

CARTE D'IDENTITÉ



Biométhadour

Polyculture élevage

370 ha

10 UTH

Biométhadour est un collectif de quatre fermes qui exploite, depuis 2021, une unité de méthanisation agricole sur la commune de Momères (64). Ce projet collectif a pour objectif de pérenniser les élevages du groupe et de valoriser des synergies entre les productions de ses fermes, grâce à la production d'énergie renouvelable sur le territoire. L'amélioration de la gestion des effluents sur les exploitations du collectif faisait également partie des principaux objectifs des exploitants.



CONTEXTE PHYSIQUE

NOS PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES



La méthanisation agricole

LE DECLIC



Localisation géographique, caractéristique :

Le site de l'unité est situé sur la commune de Momères (65), relativement proche des exploitations respectives des membres de Biométhadour. (« 80% des effluents d'élevage se situent déjà dans un rayon de 200m »).

La situation du site en zone périurbaine et les parcelles morcelées de leurs exploitations ne correspondaient pas aux conditions idéales pour la réalisation d'une unité de méthanisation agricole, mais les membres de Biométhadour ont su surmonter ces « obstacles » pour faire aboutir leur projet collectif.

Les exploitations du collectif se trouvent pour la plupart en Zone Vulnérable Nitrates, ce qui implique un certain nombre de contraintes réglementaires sur la gestion des effluents et la couverture des sols. Ainsi la méthanisation représentait un outil intéressant pour les éleveurs, permettant de répondre à leurs problématiques en lien avec la gestion des effluents (en permettant notamment une augmentation des capacités de stockage des effluents).

En ce qui concerne le contexte agricole local, il est dominé par l'élevage au sud de Tarbes (majoritairement bovin allaitant) et les grandes cultures au Nord de Tarbes. On retrouve plus d'ovin que de bovin dans les zones proches des montagnes. La taille des exploitations du territoire est plutôt réduite (surface moyenne des exploitations agricoles sur l'EPCI Tarbes-Lourdes-Pyrénées: 27,4 ha en 2020) et on y observe une tendance à la double activité chez les agriculteurs.trices du département.

Quels sont les éléments déclencheurs du projet collectif de méthanisation ?

Les contraintes réglementaires associées aux stockages des effluents sur les fermes (travaux coûteux de mise aux normes les installations de stockages) ont amené les exploitants à s'intéresser à la valorisation des effluents par la méthanisation agricole. Le choix de monter un projet collectif a été motivé par plusieurs facteurs : la nécessité d'atteindre une taille critique d'unité pour assurer la rentabilité du projet, en mutualisant les intrants de plusieurs fermes ; la possibilité de répartir la charge de travail associée au montage du projet et en phase de fonctionnement de l'unité entre les membres du collectif ; la bonne entente des exploitants en amont du projet. Les

membres de Biométhadour ont fait le choix d'une taille de collectif assez restreinte pour faciliter sa gouvernance.

Quels sont les objectifs poursuivis à travers le projet collectif ?

- Revenu complémentaire et stabilité économique pour les fermes du collectif
- Recherche d'un gain d'autonomie sur la fertilisation azotée
- Réduction des nuisances olfactives associées aux épandages de fumiers et lisiers
- Amélioration de la gestion des effluents d'élevage sur les fermes
- Valorisation économique des couverts végétaux, obligatoires en ZN
- Renforcement de synergies entre les ateliers au sein des fermes mais aussi entre les élevages et les céréaliers (production par les céréaliers de méteils protéagineux intégrés dans les rotations avec les CIVE, destinés à l'alimentation animales.

Historique du projet collectif de méthanisation ?

Joël a eu connaissance de la méthanisation agricole par le biais de connaissances, éleveurs dans l'Est. Il s'est renseigné sur le sujet et a étudié en détail l'hypothèse d'un projet de méthanisation pour les exploitations des futurs membres du collectif, avec l'appui d'un constructeur d'unités de méthanisation. Après une réflexion de plusieurs mois sur les surfaces disponibles, les gisements d'intrants, le business plan et les aspects techniques du projet, Joël a présenté l'idée aux autres exploitants du groupe en septembre 2017. A partir de là, les éleveurs ont choisi de faire appel à Solagro pour bénéficier d'un accompagnement d'expert neutre sur leur projet.

Une phase de communication a suivi cette première période de réflexion et d'études autour du projet. Les éleveurs ont échangé avec la mairie de la commune sur laquelle ils envisageaient d'implanter leur unité, ils ont créé un site internet pour diffuser de l'information sur leur projet et ont réalisé une réunion publique auprès des habitants de la commune concernée. Des visites d'unités de méthanisation déjà existantes ont également été organisées pour les riverains intéressés.

En réponse aux demandes des riverains, le premier site choisi a été abandonné au profit du site actuel, situé sur la commune de Momères. Cependant, une deuxième vague d'opposition a émergé, portée par les riverains du nouveau site choisi. Les exploitants ont à nouveau instauré un dialogue avec leurs opposants et organisé des visites de sites de méthanisation existants. Les échanges réguliers et la transparence des porteurs de projets avec les habitants de Momères leur ont permis de mener à bien leur projet, sans qu'aucun recours administratif ne soit déposé contre celui-ci.

A la suite d'une phase de construction légèrement ralentie par l'épidémie de Covid-19, l'unité de méthanisation de Biométhadour a été mise en service en juillet 2021.

Depuis le démarrage de l'exploitation du site, sa capacité de production a été augmentée en raison de meilleures qualités méthanogènes des intrants par rapport aux prévisions initiales, et de la mise en place de partenariats avec des éleveurs voisins « apporteurs de matières », qui récupèrent du digestat en échange de l'apport d'effluents d'élevages et de CIVE au méthaniseur.

Par ailleurs, le collectif a fait construire une couverture sur l'aire de stockage du digestat solide, surmontée de PV destinés à alimenter le site en électricité (25 à 30% des consommations de l'installation).

