

GUIDE A LA REDACTION D'UN CAHIER DES CHARGES

Pour tout bénéficiaire d'un concours financier de l'ADEME
dans le cadre du dispositif d'aide à la décision

CAHIER DES CHARGES

ETUDE AGRONOMIQUE DANS LE CADRE D'UN PROJET DE METHANISATION

COLLECTION DES CAHIERS DES CHARGES

D'AIDE A LA DECISION

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE	4
2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
2.1 - CADRE GENERAL.....	6
2.2 - CRITERES A RESPECTER.....	6
2.3 - PERIODE DE REALISATION.....	7
2.4 - ORGANISATION DE LA PRESTATION.....	7
2.4.1 - Cas d'une étude pour un site alimentée par moins 5 agriculteurs.....	7
2.4.2 - Cas d'une étude portée par un groupement d'agriculteurs.....	7
3 - DESCRIPTION DE L'EXPLOITATION ET DU PROJET DE METHANISATION	8
3.1 - L'EXPLOITATION AGRICOLE.....	8
3.1.1 - L'exploitation dans son territoire.....	8
3.1.2 - Le système de culture.....	8
3.2 - PROJET DE METHANISATION ET RATION.....	11
4 - EVOLUTION DU SYSTEME D'EXPLOITATION ET PRODUCTION DE BIOMASSE..	12
4.1 - EVOLUTION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	12
4.2 - CALCUL DE PRODUCTION DE BIOMASSE MOBILISABLE.....	13
4.2.1 - Les effluents d'élevage.....	13
4.2.2 - Production de biomasse végétale: culture intermédiaire (CIVE) et culture énergétique dédiée.....	13
4.2.3 - Production de biomasse végétale issues des résidus de récolte.....	13
4.2.4 - Plan de secours et sécurité du gisement.....	14
5 - PRATIQUES AGRONOMIQUES AVEC METHANISATION	14
5.1 - LA VALORISATION DU DIGESTAT.....	14
5.1.1 - Volume et caractéristiques.....	14
5.1.2 - Période d'épandage et besoin agronomique de stockage.....	15
5.1.3 - Contraintes réglementaires d'épandage.....	16
5.2 - BILAN MATIERE ORGANIQUE ET FONCTIONNEMENT DU SOL.....	17

5.2.1 - Evolution des pratiques à mettre en place.....	17
5.2.2 - Bilan entrée/sortie.....	17
5.3 - GESTION DE L'EAU ET ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ..	19
5.3.1 - Gestion de la réserve en eau des sols	19
5.3.2 - Evolution du système si irrigation	19
6 - CONCLUSION.....	20
7 - COUT DE L'ETUDE AGRONOMIQUE.....	20
8 - CONTRÔLE DE QUALITE DE L'ETUDE PAR L'ADEME.....	20

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 - TABLEAU DE SYNTHESE DES INDICATEURS	21
---	-----------

1 - PREAMBULE

L'AIDE A LA DECISION DE L'ADEME

L'ADEME souhaite contribuer, avec ses partenaires institutionnels et techniques, à promouvoir la diffusion des bonnes pratiques sur les thématiques énergie et environnement. Pour cela, son dispositif de soutien **aux études d'aide à la décision** (pré-diagnostic, diagnostic, étude de projets) est ouvert aux entreprises, aux collectivités et plus généralement à tous les bénéficiaires intervenant tant dans le champ concurrentiel que non concurrentiel, à l'exclusion des particuliers.

Dans le cadre de son dispositif d'aide à la décision, l'ADEME soutient financièrement les études avec un objectif de qualité et d'efficacité pour le bénéficiaire.

Les Cahiers des Charges de l'ADEME

Les cahiers des charges / guide pour la rédaction d'un cahier des charges de l'ADEME définissent le **contenu des études que l'ADEME peut soutenir**. Chaque étude est conduite par une société de conseils ci-après dénommée « le prestataire conseil » ou « Bureau d'études », pour un client ci-après dénommée « le bénéficiaire » ou le « Maître d'ouvrage ».

Cible de diffusion de ce cahier des charges : bureaux d'étude intervenant auprès de porteurs de projet en méthanisation

Le suivi technique de l'ADEME

L'ADEME assure un conseil technique et un suivi de la prestation.

Pour ce faire, l'aide de l'ADEME implique de tenir informé la Direction Régionale de l'ADEME de l'avancement de la prestation et de transmettre les résultats de l'étude. Cette transmission d'information se fera par l'utilisation du portail Internet **DIAGADEME** (www.diagademe.fr) comprenant :

- Le rapport final d'étude
- Une fiche de synthèse complétée (figurant en annexe du présent cahier des charges).

Dans DIAGADEME :

- 1 - le **prestataire conseil** saisit les informations sur le résultat de l'étude
- 2 - le **bénéficiaire** de l'aide de l'ADEME (maître d'ouvrage) saisit son bilan de satisfaction sur la prestation

Compléter DIAGADEME est obligatoire et conditionne le paiement final de la subvention par l'ADEME au bénéficiaire.

La confidentialité de ces informations est garantie par l'utilisation des codes d'accès strictement personnels. Les informations ne sont accessibles que par l'ADEME, le prestataire et bénéficiaire du soutien de l'ADEME.

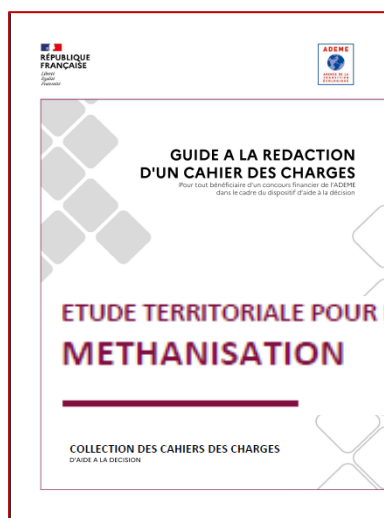
Contrôle – Bilan des études financées par l'ADEME

L'étude, une fois réalisée pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi ou d'être analysée dans le cadre d'un bilan réalisé par l'ADEME. Eventuellement un contrôle sur site pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport, de ses résultats, etc.. Dans tous les cas, le bénéficiaire et/ou le prestataire conseil pourront alors être interrogés sur l'étude et ses conséquences.

Le présent document précise le contenu et les modalités de réalisation et de restitution de l'étude qui seront effectués par un intervenant extérieur au bénéficiaire de l'aide de l'ADEME.

La collection des cahiers des charges Aides à la décision pour la méthanisation :

➔ L'étude action territoriale :



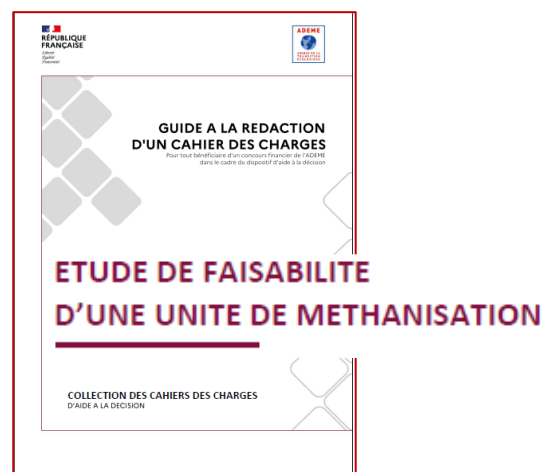
A l'échelle d'un territoire, elle permet de détecter des projets possibles, les initiatives et volontés de portage ou co-portage.

[Télécharger](#)

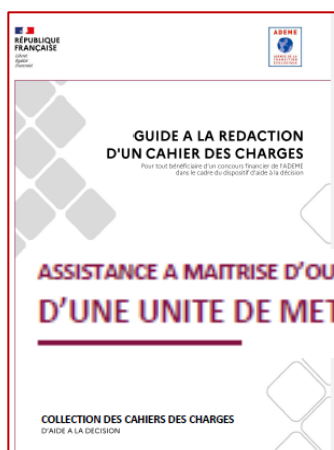
➔ L'étude de faisabilité d'une unité de méthanisation

L'étude de faisabilité vérifie la viabilité technico-économique d'un projet précis pour orienter vers une décision : réaliser ou non l'installation.

