

# Réunion de synthèse – Projet Quercy Vert

## Étude de faisabilité d'une unité de méthanisation territoriale



Christophe Xhonneux : Ingénieur d'études – Methaneva  
Florian Bonifassy : Ingénieur d'études – Cortex (ex Recyval Sud)

Date : 25/11/2010



## Plan

- 1. Rappel du cadre de l'étude**
- 2. Synthèse du gisement**
- 3. Choix des 2 scénarii**
- 4. Implantation**
- 5. Dimensionnement technique**
- 6. Valorisation du biogaz**
- 7. Valorisation digestat et logistique**
- 8. Bilan environnemental**
- 9. Bilan économique**
- 10. Conclusion et perspectives**

## Rappel du cadre de l'étude

### ➤ Étude de faisabilité d'une unité de méthanisation

- Recherche et synthèse du gisement
- Identification du site d'implantation
- Valorisation du biogaz par cogénération
- Valorisation de la chaleur par réseau urbain
- Dimensionnement de l'unité
- Valorisation du digestat (2 variantes envisagées)
  - Digestat brut
  - Séparation de phase
- Logistique amont/aval
- Bilan environnemental
- Rentabilité économique

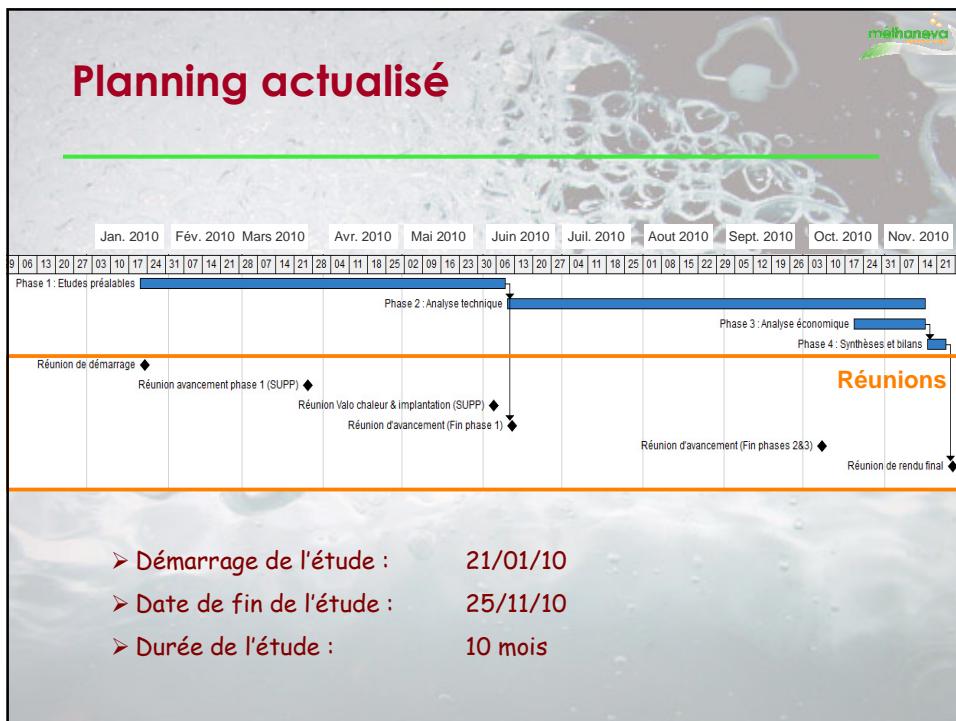
### ➤ Outil de décision permettant de passer à la phase de réalisation

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 3

## Présentation du groupement

Nom	Fonction	Rôle dans l'étude
	mandataire	Gestion de l'étude, et expert méthanisation et énergétique.
	co-traitant	Expertise en agronomie, traitement, valorisation et réglementation des digestats. Plans d'épandages.

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 4



## Réunions

Type de réunion	Date planning	Date hypothétique	Participants	Lieu	N° réunion
<b>Phase 1 : Etudes préalables</b>					
Réunion de démarrage	T0	21/01/2010	Comité Pilotage Méthaneva Recyal-Sud	Monclar-de-Quercy	1
Réunion avancement Ph. 1 (SUPP)	T0 + 9 semaines	24/03/2010	Comité Pilotage Méthaneva	Gènèbrières	2
Réunion Valo chaleur & Implantation (SUPP)	T0 + 19 semaines	03/06/2010	Comité Pilotage Méthaneva	Monclar-de-Quercy	3
Réunion d'avancement (fin phase 1)	T0 + 20 semaines	10/06/2010	Comité Pilotage Méthaneva Recyal-Sud	Monclar-de-Quercy	4
Total réunions phase 1: 4					
<b>Phase 2 : Analyse technique</b>					
Réunion d'avancement (Rencontre CUMA)	T0 + 37 semaines	06/10/2010	Comité Pilotage Recyal-Sud	Monclar-de-Quercy	5
Total réunions phase 2: 1					
<b>Phase 3 : Analyse économique</b>					
Total réunions phase 3: 1					
<b>Phase 4 : Synthèses et bilans</b>					
Présentation du rapport d'avant-projet définitif	T0 + 44 semaines	25/11/2010	Comité Pilotage Méthaneva Recyal-Sud	Gènèbrières	6
Nombre total réunions tranche ferme: 6					
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 4 réunions prévues + 2 réunions supplémentaires</li> <li>&gt; 5 réalisées + 1 en cours</li> </ul>					

## Plan

- 1. Rappel du cadre de l'étude**
- 2. Synthèse du gisement**
- 3. Choix des 2 scénarii**
- 4. Implantation**
- 5. Dimensionnement technique**
- 6. Valorisation du biogaz**
- 7. Valorisation digestat et logistique**
- 8. Bilan environnemental**
- 9. Bilan économique**
- 10. Conclusion et perspectives**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 7