MON SYSTEME

Exploitation	Production principale	Nombre d'UTH	SAU	STH	SCOP	Cheptel
SCL élevage du Pla	Bovin lait	6	160 ha	30 ha	130 ha	150 vaches laitières, 150 génisses de renouvellement
Élevage Mailhes	Bovin allaitant	1	60 ha	32 ha	28 ha	30 vaches allaitantes (Limousines) dont 4 ou 5 génisses
EARL Moulié	Bovin lait	2	90 ha	30 ha	60 ha	70 mères laitières, 70 génisses, 50 bœufs à l'engraissement
EARL de la Gespe	Poules pondeuses et volailles de chair)	1	60 ha	10 ha	50 ha	400 poulets de chair par mois, 700 poules pondeuses

INTRANTS

ASSOLEMENT

CHEPTEL

Présentation générale des ateliers d'élevages des exploitations du collectif :

- SCL élevage du Pla : 150 vaches laitières, 150 génisses de renouvellement
- Elevages Mailhes : 30 vaches allaitantes (Limousines) dont 4 ou 5 génisses
- EARL Moulié : 70 mères laitières + 70 génisses + 50 bœufs à l'engraissement
- EARL de la Gespe : 400 poulets de chair/mois + 700 poules pondeuses

Autonomie alimentaire des élevages :

- SCL élevage du Pla : environ 85 % d'autonomie alimentaire
- Elevages Mailhes : 100% d'autonomie alimentaire
- EARL Moulié : 90 % d'autonomie alimentaire (un peu de soja acheté à l'extérieur)
- EARL de la Gespe : approximativement 80% d'autonomie alimentaire : Maïs grain cultivé sur l'exploitation, complété par des achats de compléments pour les poulets de chair et aliments achetés à l'extérieur pour les poules pondeuses.

Systèmes de gestion des effluents

- SCL élevage du Pla : fumiers et lisier (litière malaxée), entièrement valorisé en méthanisation
- Elevages Mailhes : système fumier, entièrement valorisé en méthanisation
- EARL Moulié : majoritairement fumier, entièrement valorisé en méthanisation. Système de curage en stabulation avec un robot racleur.
- EARL de la Gespe : stockage et épandage des effluents de volailles sur l'exploitation (pas de valorisation en méthanisation pour des raisons sanitaires).

Quelles ont été les principales modifications dans les ateliers d'élevage depuis la méthanisation ?

Sur l'élevage du Pla, le fait de rémunérer les effluents en fonction de leur valeur méthanogène a permis aux exploitants d'être "moins regardant sur les achats et l'apport de pailles dans les litières" des animaux. Cela a amélioré le confort et la propreté des animaux.

Aucun autre changement associé au projet de méthanisation n'a été observé dans la conduite des ateliers d'élevages des fermes du collectif.

ÉQUIPEMENT

La société portant l'unité de méthanisation a acheté 2 tonnes à lisier pour les épandages de digestat et les associé (ou les ETA qui travaillent pour eux) tractent les tonnes avec leurs propres machines.

Des ETA réalisent les récoltes, ensilages et épandages de digestat chez trois des fermes du collectif.

ASSOLEMENT 2023-2024

Productions végétales sur les exploitations

Exploitation	Cultures principales	CIVE été	CIVE hiver
Elevage du Pla	maïs, sorgho et méteil protéagineux	maïs, sorgho	triticale, seigle
Elevages Mailhes	soja, maïs, céréales, (+ prairies permanentes)	mélange sorgho/tournesol/moha	seigle, triticale, vesce
EARL Moulié	orge, maïs, méteil	mélange pour CIVE d'été (sorgho, moha, tournesol, avoine, diploïde)	seigle, triticale, vesce
EARL de la Gespe	maïs, triticale (pour les semences de l'exploitation), soja, méteil protéagineux vendu à l'élevage	mélange CIVE été (sorgho, tournesol, niger)	triticale, seigle, un peu d'orge

- SCL élevage du Pla : maïs, sorgho et méteil protéagineux en CP, CIVE hiver : triticale, seigle, CIVE été : maïs, sorgho
- Elevages Mailhes : soja, maïs, céréales, (+ prairies permanentes) en CP, CIVE été : mélange sorgho/tournesol/moha, CIVE hiver : seigle, triticale, vesce
- EARL Moulié : orge maïs méteil
- EARL de la Gespe : maïs, triticale (pour les semences de l'exploitation), soja, méteil protéagineux vendu à l'élevage Dupla, CIVE : mélange CIVE été (sorgho, tournesol, niger), CIVE hiver : triticale, seigle, un peu d'orge

Rendements par culture et CIVE

Les rendements des exploitations du collectif sont relativement homogènes, aussi ne seront présentés en détail que les rendements de l'EARL de la Gespe :

- Maïs : 10 à 15 tMS/ha et 40 50 qtx/ha en grain ; soja : 30qtx/ha ;
- CIVE hiver : 7 à 9 tMS/ha,
- Rendements identiques sur les CIVE d'été : 10 à 16 tMS/ha

Quels ont été les évolutions dans les ateliers de production végétales des exploitations depuis la mise en service de l'unité de méthanisation ?

- Avant méthanisation :

Les intercultures sont des couverts végétaux restitués au sol (CIPAN) ou des cultures dérobées valorisées pour l'alimentation des troupeaux. Les couverts ne génèrent pas de revenu pour les exploitations et restent place moins longtemps sur les parcelles.

- Après méthanisation :

1. Toute la surface des exploitations est conduite en « double culture » avec l'enchaînement

d'une culture principale et d'une CIVE :

- culture principale d'hiver (méteil protéagineux sur l'élevage du Pla et l'EARL de la Gespe) + CIVE été
- culture principale d'été (maïs ensilage destiné à l'alimentation du troupeau) + CIVE hiver

Sur l'élevage du Pla, les exploitants cultivent aussi un mélange fourrager de raygrass/trèfle incarnat, ensilé en trois fois entre mars et fin mai. Le choix de cette culture ensilable trois fois permet aux exploitants de récolter assez tôt (à partir de mars) pour bénéficier de bonnes valeurs nutritionnelles sur le fourrage. Avec ce système, ils profitent au maximum de la période disponible pour la production du raygrass, jusqu'à l'implantation de la CIVE d'été au 1er juin, dans des conditions souvent favorables à la pousse des cultures (bonne hydrométrie), tout en gardant le sol couvert.

-> Ce schéma de rotation « méteil protéagineux/CIVE » sur une partie de la sole a renforcé l'autonomie fourragère et protéique de l'élevage du Pla. En effet, ce modèle est plus rentable que de ressemer un maïs grain amené à maturité à la suite du méteil, ce qui a ainsi permis de développer cette production fourragère sur les fermes (EARL de la Gespe, élevage du Pla, voisins céréaliers). Ce méteil protéagineux vient progressivement en remplacement du mélange maïs-soja consommé initialement par les animaux.

