

CARTE D'IDENTITÉ



Jules CHARMOY

Bovins (limousines) et porcins (nourrains) en AB

271.5 ha

5.3 UTH

Ferme AB en polyculture – poly élevage, Jules Charmoy et sa femme, Stéphanie, cultivent la diversité. Élevage de bœufs, de veaux, et de porcs plein air, productions végétales diversifiées, production de noyers, transformation de produits de la ferme, le GAEC recherche l'autonomie. En constante évolution, Jules Charmoy développe une approche circulaire. Les projets ne manquent pas pour conserver son idéal social et environnemental tout en favorisant la cohérence territoriale. Pour répondre aux besoins des éleveurs du territoire, une réflexion collective s'est traduite par la réalisation d'un projet multi-partenarial autour d'une unité de méthanisation couplée à un séchoir en grange multi-produits. Pour lui, « unir les forces du territoire pour profiter d'une production intelligente et solidaire ».



CONTEXTE PHYSIQUE

- Pluviométrie annuelle : 700 mm
- Vent : Ouest dominant
- Parcellaire très morcelé : 180 ilots répartis sur 9 communes
- Type de sol : Dominante calcaro argileux très hétérogène, forte pierrosité et pH basique
- Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique, et faunistique dont 55 sources, résurgence d'eau ou rivières naturelles

NOS PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES



Vulnérabilité des exploitations au changement climatique



Méthanisation

LE DECLIC



Le GAEC des Charmes se situe à St Aquilin en Dordogne dans le Périgord Blanc, territoire d'élevage et de forêt.

Militant de longue date, Jules a exploré au travers de ses voyages d'autres modèles agricoles depuis son installation en 1999 et sa conversion à l'agriculture biologique.

Conscient que l'agriculture n'offre pas qu'une production alimentaire, son approche s'oriente aussi vers l'énergie. Rapidement, il souhaite développer une cohérence territoriale autour de l'autonomie alimentaire des élevages et énergétique mais aussi de la valorisation des déchets végétaux et effluents d'élevages.

Dès les années 2000, il travaille en parallèle avec le réseau des CUMA (CUMA des Tourteaux) à une réflexion communale pour la valorisation de tourteaux de tournesol comme carburant. Finalement depuis 2002, les tracteurs et véhicules de la ferme roulent grâce à la production de carburant à base de graisses de canard.

En 2004, la société Agrocycle voit le jour pour valoriser les déchets de bois de chantiers forestiers pour alimenter les chaudières biomasse du territoire suite au constat d'une trop faible valorisation et récupération du bois local.

Par la suite, le groupe d'éleveurs de la CUMA des Tourteaux constatent un déficit de fertilisants et de fourrages de qualité sur le territoire.

De ce constat né la volonté de créer une dynamique locale d'économie circulaire autour d'une unité de méthanisation et d'un séchoir en grange.

MON SYSTEME

INTRANTS 2018

29 % du Chiffre d'Affaire

Fuel :

Au total 36 000 L tout véhicule confondu

90 L/ha pour les engins agricoles

Engrais

Engrais organiques :

Complexe (soie de porc + déchet abattoir) 10 – 4 - 0 pour tournesol = 20 tonnes

(Fientes volailles) 5 – 4 - 1 pour noyer = 6 tonnes

Echange paille contre fumier de cheval (300 m³) pour les besoins de la méthanisation

Produits phytosanitaires

Spinosad 1 L contre la mouche de la noix

Aliments achetés

Type d'aliments achetés et quantités :

Une partie des productions sont autoproduites sur la ferme. Elles sont vendues à la coopérative et reviennent sous forme d'aliments concentrés pour les cochons => vente de triticales, seigle, orge et maïs / retour de 90 T d'aliments de croissance à 13 % de protéines.

Pour les bovins : avant le séchoir en grange, 120 T de céréales étaient distribuées avec 20 T d'un mélange lentilles / pois vert. Les lentilles ont été arrêtées en raison de la présence de mycotoxines.

Suite à l'installation du séchoir, 35 T d'aliments autoconsommés sont distribués, soit 20 T de maïs humide, 10 T de

triticales et 5 T de pois / céréales.

Pour les veaux, un complément est distribué à raison de 1,5 T dans l'hiver (luzerne et tourteaux de tournesol)

Semences

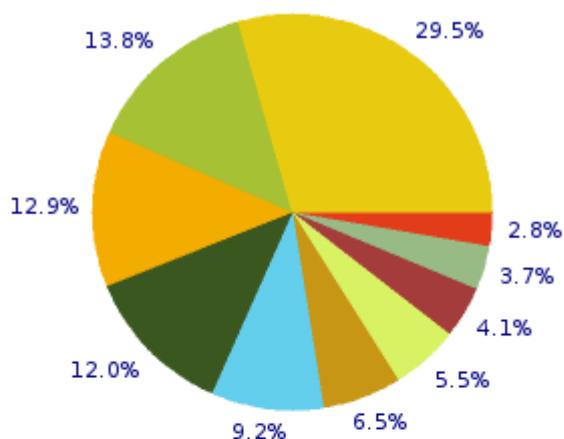
5 tonnes de Blé

100 kg de tournesol

150 kg de maïs

Toutes les autres semences sont autoproduites

ASSOLEMENT 2018



- Tournesol 32 ha
- Seigle 15 ha
- Blé tendre 14 ha
- Petit épeautre 13 ha
- Avoine 10 ha
- Maïs grain 7 ha
- Grand épeautre 6 ha
- Soja 4.5 ha
- Pois 4 ha
- Epeautre/lentillons 3 ha

VENTES

■ **Céréales, Oléo-Protéagineux: 47,5 % du CA**

Rendement de chaque culture :

Blé tendre : 23 qx / ha

Avoine : 6 qx / ha

Maïs grain : 43 qx / ha

Pois : 3,3 qx / ha

Soja : 13,2 qx / ha

Tournesol : 20,1 qx / ha

Épeautre / Lentillon : 2 qx et 0,8 qx / ha

Vente / débouchés :

85 % des végétaux sont vendus à la CORAB

15 % sont transformés pour les besoins en farine et commercialisés via une boulangerie « épis bio »

Luzerne : 8 TMS (3 coupes)

Noyer : 2 tonnes / ha en moyenne

 **Viande :**

Bovin viande : 24,5 % du CA

Porcs : 28 % du CA

Vente / réseau de commercialisation :

45 % des produits animaux sont vendus en vente directe

30 % en AMAP

15 % en magasins de producteurs

Prix de vente :

Bovin viande :

25 bovins : 15 à 16,5 €/kg la caisse

25 veaux : 15 à 16 €/kg la caisse

Carcasse : 7,88 €/kg

Bœuf : 4,30 €/kg

Génisse lourde : 5,40 €/kg

Vache : 4,80 €/kg

Cochon :

60 Caissettes : 14 €/kg

Magasin de producteur (x125) : 12,20 €/kg

Coopérative (x115) : 3,70 €/kg

CHEPTEL

■ Bovins

Bovins Viande (race Limousine) = 110 UGB

Vaches allaitantes = 64 UGB

Génisses = 31,4 UGB

2 taureaux

80 veaux produits en 2018

55 à 60 % au pâturage

SGDA : compost

■ Porcins

Porc plein air (race Nourains) : 77 porcs

Dont 231 naissances en 2018

80 % en plein air et 20 % en post sevrage sous abris en paille

ÉQUIPEMENT

Outils motorisés : en propriété = 1 tracteur (150 CV) / en CUMA = 3 tracteurs de 45 à 200 CV / 1 voiture frigo / tracteur fourche, 2 télescopiques, 1 balayeuse, autochargeuse

Données économiques

UTH non salarié : 4.9

EBE/UTH non salarié : 42 018€

Sensibilité aux aides : primes (1er et 2eme piliers)/EBE : 226%

Produits exploitation brut/ha : 1576 €

Dépendance financière : 70%

Les données économiques ici ne prennent pas en compte le bilan de l'unité de méthanisation, seulement le bilan de la ferme. L'Excédent Brut d'Exploitation représente un peu de moins de 100 k euros en 2018.

L'efficacité économique (EBE / PB) de l'exploitation est égale à 26 %.

L'exploitation fait face à de forts investissements et reste pour l'instant très sensible aux aides.

70 % de l'EBE sert à rembourser les emprunts. Pour des raisons de trésorerie en lien avec le projet méthanisation, Jules a dû faire un apport personnel pour pouvoir dégager un revenu et assurer la pérennité des emplois.

Le Chiffre d'Affaires est en progression notamment grâce à la production porcine et une commercialisation diversifiée de produits transformés à forte valeur ajoutée.

Concernant la méthanisation, l'ensemble de l'investissement s'élève à un peu plus de 2 millions d'euros dont 33 % de budget de terrassement - VRD et 66 % liés au process de méthanisation.

Une subvention accordée par le Conseil régional Nouvelle Aquitaine et l'ADEME permet d'atteindre un temps de retour de 8,5 ans et un taux de rentabilité interne de 10 %.

Pour Jules, la diversification des productions et notamment porcine a permis de tenir le coup au niveau financier.

Indicateurs sociaux:

Aujourd'hui, Jules ne compte plus ses heures. Il est donc difficile de d'évaluer ce que représente le travail de la ferme et celui lié à l'unité de méthanisation et du séchoir.

Les nuits sont courtes depuis le lancement de l'unité.

Le projet méthanisation étant en service depuis peu, l'organisation se met en place petit à petit et devrait permettre de réguler les pointes de travail.

Performances agro-environnementales

(photo radar)

Autres indicateurs agro-environnementaux

EQF/kg de production		
Émissions de GES	1956	kg CO2/ha SAU
Émissions de GES	531	T CO2 / an
Stockage de C/Émissions de GES totales	36	T CO2 / an

Détail de l'émission de GES :

- Consommation énergie directe = 22 %
- Fabrication intrants, matériel et bâtiments = 5,2 %
- Fermentation entérique = 45,1 %
- Gestion des déjections animales = 0,6%
- Sols agricoles = 27,1 %

La ferme émet donc 531 T de CO2eq / an

et le projet de méthanisation permettra d'éviter 1188 T de CO2 / an.