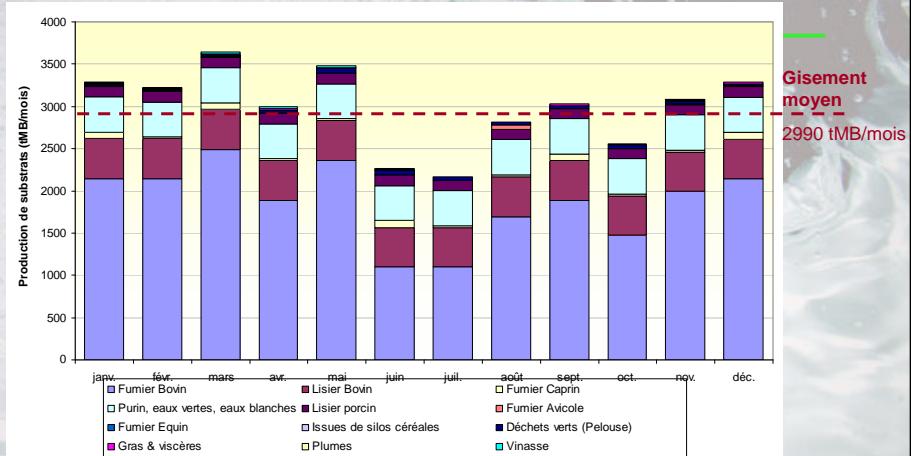
## Potentiel du gisement

Origine	Type de déchets	Quantité tMB/an	Nm3 Bz /tMO			% CH4	Pélec (kWé)	P therm. (kWth)
			% MS	% MO	Moy			
<b>Gisements garantis</b>	<b>Total méthanisable actuel</b>	<b>35 843</b>	<b>18%</b>	<b>77%</b>			<b>462</b>	<b>522</b>
<b>Agricole</b>		<b>35 200</b>	<b>18%</b>	<b>77%</b>			<b>437</b>	<b>494</b>
	Fumier bovin	22 440	24,0	77,4	362	56,8%	370	419
	Lisier bovin	5 640	8,5	76,9	318	60,0%	30	34
	Fumier caprin	520	50,3	75,0	380	65,8%	21	24
	Fumier volailles	60	25,0	77,5	495	65,0%	2	2
	Purin	3 150	1,0	80,0	424	60,0%	3	3
	Lisier porcin	1 470	6,0	78,0	424	63,0%	8	9
	Eaux vertes & eaux blanches	1 860	1,0	80,0	424	60,0%	2	2
	Fumier équin	60	32,0	66,1	340	62%	1	1
<b>Collectivités</b>		<b>371</b>	<b>30%</b>	<b>75%</b>			<b>11</b>	<b>12</b>
	déchets verts non ligneux	371	30,0	75,0	517	58%	11	12
<b>Industriels</b>		<b>272</b>	<b>44%</b>	<b>71%</b>			<b>14</b>	<b>16</b>
	Gras & viscères (t/an)	146	35,0	90,0	893	65%	12	13
	Plumes (t/an)	23	8,0	93,0	468	53%	0	0
	issues de céréales (t/an)	3	87,0	93,0	463	62%	0	0
	Vinasse (t/an)	100	63,0	54,5	277	55%	2	3

- **Gisement garanti : 462 kWé et 522 kWth**
- **Siccité du mélange : 18%MS (nécessite dilution par recirculation)**
- ⇒ **Projet de méthanisation territoriale à caractère fortement agricole**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 8

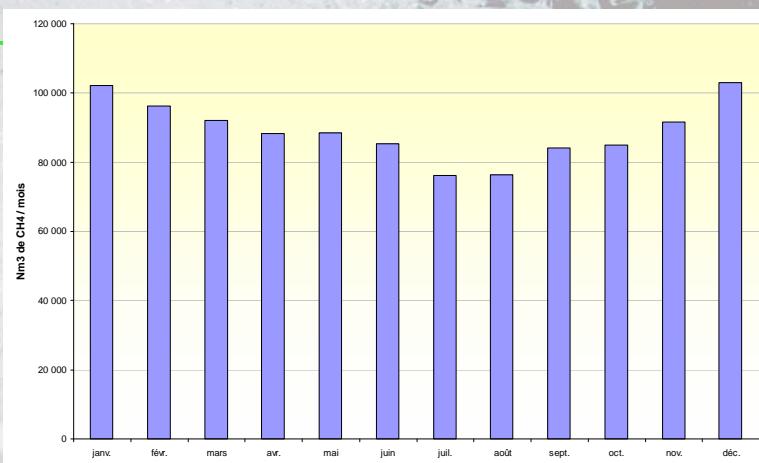
## Saisonnalité gisement garanti



- Saisonnalité du fumier ⇒ baisse des volumes en juin et juillet de 22% p/r gisement moyen
- Adaptation de la ration journalière : possibilité de stocker une partie des fumiers avant la période estivale pour lisser la production

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 9

## Production de méthane



- Adéquation entre la production d'énergie (matières entrantes) et les besoins thermiques en hiver
- Baisse de régime de 25% du moteur en été p/r au nominal

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 10

## Plan

- 
- 1. Rappel du cadre de l'étude
  - 2. Synthèse du gisement
  - 3. Choix des 2 scénarii**
  - 4. Implantation
  - 5. Dimensionnement technique
  - 6. Valorisation du biogaz
  - 7. Valorisation digestat et logistique
  - 8. Bilan environnemental
  - 9. Bilan économique
  - 10. Conclusion et perspectives

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 11

## Choix des 2 scénarii

- 
- **Commun à chaque scénario :**
    - Gisement
    - Valorisation du biogaz
    - Logistique amont
    - Implantation
    - Bilan environnemental
  - **Scénario 1 : séparation de phase (digestats liquide et solide)**
    - Dimensionnement technique
    - Logistique aval
    - Épandage
    - Bilan économique
  - **Scénario 2 : digestat brut (sans séparation de phase)**
    - Dimensionnement technique
    - Logistique aval
    - Épandage
    - Bilan économique

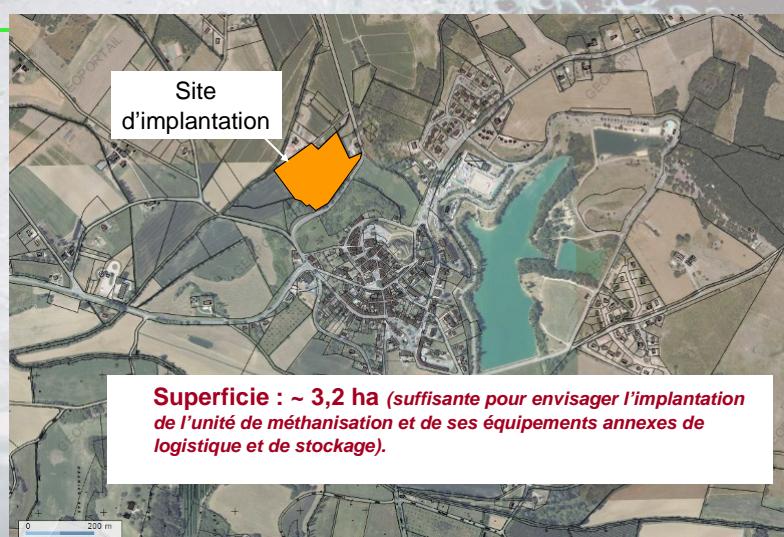
Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 12

## Plan

1. Rappel du cadre de l'étude
2. Synthèse du gisement
3. Choix des 2 scénarii
- 4. Implantation**
5. Dimensionnement technique
6. Valorisation du biogaz
7. Valorisation digestat et logistique
8. Bilan environnemental
9. Bilan économique
10. Conclusion et perspectives

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : **13**

## Le site d'implantation envisagé



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : **14**

**Statut urbanistique : révision PLU en cours**

**Document de travail**

**AUX**

Zone d'urbanisation future composée de terrains non équipés. Ces zones sont réservées à accueillir des constructions à vocation artisanale au fur et à mesure de leur équipement.