L'exploitation a ainsi atteint 85 % d'autonomie fourragère.

2. Une meilleure conduite des couverts végétaux :

Grâce à la valorisation économique des couverts végétaux, les exploitants accordent plus d'importance à la réussite de ces cultures intermédiaires, ce qui se traduit par une meilleure conduite des couverts, qui sont désormais perçus comme des « doubles cultures » et sont ainsi plus couvrants sur les sols.

3. Digestat : un fertilisant présentant une bonne qualité agronomique.

Une amélioration des rendements a été observée sur certaines exploitations (EARL Moulié, SCL élevage du Pla). Les exploitants soulignent le fait que le digestat contient du P et du K, ce qui en fait un fertilisant complet pour les besoins des cultures.

Sur l'exploitation de JM Mailhes, les rendements en grain des céréales n'ont pas évolué, mais la production de biomasse des productions végétales semble avoir augmenté.

4. Gestion du salissement

Une réduction du salissement a été observée sur l'EARL Moulié. Cette tendance est vraisemblablement liée à une meilleure conduite des couverts végétaux, ainsi qu'à l'alternance cultures d'été/cultures d'hiver avec l'introduction des CIVE entre les cultures d'été.

Comment l'unité de méthanisation s'intègre-t-elle dans les systèmes agricoles ?

Une activité supplémentaire sur les exploitations, gérée par différentes stratégies :

- Sur l'élevage Du Pla, la stabilité des revenus générés par la méthanisation (prix des CIVE et effluents stables car « fixés » par Biométhadour, contrat d'achat du biogaz stable sur 15 an) a permis des embauches sur l'exploitation, grâce auxquelles les éleveurs ont pu améliorer leurs conditions de travail et voir leur rythme de vie se rapprocher de celui d'autres classes socio professionnelles.

- Les autres exploitations ont choisi de faire davantage appel à des entreprises de travaux agricoles (ETA) pour déléguer des travaux agricoles. Sur l'élevage Mailhes, une ETA réalisait déjà certains chantiers agricoles avant le projet de méthanisation, et un nouveau prestataire se charge désormais des épandages de digestat. Ces deux stratégies constituent deux manières d'alimenter le secteur agricole et les emplois locaux.
- Une gestion des effluents d'élevage facilitée : Au niveau des ateliers d'élevage, la gestion des effluents par l'unité de méthanisation permet d'éviter aux exploitations l'agrandissement de leurs aires de stockages pour se mettre aux normes. Une collecte plus régulière des effluents d'élevage est assurée (« à flux tendu ») et il n'y a plus de stockage des fumier aux champs. De plus, les effluents ont désormais une valeur économique ce qui permet aux exploitant de rémunérer le travail associé à la gestion des effluents, qui est un poste assez chronophage. Enfin, la méthanisation apporte plus de flexibilité aux exploitant pour le choix des dates d'épandages car ils ne sont plus contraints par la nécessité de vider leurs fosses avant qu'elles ne débordent.
- Une économie d'engrais azotés sur les exploitations : L'utilisation du digestat a permis aux fermes du collectifs de réaliser des économies d'engrais plus ou moins importantes : 30 à 40% sur l'élevage du Pla et une baisse moins marquée sur l'EARL Moulié par exemple.

Focus sur l'élevage du Pla

Débouchés

Céréales, Oléo-Protéagineux:

- Méteil protéagineux (avoine, vesce, féverole, ray grass) : 5tMS/ha, ensilé, destiné à l'alimentation du troupeau
- Mélange ray grass/ trèfle incarnat : 6 à 8 tMS/ha, ensilé, destiné à l'alimentation du troupeau
- Maïs ensilage : 20 tMS/ha, ensilé, destiné à l'alimentation du troupeau
- CIVE seigle pur : 7tMS/ha, valorisé en méthanisation
- CIVE triticale pur : 9tMS/ha, valorisé en méthanisation
- CIVE maïs : 12 et 16 tMS, valorisé en méthanisation
- CIVE sorgho : 10 à 13tMS/ha, valorisé en méthanisation

ITINÉRAIRE TECHNIQUE

Focus sur l'élevage du Pla

Irrigation

- Maïs ensilage : 60 à 120 mm/ha selon les besoins
- CIVE d'été : 30 à 90 mm/ha selon les besoins
- Surface irriguée : 130 ha
- Quantité totale d'eau d'irrigation utilisée par an : 58 500 à 136 500 m³

Engrais

Fertilisation organique :

- Digestat liquide sur les cultures d'hiver et les CIVE d'hiver : un premier apport avant le semi et un deuxième apport entre février et mars
- Digestat liquide + digestat solide sur les cultures d'été et les CIVE d'été : apport avant le semi

Fertilisation minérale :

- Apport d'un engrais starter (18N 40P) au semi et un autre apport azoté plus tard dans le cycle de la culture (au stade 10 feuilles pour le maïs)

Produits phytosanitaires

1 passage de désherbant sur les cultures et CIVE d'été, pas de changement entre avant et après méthanisation

Aliments achetés

Ration type par vache : 2 kg de soja acheté à l'extérieur, 2 kg de colza français acheté à l'extérieur, 21 kg de MS de fourrage produit sur la ferme ou chez ses partenaires voisins (ensilage de méteil protéagineux)

Autonomie fourragère de 85% et réduction de l'achat de tourteaux à l'extérieur

Nom de la culture	Rendements	Mois d'implantation	Intervention culturale à l'implantation	Désherbage	Fertilisation minérale	Fertilisation organique	Dates d'épandage du digestat	Mois de récolte
Méteil protéagineux (avoine, vesce, féverole, ray grass)	5 tMS/ha	Début octobre	Déchaumeur à dents, semoir combiné à disques, rouleau pour enfoncer les cailloux	-	-	Digestat liquide	20 m3 à l'automne avant l'implantation de la culture + 20 m3 entre février et mars	Début avril
Mélange ray grass/trèfle incarnat	6 à 8 tMS/ha	Début septembre	Idem	-	-	Digestat liquide	20 m3 à l'automne avant l'implantation de la culture + 20 m3 entre février et mars	En trois ensilages : mars, avril et mai
CIVE seigle pur	7tMS/ha	Fin septembre	Idem	-	-	Digestat liquide	20 m3 à l'automne avant l'implantation de la culture + 20 m3 entre février et mars	Fin avril
CIVE tritcale pur	9tMS/ha	Début octobre	Idem	-	-	Digestat liquide	20 m3 à l'automne avant l'implantation de la culture + 20 m3 entre février et mars	Début à mi-mai
CIVE sorgho	10 à 13tMS/ha	Début juin	Labour superficiel : avec une charrue déchaumeuse suivie d'un passage de herse rotative	Désherbage chimique	100 kg d'engrais starter 18N 40P + 150 uN plus tard dans le cycle cultural	Digestat solide et liquide	20 m3 de digestat liquide + 10 tonnes de digestat solide avant l'implantation	Septembre
CIVE maïs	12 et 16 tMS	Début juin	Idem	Désherbage chimique	100 kg d'engrais starter 18N 40P + 150 uN au stade 10 feuilles	Digestat solide et liquide	20 m3 de digestat liquide + 10 tonnes de digestat solide avant l'implantation	Septembre
Maïs ensilage	20 tMS/ha	Fin mai	Idem	Désherbage chimique	100 kg d'engrais starter 18N 40P + 150 uN au stade 10 feuilles	Digestat solide et liquide	20 m3 de digestat liquide + 10 tonnes de digestat solide avant l'implantation	Septembre