Détail de la variation de stock de C :

- Infrastructures agro écologiques 19,9 t CO2 /an

- Pratiques de stockage (enherbement noyers / prairies permanentes) : 172,8 t CO₂ /an

Soit une variation annuelle du stock de C = 192,7 t CO₂ /an

Points forts	Points faibles
Diversité des productions végétales et couverture du sol	Surplus Azote et phosphore
Diversité des productions animales	Bilan N : 39 kg /ha SAU
Autonomie fourrage et concentrés	Bilan P : 34 kg / ha SAU
Transformation de produits à forte valeur ajoutée	
IAE et biodiversité	
Système AB	
Production Énergie	
Séchage en grange	
Méthanisation	

MA STRATEGIE

STRATÉGIE ÉCONOMIQUE

Créer de la valeur ajoutée et rechercher l'autonomie

- Diversifier les productions de la ferme
- Valoriser les productions et créer de la valeur ajoutée
- Travailler avec un matériel optimisé pour être le plus efficace possible
- Gérer les assurances

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

Développer son approche systémique

- Renforcer ma technicité de production
- Maintenir l'élevage pour l'aménagement et l'entretien de l'espace
- Analyser la consommation alimentaire des cochons pour limiter les croissances hétérogènes
- Favoriser les variétés AB résistantes aux maladies
- Rechercher l'autonomie par la production de semences fermières
- Favoriser les apports de digestats pour accroître l'autonomie en engrais et favoriser le retour au sol de la matière « vivante » - dynamiser les sols
- Réaliser des essais réguliers pour optimiser ses choix techniques

STRATÉGIE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Favoriser les approches globales

- Développer la production d'énergie pour une ferme sans pétrole
- Favoriser les approches territoriales
- Valoriser les ressources de la ferme et du territoire dans une approche d'économie circulaire
- Conserver un idéal social
- Développer les fonctions managériales pour un meilleur contact avec les salariés
- Entretenir un « moral d'acier » pour la mise en place d'un projet de méthanisation vis à vis des critiques extérieures
- Cibler ses priorités avec des projets multiples

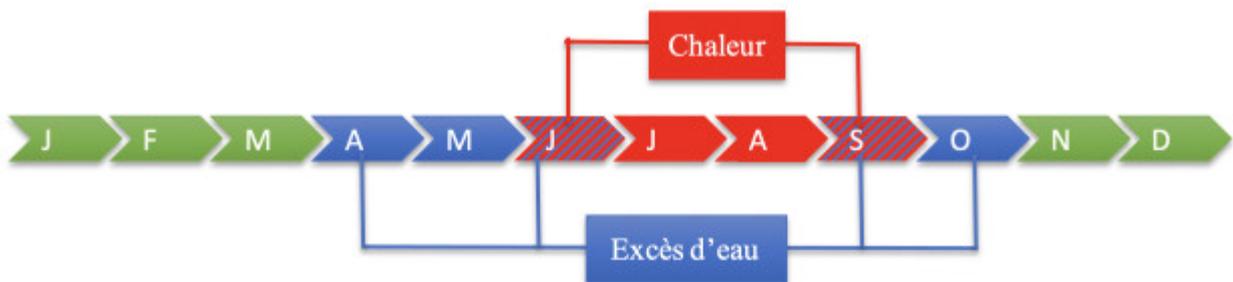
VULNÉRABILITÉ DES EXPLOITATIONS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

LA DÉMARCHE

Il s'agit de caractériser la vulnérabilité de la ferme aux aléas climatiques et ses moyens d'adaptation.

Dans cette approche, nous regarderons les différents aléas qui touchent la ferme et ses ressources au regard du climat local sur la période 1979 - 2019. Les évolutions climatiques permettront de définir les indicateurs agroclimatiques qui ont ou auront un impact significatif sur le système de production. Mis en regard au travers des pratiques d'adaptation.

QUELS SONT LES ALÉAS CLIMATIQUES RENCONTRÉS?

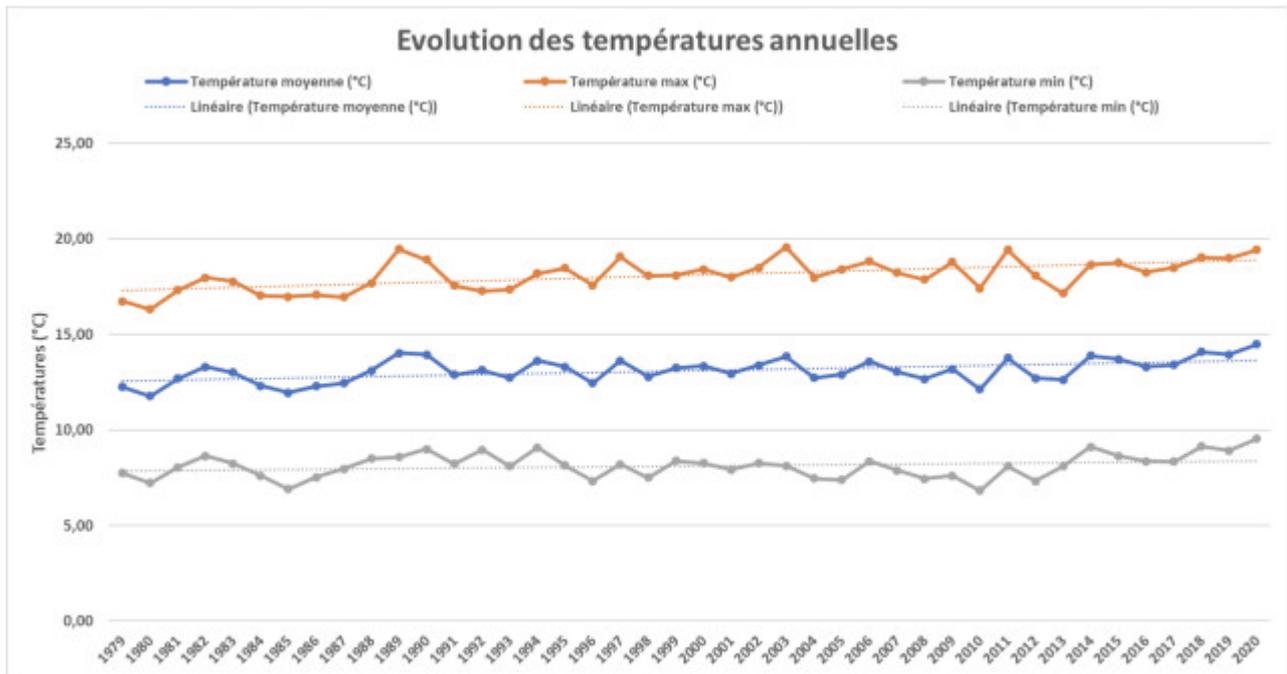


ALÉAS	PÉRIODE	OCCURENCE	INTENSITÉ
Fortes températures 	Fin juin – septembre	Risque tous les ans 2020	Jours à plus de 40°C
Excès d'eau 	Avril – mi-juin Septembre – octobre	2 années sur 3 2020	Forte pluviométrie tous les jours du printemps 2020 Record de 57 mm en 40 min le 26 mai 2020

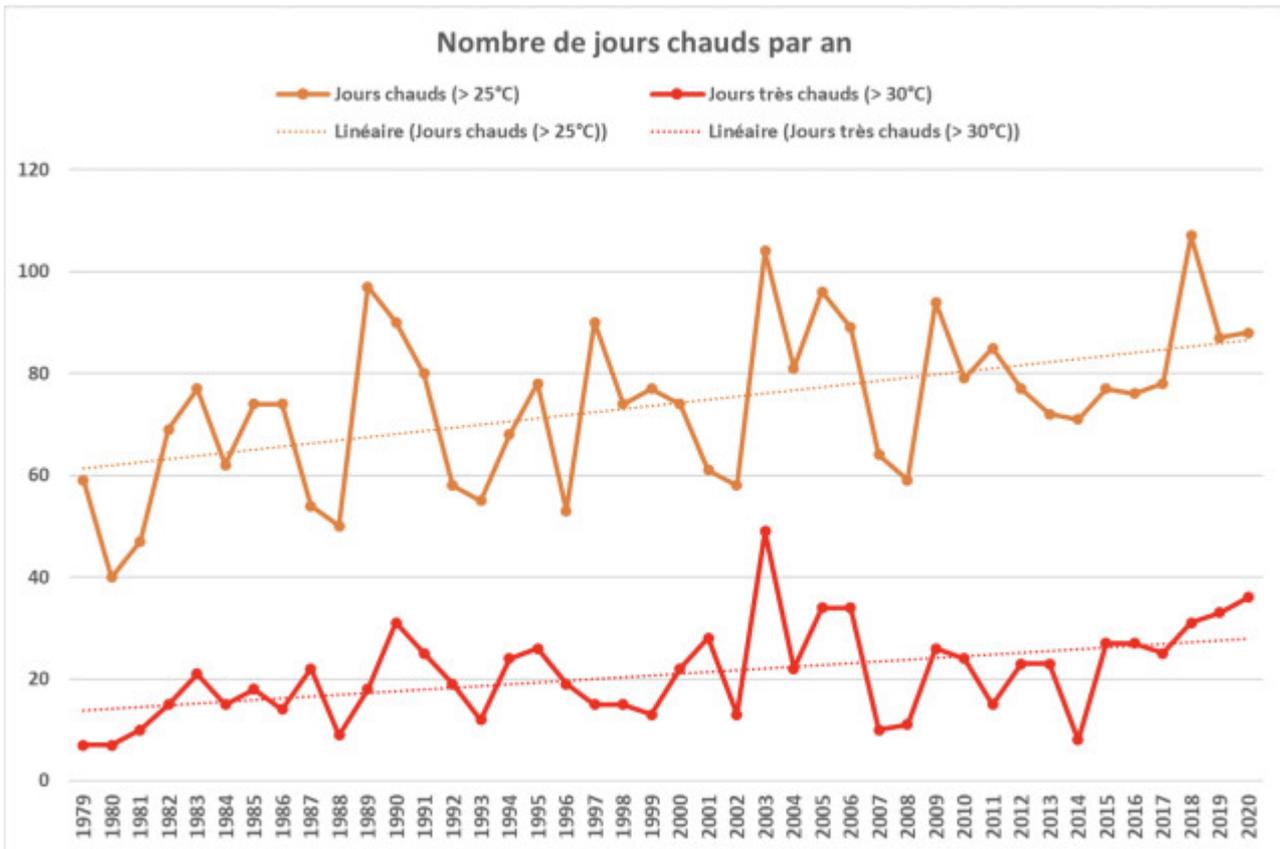
DESCRIPTION DU CLIMAT LOCAL

Les analyses climatiques portent sur la période 1979 - 2020 (Source : Agri4Cast, JRC)