[Télécharger](#)



➔ Assistance à Maitrise d'Ouvrage d'une unité de méthanisation



[Télécharger](#)

ÉLÉMENTS POUR UN CAHIER DES CHARGES

2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE

2.1 - Cadre général

Cette étude a pour but d'apporter une analyse agronomique, technique et environnementale des évolutions des productions agricoles et des pratiques sur les exploitations agricoles contribuant à l'approvisionnement d'une unité de méthanisation. Cette analyse permettra notamment de déterminer :

- Le potentiel de production de gisements agricoles mobilisables : effluents d'élevages, cultures principales, couverts intermédiaires à vocation énergétique (CIVE), résidus de cultures,
- Tout en maintenant des pratiques agricoles cohérentes avec le système de production agricole (ex : autonomie fourragère, retour au sol) et durables (ex : optimisation de la fertilisation, gestion de l'eau).

2.2 - Critères à respecter

Le périmètre de l'étude est l'échelle de l'exploitation agricole et non du méthaniseur : le potentiel de production doit ainsi être établie à l'échelle de la ferme. Il ne doit pas être contraint par le besoin du méthaniseur parfois défini dans une stratégie uniquement de taille critique d'installation.

Au-delà des critères de production agricole et d'énergie, l'étude doit s'intéresser :

- à la valorisation des digestats et à l'optimisation de la stratégie de fertilisation ;
- au maintien de bilans de matière organique stable ou positif à l'échelle de la rotation de culture ;
- à la bonne gestion de l'eau, en anticipant les contraintes hydriques futures liées au changement climatique.

Afin de mesurer les évolutions de pratiques, les différents indicateurs proposés dans ce cahier des charges seront à utiliser.

Ils permettront :

- une comparaison avant/après méthanisation à la conception du projet ;
- une comparaison après 4 ou 5 années de fonctionnement pour les porteurs de projets qui souhaiteraient réaliser un nouveau bilan après quelques années de fonctionnement.

Ces indicateurs devront être idéalement illustrés par des schémas ou graphiques facilitant l'appropriation des résultats par l'agriculteur d'une part et auprès d'un public non agricole d'autre part. L'étude agronomique devra donc reprendre l'ensemble des indicateurs présentés et tout en laissant la liberté à chaque prestataire d'utiliser ses outils déjà en place qui pourront être complétés le cas échéant.

Dans tous les cas le rapport de synthèse se structurera ainsi en 3 parties principales, suivies d'une conclusion synthétisant les enseignements et les recommandations :

Partie 1 : Description de l'exploitation et du projet de méthanisation

- Description de l'exploitation : productions végétale et/ou animale
- Productions actuelles de biomasse et leurs usages
- Description du projet de méthanisation et dimensionnement prévu

Partie 2 : Evolutions des productions de l'exploitation avec le projet de méthanisation et gisements de biomasse mobilisables

- Présenter les évolutions des ateliers de productions de l'exploitation agricole
- Estimer la production de biomasse totale de la ferme et du gisement mobilisable : biomasse grain, biomasse fourragère, biomasse énergétique et biomasse restituée au sol.
- Conclure sur l'autonomie alimentaire (méthanisation/élevage) avec le projet de méthanisation, et les points de vigilance

Partie 3 : Evolutions des pratiques agronomiques avec le projet de méthanisation

- Pratiques d'épandage, de fertilisation et stockage des digestats
- Bilan de matière organique à l'échelle des rotations de culture
- Gestion de l'eau, irrigation et adaptation aux changements climatiques

2.3 - Période de réalisation

Cette étude doit être réalisée en même temps que l'étude de faisabilité technico-économique de l'unité de méthanisation. En effet cette dernière permet de collecter certaines données nécessaires à l'étude agronomique. A l'inverse, les conclusions de l'étude agronomique seront nécessaires pour valider la cohérence de l'approvisionnement en substrat (ration) du méthaniseur ou encore de la capacité à valoriser le digestat, en allant plus loin qu'un simple calcul de besoin de surface d'épandage (lien avec les besoins des cultures, dimensionnement du stockage au regard des périodes d'épandage).

Aussi, l'étude agronomique pourra être intégrée directement dans l'offre du prestataire réalisant l'étude de faisabilité si celui-ci en a les compétences. Le maître d'ouvrage pourra également confier cette étude agronomique spécifique à un prestataire spécialisé avec des compétences agronomiques reconnues.

Cette étude sera également réalisée en amont des dossiers administratifs tel que le plan d'épandage notamment. Aussi les calculs de surface d'épandage et des indicateurs azotés seront revus et précisés lors de la réalisation du plan d'épandage.

2.4 - Organisation de la prestation

2.4.1 - Cas d'une étude pour un site alimentée par moins 5 agriculteurs

Cette prestation doit mobiliser des conseillers dont la compétence principale est l'agronomie avec une maîtrise du système de culture dans sa globalité afin d'apporter un conseil intégrant toutes les composantes de l'exploitation agricole : technique de production, connaissance de la réglementation (Directive nitrates, PAC...), fonctionnement des sols.

Cette prestation doit être conduite à minima en 4 temps :

- Collecte des données auprès des agriculteurs
- Synthèse et calcul d'indicateurs
- Restitution
- Rapport de synthèse

2.4.2 - Cas d'une étude portée par un groupement d'agriculteurs

Lorsque plusieurs fermes peuvent être mobilisées par le projet de méthanisation, la collecte des données et la construction des nouveaux systèmes de cultures ne peuvent pas se faire par une rencontre individuelle de chaque ferme. L'étude agronomique se fera en intégrant une partie de travail de groupe pour gagner en efficacité et en partage de connaissance. Il s'agira de rencontrer le maximum de fermes et de choisir des cas types à analyser, partagés par tout le groupe. Ce travail peut se faire en deux temps :

- **Journée 1** : Mobilisation des différents agriculteurs lors d'une journée d'échange/formation afin d'apporter une base commune de connaissance et des enjeux agronomiques. A partir de cette journée il en ressortira des cas types à analyser. Ces cas types pourront être soit :
 - o Des systèmes de cultures « théoriques » co-construits par le groupe mais représentatif ;
 - o Etablis sur 4 ou 5 fermes choisies par le groupe, car représentatives de l'ensemble des fermes.
- **Journée 2** (0,5 à 1 jour) : après la synthèse par le prestataire → restitution des résultats à l'ensemble du groupe et validation des données

La méthodologie mise en place par le prestataire devra être définie et les résultats de ces journées d'échange donneront lieu à un compte rendu pour mettre en avant l'appropriation des résultats par le groupe d'agriculteurs.

Certains indicateurs seront à réaliser par ferme puis consolider à l'échelle du projet de méthanisation afin d'avoir une vision globale (besoin de stockage, surface totale de CIVE...)

3 - DESCRIPTION DE L'EXPLOITATION ET DU PROJET DE METHANISATION

3.1 - L'exploitation agricole

3.1.1 - L'exploitation dans son territoire

Cette partie vise à rappeler les contraintes qui peuvent s'imposer à l'exploitation et qui auront un impact sur les évolutions des pratiques :

- Contraintes liées au parcellaire : zone vulnérable, périmètre de captage, zone fortement urbanisée, parcellaire morcelé, zone à enjeux faune/flore (ZNIEFF, Natura 2000,...) ;
- Contraintes liées au mode de production : Label, agriculture biologique, agriculteur de conservation des sols, autres cahiers des charges de filière ;
- Contraintes sur l'organisation de travail : pointe de travail au moment des épandages sortie hiver ou de la récolte de CIVE puis semis de la culture de printemps, partage des travail sur le suivi du méthaniseur.