ROTATIONS

APRES méthanisation (modèle actuel)

l'enchaînement des chantiers (ensilages des CIVE, semis de la culture suivante) au printemps laissent peu de flexibilité pour passer dans les champs dans de bonnes conditions (sols ressuyés), ce qui entraînent un risque accru de tassement des sols. Les exploitants font parfois un décompactage dans les parcelles concernées.

Le stockage de carbone dans les sols dans le cadre des pratiques associées à la méthanisation peut être évalué avec l'outil SIMEOS AMG. Cet outil modélise l'évolution du stockage du carbone et de la matière organique dans le sol à l'échelle d'une parcelle, à partir des pratiques agricoles renseignées et supposées stables dans le temps.

Une simulation a été réalisée sur une des parcelles de l'élevage du Pla, avant et après le projet de méthanisation.

Avant le projet de méthanisation, une culture de maïs grain destinée à l'alimentation du troupeau était suivie d'un couvert végétal d'avoine et de féverole¹ (CIPAN) sur la parcelle étudiée. Les résidus de la culture de maïs (cannes) étaient restitués au sol, ainsi que l'intégralité du couvert végétal. Un apport de fumier et de lisier bovin étaient réalisés chaque année, à hauteur de 20 tonnes de fumier et 50 m³ de lisier. Le maïs était irrigué, à hauteur de 40 mm d'eau/ha. Un labour à 25 cm de profondeur était réalisé sur la parcelle.

Après méthanisation, la parcelle est conduite avec un méteil protéagineux² (avoine, vesce, féverole, ray grass) suivi d'une CIVE d'été (maïs ensilé). Aucun résidu de culture n'est laissé à la parcelle car les cultures sont ensilées, seuls les systèmes racinaires et une petite partie du système aérien sont laissés au sol. Du digestat liquide et solide est apporté tous les ans, à hauteur de 60 tonnes de digestat solide et 10 m³ de digestat liquide. Le méteil n'est pas irrigué, la CIVE d'été l'est faiblement (40 à 80 mm/ha) mais l'outil SIMEOS ne tient pas compte de l'irrigation des cultures dérobées. Un travail du sol simplifié à 10 cm de profondeur est réalisé sur la parcelle.

Les données d'analyse de sol renseignées dans l'outil pour la simulation sont présentées ci-dessous.

Hypothèses de calcul :

Données sol :

Argile : 225 g/kg

CaCO₃ : 5 g/kg

Cailloux : 20%

Densité apparente : 1.4

C Organique : 21 g/kg (Teneur MO : entre 3.61 et 4.2%)

Climat :

ETP annuelle : 715 mm

Pluie annuelle : 655 mm

Température moyenne annuelle : 13.6°C

Profondeur de prélèvement : 30 cm

¹ Le mélange avoine féverole n'étant pas renseigné dans SIMEOS AMG, un couvert de féverole a été choisi pour la simulation.

² Un méteil a été choisi comme donnée d'entrée pour réaliser la simulation dans l'outil SIMEOS AMG.



Exploitation : Elevage du Pla
Scénario : Biométhadour1
Parcelle : Joel



Stock à l'équilibre : 85.46 T/ha

Année	Stock C 0-30cm t/ha	Teneur C zone trav 0-25cm g/kg	Teneur MO zone trav 0-25cm %	Teneur C zone prel 0-30cm g/kg	Teneur MO zone prel 0-30cm %
0	70.56	21	3.61	21	3.61
2	72.62	21.87	3.76	21.61	3.72
4	74.4	22.62	3.89	22.14	3.81
6	75.93	23.27	4	22.6	3.89
8	77.25	23.83	4.1	22.99	3.95
10	78.39	24.3	4.18	23.33	4.01
12	79.37	24.72	4.25	23.62	4.06
14	80.22	25.07	4.31	23.87	4.11
16	80.94	25.38	4.37	24.09	4.14
18	81.57	25.65	4.41	24.28	4.18
20	82.11	25.87	4.45	24.44	4.2
25	83.15	26.31	4.53	24.75	4.26
30	83.87	26.62	4.58	24.96	4.29
35	84.37	26.83	4.61	25.11	4.32
40	84.71	26.97	4.64	25.21	4.34
45	84.94	27.07	4.66	25.28	4.35
50	85.11	27.14	4.67	25.33	4.36
100	85.46	27.29	4.69	25.43	4.37

Biomasse aérienne moy. restituée : 2.12 T de MS /ha/an
Biomasse racinaire moy. restituée : 5.45 T de MS /ha/an

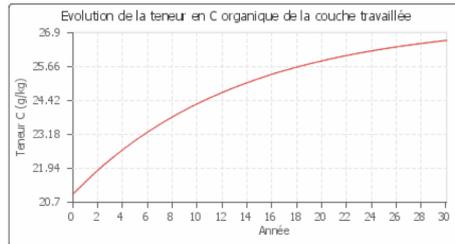
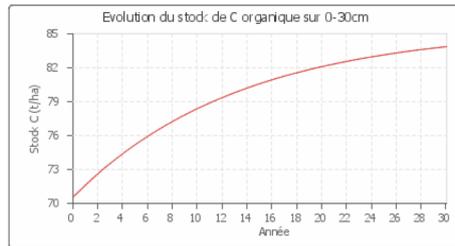


Figure 1 : Simulation de l'évolution du stockage de carbone et de matière organique dans les sols d'une parcelle de l'élevage du Pla, dans le cadre des pratiques AVANT méthanisation.