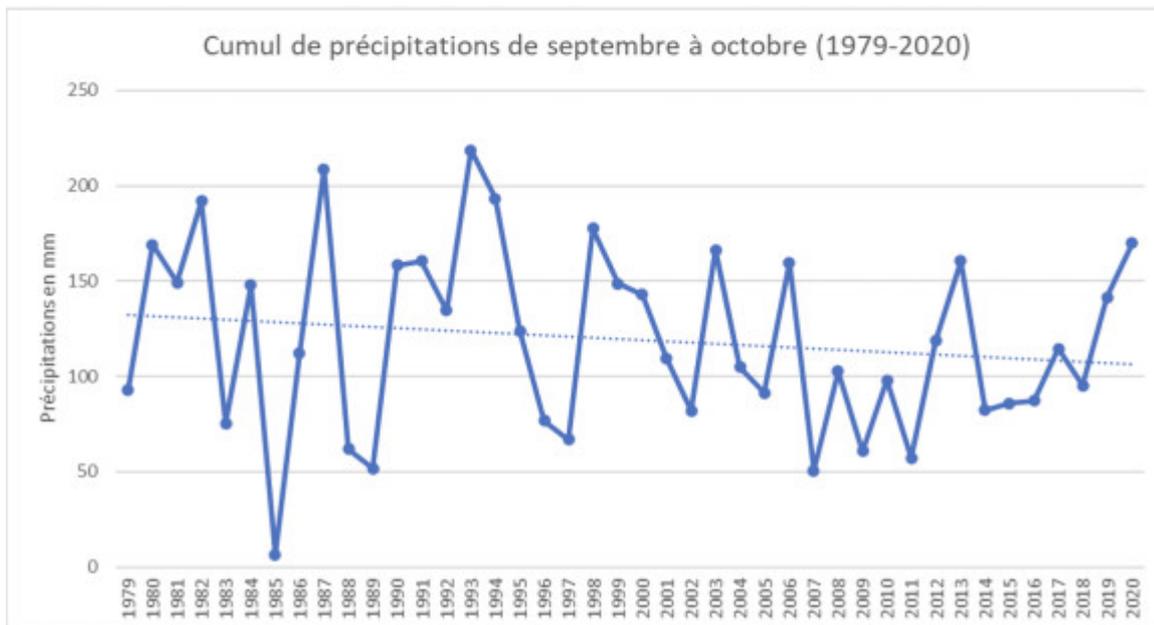
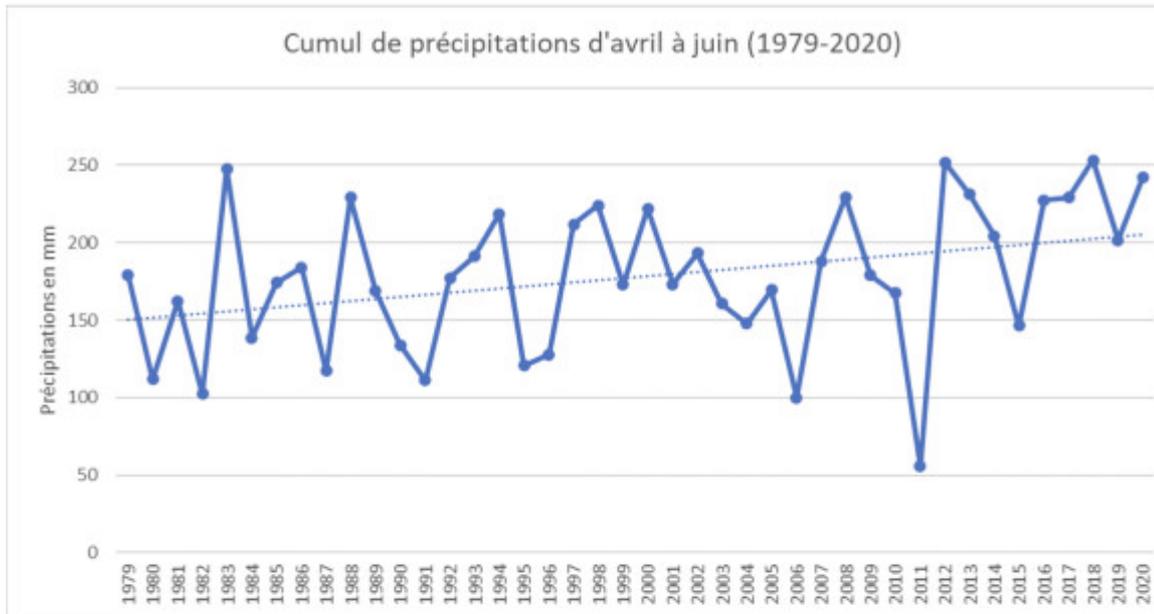
Les températures annuelles :



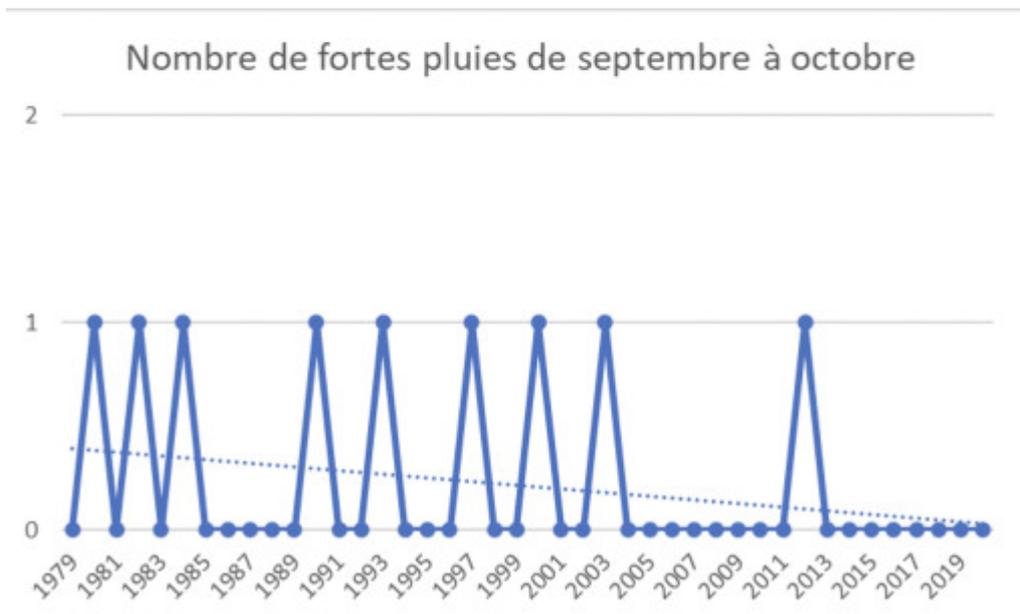
La hausse tendancielle des températures annuelles se confirme localement sur la période d'analyse, à l'image de la situation plus générale en France. Cette hausse concerne tous les paramètres (températures moyennes, minimales et maximales) et provoque ici des dégâts sur les noix (voir plus bas). On observe également une hausse des jours chauds (> 25°C) et des jours très chauds (> 30°C).



L'excès d'eau :



Voici le cumul des précipitations sur les deux périodes déclarées comme excédantes en eau par Jules Charmoy. On remarque une augmentation tendancielle des précipitations d'avril à juin malgré une certaine variabilité interannuelle. Pour septembre/octobre, la tendance est plutôt à la baisse sur les 40 dernières années. Pour les deux graphiques, on remarque que l'année 2020, qui a été relevée comme critique par l'agriculteur, présente effectivement des valeurs plus hautes que les années précédentes. De plus, les deux graphiques ci-dessous présentent le nombre de fortes pluies (> 25 mm/jour) sur les deux périodes, et vont dans le même sens que les précédents. On remarque une forte pluie en 2020 sur le premier graphique, on peut supposer que cela correspond aux 56 mm du 26 mai 2020, déclarés par Jules Charmoy.



QUELLES SONT LES RESSOURCES TOUCHÉES SUR LA FERME?

- Fortes températures : Les noyers de l'exploitation sont la culture la plus touchées par l'aléa de chaleur. Les noix peuvent être brûlées, des coups de soleil apparaissent sur les fruits. Cela impacte le rendement noix.