3.1.2 - Le système de culture

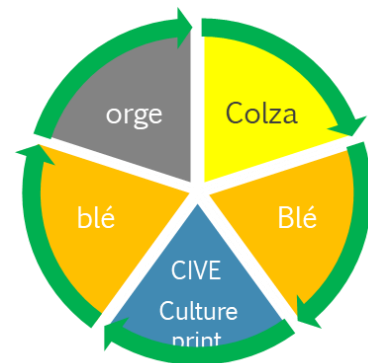
Thématique	Commentaires	Indicateurs
Assolement	Détails des différentes cultures en précisant le rendement, le débouché et la gestion des résidus Place des légumineuses et description des mélanges types méteil ou prairie associée.	SAU totale et développée, ha/culture y compris dérobée/couvert % de culture d'hiver et de printemps % de double culture (dérobée d'hiver ou d'été) % de légumineuses/protéagineux purs % de prairie, prairie permanente
Rotations	Présentation de la succession des cultures y compris des intercultures. . Bien indiquer le nombre d'année de chaque rotation	Nombre de rotation et succession culturale Par rotation ; durée et hectares
Fertilisation	Décrire les pratiques de fertilisation organique et minérale et conseil associé (réalisation de plan de fumure, disponibilité d'analyse de sol et/ou reliquats sortie d'hiver)	UN minérale/ha/culture Tonne effluent et autres produits organique/ha/culture et période d'épandage
Types de sol	Décrire les principaux types de sols, leurs caractéristiques (matière organique, sensibilité à l'érosion, battance)et leurs limites (portance, hydromorphie, réserve utile, ...°	Ha avec des difficultés de mise en place de culture liée au type de sol
Problèmes agronomiques	Décrire les difficultés principales rencontrées sur le système de culture : adventice, ravageur, maladie, fonctionnement du sol	
Irrigation	Description du système d'irrigation en place, type de ressource en eau, limites potentielles de la ressource en eau actuellement, et détail des restrictions passées. Cultures irriguées et surfaces associées	Surface irrigable/irriguée Volume annuel m3/ha Volume de stockage
Mode de travail du sol	Donner les techniques d'implantation pour chaque culture : labour, TCS, semis direct, Profondeur travail du sol Interroger la capacité de l'agriculteur à innover sur les techniques culturales	% ha labouré/an % ha TCS/an % semis direct/an % semis sous couvert /an
Organisation du travail	Travail en autonomie avec 100 % du matériel sur la ferme ou appel à ETA, travail en CUMA. Décrire les périodes de semis/récoltes les plus critiques	Liste des travaux principaux qui sont délégués

Les illustrations pour les rotations sont primordiales afin de bien visualiser la succession des cultures et les périodes d'intégration des couverts végétaux notamment. Deux types d'illustration sont possibles :

- En linéaire permettant d'indiquer les périodes en quinzaine de jours par exemple, avec un jeu de couleur selon les cultures, sols nus, couverts...

• Surface et rotations types actuelles																																			
N° rota.	Durée	SAU / rota	Année 1				Année 2				Année 3				Année 4				Année 5				Année 6												
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Rot 1	5 ans	60	maïs grain				maïs ensilage				Blé tendre/orge				RGI				maïs grain																
Rot 2	5 ans	44	maïs grain				maïs ensilage				Blé tendre/orge				Sorgho				Blé tendre/orge				Couvert				maïs grain								
Rot 3	5 ans	50	Colza				Blé tendre/orge				Couvert				maïs grain				maïs grain				Blé tendre/orge												
Rot 4		122	Prairie naturelle																																
		276																																	

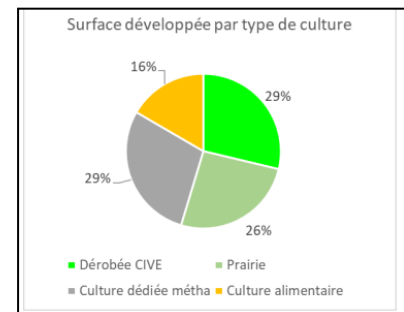
- En cycle, plus visuel sur la succession mais moins précise sur les périodes de l'année. Chaque rotation sera ainsi illustrée en indiquant la surface totale de chacune d'elle.



Quel que soit l'illustration choisie, les différentes rotations et leurs caractéristiques (culture, durée et surface) doivent être réalisées en cohérence avec l'assolement de la ferme c'est-à-dire la surface pour chaque type de culture.

Le tableau ci-dessous illustre l'étape finale ; la reprise de chacune des 4 rotations de l'exemple ci-dessus en indiquant chaque culture et interculture récoltée. Il est alors possible de calculer différentes surfaces : SAU développée par rotation, surface PAC, surface avec des productions de biomasse pour l'énergie, surface de cultures principales ... Dans la réalité les rotations varient régulièrement pour différentes raisons (météo, destruction de culture avant la récolte...), mais pour cette étude il faut chercher la cohérence des différents calculs :

Type cultur	Culture	Rot 1 sur 112 ha	Rot 2 sur 12 ha	Rot 3 sur 30 ha	Rot 4 sur 122 ha	Totaux
CIVE	Cive hiver	56	2	15		73
	CIVE été	28				28
RGI	Dérobée RGI ou sorgho BMR	28		15		43
Cult. dédiée	Mais énergie	28	2			30
	Sorgho énergie					0
Culture alimentaire	Blé tendre	28	4	15		47
	Orge d'hiver	28				28
	luzerne		6			6
	PT		0		122	122
Culture alimentaire	Mais cheptel/vente sécu	28		7,5		35,5
	féverolle			7,5		7,5
Bilan	Surface développée/rot.	224	14	60	122	420
	Surface PAC	112	12	30	122	276
	Surface énergie	112	4	15	0	131
	Surface dédiée	28	2	0	0	30



Le cheptel de l'exploitation

Thématique	Commentaires	Indicateurs
Le troupeau	Détail cheptel (type de production, nombre d'animaux moyen sur 12 mois), temps de présence en bâtiments et type d'effluents d'élevage	Animaux/catégorie UGB/ha (selon catégorie CORPEN) Temps de présence en bâtiment
Production d'effluents	L'objectif est de déterminer la production mensuelle d'effluent La mobilisation de l'effluent dépendra ensuite de la fréquence de curage. La production peut se calculer par type d'animaux associé à un type de bâtiment (logette/accumulé...). Informations à reprendre de l'étude de faisabilité si déjà disponible	Production effluent t/mois Caractéristiques effluents notamment % de MS
Besoin fourrager	Décrire les besoins fourragers de la ferme. Information à apporter par l'agriculteur. La réalisation/vérification du bilan fourrager n'est pas intégrée dans cette étude car demande une expertise particulière. Toutefois des outils peuvent être utilisés pour apporter une analyse critique aux données présentées par le producteur (https://idele.fr/detail-article/le-bilan-fourrager-un-outil-pour-anticiper-1) Dépendance aux achats extérieurs y compris pour la paille, régularité de ces achats	t de MS par type de fourrage/an Ha nécessaire pour le troupeau (prairie, maïs, luzerne...) t de paille/an (hectare de céréale) t de MS/UGB dont fourrage produit/acheté % autonomie fourragère
Gestion effluents	Mode de stockage, valorisation des effluents sur culture/prairie, contraintes épandages (Directive nitrate, zone de captage...) Usage d'autres matières organiques (compost, import fumier/lisier...)	Volume stockage par type d'effluents t/m3 par culture et par période Durée de stockage

Différents graphiques et tableaux peuvent être utilisés pour présenter ces indicateurs. A minima, il faut pouvoir déterminer le tonnage d'effluent par animaux et bâtiments avec la saisonnalité mensuelle à partir des durées de présence en bâtiments des animaux. Des outils plus performants (type Dexel) pourront également être utilisés.