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 15

**Accessibilité**

**Site 1**

Entrée du site

D35

D8

D8

D35

0 100 m

- **Création d'une bretelle d'accès (tracé en rouge) pour éviter la traversée de Monclar depuis l'Est**
- **Autres accès évitent le centre Monclar (D8 à l'Ouest, D12, D35)**
- **Entrée du site sur la D35**
- **Risque de nuisance (habitation) et de passage étroit par la route à l'Ouest**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 16

## Distances d'implantation

**Distance minimale habitation – digesteurs : 50 m**

**Habitations sans limite de distance si utilisatrices de la chaleur produite**

**Distance minimale cours d'eau – aire de stockage: 35m**

**Avis Onema – Police de l'eau**  
Statut : fossé => possibilité de s'implanter à moins de 35m  
Mesure compensatoire : prévoir une bande de 20m de roseaux avant rejet en milieu naturel des eaux en sortie du bassin d'orage

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 17

## Risque inondation

**Site hors zone inondable**

**P-P-R INONDATION BASSIN DU TARN**

**CARTE DU ZONAGE**

**ZONE ROUGE**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 18

## Autres critères d'éligibilité

Le site est

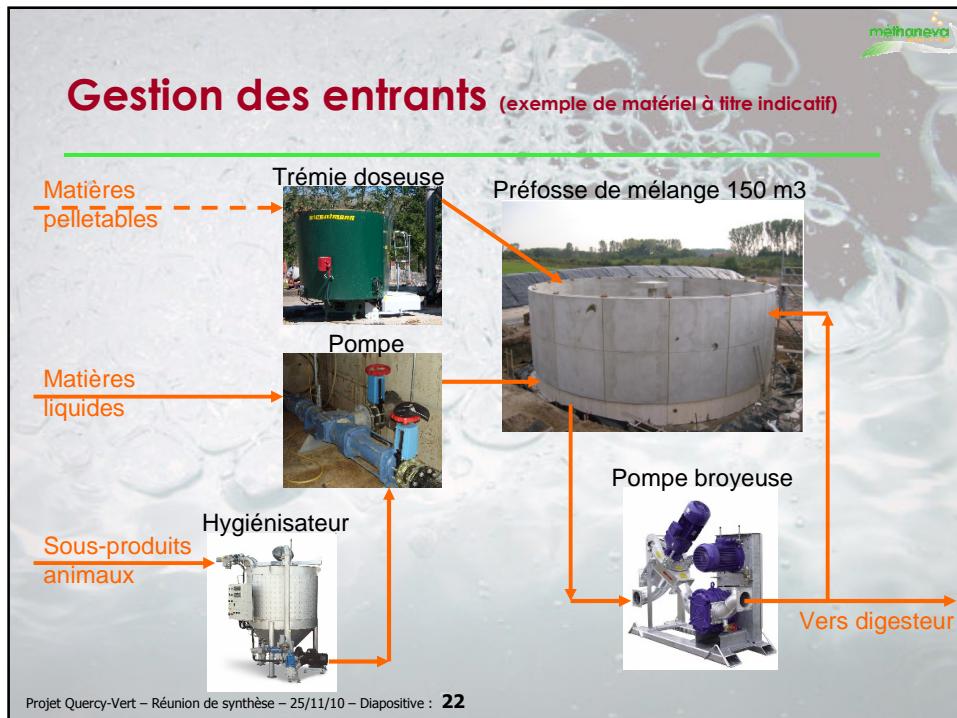
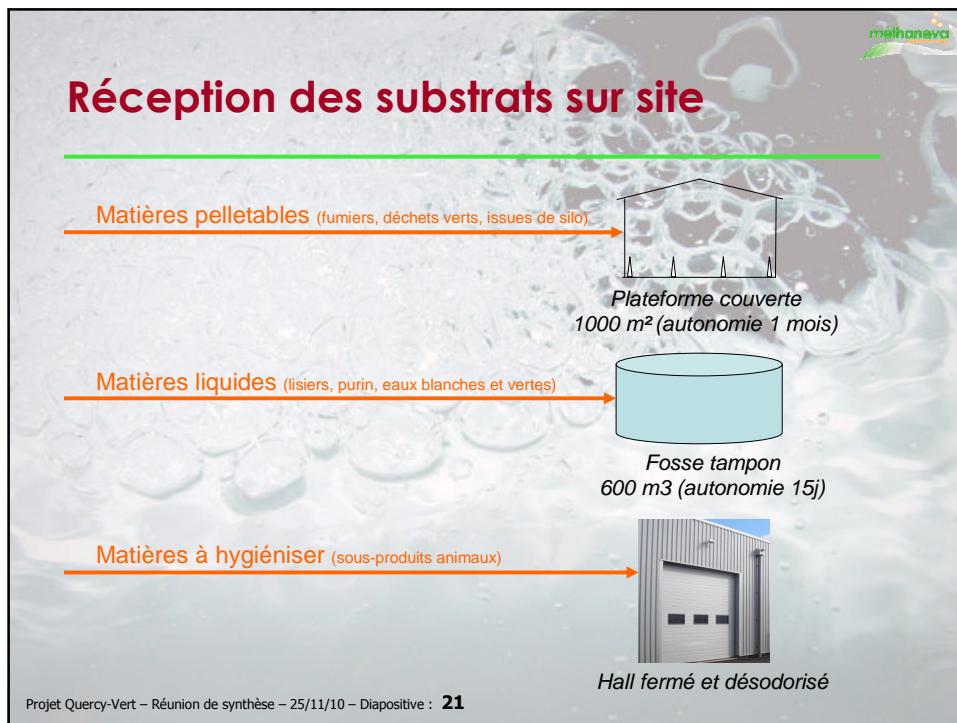
- éloigné des sites historiques
- hors Parcs Naturels
- hors zones naturelles (ZNIEFF 1, ZNIEFF 2, ZICO)
- hors zones NATURA 2000