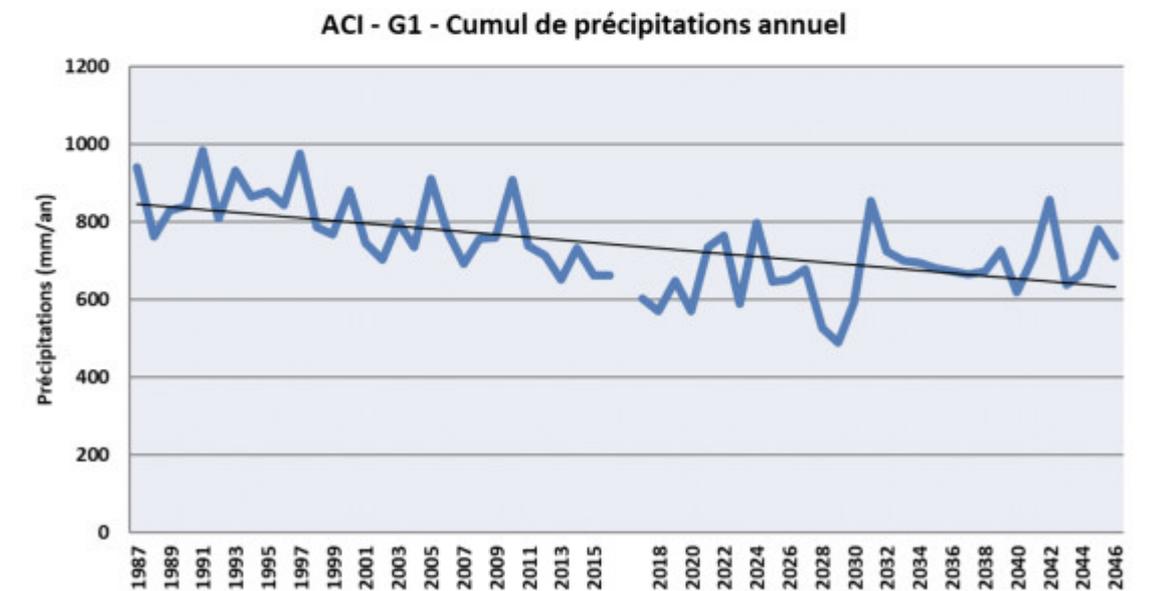
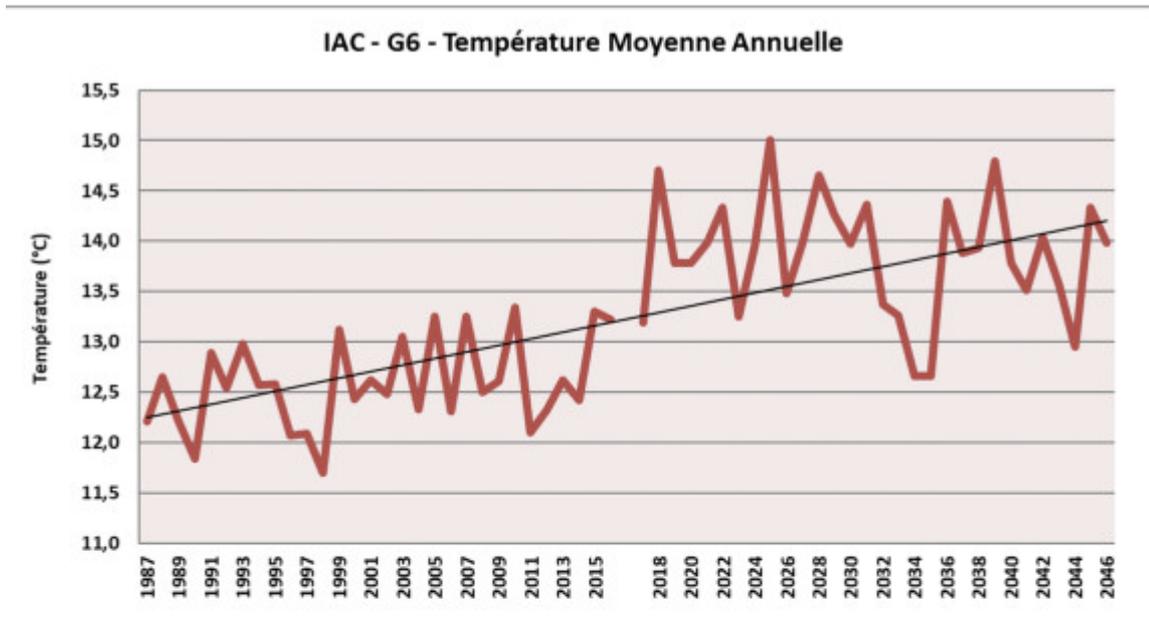
- **Excès d'eau** : Les fortes précipitations sont un problème pour les cultures de l'exploitation. Les excès d'eau au printemps ont détruit les parcelles de soja en 2020, ainsi que le blé : les parcelles sont inondées, le sol asphyxié, ce qui a pour conséquence de faire pourrir les pieds des plantes. En 2020, il y a eu 90% de pertes de rendement sur ces cultures, le blé a fait 15 qx/ha au lieu de 40 habituellement en moyenne. De plus, ces excès d'eau favorisent des parasites de la panse des bovins, les limnées, qui peuvent réduire la croissance voire tuer les animaux.

QUELLES ÉVOLUTIONS CLIMATIQUES À VENIR LOCALEMENT?

L'inertie climatique à l'échelle du globe implique une continuité des évolutions climatiques déjà observées localement dans les prochaines décennies. Les Indicateurs Agro-Climatiques suivant sont construits à partir des projections climatiques locales et illustrent les principaux enjeux climatiques pour un système polyculture poly-élevage.

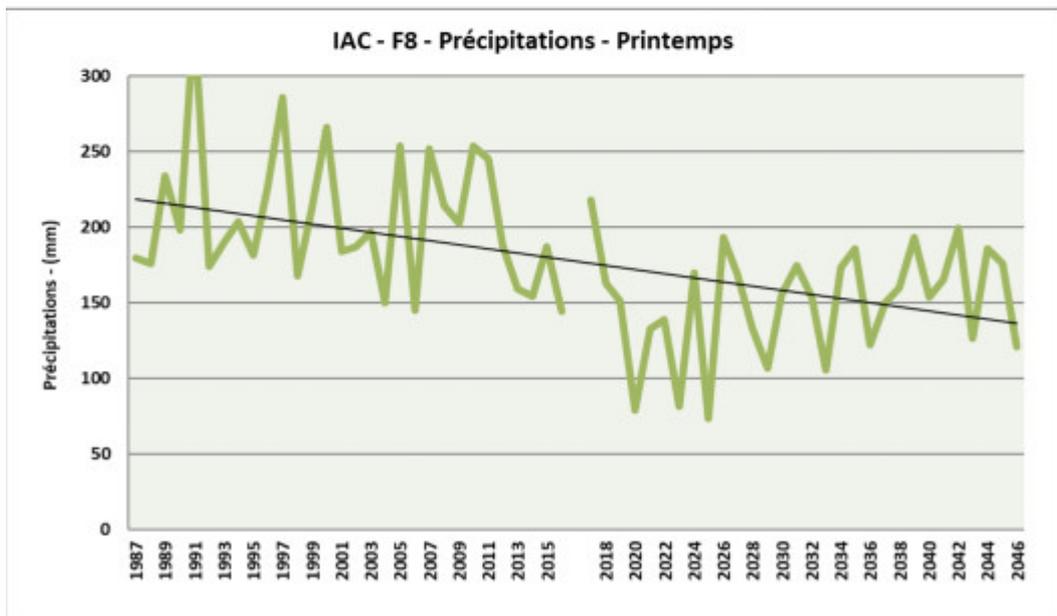
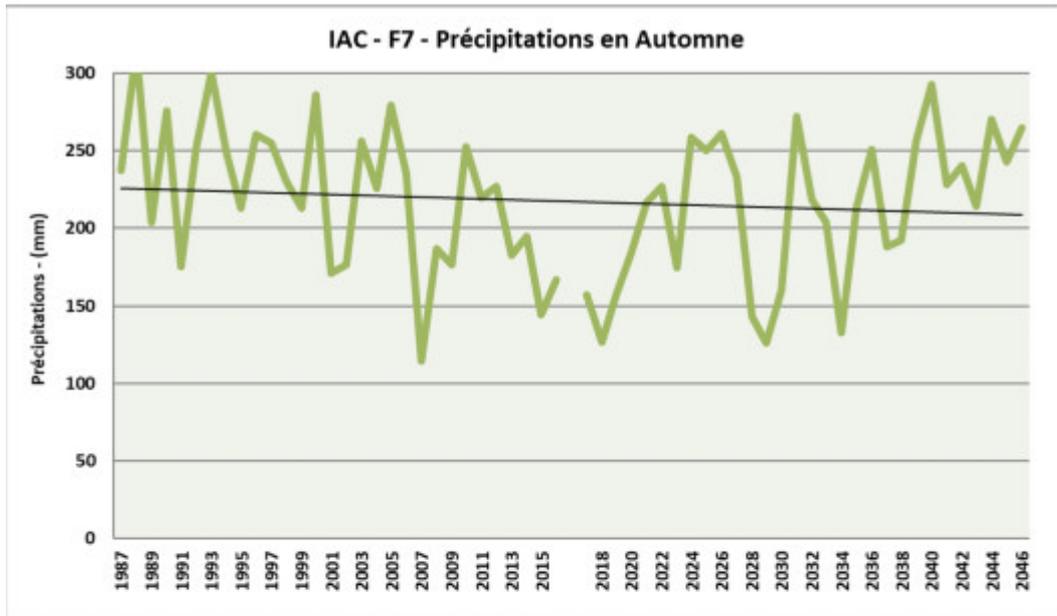
Cinq indicateurs sont présentés en lien avec le système de Jules Charmoy :

Les températures et précipitations annuelles :