Exploitation : Elevage du Pla
Scénario : BiométhadourAprès
Parcelle : Joel



Stock à l'équilibre : 81.16 T/ha

Année	Stock C 0-30cm t/ha	Teneur C zone trav 0-10cm g/kg	Teneur MO zone trav 0-10cm %	Teneur C zone prel 0-30cm g/kg	Teneur MO zone prel 0-30cm %
0	70.56	21	3.61	21	3.61
2	72.02	23.22	3.99	21.43	3.69
4	73.28	25.13	4.32	21.81	3.75
6	74.36	26.78	4.61	22.13	3.81
8	75.3	28.2	4.85	22.41	3.85
10	76.1	29.42	5.06	22.65	3.9
12	76.8	30.48	5.24	22.86	3.93
14	77.4	31.39	5.4	23.04	3.96
16	77.92	32.18	5.53	23.19	3.99
18	78.36	32.86	5.65	23.32	4.01
20	78.75	33.44	5.75	23.44	4.03
25	79.49	34.58	5.95	23.66	4.07
30	80.01	35.36	6.08	23.81	4.1
35	80.37	35.9	6.18	23.92	4.11
40	80.61	36.28	6.24	23.99	4.13
45	80.78	36.54	6.28	24.04	4.14
50	80.9	36.71	6.31	24.08	4.14
100	81.16	37.1	6.38	24.15	4.15

Biomasse aérienne moy. restituée : 2.56 T de MS /ha/an
Biomasse racinaire moy. restituée : 7.04 T de MS /ha/an

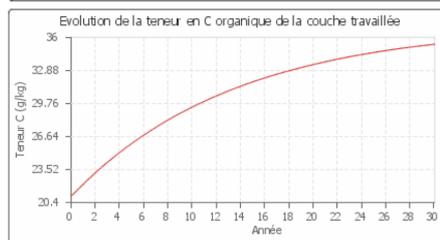
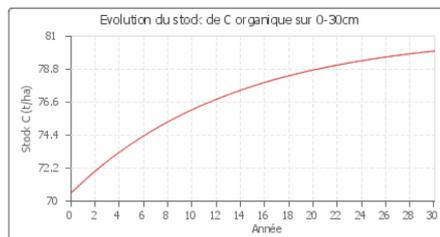
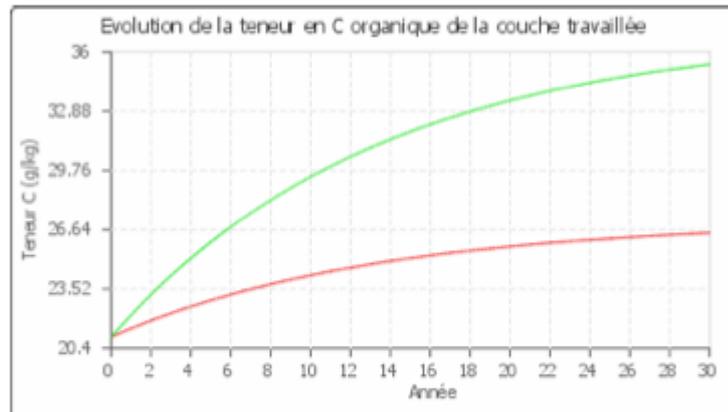
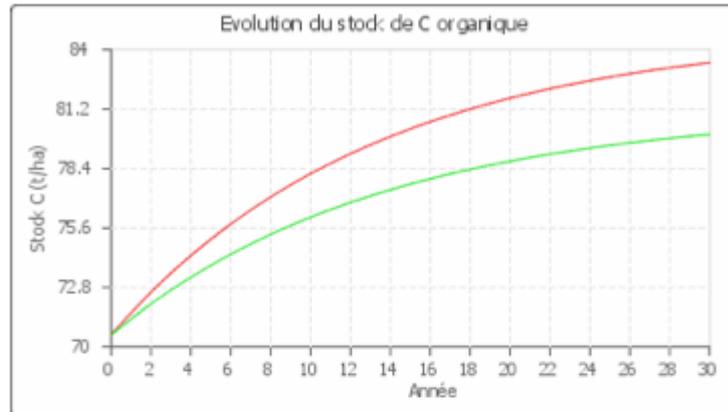


Figure 2 : Simulation de l'évolution du stockage de carbone et de matière organique dans les sols d'une parcelle de l'élevage du Pla, dans le cadre des pratiques APRES méthanisation.

Comparaison de scénarios

Biomethadour_Avant-Apres



■ Biomethadour Avant Irrimax - Joel - Elevation du Pla
■ Biomethadour Apres - Joel - Elevation du Pla

Document généré par SIMEOS AMG - Agro-Transfert Ressources et Territoires & INRA

On observe dans les deux situations (avant et après méthanisation) une dynamique importante de stockage de carbone et d'augmentation du taux de matière organique dans les sols, à pratiques constantes dans le temps. Cette tendance est liée aux apports de matière organique fraîche (résidus et système racinaire de la culture principale et CIPAN avant méthanisation, systèmes

racinaires des CIVE et de la culture principale après méthanisation) et stables (fumier et lisier avant et digestat après méthanisation).

Une légère différence du stock de carbone et de la teneur en matière organique sur l'horizon 0 – 30 cm est observée dans la situation avant méthanisation, mais l'écart avec la situation après méthanisation est faible. Il peut s'expliquer par les différentes caractéristiques des matières restituées au sol avant et après méthanisation, qui présente des dynamiques de dégradation dans le sol différentes (ISMO différents). Ainsi, alors qu'on restitue plus de biomasse végétale dans le scénario après méthanisation, on retrouve un stock de carbone un taux de matière organique légèrement inférieur sur l'horizon 30 cm.

Ainsi, cette simulation montre que le système actuel de gestion culturale de l'élevage du Pla sur la parcelle étudiée est positif en termes de stockage de carbone et de teneur en matière organique des sols.

MA STRATEGIE

STRATÉGIE ÉCONOMIQUE

Diversification et stabilité des revenus

- Assurer un fonctionnement cohérent des fermes indépendamment des conjonctures agricoles, s'affranchir des fortes fluctuations des marchés agricoles.
- Distribuer les dividendes (apport supplémentaire pour les fermes du collectif).
- Stabiliser, sécuriser les fermes (grâce à la stabilité et l'indexions du prix de l'énergie produite pour compenser les fluctuations des marchés).