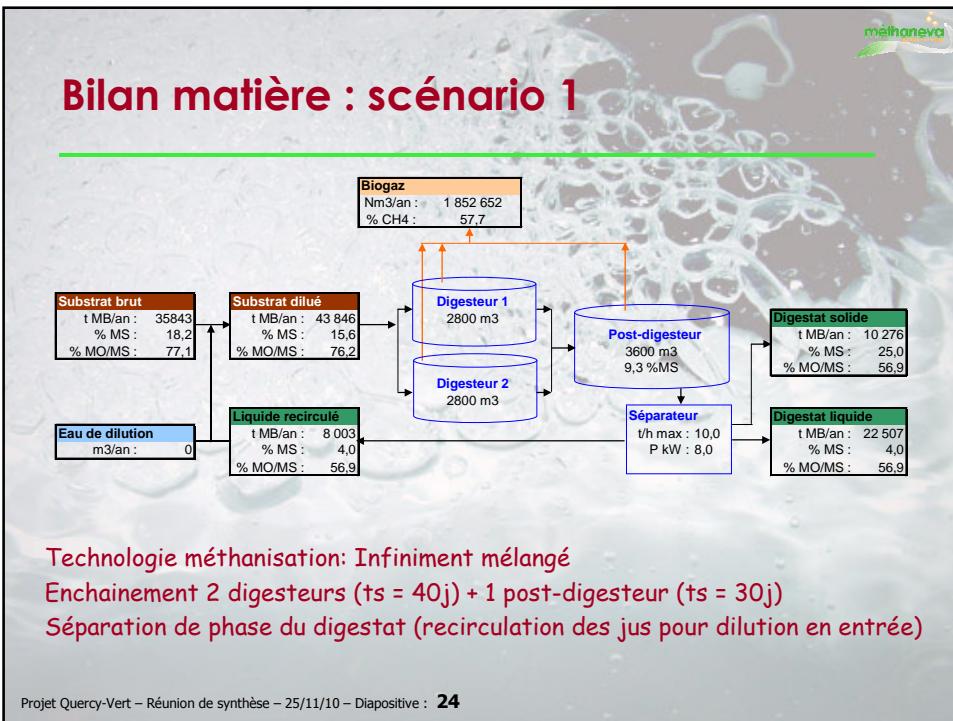
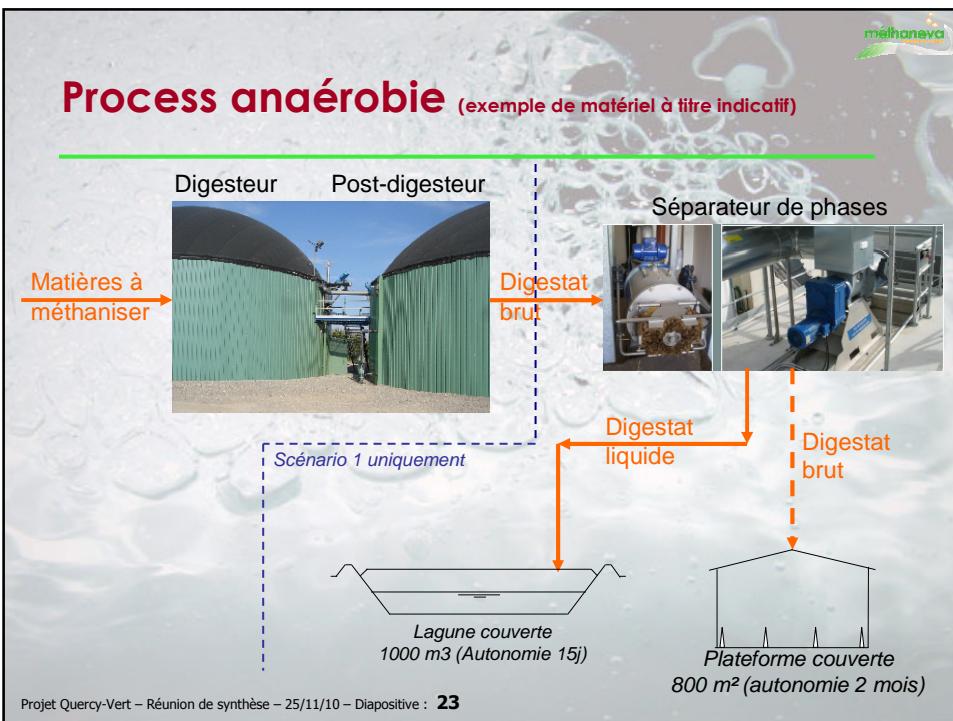
Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 19

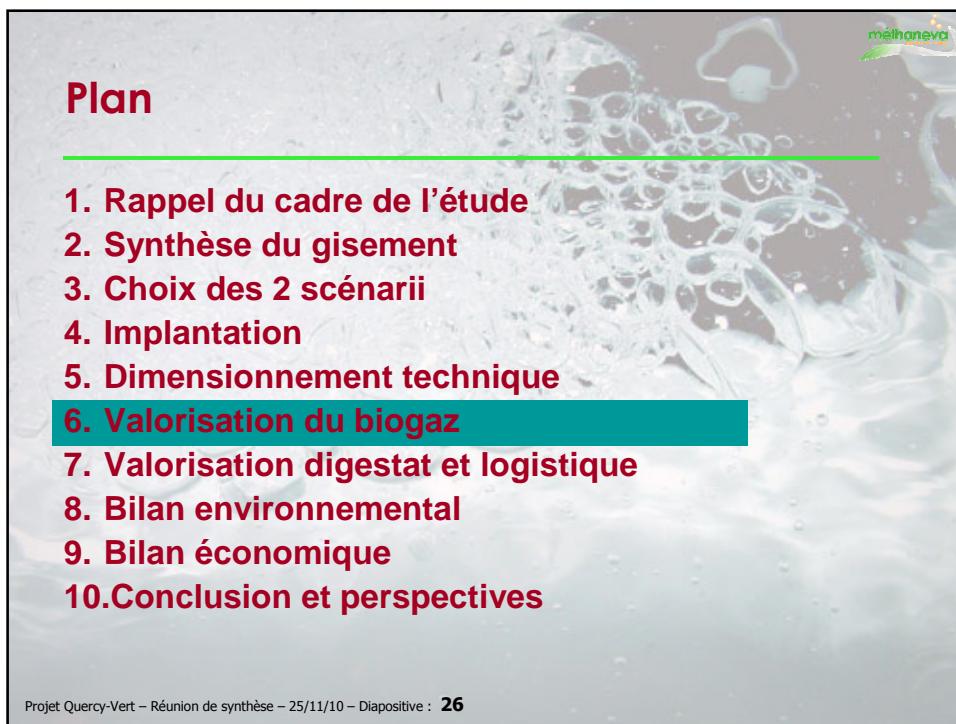
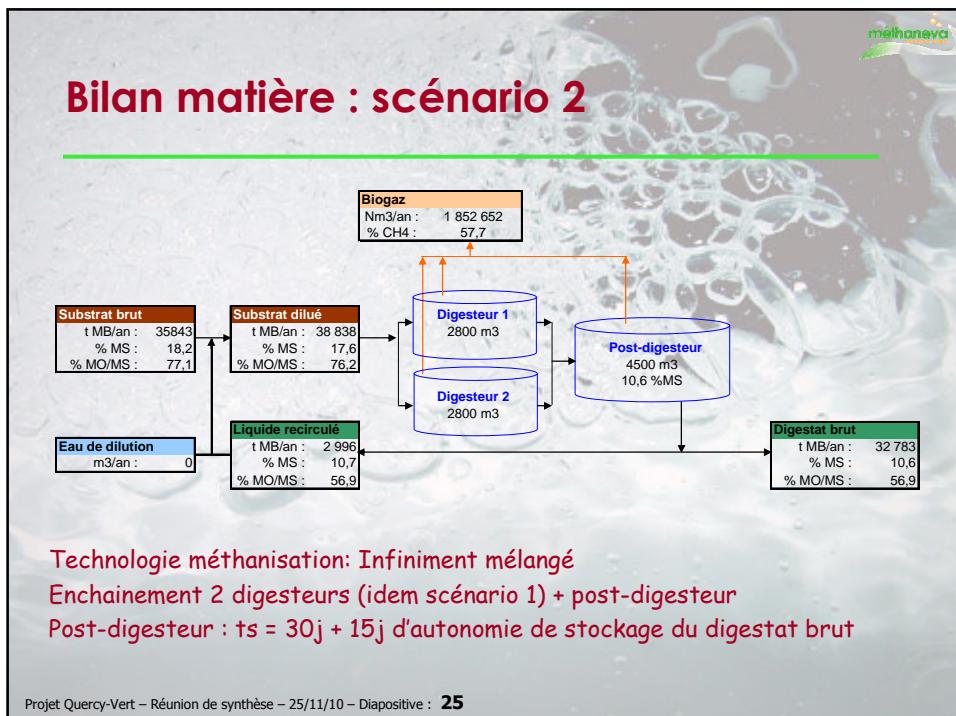
## Plan