Descriptif cheptel et tonnage effluent

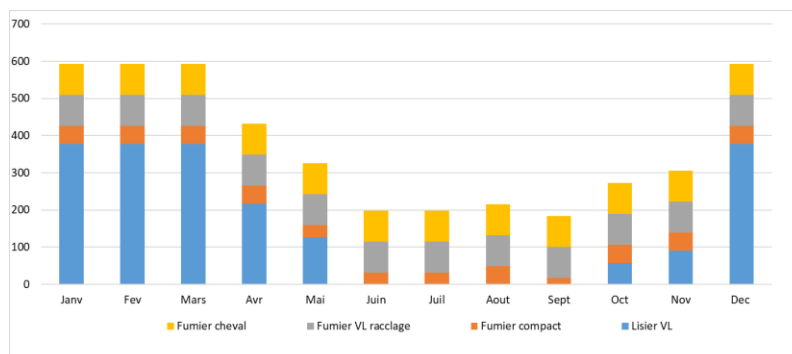
Type de bâtiment	Animaux	Tonnage fumier	Présence en bat	% de MS fumier	Tonnage lisier	% de MS lisier
Stabulation VL logette	100 VL	0	72%	0	2500	8
Stabulation génisse paillage	40 Génisse < 8 mois	100	100%	30	0	0
Stabulation génisse logette	60 génisse 12-18 mois	0	38%	0	200	8
Stabulation génisse paillage	60 veaux	200	52%	20	0	0
0	0	0	0%	0	0	0
Total		300			2700	

Type d'animaux et pourcentage de temps de présence en bâtiment

Type de bâtiment	Animaux abrités	% de temps en bâtiment/mois												% temps en bat moy		Fumier		Lisier		Fréq. curage en j
		jan	fev	mars	avr	mai	juin	jul	août	sept	oct	nov	dec	Hiver	été	T/an	% de MS	T/an	% de MS	
VL logette	VL	90	100	100	100	100	0	0	30	30	40	100	100	82%	18%	0	0	2000	0	1
Génisse paillage	Génisse	60	100	100	100	50	10	10	10	10	60	100	100	83%	17%	275	21	0	0	35
Volaille indus	Dinde	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50%	50%	250	55	0	0	100
Volaille label	Poulet	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50%	50%	80	55	0	0	105

Graphique : Illustration de la saisonnalité de production d'effluents par mois

% de temps en bâtiments pour estimer le tonnage d'effluent/mois



3.2 - Projet de méthanisation et ration

Thématique	Commentaire	Indicateurs
Taille du projet	Description du projet en termes de taille, nombre d'apporteurs, type de valorisation énergétique. Traitement du digestat envisagé (brut, séparation de phase, autre)	Puissance énergétique prévue (m3 CH4/h ou kWe) Nombre de fermes qui apportent de la biomasse
Ration	Type de biomasse prévue (ration détaillée par matière)	Tonne/catégorie de biomasse Valeur MS, MO, valeur NPK prévue, potentiel méthanogène % de l'énergie à partir de la ressource agricole

Cette partie doit permettre d'avoir le contexte du projet de méthanisation ainsi qu'une première idée de ration prévue avant d'avoir réalisé cette étude. Cette ration peut être définie par le constructeur ou être calculé rapidement par avoir une première approche de capacité de production énergétique.

Illustration tableau ration et productible énergie

	Lisier P	Fumier bovin	Lisier volaille	Fumiers caprin/ovin	Fumier porc	CIVE auto	CIVE ext	Ensilage sorgho	Fumier avicole	Lisier lapin	TOTAL
T MB/an	4000	900	600	2500	300	1784	3005	900	1300	1600	16889
T MB/jr	11,0	2,5	1,6	6,8	0,8	4,9	8,2	2,5	3,6	4,4	46,3
%total MB	23,7%	5,3%	3,6%	14,8%	1,8%	10,6%	17,8%	5,3%	7,7%	9,5%	100%
m3 CH4/TMB	13	40	17	62	62	74	74	84	104	26	52
%CH4	53	55	53	59	55	52	52	53	55	60	54%
m3 CH4/an	53760	36000	10080	154000	18480	132867	223839	75563	135200	40832	880621
Nm3 moyen injectés hors chauffage/h	6,1	4,1	1,2	17,6	2,1	15,2	25,6	8,6	15,4	4,7	101
%Nm3/h total	6,1%	4,1%	1,1%	17,5%	2,1%	15,1%	25,4%	8,6%	15,4%	4,6%	100%
P électrique équivalente kW	25	17	5	71	9	61	104	35	63	19	407
P électrique équivalente Wé / T MB	6	18	8	28	28	34	34	39	48	12	24

4 - EVOLUTION DU SYSTEME D'EXPLOITATION ET PRODUCTION DE BIOMASSE

4.1 - Evolution des exploitations agricoles

A partir des évolutions liées au projet de méthanisation, l'échange entre le conseiller et l'agriculteur doit permettre de définir les nouveaux objectifs de l'exploitation et d'identifier les modifications sur les rotations et assolements de la ferme et donc un potentiel de production en termes de :

- Récolte grain vendu
- Récolte fourrage cheptel
- Récolte fourrage énergie

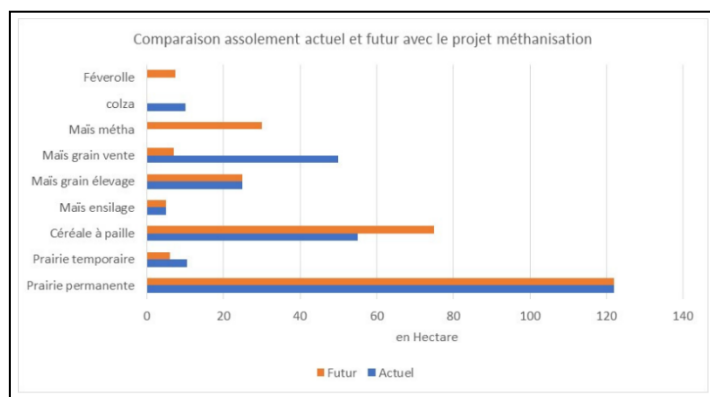
Cet exercice doit se faire sous forme d'itération afin de valider des rotations cohérentes tant sur le plan de la production, de l'autonomie alimentaire pour le cheptel, la cohérence agronomique, évolution climatique... La démarche de modification des rotations doit être expliquée pour faciliter la compréhension de la démarche d'évolution. De même dans le cas de présence d'élevage, c'est également l'occasion d'aborder la ration du cheptel pour prévoir d'éventuelles évolutions par rapport à la situation actuelle tout en prenant en compte le contexte climatique actuel.

Les mêmes indicateurs de la partie 3.1.1 et 3.1.2 doivent être repris en ajoutant des comparaisons possibles sur l'assolement notamment et le potentiel de production des cultures destinées à l'énergie.

Comparaison des rotations à SAU total constante entre la situation initiale et prévue avec méthanisation

• Surface et rotations types actuelles																																																																										
N° rota.	Durée	SAU / rota	Année 1				Année 2				Année 3				Année 4				Année 5				Année 6																																																			
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rot 1	5 ans	60	maïs grain				maïs ensilage				Blé tendre/orge				RGI				maïs grain																																																							
Rot 2	5 ans	44	maïs grain				maïs ensilage				Blé tendre/orge				Sorgho				Blé tendre/orge				Couvert				maïs grain																																															
Rot 3	5 ans	50	Colza				Blé tendre/orge				Couvert				maïs grain				maïs grain				Blé tendre/orge																																																			
Rot 4		122	Prairie naturelle																																																																							
		276																																																																								
• Rotations types pouvant être mises en place																																																																										
N° rota.	Durée	SAU / rota	Année 1				Année 2				Année 3				Année 4				Année 5				Année 6																																																			
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rot 1	4 ans	112	Maïs ensilage				CIVE hiver				maïs grain				Blé tendre/orge				Cive été				Orge				Couv				CIVE hiv																																											
Rot 2	6 ans	12	Maïs ensilage				Blé tendre/orge				Cive été				féverolle				Sorgh BMR				Blé tendre/orge				RGI				Blé tendre/orge				cive hiver																																							
Rot 3	4 ans	30	RGI				Maïs ensilage				Blé tendre/orge				Cive été				féverolle				Sorgh BMR				Blé tendre/orge				RGI																																											
Rot 4		122	Prairie naturelle																																																																							
		276																																																																								

Comparaison des assolements avec ajouts des CIVE et cultures principales



4.2 - Calcul de production de biomasse mobilisable

4.2.1 - Les effluents d'élevage

Les biomasses de type effluent sont définies à partir du cheptel présenté dans la partie précédente et actualisé avec l'évolution de la ferme s'il a lieu. L'étude devra vérifier la cohérence de production d'effluent avec le nombre d'animaux, le temps de présence en bâtiment et définir des valeurs azote, phosphore et potasse pour chaque type d'effluent. Ces valeurs seront nécessaires pour réaliser un bilan entrée/sortie et estimer les valeurs de digestats.