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

Autonomie, synergies au sein du collectif

- Mettre l'intégralité des surfaces en « double culture » (enchaînement culture principale et CIVE) pour augmenter l'autonomie fourragère et protéique de l'exploitation (élevage du Pla) tout en alimentant le méthaniseur avec les CIVE et en répondant aux exigences de la Zone Nitrate en termes de couverture des sols.
- Mettre en place des synergies positives entre céréaliers et éleveurs, sur le modèle de celles existantes entre les différents ateliers d'un système de polyculture élevage : culture de méteil protéagineux produites par les céréaliers à destination des éleveurs qui permet de fixer des prix stables sur les matières, apport de fertilisants organiques (digestat) issus des élevages aux céréaliers... Ces échanges entre des systèmes agricoles complémentaires peuvent se mettre en place entre les fermes d'un collectif de méthanisation. Ce schéma est à encourager selon Joël Vignes.

STRATÉGIE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Partage du travail et couverture des stockages

Pour le collectif :

- Deux embauches de membres du collectif ont été faites sur l'unité de méthanisation : Rémi (35h) et Christophe (quart temps).
- Répartition des astreintes sur l'unité de méthanisation entre les membres du collectif : chacun est d'astreinte un dimanche sur cinq.
- Répartir les tâches sur l'unité de méthanisation entre les membres du collectif selon les compétences et appétences de chacun.
- Environnemental : couvrir au maximum les stockages des effluents et autres matières pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Pour chaque exploitant

- Élevage Du Pla :
 - Faire vivre plus d'UTH sur la ferme (grâce au revenu complémentaire apporté par la méthanisation) pour avoir un rythme de vie plus « compatible avec le reste de la société ».
 - Maintenir les revenus tout en ayant un rythme de travail vivable (également pour plus d'acceptabilité par les générations futures qui reprendront l'exploitation)
- Les autres exploitations du collectif ont choisi d'absorber la charge de travail associées aux CIVE, épandages etc...en faisant appel à des ETA.

RÉSILIENCE

- Introduction des méteils protéagineux en rotation avec les cive, sur deux exploitations du collectif : un schéma rentable et améliorant l'autonomie fourragère de l'élevage du pla.
- Un revenu stable pour pérenniser les élevages du collectif.
- Plusieurs stratégies pour absorber la charge de travail associée à la méthanisation

LA MÉTHANISATION AGRICOLE

LA DÉMARCHÉ

Qu'est-ce que la méthanisation ?

La méthanisation est un procédé de production de biogaz à partir de biomasse, par fermentation bactérienne en condition anaérobie. Cette réaction a lieu dans une cuve appelée digesteur et produit également un résidu organique, le digestat, pouvant être utilisé comme fertilisant. Le biogaz produit sur les unités de méthanisation peut être épuré et directement injecté dans le réseau de gaz national (installations en injection), ou bien brûlé pour produire de l'électricité (installations en cogénération). Il existe différents modèles d'unités de méthanisation, dont la typologie dépend de la taille, du mode de gouvernance et des intrants valorisés par l'installation. On distingue notamment les unités dites « agricoles », qui valorisent des intrants d'origine agricoles tels que les effluents d'élevage, les résidus de culture ou encore les couverts végétaux à vocation énergétique (CIVE). Si le méthaniseur est détenu et géré par un exploitant agricole seul, on parle d'unité « agricole individuelle ». Si au contraire la gouvernance de l'installation est assurée par collectif d'agriculteurs, parfois associés à des collectivités territoriales ou à des acteurs privés, on parle alors d'unités « agricoles collectives ». La méthanisation agricole est fortement développée en France : en 2022 47% des sites de méthanisation sont détenus par des agriculteurs et 90% du gisement de biomasse méthanisable est d'origine agricole (Chambre d'Agriculture France, Les données de la méthanisation en France, 2022).

Description générale du projet :

L'installation de Biométhadour est une unité de méthanisation agricole portée par 4 fermes organisées en collectif. Elle produit et épure du biogaz directement injecté sur le réseau de gaz (injection) depuis 2021. Le site est principalement alimenté par les exploitations du collectif mais reçoit également des intrants (CIVE et effluents) d'élevages partenaires, ainsi que des issues de céréales de coopératives voisines.

Les phases liquide et solide du digestat sont séparées en sortie du digesteur, ce qui permet de bénéficier des caractéristiques distinctes de chaque phase dans la stratégie de fertilisation des productions végétales : le digestat solide joue le rôle d'un amendement organique alors que le digestat liquide agit comme un engrais, plus rapidement assimilable par les végétaux.



Biométhadour



Biométhadour



Biométhadour

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Fonctionnement

Les rôles des membres du collectif sur l'unité de méthanisation ont été attribués en fonction des compétences de chacun : Rémi et Christophe se chargent de la gestion de l'outil (chargement, réparations et maintenances), Jean-Mathieu et Véronique assurent la gestion administrative et comptable de l'unité. La gestion des approvisionnements est faite par Baptiste et Joël et ce dernier se charge aussi de la logistique et de l'organisation des travaux (épandages, collectes...).

Les exploitants du collectif et les apporteurs de matière partenaires apportent leurs matières et viennent chercher le digestat directement sur le site de l'unité.

Quelle plus value de l'organisation en collectif dans le projet ?

La gouvernance en collectif dans le projet de méthanisation de Biométhadour a permis aux exploitants de se répartir la charge de travail entre eux, aussi bien lors de la phase de montage de projet qu'en phase d'exploitation du site. Grâce au montage en collectif, ils ont également pu mutualiser leurs gisements de matières et ainsi atteindre une taille critique pour monter le projet.