1. Rappel du cadre de l'étude
2. Synthèse du gisement
3. Choix des 2 scénarii
4. Implantation
5. Dimensionnement technique
6. Valorisation du biogaz
7. Valorisation digestat et logistique
8. Bilan environnemental
9. Bilan économique
10. Conclusion et perspectives

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 20







## Mode de valorisation énergétique

➤ **Valorisation énergétique retenue : Cogénération**

- Injection de l'électricité produite dans le réseau ErDF
- Valorisation de la chaleur via un réseau de chaleur urbain

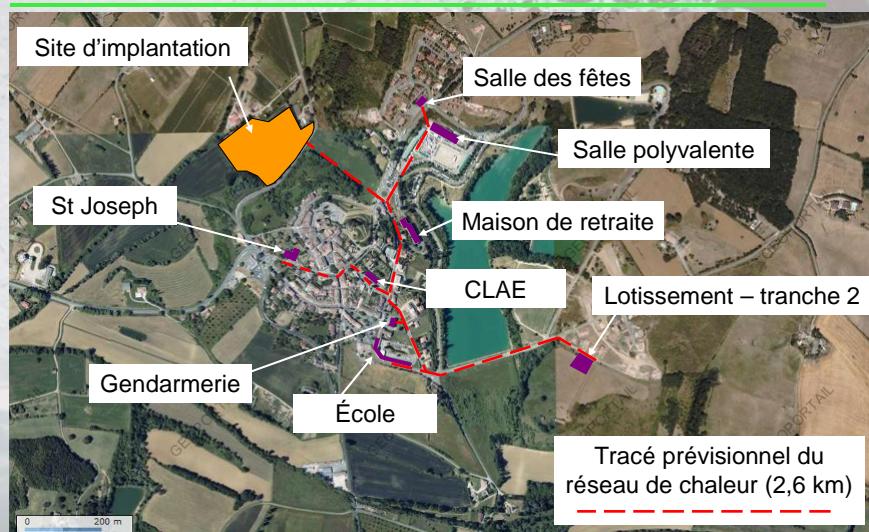
➤ **Dimensionnement à 550 kWé nominal (surdimensionnement 20%)**



Exemple de moteur  
Photo MWM

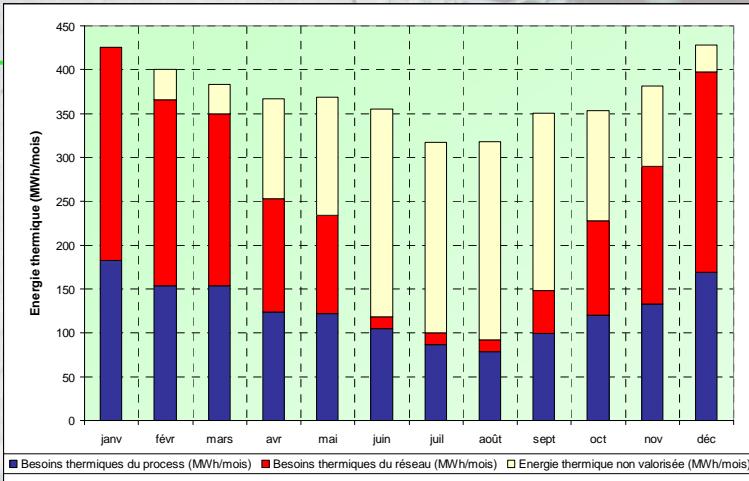
Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 27

## Réseau de chaleur : tracé prévisionnel



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 28

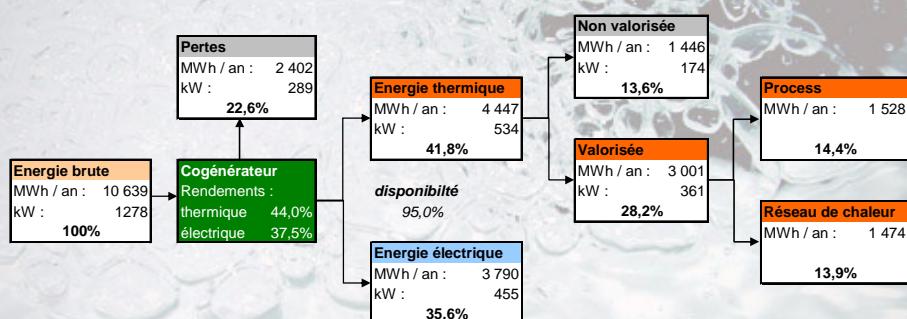
## Valorisation de la chaleur



- Les besoins thermiques du process sont prioritaires
- Tous les besoins du réseau sont satisfaits à 100% à l'exception de la salle des fêtes
- La salle des fêtes est chauffée avec l'excédent de chaleur du réseau (insuffisant en période hivernale pour garantir une température de confort)

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 29

## Bilan énergétique



- Production électrique équivalente à la consommation d'environ 1100 ménages
- 67% de l'énergie thermique valorisée
- 33% de la chaleur valorisée hors process
- ⇒ Coeff. efficacité énergétique : 69%
- ⇒ Tarif d'achat de l'électricité : 13,84 c€/kWh

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 30

## Plan

- 1. Rappel du cadre de l'étude**
- 2. Synthèse du gisement**
- 3. Choix des 2 scénarii**
- 4. Implantation**
- 5. Dimensionnement technique**
- 6. Valorisation du biogaz**
- 7. Valorisation digestat et logistique**
- 8. Bilan environnemental**
- 9. Bilan économique**
- 10. Conclusion et perspectives**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : **31**

## Caractéristiques du digestat

### ➤ Paramètres agronomiques

	% MS	<i>N-tot</i>		<i>N-NH4</i>		<i>N-Orga</i>		<i>P2O5</i>		<i>K2O</i>		<i>C/N</i>
		<i>kg/tMB</i>	<i>kg/an</i>									
Digestat solide	10 276 t/an	25,0%	7,7	79 139	3,8	39 007	3,91	40 132	2,85	29 302	6,11	62 787 20,7
Digestat liquide	24 265 t/an	4,0%	4,14	100 457	3,47	84 200	0,62	16 258	1,78	43 192	5,66	137 340 6,2
Digestat brut	40786 t/an	10,6%	5,04	205 480	3,59	146 284	1,45	59 196	2,05	83 721	5,77	235 462 11,8

- Digestat solide légèrement + concentré en N que fumier bovin, et plus riche en N-NH4+ (~50% au lieu de 35%)
- Digestat liquide légèrement plus concentré en N que lisier bovin, mais plus riche en N-NH4+ (~85% au lieu de 45%)
- Digestat brut plus concentré en NPK que lisier bovin, plus riche en N-NH4+ (~70% au lieu de 45%), et plus riche en matières humiques

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : **32**

## Conditions de l'échange

### ➤ Retour aux exploitations :

- La règle de calcul est la suivante :  
1 tonne d'azote fournie = 1 tonne d'azote rendue
- Aucune perte d'éléments fertilisants (N, P et K) pour les exploitants.
- Chaque exploitant reçoit sous forme de digestat tous les éléments fertilisants qu'il a pu fournir à l'unité de méthanisation.