4.2.2 - Production de biomasse végétale : culture intermédiaire (CIVE) et culture énergétique dédiée

Le calcul de production de biomasse doit prendre en compte

- Les surfaces pour chaque rotation
- Les cultures qui composent ces rotations
- Le potentiel de rendement

Un tableau de bilan doit permettre de relier les rotations définies avec les surfaces et le tonnage brut de chaque culture/prairie.

Les rendements moyens utilisés (T brut avec un % de MS à la récolte ou tonne de MS/ha) doivent rester cohérents avec les conditions pédoclimatiques locales et s'appuyer sur les références connues de l'exploitation agricole. Ils devront également prendre en compte l'impact du dérèglement climatique sur les futurs potentiels de production. Les sources bibliographiques et/ou retour d'expérience devront être citées pour justifier les rendements choisis

Type culture	Culture	Rot 1 CR sur 80 ha	Rot 2 tro sur 320 ha	Rot 3 Bio sur 70 ha	Rot 4 piv sur 25 ha	Rot 5 cap sur 60 ha	Totaux	Tonnage prévu				
								ha	15 T/ha	20 T/ha	25 T/ha	30 T/ha
CIVE	Cive hiver	34,3	80,0	10,0	12,5	26,7	163	163			4 086	
	CIVE été	11,4	15,0	10,0		6,7	43	43			1 077	
	PP - 2eme coupe							0	0			
Cult. dédiées	Sorgho ensilage						0	0			0	
	Maïs épi	11,4	35,0				46	46,4		929		

Pour ces différentes productions énergétiques, une attention sera portée sur les périodes de récolte en lien avec les enjeux faune (période de nichage, reproduction) et la flore (montée à fleur ou à graines pour la faune). Des préconisations devront être indiquées pour limiter les risques à la récolte et améliorer les pratiques sur le reste de l'itinéraire culture ;

4.2.3 - Production de biomasse végétale issues des résidus de récolte

L'autonomie du gisement peut également être recherchée par la valorisation de résidus de récolte. Comme pour la récolte de plante entière, le potentiel de rendement ne doit pas être surestimé. De plus, les moyens mis en œuvre pour la récolte doivent également être clairement définis. Ils peuvent en effet compromettre un gisement potentiel important notamment en lien avec les conditions météorologiques comme la récolte des cannes de maïs.

La destination des résidus de récolte, y compris pour le paillage des animaux par exemple, doit dans tous les cas être détaillée afin d'affiner le bilan entrée/sortie matière organique.

4.2.4 - Plan de secours et sécurité du gisement

La sécurisation du gisement est indispensable pour le porteur de projet. Cette partie doit permettre de présenter des solutions alternatives en cas de récolte en deçà du potentiel de rendement moyen retenu. Mais par définition ce plan de secours est mobilisable exceptionnellement et les solutions proposées ne doivent pas être mise en place régulièrement. Dans le cas contraire, l'impact de ces pratiques devrait être analysé dans sa globalité au même titre que les autres évolutions sur l'exploitation agricole.

Ces solutions pourront par exemple passer par un stock de plusieurs mois interannuel mais également par des surfaces supplémentaires d'interculture non mobilisées, une récolte de céréale à paille en immature... Un tableau décrivant les différentes mesures prévues identifiera la part d'énergie ainsi sécurisée

Plan de secours de production végétale pour le projet												
Solution	Détail technique	Culture énergétique	Impact ds la rotation	Garantie du rdt objectif	SAU concernée		Rdt T MS/ha		Tonnage		Part sécurisé 3500	
					en %	Base en ha 350	min	max	min	max		
1	Implantation de CIVE d'été	Implantation après blé/orge de CIVE d'été complémentaires	non	après blé, semis au 14/07 pour une récolte fin octobre. Besoin d'irrigation	+/-	7%	25	0	7	0	175	5%
2	Mise en place de culture dédiée	Semis d'un maïs ensilage dédié, à la place d'un maïs grain	oui	Aucun maïs remplacement d'une culture de printemps grain par une culture ensilage	+/-	4%	15	12	17	180	255	7%
3	Augmentation CIVE d'hiver	Augmentation de la sole en culture de printemps afin d'implanter une CIVE	non	Raccourcissement de la rotation pour intégrer plus de culture de printemps	+/-	11%	40	8	12	320	480	14%
4	Stockage CIVE	Stock de report de 4 mois	non	Aucun	+					1000		29%

5 - PRATIQUES AGRONOMIQUES AVEC METHANISATION

5.1 - La valorisation du digestat

5.1.1 - Volume et caractéristiques

Les tonnages de digestats doivent être repris de l'étude de faisabilité ou estimés par un outil de calcul. Ces tonnages doivent distinguer la fraction liquide et solide en cas de séparation de phase. A partir de ces fractions, les concentrations en azote, phosphore et potasse sont calculées et la cohérence entre les flux entrées et sorties est vérifiée.

Exemple de tableau de cohérence des flux entrée et sortie et des tonnages

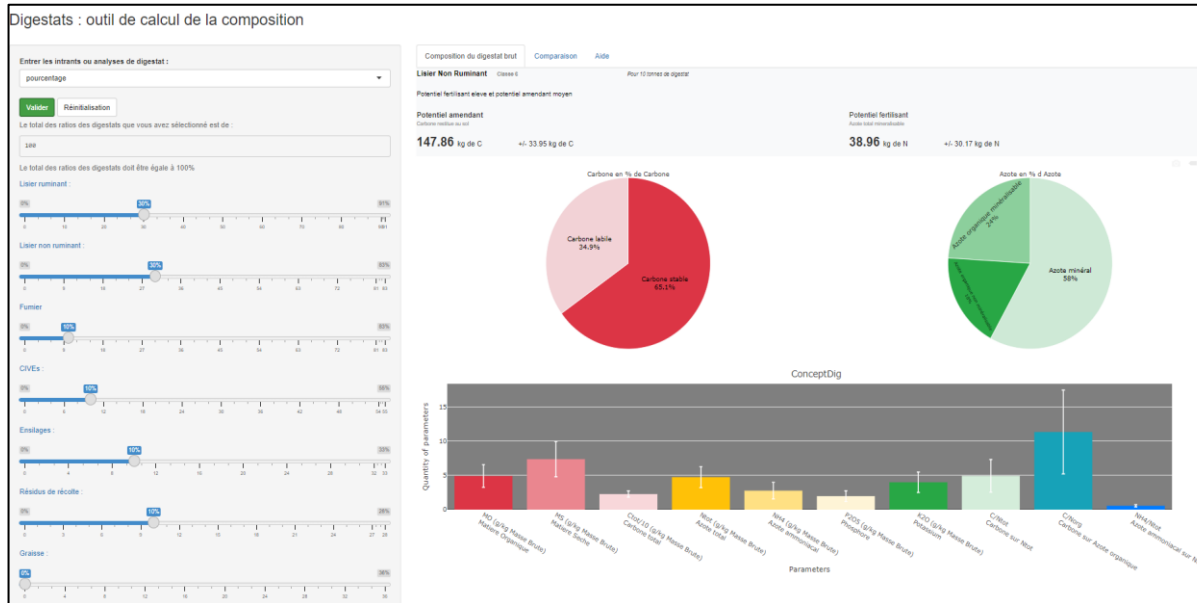
	Biomasse	tonnage	Azote		Phosphore		Potasse	
			Kg/T	Flux N	Kg/T	Flux P2O5	Kg/T	Flux K2O
ENTRANT	Seigle	15 500	4,50	69 750	1,90	29 450	6,50	100 750
	Sorgho	3 500	5,00	17 500	2,00	7 000	7,00	24 500
	Ensilage herbe	1 450	4,50	6 525	2,20	3 190	7,00	10 150
	Menue paille	50	5,50	275	0,90	45	9,00	450
	Lisier porc	5 500	3,50	19 250	2,00	11 000	3,50	19 250
	Eau	1 000	0,00	0	0	0	0	0
	TOTAL	27 000		113 300		50 685		155 100

Sortant	Digestat solide	3 450	4,8	16 550	3,5	11 985	10,7	36 850
	Digestat liquide	21 500	4,5	96 750	1,8	38 700	5,5	118 250
	TOTAL	24 950		113 300		50 685		155 100

En cas d'apport de biomasses exogènes aux fermes, il faut distinguer ces flux de NPK qui permettront d'estimer le gain en fertilisation et donc en équivalent engrais.