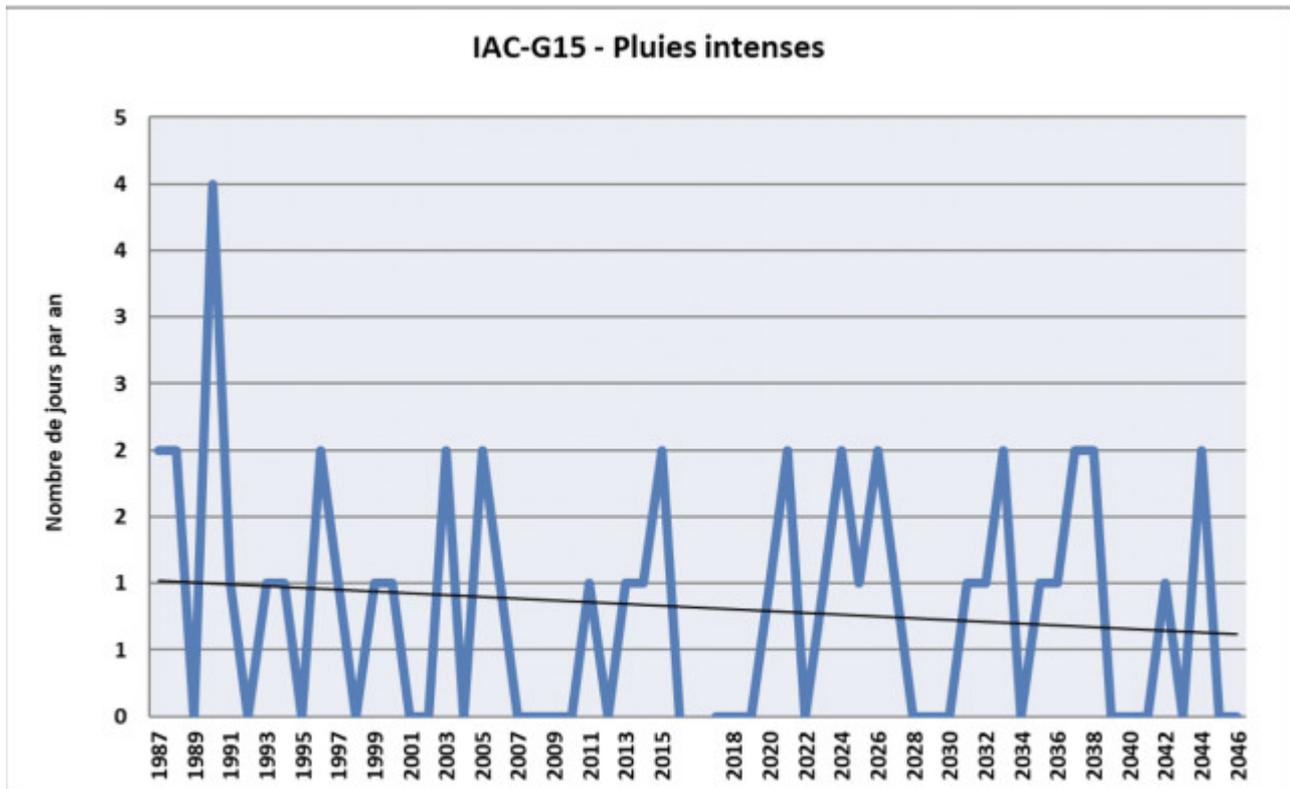


Voici les projections à l'horizon 2050 pour les températures moyennes et les précipitations annuelles. On remarque une augmentation des températures, et une diminution des précipitations. Ainsi, l'aléa de chaleur semble globalement avancer dans les 30 années à venir, tout comme la sécheresse. Celle-ci n'est pas encore problématique sur l'exploitation, mais cela pourrait peut-être le devenir avec une telle diminution.

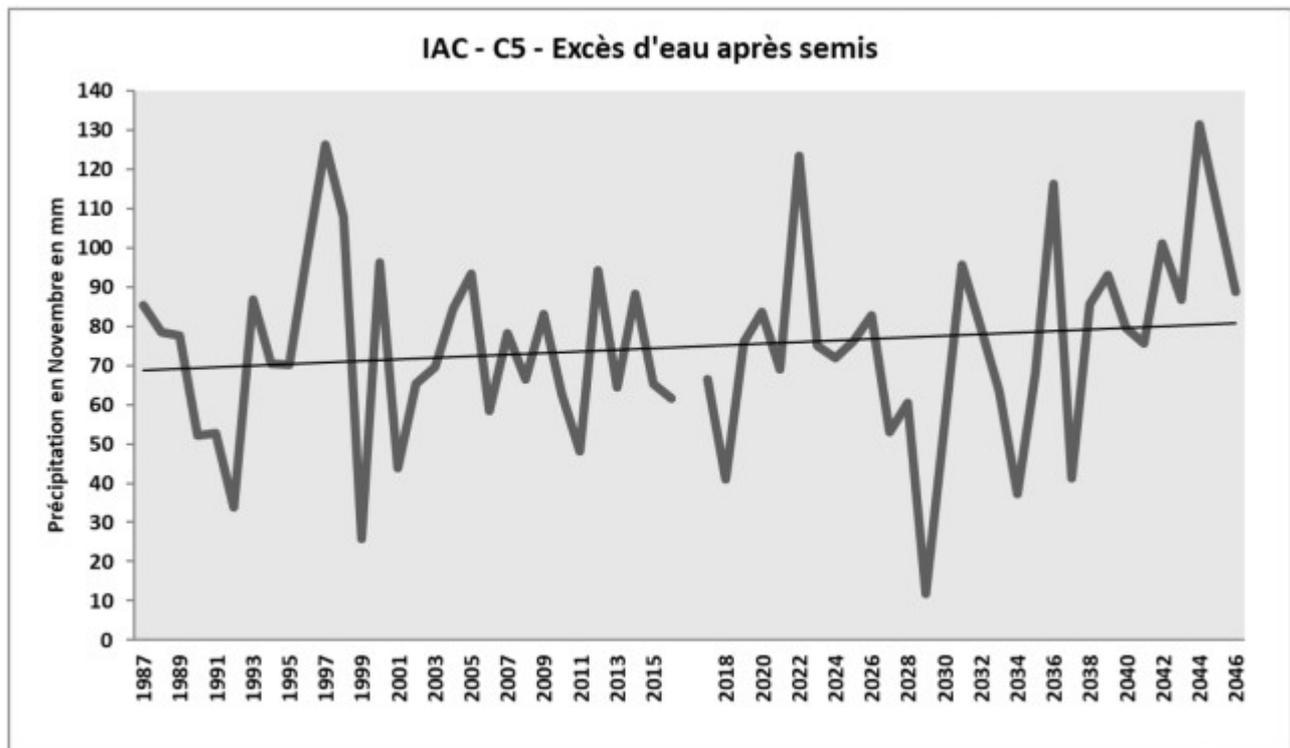
Les précipitations d'automne et de printemps :



Ces deux graphiques présentent les projections des précipitations d'automne et de printemps à l'horizon 2050. Ainsi, on remarque une diminution des précipitations pour les deux périodes, plus franche pour le printemps. On peut alors supposer que l'aléa d'excès d'eau reculera dans les années à venir, spécialement pour le printemps. Comme le montre le graphique suivant, les fortes pluies diminueront légèrement également. Pour l'automne, cela semble plus léger et plus variable, il faudra être vigilant, notamment pour les cultures d'hiver.



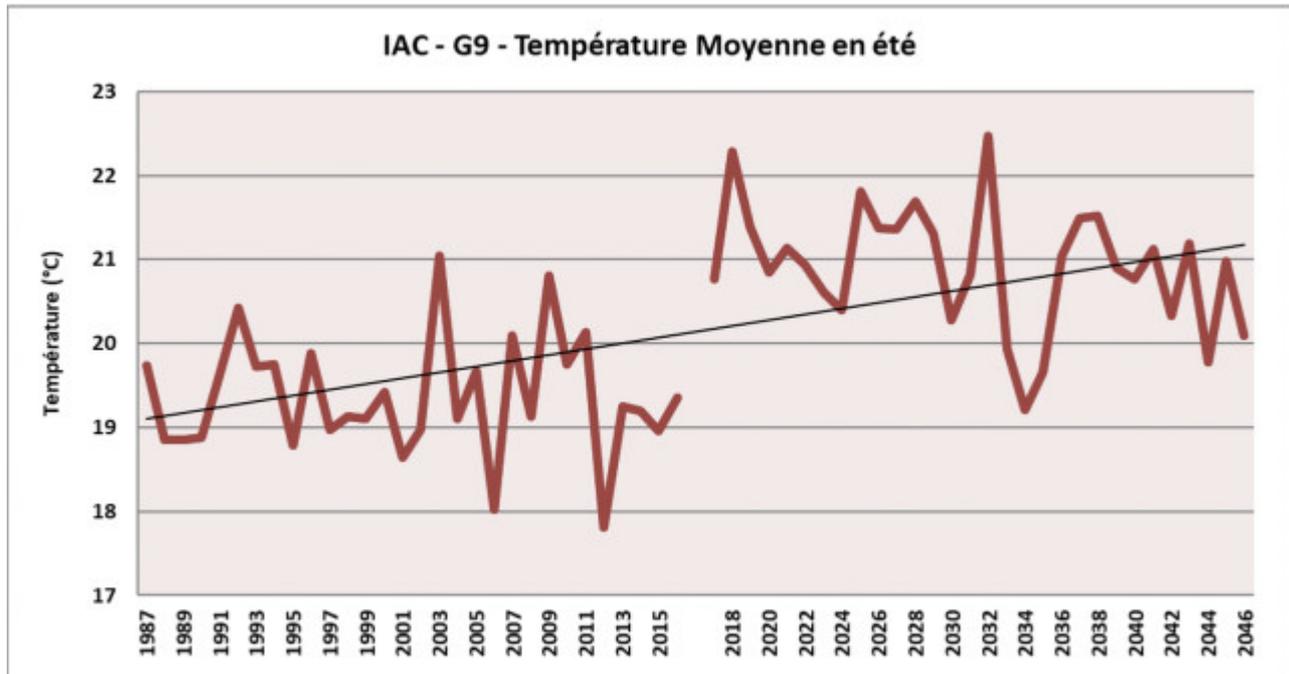
L'excès d'eau après semis :