Infos technique métha

- **Type d'installation** : agricole collectif
- **Mode de valorisation de l'énergie** : injection
- **Capacité de production** : 180 Nm³/h de Cmax (couvre la consommation de gaz d'environ 1500 foyers par an).
- **Mise en service** : 2021
- **Technologie** :
- **Temps de séjour du digestat dans le digesteur** : 60 jours
- **Volume du digesteur** : 3435 m³
- **Volume du post-digesteur** : 1474 m³
- **Premix pour l'incorporation**
- **Séparation de phase**
- Stockage du digestat solide sous un bâtiment PV et liquide dans une lagune avec couverture flottante
- Importante capacité de stockage de matières sur le site pour avoir 6 à 8 mois d'avance et pallier aux aléas climatiques.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
--------------------	---------------------	-------------------------

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apport d'une stabilité économique pour les fermes, revenus complémentaires ➤ Diminution des achats d'engrais minéraux ➤ Investissement initial important 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Meilleure gestion des couverts végétaux car ils sont aujourd'hui valorisés économiquement en tant que CIVE ➤ Les exploitants sont satisfaits des propriétés fertilisantes du digestat ➤ La gestion des effluents sur l'unité de méthanisation a apporté une plus grande flexibilité aux éleveurs sur le choix des dates d'épandages. Cette optimisation de la fertilisation sur les fermes constitue un réel intérêt agronomique ➤ Risque de tassement des sols car plus de passage d'engins dans les parcelles et créneaux d'interventions réduits, pas toujours dans des conditions de portance des sols optimales (enchaînement de travaux au printemps: ensilages, épandages, semi de la culture suivante) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Effluents valorisés au fur et à mesure, stockages couverts sur le site de l'unité, arrêt du stockage de fumiers aux champs, épandages avec pendillards: réduction des émissions GES et autres pollutions azotées ➤ Production d'énergie renouvelable
--	---	---

Social

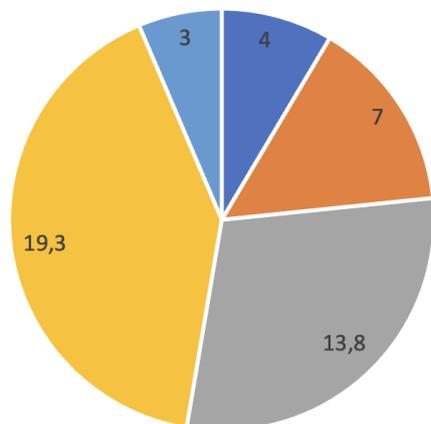
- Charge de travail associée à la métha et répartition entre les membres du collectif :
Mentionné plus haut
- Main d'œuvre associée à la métha : Mentionné plus haut
- Répartition de la charge de travail dans l'année ?
- Les exploitants font face à des pics de travail à certaines périodes de l'année : au printemps, les récoltes de cultures d'hiver ou des CIVE, suivies des épandages de digestat et de l'implantation de la culture suivante sont très condensés et représentent un période critique d'un point de vue logistique et charge de travail pour les exploitants. On retrouve, dans une moindre mesure, ce cas de figure à l'automne avec les récoltes de CIVE d'été et l'implantation de la culture d'hiver en suivant. Comme mentionné précédemment, les exploitations du collectif Biométhadour ont adopté deux stratégies différentes pour faire face à ces périodes critiques : la délégation de davantage de travaux à des ETA pour l'EARL Moulié, l'élevage Mailhes et l'EARL de la Gespe et l'embauche de salariés sur la ferme pour l'élevage du Pla.
- Organisation du collectif : réunion ? Comment ont été attribué les rôles de chacun ?
Comment se réparti le digestat entre les membres ? Mentionné plus haut
- Quelle est la plus-value apportée par le collectif au projet de métha et aux exploitants ?
Mentionné plus haut
- Quelles sont les principales difficultés rencontrées dans le fonctionnement en collectif ?
 - ⇒ Les membres de Biométhadour estiment qu'il leur reste une marge de progression dans la gestion de la communication au sein de leur collectif, mais il ne s'agit pas d'un problématique très impactante pour eux.
- **Acceptabilité sociale :**
 - ⇒ Le projet de Biométhadour a été confronté à une première phase d'opposition de riverains, autour du site initialement retenu pour la construction de l'unité. Malgré une démarche de communication bien menée de la part des exploitants (visites de sites existants en amont du projet, création d'un site internet pour communiquer les informations du projet, réunion publique) ces derniers ont choisi de changer de site d'implantation du projet suite à ces oppositions. Une deuxième vague d'opposition a émergé sur le nouvel emplacement identifié, mais les exploitants ont à nouveau eu une démarche de communication efficace et une démarche de transparence vis-à-vis des riverains, et aucun recours administratif n'a été déposé contre le projet. Aujourd'hui, les riverains ne se plaignent d'aucune nuisance associée à l'unité de méthanisation.

- Difficultés rencontrées au montage du projet et dans l'exploitation du site ? Le collectif ne relève pas de difficulté majeure lors du montage de leur projet. En phase d'exploitation, la capacité de production de l'unité dépassait les prévisions initiales et quelques adaptations sur le site ont été nécessaires mais cela n'a pas représenté une contrainte majeure pour le collectif.
- Si c'était à refaire ?
 - Les membres du collectifs sont unanimes : ils s'engageraient tous à nouveau dans le projet !

LES INTRANTS ET LES PRODUITS DE LA MÉTHANISATION

- **Intrants : CIVE, lisiers et fumiers bovins, issus de céréales des coopératives locales**
- **Quantités : 4 tMS/jour de CIVE hiver, 7 tMS/jour de CIVE été, 3 tMS/jour issu de céréales, 5000 t /an = 13,8 t/jour de fumier et 7000t/an = 19,3 t/jour lisier**

Approvisionnement quotidien de l'unité (en tMS/jour)



■ CIVE hiver ■ CIVE été ■ Fumiers ■ Lisiers ■ Issues de céréales

- **Provenance : principalement des exploitations du collectif, et de partenaires : 3 à 5 partenaires sleon les années apportent des CIVE à l'unité mais cela représente une faible part du gisement total (10%).**
- **Capacité de stockage du digestat sur le site : 6 à 8 mois d'avance (volume ?)**
- **Le « plus » technique :**

Les lisiers de l'élevage du Pla sont transférés directement à l'unité de méthanisation par une

conduite enterrée. Une pré-fosse de 20 m³ située sur la ferme recueille les lisiers de la stabulation, poussés dedans deux fois par jour. Une fois dans la pré-fosse, ils y sont agités environ 2 minutes avant d'être envoyés via une canalisation enterrée de 700m jusqu'à la cuve du digesteur, grâce à une pompe hydraulique.

Ce système permet de réduire le transport des lisiers par camions et d'assurer un approvisionnement continu du digesteur en matières fraîches. De plus, les émissions de GES sont largement réduites par ce mode de transport qui maintient les matières couvertes en permanence.

