble des réserves/ infrastructures est prévu). Une telle modification réduirait certes la production de biométhane (autour de 16%) mais ne nécessiterait pas les aménagements prévus au niveau de la phase de stripping/maturation.
- ❖ Aussi, il ressort que :
 - ❑ La possibilité de modifier le process en affinant en tête
 - ❑ Ou la réalisation des travaux/aménagements préconisésSont autant d'éléments sécurisant la filière.

CONCLUSION (2)

- ❖ Une filière de digestion d'OMr, même après collecte des fermentescibles à la source, reste techniquement viable.
- ❖ Le fait de disposer de 3 digesteurs indépendants peut aussi permettre une évolution pour dédier à terme l'un d'entre eux pour une digestion exclusivement de biodéchets, les 2 autres restant pour méthaniser les OMr.
 - ❖ Outre la valorisation organique des OMr, l'UTV a aussi pour objectif le pré-traitement du résiduel, avec une stabilisation de la matière organique résiduelle et un tri des éléments à haut PCI / inertes. Un tel pré-traitement va s'avérer obligatoire avant enfouissement, voire avant valorisation énergétique (CSR).
 - ❖ La mise en place de « référents » ou « sentinelles » parmi les habitants, dès le début de chantier de construction, est une mesure nécessaire et utile.
 - ❖ Une transparence quant à l'élaboration du protocole de suivi et d'évacuation du futur compost peut constituer de même un élément rassurant.
 - ❖ Le succès d'un tel projet nécessite enfin une totale synergie constructeur/exploitant (ce qui est le cas du fait du montage du marché) ainsi qu'une volonté politique forte le plus globale possible.



Methaconsult

Naldeo
INGÉNIERIE & CONSEIL

WWW.NALDEO.COM