Cet indicateur présente le cumul des précipitations durant le mois de Novembre, qui évalue donc le risque d'excès d'eau après le semis de cultures d'hiver, comme le blé. Une quantité d'eau stagnante entraîne un déficit d'oxygène pour la plante : or les premières étapes du cycle de

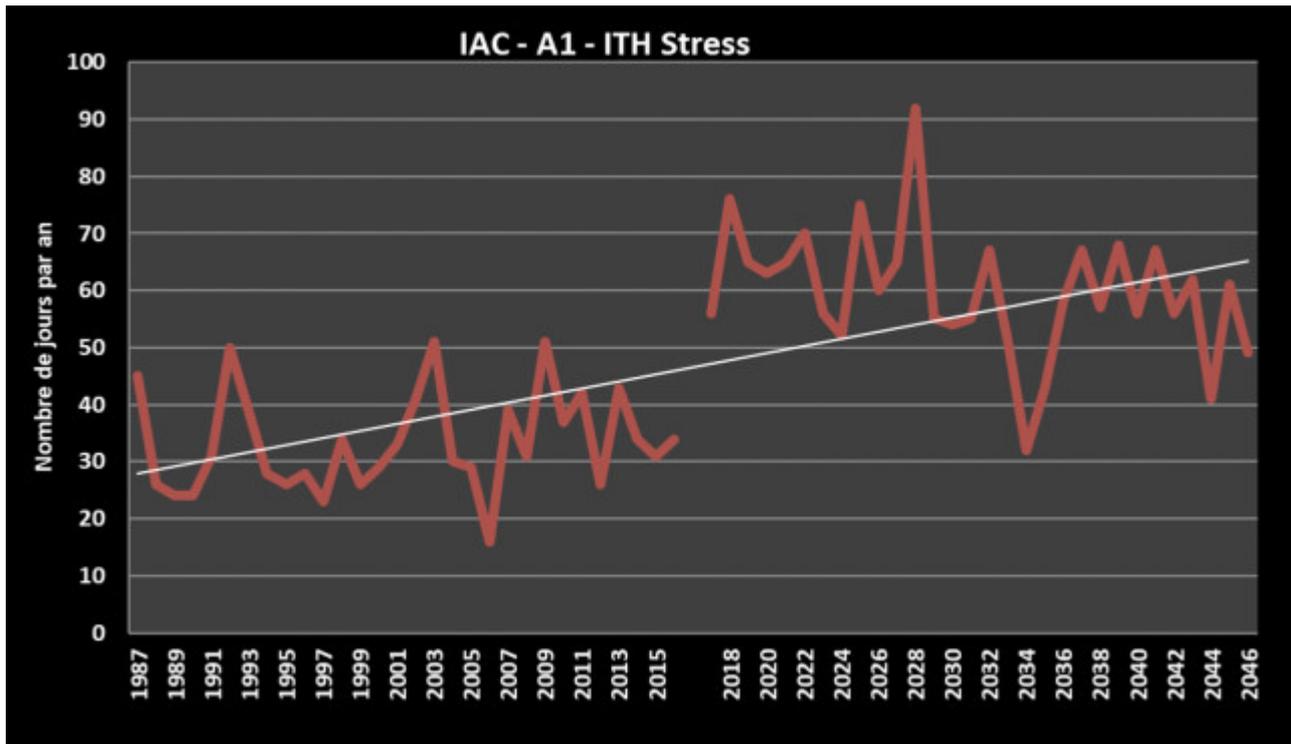
développement (germination – levée) sont très sensibles à l'hypoxie. Plus ce phénomène d'ennoiement continu perdure, plus les impacts seront importants, du retard de développement jusqu'à la destruction des pieds au-delà de 10 jours consécutifs, notamment pour le blé. C'est donc un aléa qui peut être critique pour les cultures d'hiver de l'exploitation. À l'horizon 2050 et d'après les projections, ces précipitations deviennent plus irrégulières et variables, avec une légère tendance à l'augmentation. Ainsi, le risque d'excès d'eau en fin d'automne sera de plus en plus problématique d'après ces projections.

La température moyenne estivale :



Ce graphique présente l'évolution des températures moyennes estivales, qui augmentent de plusieurs degrés à l'horizon 2050. Ainsi, les dégâts sur les noyers pourraient augmenter dans les 30 prochaines années. Cette chaleur pourrait aussi avoir des impacts sur les autres cultures, notamment les cultures de céréales, sensibles à l'échaudage (défaut de remplissage des grains), ou les légumineuses, pouvant prendre des coups de soleil. La chaleur pourrait également toucher les animaux.

Le stress thermique des animaux (Indice Température Humidité) :



L'Indice Température Humidité (ITH) évalue le couple température et hygrométrie pour déterminer le niveau de stress thermique des animaux. Sur ce graphique figurent le nombre de jours de stress thermique par an. Ainsi, d'après ces projections, l'évolution du climat local va faire presque doubler le nombre de jours de stress thermique des animaux. Ce n'est pour l'instant pas un problème sur l'exploitation, mais cela pourrait le devenir, et ce seront d'autant plus de jours où les animaux seront moins productifs en lait et leur croissance ralentie.

QUELLES SONT LES PISTES D'ADAPTATION ENVISAGEABLES AU SEIN DE LA FERME?

- Contre les fortes températures, l'exploitation compte des parcours boisés dans sa SAU, qui permet de garder les animaux à l'ombre lors du pâturage estival. Sur les noyers, Jules Charmoy pulvérise de la poudre argileuse sur les noyers pour blanchir les feuilles et les fruits. Cela réduit un peu les dégâts par réflexion de la lumière du soleil.
- Contre l'excès d'eau, Jules Charmoy a décidé d'arrêter la culture de soja en 2021, après les trop grandes pertes de 2020. Les fossés de bord de parcelles ont également été débouchés pour permettre une meilleure évacuation de l'eau. Aucune réelle piste d'adaptation a été trouvée.

De plus, il pourrait être intéressant d'implanter d'autres variétés de noyers ou d'autres espèces de fruitiers qui soient plus tolérantes à la chaleur, pour palier à ces pertes.

Pour aller plus loin :

Cette approche climatique a été possible grâce aux résultats du projet LIFE+ AgriAdapt : <https://agriadapt.eu/objectives/?lang=fr>. Ce projet a pour objectif d'évaluer la vulnérabilité des principales productions agricoles face au dérèglement climatique et aussi de proposer des plans d'adaptation durables pour accroître la résilience des systèmes agricoles.

A l'issue de ce programme européen, une plateforme web (AWA) a été conçue pour valoriser les principaux résultats du suivi des 120 fermes pilotes. Cette plateforme permet donc d'accéder à de nombreux autres indicateurs (observations, projections, indicateurs agro-climatiques) par une entrée cartographique pour différentes localités géographiques en France comme en Europe. Et de proposer des mesures d'adaptation durables envisageables à l'échelle des exploitations agricoles et des systèmes de productions.

- Plateforme AWA :

<https://awa.agriadapt.eu/fr/>

MÉTHANISATION

LA DÉMARCHE

La METHANISATION en quelques mots

La méthanisation (ou encore digestion anaérobie) est une technique basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.

Cette dégradation aboutit à la production :

- De biogaz, mélange gazeux saturé en eau et composé d'environ 55 à 65 % de méthane, de 25 à 45 % de dioxyde de carbone et de quelques gaz traces. Cette énergie renouvelable peut être utilisée sous différentes formes : combustion pour la production d'électricité et de chaleur (cogénération), production d'un carburant appelé GNV ou injection dans le réseau de gaz naturel après épuration ;
- D'un produit humide riche en matière organique appelé digestat. Il est généralement retourné au sol comme fertilisant et ou amendement.

En fonction des matières traitées et des situations, on peut distinguer différents types d'unités de méthanisation. Dans le cas du GAEC des Charmes, on peut définir cette unité comme une unité de méthanisation rurale collective.



Une démarche collective

En 2012, 9 exploitations font plusieurs constats tant au niveau de leurs fermes qu'au niveau du territoire :

- Plusieurs exploitations signalent leur déficit en fertilisants riches en éléments minéraux ;
- Des conditions de séchages des fourrages insatisfaisantes et donc la nécessité d'avoir un séchoir en grange efficace ;
- Une forte activité forestière sur le territoire ;
- Des élevages produisant un fort volume de biomasse valorisable.

Ces réflexions collectives offrent une opportunité économique et territoriale pour ces exploitations de développer un nouvel atelier autour de la méthanisation tout en préservant ceux existants.

C'est donc en 2015 que ces 9 exploitations se regroupent pour former l'association Méthacycle et monter un projet d'unité de méthanisation.

Dans le même temps, le projet est labellisé GIEE « la méthanisation : un outil au service de l'agroécologie et du développement durable ».

Ainsi ces exploitations ont répondu à l'autonomie alimentaire des élevages en implantant un séchoir en grange collectif multiproduits par la valorisation de la chaleur thermique du méthaniseur

; et celle en fertilisants par la production de digestats.

Le méthaniseur de la SAS Methacycle

« Un long cheminement militant pour produire de l'énergie sur un territoire ! » - Jules Charmoy

Basée sur la ferme du GAEC des Charmes, la construction du méthaniseur s'opère en 2017. Le montage des pièces électriques et l'intégration du système de pompage s'effectue début 2018.

Un projet qui aura demandé 7 ans de délais entre le début de la réflexion en 2012 et la mise en service en mars 2019.

Le méthaniseur peut valoriser l'énergie par un **moteur de cogénération de 300 kW** permettant **d'injecter de l'électricité sur le réseau électrique et de récupérer la chaleur pour les besoins d'un séchoir en grange**, de bureaux et maisons individuelles, ainsi que pour les besoins du méthaniseur (digesteur et post digesteur). Le procédé de digestion anaérobie est **de type infiniment mélangé**. Le type d'agitateur est un paddle 5 en hélice. Le temps de séjour de la matière est de 200 jours dans le méthaniseur.