LES CIVE

La démarche

- Toutes les surfaces cultivées sur les exploitations du collectif sont conduites en double culture (succesions culture principale et CIVE).
- **Espèces cultivées :**

Exploitation	CIVE d'été	CIVE d'hiver
Elevage du Pla	maïs, sorgho	seigle, triticale
EARL Moulié	mélange sorgho, moha, tournesol, avoine, diploïde	mélange avoine triticale orge
Elevages Mailhes	mélange sorgho/tournesol/moha	seigle, triticale, vesce
EARL de la Gespe	mélange sorgho, tournesol, niger	triticale, seigle, un peu d'orge

Itinéraire technique

- CIVE d'été : elles sont implantées en juin, en semi direct, en technique culturales simplifiées (TCS) ou avec un labour superficiel selon les fermes du collectif. Elles sont ensuite récoltées en septembre.
- CIVE d'hiver : implantées en novembre en TCS, elles sont récoltées entre avril et mai.
- Traitements phytosanitaires : Certaines fermes du collectif n'épandent pas de produits sanitaires sur les CIVE (élevages Mailhes, EARL Moulié). L'élevage du Pla et l'EARL de la Gespe réalisent un désherbage sur les CIVE d'été mais n'utilisent aucun produit phytosanitaire sur les CIVE d'hiver.
- Fertilisation : Les doses de fertilisants apportés aux CIVE sont variables selon les exploitations. Sur les CIVE d'hiver, l'élevage du Pla épand 20 m³ de digestat liquide à l'automne avant l'implantation de la culture et 20m³ entre février et mars. Sur les CIVE d'été, 20 m³ de digestat liquide et 10 tonnes de digestat solide sont apportés avant l'implantation, en juin.

- **Irrigation** : Les exploitants n'irriguent pas les CIVE d'hiver et préférentiellement pas les CIVE d'été. Sur l'élevage du Pla, une irrigation à hauteur de 30 à 90 mm/ha sur les CIVE d'été peut être réalisée selon les besoins.

Intérêts du point de vue de l'agriculteur

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Valorisation économique des couverts végétaux (CIVE) grâce à la vente à l'unité de méthanisation ➤ Le fait d'implanter une culture dérobée par année culturale permet d'atteindre une meilleure production à l'ha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Augmentation de la couverture des sols (CIVE en place plus longtemps et plus couvrantes): réduction des risques d'érosion des sols ➤ Apport de matière organique aux sols par le système racinaire des CIVE ➤ La valorisation économique des CIVE encourage les exploitants à mieux conduire les couverts végétaux ➤ Risque de tassement des sols accru: attention à l'état des sols lors des passages d'engins dans les parcelles pour les récoltes et épandages (difficile à gérer avec l'enchaînement des chantiers au printemps). Utilisation du décompacteur en « derniers recours » 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Respect de la réglementation associée à la Zone Nitrates facilitée pour les exploitants : volumes de stockages suffisants car apports réguliers à l'unité de méthanisation, plus de souplesse pour effectuer les épandages aux bonnes périodes

LE DIGESTAT

Le digestat, produit du procédé de méthanisation, est séparé en deux phases, liquide et solide, présentant des propriétés et compositions différentes. Le digestat solide joue le rôle d'un amendement organique type fumier, alors que les apports d'un digestat liquide s'apparente à ceux d'un engrais minéral (azote rapidement assimilable par les plantes).

- Quantité de digestat produite/an : 24 000 T/Lan
- Composition du digestat liquide : 3N 1,8P 5K
- Composition du digestat solide : 6N 3P 7K
- pH du digestat : 8,5 environ
- Techniques d'épandages : Tonnes à lisier avec pendillards, épandeur à fumier
- Période d'épandage :
 - élevages Mailhes : février, avril, mai, sept-octobre
 - élevage du Pla : digestat liquide à l'automne (avant l'implantation) et en février mars sur les cultures d'hiver, digestat liquide et solide avant l'implantation sur les cultures d'été (juin)
 - EARL Moulié : digestat liquide : du 15 avril au 15 juin et en septembre après les ensilages, digestat solide : idem que le digestat liquide mais épandu sur les terres pentues ou éloignées
 - EARL de la Gespe : digestat apporté en avril-mai

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Économies de charges d'engrais minéraux ➤ Le digestat est plus concentré en éléments fertilisants que les effluents épandus auparavant (le lisier était à 5% de matière sèche et le digestat est à 8-9 % de MS). Ainsi pour un même volume de matière fertilisante, on apporte plus d'éléments fertilisants, ce qui permet de réduire les trajets lors des épandages 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bonne valeur agronomique du digestat (amélioration des rendements visible sur certaines exploitations du collectif) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduction des nuisances olfactives par rapports aux épandages de fumiers et lisiers grâce au caractère inodore du digestat

MES RECOMMANDATIONS POUR UNE TRANSITION PAS À PAS

- Prévoir un volume de stockage d'intrants suffisant sur le site
- Réaliser des concertations et une communication efficace avec le grand public
- Mettre en place un collectif gérable, choisir une taille « raisonnable » pour faciliter la gouvernance
- Ne pas sous-estimer la charge de travail induite par le montage et la conduite d'une unité de méthanisation
- Bien dimensionner l'outil par rapport au gisement en recherchant l'autonomie
- Bien se parler, bien communiquer et favoriser une bonne entente entre membres du collectif

MES PROJETS

Autour de la méthanisation :

- Projet de valorisation de biodéchets en partenariat avec ClerVert
- Volonté de réduire encore les consommations d'engrais minéraux sur l'élevage du Pla, en passant par des techniques d'épandage permettant d'apporter le digestat liquide lorsque le maïs est en phase végétative (stade 10 à 12 feuilles). Les exploitants s'intéressent à des tonnes à lisier adaptées permettant de passer entre les rangs de maïs.

Projets non associés à la méthanisation :

- Poursuivre sur la trajectoire actuelle pour chacune des fermes

Transmission

- Certaines fermes du collectif ont identifié des repreneurs dans leur cercle familial et certaines n'en ont pas.
- Cependant, les exploitants considèrent qu'il sera intéressant pour un repreneur de récupérer un outil viable, lui assurant un revenu stable dans le temps.

MES SOURCES

Les membres de Biométhadour adhèrent à l'AAMF (Association des Agriculteurs Méthaniseurs de France), et ont fait appel à la Chambre d'Agriculture des Hautes-Pyrénées pour réaliser leur plan d'épandage et pour des conseils agronomiques et réglementaires. Ils sont également régulièrement en contact avec d'autres agriculteurs méthaniseurs voisins (Agrimétharos).

GALERIE PHOTO



Le collectif Biométhadour