Pour le conseil agronomique, d'autres critères tel que le pourcentage de NH_4^+ ou encore de C/N pourront être pris en compte. Une estimation de ces valeurs pourra être simulée avec l'outil Concept Dig disponible à l'adresse : https://shiny.biosp.inrae.fr/app_direct/concept-dig/.

Illustration de l'outil Concept dig - à partir de la composition de la ration estimation des valeurs de digestat y compris de la caractérisation des types de carbone et azote



5.1.2 - Période d'épandage et besoin agronomique de stockage

Les besoins des cultures en fertilisation sous forme de digestat sont rappelés et les apports en quantité par hectare selon la concentration en azote (et la faisabilité technique de l'apport) sont conseillés. A partir de l'assolement défini et des surfaces de chaque culture qui peuvent réellement être épandues, les besoins d'épandage par mois sont calculés. Les équilibres de fertilisation sont abordés notamment pour prendre en compte les autres produits organiques ou le reste des effluents non valorisés en méthanisation. Dans cette partie le complément en apport minéral est également indiqué afin d'estimer le gain en engrais minéraux. Enfin seule la réalisation d'un plan d'épandage permettra de calculer précisément les balances globales NPK avec le retour des digestats et autres matières organiques.

Détail des pratiques de fertilisation

Culture	Ha	Gestion Interculture	Pratique			Fertilisation organique			Fertilisation minérale		
			Exportation des pailles : oui/non	rdt/moyen	Irrigation % SAU et volume/an	Type	Date apport	Dose/ha	Type	Date apport	Dose/ha
Prairie naturelle	338,7					Digestat liquide	février	15	Ammo	15-mars	150
	130				0	Digestat liquide	avril	15			
Prairie temporaire	50					Digestat solide	au semis	10	Ammo	25-févr	250
Blé	70		oui	90		Compost	aout/septembre	20			
					0	Digestat liquide	fev/mars	25			
									Ammo	25-mars	200
									Ammo	20-avr	100
Lin	25	avoine phacélie enfoui							Ammo	25-févr	50
			oui	7	0				Ammo	25-mars	50
CIVE/Mais fourrage	25	Cive hiver		50 T brut		Digestat liquide	mars/avril	30			
					0	Digestat liquide	février	25			
Colza	30,7		non	43	0	Digestat liquide	aout/septembre	20			
									Ammo + soufre	25-févr	200

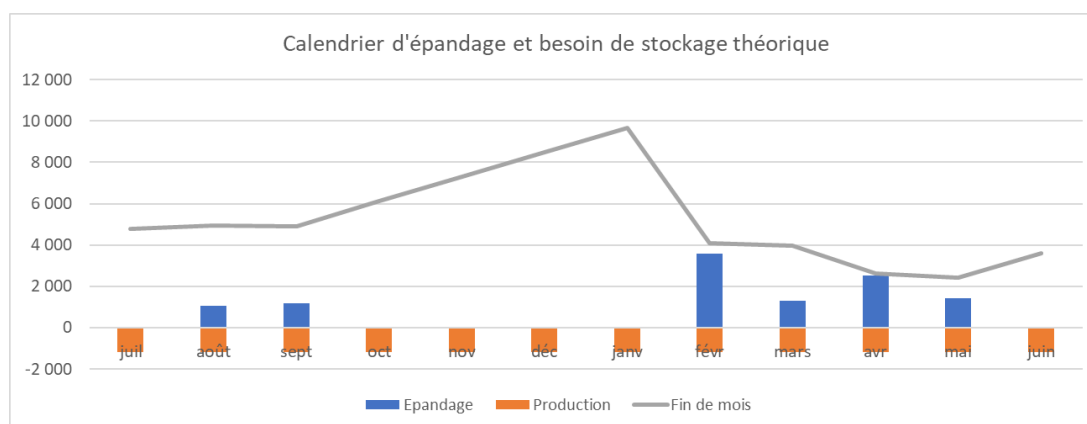
Le tableau ci-dessous illustre une répartition des digestats selon 2 dates/doses d'épandage. Pour chaque mois un pourcentage de surface est indiqué représentant la surface fertilisée de la culture permettant de calculer ensuite les volumes épandus par culture et/ou par mois.

Calendrier mensuel d'épandage par culture

Culture	SAU	Date		Juil		Août		Sept		Oct		Nov		Déc		Janv		Févr		Mars		Avr		Mai		Juin		TOTAL
		m3/ha	m3/ha	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	%SAU	m3 tot	
céréale à paille	39	15	30	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45%	527	45%	527	0	0	0	0	0	0	1 027
Mais ensilage	61	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45%	1098	45%	1098	0	0	0	2 196
Colza	9	15	30	0	90%	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	243	0	0	0	0	0	0	0	365	
Prairie 1	44	10	25	0	50%	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50%	550	0	90%	990	0	0	0	0	1 760	
Prairie 2	62	15	25	0	20%	186	40%	372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50%	775	0	20%	310	0	0	0	1 660	
CIVE hiver	69	15	25	0	30%	311	60%	621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80%	1380	0	0	0	0	0	0	0	2 311	
Silphie	15	30	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	450	0	0	0	0	450	
Dérobée Rgi trèfle	40	10	25	0	50%	200	50%	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	900	0	0	0	0	0	0	0	1 300	
TOTAL	299			0		1 038		1 193	0	0	0	0	0	0	0	0	3 600	1 302	2 538	1 408	0	0	0	0	0	11 038		

Puis en prenant en compte la production de digestat par mois, il est alors possible d'estimer le besoin théorique en capacité de stockage de l'installation de méthanisation qui peut s'illustrer sous forme de graphique aussi bien pour la fraction liquide que solide. Si l'ensemble des effluents n'est pas méthanisé ou si d'autres produits organiques sont utilisés, il faut également les intégrer dans ce tableau.

Calcul du besoin de stockage



5.1.3 - Contraintes réglementaires d'épandage

Le digestat peut être valorisé dans une logique produit ou déchet. Des contraintes d'épandage sont associées à cette valorisation, nécessitant parfois d'augmenter les besoins de stockage. Celle-ci sont différentes d'une région à l'autre et également selon la présence de périmètre de captage d'eau potable notamment. Au cours de cette étude, les contraintes réglementaires doivent être rappelées mais sans réalisation du plan d'épandage. Quelques indicateurs peuvent être néanmoins calculés :

- Charge en azote organique par SAU et SPE (estimation si plan d'épandage non réalisé à ce stade)
- Equilibre phosphore
- Part d'azote issus des effluents d'élevage dans le digestat
- SAMO : surface recevant de la matière organique
- Pression directive nitrate des 170 UN/ha, Les unités d'azote pris en compte dans le calcul sont celles issues des effluents d'élevage mais pas des autres sources types CIVE, déchet, résidus de cultures...

5.2 - Bilan matière organique et fonctionnement du sol

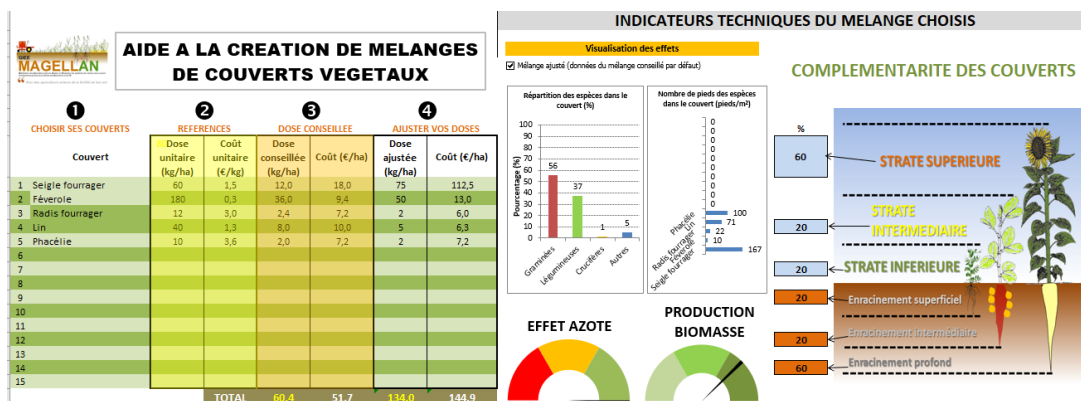
5.2.1 - Evolution des pratiques à mettre en place

Après avoir défini les principales rotations, périodes d'épandage du digestat, il s'agit de décrire dans cette partie les autres pratiques agricoles à l'échelle de l'exploitation impactant l'évolution de la matière organique : travail du sol, gestion des résidus de cultures, importation d'autres matières organiques (compost, boue...), couverts végétaux non récoltés. Ces pratiques peuvent également être décrites à travers un calendrier en indiquant les productions de MS dont celles qui restent au sol.