Digesteur sur le site du GAEC des Charmes

Energie produite :

Le gaz produit dans le moteur de cogénération est transformé en électricité et en chaleur.

En régime de croisière, l'électricité produite représentera 2 400 MWh / an et la chaleur thermique produite quant à elle est de 2 800 MWh.

Depuis sa mise en service le 19 mars 2019, l'électricité produite représente 2 200 MWh.

La chaleur récupérée est de 1 000 MWh pour les besoins du digesteur et post digesteur. Pour l'instant, il n'y a pas de compteur de chaleur au niveau du séchoir et la chaleur récupérée n'est donc pas encore connue avec précision.

Les ressources du projet :

Le méthaniseur permet donc de valoriser les effluents d'élevage et les matières végétales des 9 exploitations impliquées dans le projet. Sont également valorisés les tontes de pelouses de la communauté de communes Isle-Vern-Salembre, les déchets de silo de céréales de la CORAB et

le lactosérum de la fromagerie Le Chêne Vert.

NB : les tontes de pelouses seront abandonnées en raison d'une quantité importantes de plastiques dans les tontes.

La **ressource prévue représente un peu moins de 11 000 tonnes** qui alimenteront chaque année le méthaniseur. Le stockage des matières est réalisé au moyen d'une plateforme étanche.

2 exploitations apportent en complément des Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique (CIVE).

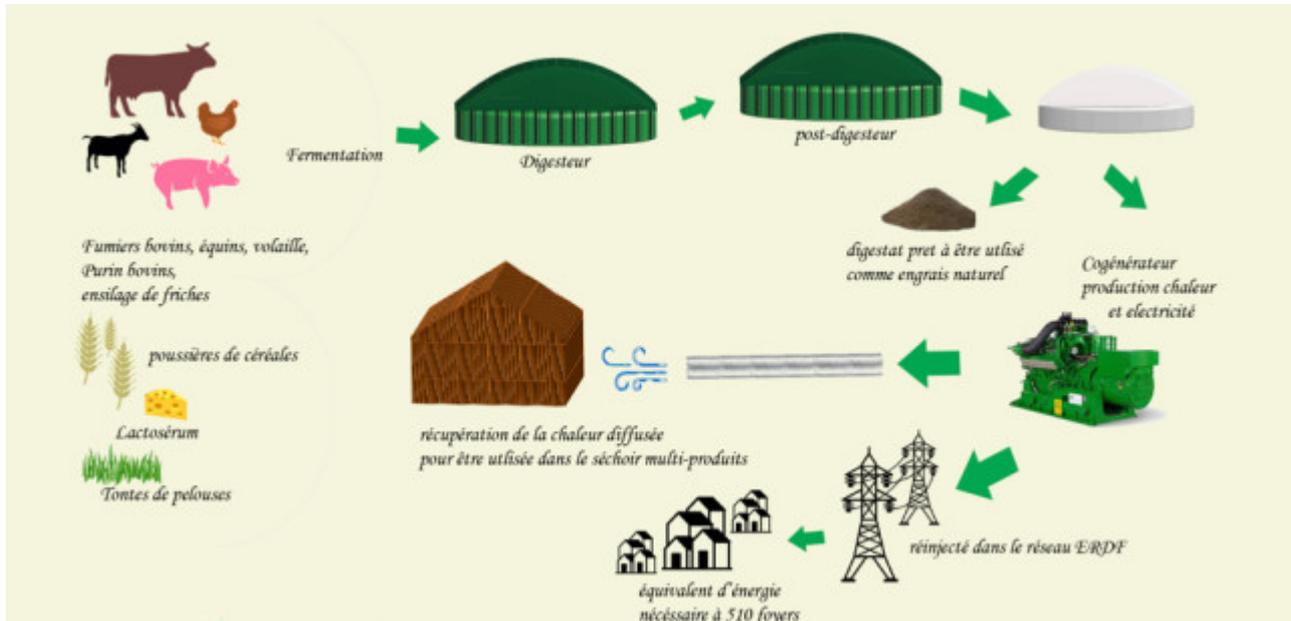
Ressources prévues

Intrants	Volume en T/an	T N total / an	KG N/T	Digestat brut
Fumier bovin	3460	21	6	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Fumier de volaille	610	15	24	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Fumier équin	900	6	7	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Poussière de céréales	500	5	10	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Purins de bovins, eaux de ruissellement	3200	1	1	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Ensilage d'herbe (prairies de fond - fauche tardive - vieux prés)	1027	4	4	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Tonte de pelouse (retirée du projet car trop chargée en plastique)	100	-	-	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
Lactosérum	1200	1	1	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N
TOTAL	10997	53	53	9000 m3 /an contenant 53 tonnes de N

Le digestat produit (résidu de la méthanisation) représente un tonnage de 9 000 T / an.

Le digestat est valorisé sur les terres des 9 agriculteurs partenaires soit 1000 hectares de SAU.

Le projet permettra d'éviter l'émission de 1 188 tonnes de CO2 par an et de créer 2 emplois directs.



Schématisme du processus de méthanisation de l'association Methacycle, SAS Methacycle - 2018

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

« Mes pratiques agronomiques en AB, la diversification des productions (cultures + élevages), la valorisation des produits du territoire, la dimension énergétique, couplés à la méthanisation permettent d'obtenir un **cercle vertueux** pour acquérir une certaine **autonomie** à l'échelle de la ferme mais aussi du territoire local ».

La méthanisation collective n'est pas seulement un moyen de produire de l'énergie, elle peut être également un outil agronomique et aussi de développement agricole, qui peut constituer un levier de la transition agroécologique au sein des territoires ruraux.

Maintenir l'élevage au sein d'un territoire :

=> Pour Jules, « **la méthanisation est un des moyens de (re)mettre en perspective et en valeur l'élevage à l'échelle d'un territoire** ».

Il permet **d'associer** des éleveurs, des céréaliers mais aussi des coopératives et fromagers et de mettre en place des systèmes d'échanges : paille / fumier – CIVE / digestat – fumier, purin vers le méthaniseur / digestat vers les exploitations.

De plus, le méthaniseur permet **d'alimenter en chaleur un séchoir en grange**. Ainsi les éleveurs du territoire peuvent **relocaliser la production de fourrage et avoir accès à des fourrages de qualité** et améliorer la production de la viande bovine locale. Le séchage de fourrages permet également aux exploitations associées de développer la culture de la luzerne (plus difficile à sécher que des graminées), et par voie de conséquence, d'allonger les rotations en introduisant une légumineuse comme tête de rotation et d'améliorer le fonctionnement agronomique des sols.

Autre avantage du séchage, les agriculteurs peuvent s'affranchir des conditions météorologiques lors des récoltes de fourrages qui peuvent être récoltés plus humides.

En plus des fourrages, la plateforme de séchage permet également de sécher plusieurs type de produits : céréales, bois et noix. Cette valorisation facilite le développement des filières locales céréalères en agriculture biologique en lien avec la CORAB, celle du bois bûche combustible via la Coop Alliance Forêt Bois, et celle de la filière noix également.



Bien que plusieurs éleveurs voisins aient arrêté leur activité d'élevage (pour des raisons économiques), le projet de méthanisation a permis de maintenir un peu moins d'une centaine d'hectares de prairies où Jules achète, ou échange l'herbe en contrepartie de l'entretien des prairies.

Etre autonome en fertilisants à l'échelle de l'exploitation : valoriser le digestat

=> Pour Jules, « le méthaniseur fonctionne comme la panse d'une vache ».

Outre la production d'électricité et de chaleur, le digestat produit permet d'éviter l'achat conséquent de fertilisants organiques pour les besoins des plantes en AB et accroître l'autonomie des fermes partenaires.

Les systèmes en AB ont généralement des rendements faibles en raison de l'absence d'apports d'azote assimilable aux moments clés de la croissance des plantes.

Dans ce cas, la méthanisation offre une réponse intéressante en convertissant une partie de l'azote organique (fumier, purins, etc..) en azote minéral rapidement accessible par les plantes et donc une augmentation potentielle des rendements pour les fermes du projet. Dans le même temps, l'utilisation de digestat permet de répondre au manque initial des agriculteurs partenaires et de réduire leurs charges.

Le projet de méthanisation ne prévoit pas de séparation de phase. Le digestat est considéré brut pouvant être assimilé à un mélange entre la phase solide et liquide, bien adapté aux besoins des

agriculteurs notamment en Agriculture Biologique.

La phase liquide contient essentiellement l'azote sous forme ammoniacale et participe à « nourrir la plante » avec les nutriments rapidement assimilables. Quant à la phase solide, elle permet de « nourrir le sol », car elle contient la matière organique, l'azote organique, le phosphore et le potassium non solubles et biodisponibles.

Jules et ses associés ont préféré garder le digestat sous sa forme brut car les partenaires n'étaient pas équipés pour l'épandage de la phase liquide et solide.

Grâce à la CUMA, l'épandage se fait à l'aide d'un épandeur enfouisseur sans tonne pour éviter au maximum la volatilisation.

Cet équipement permet également de modifier l'épandeur avec la possible mise en place de pendillards.

De manière générale, Jules considère que le digestat participe à optimiser les performances de valorisation biologique, agronomique et agricole de la matière organique et permet de restaurer les sols avec un retour au sol d'une « matière vivante ». Ce substrat sera continuellement analysé et cela permet de conserver une parfaite traçabilité du digestat.

De plus, le type de sol dominant sur l'exploitation et le territoire permet une bonne valorisation du digestat. En effet, dans les sols à dominante calcaire, où le pH et la teneur en carbonate sont élevés, le phosphore est souvent moins disponible pour les plantes. L'apport de digestat peut couvrir également les besoins en phosphore des cultures dans ce type de sols.