### ➤ Gestion de l'azote :

- 173 t/an doivent être retournées aux agriculteurs
- 6 t/an peuvent être éventuellement commercialisées

Entrée sur site	N-tot retour agriculteur	t/an	173	96,6%
	N-tot autres substrats	t/an	6	3,4%
<b>N-tot total</b>			<b>179</b>	

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 33

## Logistique

### Stockage

#### ➤ Collecte

- Solide : 47 bennes de type ampliroll (30m<sup>3</sup> , étanches, équipées de bâches souples) réparties chez les exploitants.
- Liquide : stockage déjà présent sur les exploitations



#### ➤ Retour digestat

- Solide (sc1) : stockage en bout de champ
- Liquide (sc1) : 11 poches à lisier réparties sur le territoire
- Brut (sc2) : 16 poches à lisier réparties sur le territoire



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 34

## Logistique

### Moyens de transport

#### ➤ Solide

- 1 véhicule type porte-caissons équipé d'un bras de type amplirool avec remorque.
- 20 rotations par semaine (collecte + digestat solide)



#### ➤ Liquide ou brut

- 2 véhicules type hydrocureurs équipés d'une remorque
- 43 rotations par semaine (collecte + digestat liquide)
- 46 rotations par semaine (collecte + digestat brut)



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 35

## Logistique

#### ➤ Rappel des tonnages

	Collecte	Retour scénario 1	Retour scénario 2	Total
Total produits liquides (t/an)	10 650	22 507	/	33 157
Total produits solides (t/an)	22 680	10 276	/	32 956
Total produits bruts (t/an)	/	/	32 783	32 783

#### ➤ Coût logistique

##### ➤ Logistique amont (€/an)

	Solide	Liquide	TOTAL
Option 1 : régie	71 438	51 083	122 521
Option 2 : prestation	108 217	98 277	206 494

##### ➤ Logistique aval scénario 1 (€/an)

	Solide	Liquide	TOTAL
Option 1 : régie	16 940	131 394	148 334
Option 2 : prestation	27 797	235 925	263 722

##### ➤ Logistique aval scénario 2 (€/an)

	Brut
Option 1 : régie	160 439
Option 2 : prestation	277 607

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 36

## Logistique

### ➤ Conclusion :

- Option 2 : 70% plus coûteuse que l'option 1
- Option 1 retenue : mise en place d'une régie
  
- Coût total collecte + scénario 1 (séparation de phase)  
270 855€/an
  
- Coût total collecte + scénario 2 (digestat brut)  
282 960€/an

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 37

## Épandage

### ➤ Type de matériel

- Epanagements solides : 1 épandeur à fumier (table d'épandage et fond poussant) capacité 14 tonnes



- Epanagements liquides : 2 tonnes à lisier capacité de 11m<sup>3</sup> avec enfouisseurs à disques.



- Epanagement brut : 1 épandeur automoteur capacité 15m<sup>3</sup> avec enfouisseur



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 38

## Épandage

➤ Coûts et quantités de digestat à épandre (devis CUMA)

	Solide	Liquide	TOTAL scénario 1	Brut Scénario 2
Prix unitaire (€/tonne)	5,04	4,43	/	2,88
Quantité de digestat à épandre	10276	22 505	32781	32781
Coût total	51791	99 697	151488	94409

➤ Nombre de rotations :

- 734 pour épandage solide
- 1125 par tonne à lisier pour épandage liquide
- 2185 pour le digestat brut

➤ Plan d'épandage et organisation à charge de l'unité de méthanisation

➤ Prise en charge des coûts d'épandage : à définir selon le bilan économique

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 39

## Plan

1. Rappel du cadre de l'étude
2. Synthèse du gisement
3. Choix des 2 scénarios
4. Implantation
5. Dimensionnement technique
6. Valorisation du biogaz
7. Valorisation digestat et logistique
8. Bilan environnemental
9. Bilan économique
10. Conclusion et perspectives

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 40

## Bilan environnemental (source : DIGES 2)

en tonnes éq. CO2	
<b>émissions GES</b>	<b>1352</b>
process de méthanisation	1143
transport	209
<b>GES évités</b>	<b>-3422</b>
substitution au traitement des déchets	-2440
substitution au transport	-32
substitution d'énergie	-644
substitution lié à l'épandage	-306
<b>Emissions nettes (gain)</b>	<b>-2070</b>

- Le projet compense l'équivalent des émissions GES de :

- 450 voitures parcourant en moyenne 30 000 km/an
- 350 français en moyenne (France : ~ 6 t CO2/hab. en 2007)

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 41

## Plan

1. Rappel du cadre de l'étude
2. Synthèse du gisement
3. Choix des 2 scénarios
4. Implantation
5. Dimensionnement technique
6. Valorisation du biogaz
7. Valorisation digestat et logistique
8. Bilan environnemental
9. Bilan économique
10. Conclusion et perspectives

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 42

## Détail de l'investissement (1/4)

Réception et stockage des substrats	Paramètres	Quantité	971 000 €	15,9%
Pont bascule		1	25 000 €	
Chargeur		1	60 000 €	
Plateforme couverte de stockage	1800 m <sup>2</sup>	1	630 000 €	
Fosse tampon couverte	600 m <sup>3</sup>	1	60 000 €	
Hall de réception fermé	120 m <sup>2</sup>	1	96 000 €	
Système de désodorisation		1	100 000 €	
Prétraitement des substrats	Paramètres	Quantité	254 000 €	4,2%
Trémie d'incorporation des solides	100 m <sup>3</sup>	1	180 000 €	
Pompe broyeuse		1	15 000 €	
Hygiénisation capacité 2,5 m <sup>3</sup> /jour		1	35 000 €	
Préfosse de mélange brassée et couverte	150 m <sup>3</sup>	1	24 000 €	
Unité de méthanisation	Paramètres	Quantité	1 171 633 €	19,1%
Digesteur	2800 m <sup>3</sup> Di 24,5 m	2	761 332 €	
Post-digesteur	3600 m <sup>3</sup> Di 27,5 m	1	261 801 €	
Gestion des flux de substrats		1	110 000 €	
Électricité, commande et visualisation		1	38 500 €	
Traitements et stockage des digestats	Paramètres	Quantité	100 000 €	1,6%
Séparateur de phases	5t/h	2	60 000 €	
Lagune de stockage digestat liquide	1000 m <sup>3</sup>	1	40 000 €	
Stockage des digestats solides sur plateforme couverte		0	0 €	
Valorisation du biogaz	Paramètres	Quantité	778 200 €	12,7%
Traitement du biogaz		1	106 100 €	
Cogénérateur		1	452 400 €	
Chaudière et équipements chauffage		1	45 700 €	
Torche à secours		1	36 900 €	
Poste HTA et raccordement		1	137 100 €	
Réseau de chaleur	Paramètres	Quantité	569 000 €	9,3%
Canalisations (tranchées et génie civil)	80 €/ml 2650 ml	1	212 000 €	
Canalisations (fourniture et pose)	100 €/ml 2650 ml	1	265 000 €	
Stations de transfert de chaleur		39	92 000 €	