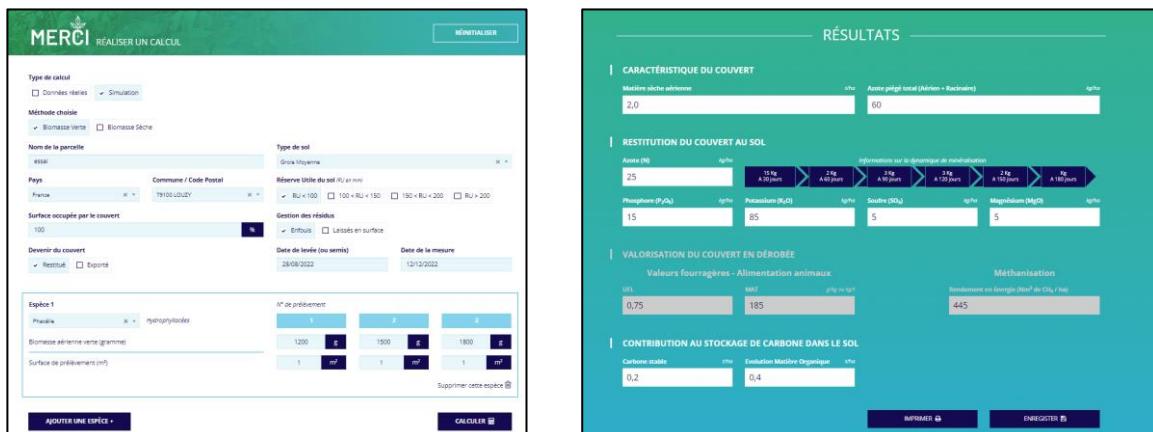
Cette partie descriptive des pratiques sera le cas échéant associée à du conseil sur le choix des couverts végétaux pour optimiser la restitution au sol et favoriser son bon fonctionnement.

Pour la partie des couverts végétaux, différents outils en libre accès existent pour faciliter cette réflexion.

Outil Magellan : aide à la définition des mélanges de graines



Outil merci - estimation du potentiel de production de MS et matière organique des couverts végétaux



5.2.2 - Bilan entrée/sortie

Après avoir défini l'ensemble des pratiques et des leviers impactant l'évolution de la matière organique, un bilan quantitatif doit être réalisé avec une comparaison avant/après à l'échelle de la rotation. Ce bilan doit s'exprimer en quantité de carbone ou matière organique en prenant en compte les entrées et les sorties :

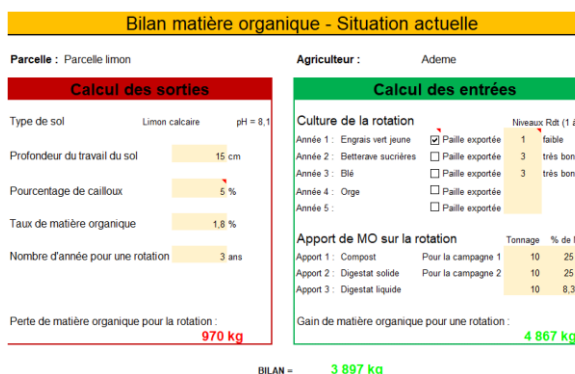
- Les flux entrants : résidus de cultures, de matière organique (produite et importée), couverts végétaux
- Les flux sortants : les cultures (grain et/ou résidus) et la consommation de la matière organique du sol liée à son fonctionnement

Ce bilan matière organique peut-être réalisé à 3 niveaux de complexité et échelle de temps :

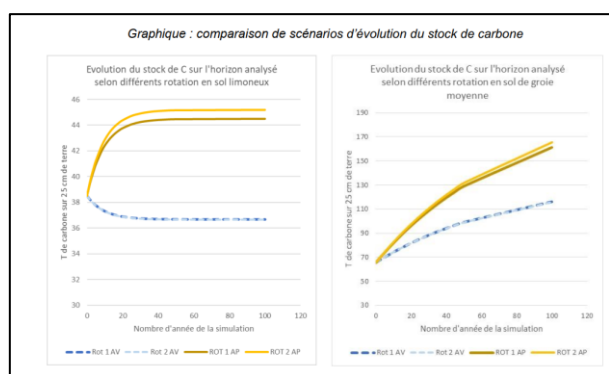
- 1/ Une comparaison uniquement des entrées/(restitution au sol) entre la situation initiale et à venir à l'échelle d'une rotation. Cette comparaison se restreint à répondre à la question : mon nouveau système exporte-t-il plus ou moins de MS par rapport à ma situation initiale ? (outil Excel). Aux vues de la description des sols de la ferme dans la partie 3.1.2 , une recommandation sera faite en fonction du résultat de la comparaisons (Augmentation, baisse, stabilité)
- 2/ Calcul du bilan matière organique (MO) pour les 2 situations avant/après à l'échelle de la rotation. Prise en compte des sorties de MO donc besoin d'information sur la profondeur et le pourcentage de matière organique du sol. : Outil Sous Excel suffisant mais besoin de paramétrage sur les coefficients K1 et K2 notamment
- 3/ Comparaison toujours sous forme de bilan entrée/sortie et à l'échelle de la rotation mais répétée sur plusieurs dizaines d'années permettant ainsi une modélisation du pourcentage de matière organique du sol tout en prenant en compte l'effet additionnel du stockage par les prairies. Pour ce dernier point, l'outil Simeos AMG développé par l'INRA permet de faire cet exercice. L'intérêt de cet outil au-delà des paramètres déjà enregistrées d'avoir notamment un visuel graphique dans la durée et ainsi obtenir l'évolution du pourcentage de matière organique du sol ou encore de captation de carbone additionnel.

Pour la prise en compte particulière des prairies ; l'outil de modélisation CarSoIEI en développement par IDELE et INRAE <http://appsonline.idele.fr/Carsole> apporte un niveau d'expertise complémentaire.

Illustration Outil Excel

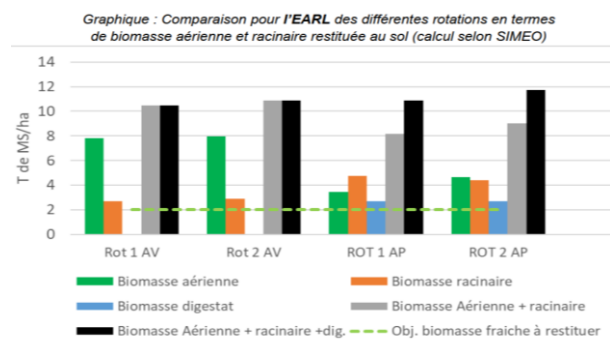


Outil Simeos AMG



Cette comparaison de bilan quantitatif pourra être complétée par un zoom uniquement sur les quantités de MS de couverts restituées au sol qui apportent une forme de matière organique différente (plus énergétique et moins stable) que celles des digestats ou des chaumes et racines. Des objectifs chiffrés de MS restituées au sol peut être indiqués comme valeur cible. Ces valeurs cibles sont variables selon les contextes pédoclimatiques : certains types de sol consomment plus lentement la matière organique et dans le même temps, les conditions météorologiques permettront une plus ou moins grande production de biomasse. A minima cette production cible doit permettre de compenser la consommation annuelle du sol en matière organique soit 1 à 2 T de MS/ha/an. Si la ferme cherche une dynamique d'augmentation forte en matière organique, il faudra viser au moins 4 à 6 T de MS en comptant les couverts et les résidus de cultures.