Les ressources entrantes représentent un volume de 10 897 tonnes / an et une quantité d'azote égale à 53 T de N total / an. Le volume de digestat produit quant à lui est de 9 000 T et la quantité d'azote totale est équivalente à celle des ressources entrantes soit 53 T d'azote total / an (Cf. tableau des ressources).

Ces 9 000 T de digestat sont aujourd'hui réparties entre 6 exploitations et épandues sur environ 400 ha de SAU. A terme, l'épandage du digestat sera réalisé sur une plus grande surface comme initialement prévu. Les partenaires se sont accordés pour épandre le digestat dans un rayon maximum de 15 km pour que le coût de l'épandage soit maîtrisé tout en évitant les contraintes logistiques.

En théorie, la capacité de stockage du digestat est de 5 500 T pour une durée de 8 mois. Mais généralement, le remplissage n'est pas total. A l'heure actuelle le stockage réel est de 2 500 à 2 600 T pour une durée de 5 mois.

L'épandage du digestat chez Jules :

Sur les 9 000 T de digestat produit, Jules récupère 3 000 T, soit l'équivalent de 3000 unités d'azote organique (rapport de 1 / 1 000 d'N organique) et 4 500 unités de NH₄⁺ (rapport de 1,55 / 1 000).

Pour la ferme des Charmes, il s'agit d'une économie en fertilisants organiques de 36 000 euros / an.

Le digestat se substituera en intégralité aux produits organiques anciennement utilisés (1500 T de fumier bovins, fientes de volailles et autres complexes).

Aujourd'hui Jules a peu de recul quant à l'épandage du digestat étant donné la mise en service récente de l'unité, mais les tests effectués semblent prometteurs.

Il est à la recherche des bonnes doses à appliquer au bon moment en fonction des cultures.

Il remarque que la fraction organique ne semble pas utilisable la première année en raison des

sols qui réagissent lentement.

Sur cultures exigeantes (maïs, céréales à paille) la dose épandue est de 40 m³ / ha.

L'épandage sur maïs est effectué autour du 15 – 20 janvier. Des tests sur maïs sont effectués également pour évaluer la meilleure période d'épandage avant labour ou après labour.

Sur céréales à paille, l'épandage se fait avant le semis au mois d'octobre. Des questions sur un éventuel impact lors d'un épandage sur végétation restent en suspens.

Pour les prairies, la dose apportée est de 20 m³ / ha.

L'épandage se fait début février, en été avant la pousse d'automne et après la première coupe pour densifier la 2^e coupe.

En 2019, ce fractionnement a permis de produire 8 tMS en 3 coupes

Des pratiques d'élevage équivalentes :

Outre le fait que tout le fumier soit destiné au méthaniseur, les pratiques concernant l'élevage n'ont pas été modifiées. Simplement ajustées pour que le troupeau puisse continuer à pâturer une bonne partie de l'année (6 – 8 mois) et en même temps recueillir la matière nécessaire pour alimenter le méthaniseur. Jules a donc scindé son cheptel en 3 troupeaux qui tournent en stabulation 4 mois par an. Tout le reste du temps, les animaux sont à l'extérieur.

Les naissances se font toujours à l'extérieur. Les contraintes liées au pâturage sont toujours les mêmes (astreinte + gestion des maladies) mais n'ont pas d'impact sur la gestion du troupeau.

Les velages sont également groupés par lot ce qui permet de conforter la récupération de matière toute l'année. Les curages se font toutes les 3,5 semaines (télescopique + benne déposée directement sur la plateforme de stockage) alors qu'ils étaient de 6 à 7 semaines avant la projet de méthanisation.

Le rythme de curage début mai permet de récupérer 12 T / j de fumier bovin.

Pour Jules le confort des animaux est sans pareil avec un taux de paillage très élevé : 11 kg de paille / j / UGB. Aucune maladie n'est constatée depuis ces modifications.



Stabulation et aire paillée



Aire de stockage du fumier

Une ferme à énergie positive ?

Les besoins de la ferme en énergie sont réparties entre :

- le GNV et autres carburants soit l'équivalent de 39 000 L ;
- l'électricité pour les bâtiments = ? kWh

- l'électricité et la chaleur pour la méthanisation = 227 MWh électricité et 542 MWh pour la chaleur ;
- l'électricité et la chaleur pour le séchoir en grange = ?

La ferme aujourd'hui produit :

- 2 200 MWh d'électricité
- 1 000 MWh de chaleur

Aujourd'hui, le projet compte environ 290 UGB entre l'ensemble des partenaires dont les effluents sont utilisés pour les besoins de la méthanisation. En fonction de l'énergie total produite, il est possible de considérer qu'un UGB produit 10 000 kWh.

En définitive, le projet de méthanisation porté par la SAS Méthacycle s'inscrit dans une recherche d'autonomie au niveau de la ferme mais également à l'échelle locale. L'objectif est de moins dépendre des intrants extérieurs, et de créer de la valeur ajoutée tout en ayant une approche environnementale axée sur l'autonomie énergétique.

Le projet crée donc des externalités positives et participe à renforcer un modèle de croissance positive et d'économie circulaire.

ZOOM sur le séchoir en grange :

C'est bien grâce au projet de méthanisation que le séchoir en grange a pu être imaginé. Il constitue une vraie opportunité pour les agriculteurs du projet mais également du territoire.



Il dispose de 6 cellules à plat.

1 ventilateur d'une puissance de 37 kW permet le séchage avec variateur de fréquence.

Le séchoir est doté de capteurs solaires thermiques mais ne suffit pas pour sécher les volumes ainsi la chaleur produite par le méthaniseur est également valorisée.

Il permettra donc de sécher 800 tonnes de MS de fourrages (essentiellement luzerne), 1200 tonnes de céréales, et 2000 tonnes de bois.

Le séchoir aura donc une grande utilité pour les agriculteurs partenaires du projet méthanisation mais aussi pour ceux qui souhaiteraient également faire sécher leurs fourrages.

Pour les fourrages : il permet d'améliorer la qualité due à la réduction du temps de séchage au sol, ce qui limite la dégradation du foin par les UV.

Pour les céréales : il permet de limiter le développement des moisissures et mycotoxines. Le séchage améliore la conservation notamment pour des céréales avec un taux de MS élevé à la récolte. Le séchage concerne les céréales auto consommées de plusieurs agriculteurs voisins et des céréales destinés à la CORAB. Ce séchage offre un service aux paysans bio locaux.

Pour le bois : le séchoir est généralement peu utilisé en hiver. Il permet donc d'être valorisé en étant disponible pour sécher du bois. De plus, pour du bois de chauffage, le séchage améliore le PCI. Le séchage peut être également une alternative aux traitements chimiques de conservation du bois.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
<ul style="list-style-type: none"> ↗ Réduction des achats d'engrais ↘ Mise en place d'une économie circulaire ↗ Amélioration de la valeur ajoutée des différentes productions ↘ Investissement conséquent ↘ Risques bancaires ↘ Retard de paiement lié à la production d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Maintien de l'élevage et des pratiques de pâturage ↗ Maintien des prairies ↗ Retour au sol du digestats et amélioration de la dynamique des sols ↗ Volume de biomasse valorisé ↗ Autonomie en fourrage de qualité ↗ Allongement des rotations ↗ Introduction de légumineuses dans l'assolement ↗ Couverture des sols (couverts végétaux) ↗ Recyclage de matière organique (lactosérum, poussière de céréale etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Autonomie énergétique ↗ Des émissions de GES évitées par le projet de méthanisation ↗ Meilleure gestion de la fertilisation azotée ↗ Ferme à énergie positive
<p>Social :</p> <ul style="list-style-type: none"> Acceptabilité du projet de méthanisation Blocage administratif Répartition des rôles dans le collectif Aspect médiatique Approche territoriale Echanges entre les acteurs du territoire 		

MES RECOMMANDATIONS POUR UNE TRANSITION PAS À PAS

Travailler en collectif pour identifier les besoins d'une ferme et du territoire.
Renforcer l'approche réseau pour accroître ses connaissances et adapter ses choix techniques.

Pour la méthanisation :

Un projet de méthanisation collectif est généralement assez long à mettre en œuvre. Comme le dit Jules, il faut les reins solides mais les gains sur le long terme sont importants et significatifs.

Le choix du bureau d'études est essentiel pour la bonne réalisation du méthaniseur et pour l'accompagnement technique.

Jules indique qu'il est nécessaire aussi d'avoir des compétences en matière de procédure, réglementation, certification et mise en conformité relatives au projet de méthanisation. Il préconise de confier cette responsabilité à une personne compétente et qui animera également les débats publics et autres échanges avec la société. Souvent source de conflits et d'incompréhension. Une personne dédiée permet de se décharger de ces contraintes.

Pour le séchage en grange :

Développer ses compétences techniques pour la bonne gestion du séchage des fourrages.

MES PROJETS

- Méthanisation : Augmenter la capacité du moteur de cogénération à 350 kW ;
- Méthanisation : Introduire de nouvelles matières organiques ou végétales par l'intermédiaire de nouveaux clients ;
- Méthanisation : Développer une station GNV pour les tracteurs et engins de la ferme ;
- Séchoir en grange : Chercher de nouveaux agriculteurs ou autres pour sécher différentes matières et optimiser l'utilisation du séchoir.

MES SOURCES

Structures :



Réseau des CUMA



CUMA des Tourteaux

- Lien avec les 5 méthaniseurs de Dordogne



Chambre d'Agriculture de Dordogne



AEB MethaFrance

- SGF Conseil



Solagro

Ouvrage de référence :

- Soltner

Projets – Expérimentations :

- Expérimentation digestats avec l'unité de méthanisation Coop CUMA de St Quentin

GIEE et démarches collectives :

- GIEE : Digestat et séchage en grange
- Projet pilote : modification de pratiques agricoles suite à l'installation d'une unité de méthanisation et d'un séchoir en grange

GALERIE PHOTO



aperçu de la ferme



Air de stockage du fumier



Digesteur



Le séchage en grange



Stabulation



Limousines