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 43

## Détail de l'investissement (2/4)

Aménagement du site		471 500 €	7,7%
Achat du terrain prix non connu		0 €	
Décassement	10000 m <sup>3</sup>	1	100 000 €
Terrassement		1	20 000 €
VRD	3000 m <sup>2</sup>	1	210 000 €
Bassin d'orage, roseaux		1	24 000 €
Clôture	500 ml	1	17 500 €
Portail, éclairage, signalisation		1	10 000 €
Locaux techniques		1	90 000 €
Logistique et stockages hors site		1 492 600 €	24,4%
Hydrocureur et remorque		2	586 600 €
Porteur ampirool et remorque		1	160 000 €
Bennes	47	190 000 €	
Poches à lisier	13900 m <sup>3</sup>	11	556 000 €
Etudes, AMO		132 600 €	2,2%
Etudes préliminaires (topo, analyses géotectoniques G11, ...)		1	10 000 €
Caractérisation intrants contrats appro et retour digestat		1	10 000 €
Assistance à Maîtrise d'Ouvrage		1	57 600 €
Autorisation, dossier administratifs, plan d'épandage		1	55 000 €
<b>Total investissement</b>		<b>5 940 533 €</b>	
<b>Total investissement + marge système</b>	Marge système :	<b>3%</b>	<b>6 118 749 €</b>
			100,0%

➤ Investissement total scénario 1 : ~ 6,1 M€

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 44

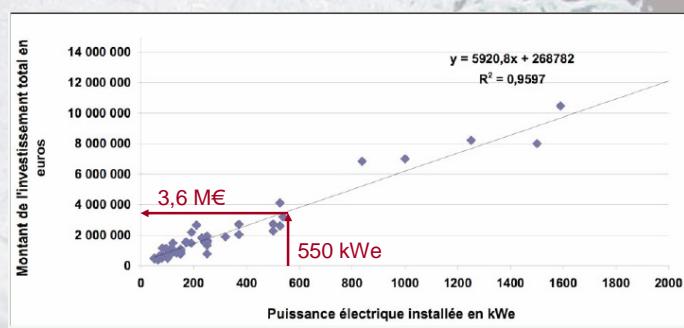
## Détail de l'investissement (3/4)

- Scénario 2 : Investissement total : ~ 6,0 M€
- Faible différence avec scénario 1 (traitement et stockage aval)

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 45

## Détail de l'investissement (4/4)

- Investissement process : ~ 3,8 M€ (hors logistique et réseau de chaleur)



Prix moyen du marché (étude Ademe 2009)

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 46

**Excédent brut d'exploitation (Sc. 1)**

Année	2	pleine charge
<b>Recettes d'exploitation</b>		
Vente d'électricité	€/an	534 190 €
Vente de chaleur	€/an	50 024 €
Recette traitement de déchets	€/an	26 183 €
<b>Total recettes brutes</b>		<b>610 397 €</b>
<b>Charges d'exploitation</b>		<b>57%</b>
<b>Méthanisation, valorisation du biogaz</b>	<b>43,9%</b>	<b>156 269 €</b>
Consommation électrique	€/an	24 417 €
Eau process	€/an	0 €
Entretien et maintenance méthanisation	€/an	34 235 €
Entretien et maintenance cogénérateur	€/an	97 617 €
<b>Logistique amont/aval</b>	<b>42,8%</b>	<b>155 312 €</b>
Main d'œuvre (3 chauffeurs)	€/an	97 165 €
Entretien et maintenance matériel roulant	€/an	15 619 €
Consommation de carburants	€/an	28 665 €
Frais divers (assurances, etc.)	€/an	13 863 €
<b>Autres charges</b>	<b>13,3%</b>	<b>37 321 €</b>
Assurances	€/an	11 750 €
Main d'œuvre (exploitation)	€/an	15 779 €
Suivi biologique	€/an	9 792 €
<b>Total charges d'exploitation</b>		<b>348 902 €</b>
<b>Excédent brut d'exploitation</b>		<b>261 495 €</b>

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 47

**Excédent brut d'exploitation (Sc. 2)**

Année	2	pleine charge
<b>Recettes d'exploitation</b>		
Vente d'électricité	€/an	533 665 €
Vente de chaleur	€/an	49 975 €
Recette traitement de déchets	€/an	26 157 €
<b>Total recettes brutes</b>		<b>609 797 €</b>
<b>Charges d'exploitation</b>		<b>57%</b>
<b>Méthanisation, valorisation du biogaz</b>	<b>44,9%</b>	<b>154 794 €</b>
Consommation électrique	€/an	24 417 €
Eau process	€/an	0 €
Entretien et maintenance méthanisation	€/an	32 760 €
Entretien et maintenance cogénérateur	€/an	97 617 €
<b>Collecte, production de substrat</b>	<b>45,1%</b>	<b>155 291 €</b>
Main d'œuvre (3 chauffeurs)	€/an	96 637 €
Entretien et maintenance matériel roulant	€/an	15 965 €
Consommation de carburants	€/an	28 784 €
Frais divers (assurances, etc.)	€/an	13 905 €
<b>Éléments annexes</b>	<b>13,0%</b>	<b>34 536 €</b>
Assurance	€/an	11 414 €
Salaires main d'œuvre générale	€/an	15 779 €
Suivi biologique	€/an	7 344 €
<b>Total charges d'exploitation</b>		<b>344 622 €</b>
<b>Excédent brut d'exploitation</b>		<b>265 175 €</b>

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 48

## Méthode

- Bilan économique : outil d'aide à la décision

~~Bilan financier : Business Plan~~

- Projet à long terme (15 ans) : actualisation nécessaire

- Ratio de comparaison :