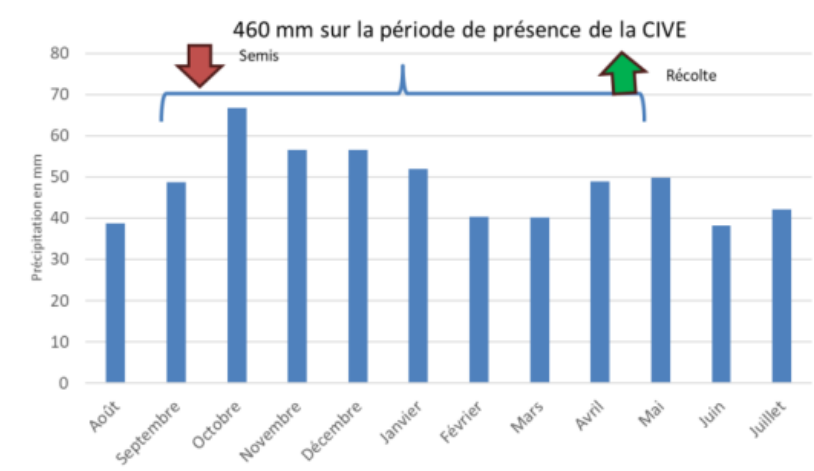
Illustration de retour de MS au champ



5.3 - Gestion de l'eau et adaptation aux changements climatiques

5.3.1 - Gestion de la réserve en eau des sols

Ces évolutions de pratiques doivent prendre en compte le contexte pédoclimatique actuel mais également, les changements climatiques tant par les températures et que les précipitations. A minima, il sera nécessaire de présenter la pluviométrie moyenne des 10 dernières années pour limiter de lisser les valeurs sur 30 ans. Des informations complémentaires comme le nombre de jour chaud (>30 °C) compléteront l'analyse des risques sur les cultures choisies



La réalisation d'un bilan hydrique à la culture et à la rotation est très complexe pour exiger ce calcul systématiquement dans l'étude agronomique. Il nécessite de prendre en compte de nombreux paramètres (données météo (précipitation, ETP), sol (RU), date de récolte) avec des outils très performants de simulation pour apporter une analyse précise. Toutefois dans des contextes pédo-climatiques très précis ou à risques, le porteur de projet peut demander ce type de bilan adossé à une expertise complémentaire.

Au final, cette partie cherchera à mesurer le risque sur l'implantation puis le développement de ces nouvelles cultures implantées mais également l'impact sur la culture suivante dans le cadre d'une dérobée. L'étude pourra s'appuyer des sources de données comme les indicateurs climatiques (données DRIAS) ou les indicateurs agro-climatiques plus spécifiques à chaque culture : climat XXI, données ORACLE, outil CANARI, etc.

5.3.2 - Evolution du système si irrigation

La place de l'irrigation risque d'évoluer avec les modifications de pratiques agricoles. La comparaison avant/après se fera sur le volume d'eau apportée par irrigation par culture en indiquant la période d'apport et l'usage notamment si un tour d'eau est utilisé par exemple sécuriser le semis.

L'indicateur le plus pertinent semble être la quantité d'eau apportée par culture puis à l'échelle de la rotation avant et après métha, tout en ayant un calcul de volume total à l'échelle de la ferme.

Avant méthanisation				Après méthanisation			
Surface irriguée	Culture	m3/ha	m3/an	Surface irriguée	Culture	m3/ha	m3/an
40	Mais grain	1 875	75 000	26	Mais grain	1 875	48 750
				86	Cive Sorgho	300	25 800
15	Mais ensilag	2 000	30 000	13	Mais ensilag	2 000	26 000
				10	Cive Sorgho	300	3 000
TOTAL			105 000	TOTAL			103 550

Cohérence des choix des cultures avec l'évolution du contexte pédoclimatique

Les leviers mis en place pour s'adapter au changement climatique devront être détaillées. Ces leviers pourront se faire soit :

- Pour limiter le besoin en eau. Dans ce cas le levier viendra du choix des cultures et des assolements : implantation de sorgho, culture alimentaire de tournesol à la place de maïs...
- Pour augmenter la rétention en eau des sols. Ces pratiques auront un impact sur du moyen à long terme : restitution de matière organique supplémentaire, plus de couverture des sols, travail du sol simplifié ou direct...

Quelque soit le contexte pédoclimatique de l'exploitation, il est important de sensibiliser le porteur de projet sur ce sujet qui pourra s'appuyer les ressources de la plateforme AWA Adapt par exemple.

6 - CONCLUSION

En bilan, il s'agit de rappeler les forces et faiblesses du projet ainsi que les principaux leviers mis en place. Chaque bilan par ferme donnera lieu au remplissage de l'annexe 1, et pour les projets collectif une fiche globale sera remplie.

Une synthèse sur la biomasse permettra d'alimenter l'étude de faisabilité sur les tonnages à retenir qui seront apportées par les fermes adhérentes au projet.

7 - COUT DE L'ETUDE AGRONOMIQUE

Le prestataire établira un devis détaillé correspondant au coût de la prestation dans son ensemble, faisant apparaître le nombre de journées de travail, les coûts journaliers du ou des intervenants ainsi que les frais annexes.

Pour les prestataires réalisant également l'étude de faisabilité technique, un devis distinct devra bien être établi.

Pour les collectifs, les temps de travaux en groupe peuvent également être intégrés aux devis en présentant clairement la méthodologie mise en place et les objectifs de ces journées et les éventuels prestataires complémentaires.

Le montant ainsi proposé inclura au minimum l'ensemble de la prestation telle que définie dans le présent cahier des charges. Ce temps de prestation est estimé entre 3 à 6 jours.

8 - CONTRÔLE DE QUALITE DE L'ETUDE PAR L'ADEME

Le diagnostic, une fois réalisé, pourra faire l'objet - ce n'est pas systématique - d'un contrôle approfondi. Dans le souci de tester un échantillonnage représentatif, les dossiers seront choisis de manière aléatoire. Le contrôle se fera sur la conformité avec le présent cahier des charges et pourra être mené par un expert mandaté par l'ADEME afin de juger de la qualité de l'étude, de l'objectivité du rapport.

ANNEXE 1 - TABLEAU DE SYNTHÈSE DES INDICATEURS

Thématique	Avant-projet	Après projet	5 ans après le démarrage*
Système de cultures			
SAU, SAU développée			
Assolement : ha/culture dont prairie permanente ; % Culture printemps/hiver, surface en double culture			
Gestion interculture : ha couverts, % de sol couvert, dérobée, CIVE			
Gestion des résidus de culture			
Nombre de rotation :			
Pour chaque rotation : succession, durée, surface			
Problématique agronomique : adventices, ravageur			
Enjeu eau : surface en zone de captage, Zone vulnérable			
Enjeu biodiversité : surface Natura 2000, Znieff...			
Cheptel			
Type d'animaux et nombre			
Production d'effluent : Tonnage, % de MS			
Répartition Hiver/été			
Besoin fourrager : Ha surface fourragère, T de MS, % d'autonomie fourragère			
Gestion de la fertilisation			
Volume de digestat liquide/solide			
Capacité de stockage			
SAMO, N organique/ha (170), P2O5/ha			
Quantité d'azote acheté			
Type de matériel d'épandage			
Gestion de la fertilité des sols			
Mode de travail du sol : ha labouré/an, ha TCS/SD			
Bilan matière organique pour les rotations principales variation T de MO/an ou MS/an selon mode de calcul			
T de MS restituée au sol sous forme de résidus ou d'engrais vert			
Facteurs limitants l'érosion des sol			
Adaptation au changement climatique			
Liste des pratiques favorisant la rétention de l'eau dans les sols ou l'adaptation des cultures			
Usage de l'irrigation : volume /an, SAU irriguée			

* Cette colonne pourra servir pour un nouveau bilan 5 année après le démarrage de l'unité

CAHIER DES CHARGES ADEME : ETUDE AGRONOMIQUE DANS LE CADRE D'UN PROJET DE METHANISATION

Bâtiment
audit
énergies
déchets
BTP - EnR

Entreprise
éco-conception
Diagnostic
énergie

Assistance
conseil
management
environnemental

Effet de serre
orientation
agriculture
déchetterie

Pollution
air - odeur
Plan de
déplacement
Bruit