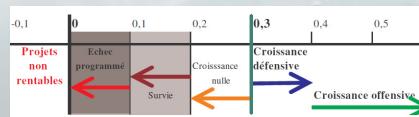
TRA : temps de retour actualisé (doit être inférieur à 15 ans)

$$TRA = \left( \frac{I}{R - Dem} \right) \text{ actualisé !}$$

TEC : taux d'enrichissement en capital

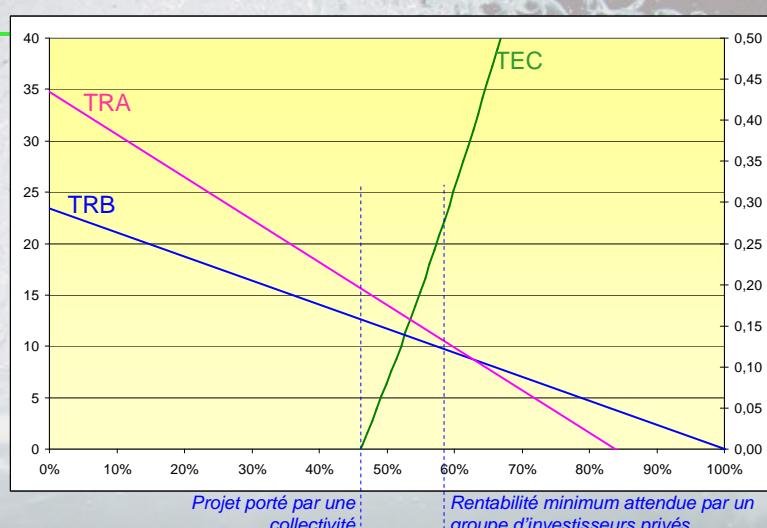
$$TEC = -1 + \frac{R - Dem}{Ka * I} \text{ où } Ka = \text{constante d'actualisation}$$

Échelle du TEC :

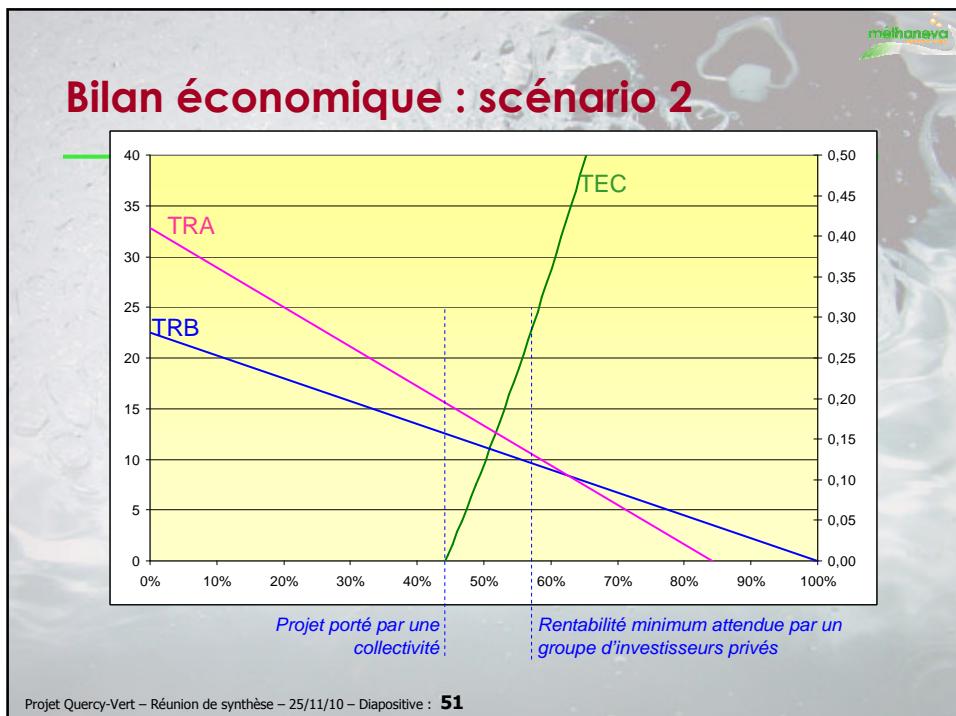


Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 49

## Bilan économique : scénario 1



Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 50



- Éléments défavorables du bilan économique**
- Gisement peu méthanogène et lent à se dégrader (fumier, lisier)
  - Prise en compte de matières coûteuses
    - Lisier, eaux blanches, eaux vertes
    - Coût de transport : ~ 4,5 €/t
    - Recette : ~ 1 €/t (électricité)
    - Économie : 2 €/t (substitution eau)
    - ⇒ matières non rentables mais permet de rendre un service de traitement et d'économiser de l'eau !
  - Moyen logistique important (transport + stockage)
  - Distance moyenne du transport élevée (solide 25 km, liquide 15 km)
  - Réseau de chaleur : amorti en 15 ans par vente de la chaleur
  - Contraintes réglementaires dus aux ss-prod. animaux cat 3
- ⇒ Nécessité d'identifier des pistes d'amélioration
- Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 52

## Pistes d'amélioration (uniquement scénario 1)

ss-prod. animaux cat. 3	tarif 2010 13,84 c€/kWh			tarif 2011 20 c€/kWh		
500 t/an	<b>I = 6,1 M€ pour 550 kWé</b>			<b>I = 6,1 M€ pour 550 kWé</b>		
	subvention	44%	57%	subvention	0%	25%
	TRA	15,0 ans	11,0 ans	TRA	14,3 ans	10,2 ans
	TEC	0	0,3	TEC	0,04	0,39
sans	<b>I = 5,6 M€ pour 500 kWé</b>			<b>I = 5,6 M€ pour 500 kWé</b>		
	subvention	43%	56%	subvention	0%	25%
	TRA	15,0 ans	11,0 ans	TRA	13,7 ans	9,8 ans
	TEC	0	0,3	TEC	0,08	0,44

- Estimation du tarif 2011 : sous réserve d'acceptation des propositions du Club biogaz
- Prise en compte des sous-produits animaux cat. 3 ?
  - Nécessite les ~350 t/an des abattoirs de Montauban
  - Contraintes réglementaires supplémentaires
  - Investissement supplémentaire (hall dépotage fermé et désodorisé, hygiénisation)
  - Rentabilité économique identique avec ou sans ss-prod. animaux cat. 3

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 53

## Arguments favorables pour les subventions

- Projet de territoire très fortement agricole
- Crédit d'impôt de 3,5 éq. temps plein
- Efficacité énergétique ~ 70%
- Valorisation de la chaleur par réseau urbain
- Bilan environnemental favorable

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 54

## Plan

- 1. Rappel du cadre de l'étude**
- 2. Synthèse du gisement**
- 3. Choix des 2 scénarii**
- 4. Implantation**
- 5. Dimensionnement technique**
- 6. Valorisation du biogaz**
- 7. Valorisation digestat et logistique**
- 8. Bilan environnemental**
- 9. Bilan économique**
- 10. Conclusion et perspectives**

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 55

## Conclusion et perspectives

- **Projet techniquement faisable :**
  - Gisement
  - Valorisation énergétique
  - Implantation
  - Retour du digestat (brut ou séparation de phase)
- **Bilan économique : différence non représentative entre les 2 scénarioi**  
⇒ **Choix du scénario sur aspect technique et coût d'épandage !**
- **Conditions de rentabilité du projet :**
  - Logistique en régie
  - Sans sous-produits animaux cat. 3
  - Tarif d'achat électrique : 20 c€/kWh (tarif 2011 ?)
  - Définition de la structure porteuse du projet :
    - Subvention nécessaire
    - Niveau de prise en charge des coûts d'épandage

Projet Quercy-Vert – Réunion de synthèse – 25/11/10 – Diapositive : 56