

Synthèse technique

Bilan carbone des fermes laitières en agriculture biologique

SYNTHÈSE DES DIAGNOSTICS CAP'2ER
RÉALISÉS SUR 58 FERMES DES PAYS DE LA LOIRE

Bio
pour le
climat !



• CAB •

Les Agriculteurs **BIO**
des Pays de la Loire

www.biopaysdelaloire.fr

Décembre 2021

INTRODUCTION

Les fermes laitières bas carbone : un dispositif régional

La région Pays de la Loire, en partenariat avec l'interprofession laitière (CIL Ouest) et l'ADEME, déploie depuis 2019 et pour une période de 8 ans une démarche pilote en France : « les fermes laitières bas carbone ». Ce programme vise à accompagner les éleveurs pour améliorer leur bilan environnemental, en particulier pour réduire leurs émissions de GES. Le dispositif propose aux agriculteurs d'engager une démarche de progrès sur une durée de 4 ans en réalisant un bilan carbone avec l'outil CAP'2ER®, puis en construisant un plan d'action pour identifier les leviers de diminution de leur empreinte carbone. Il permet un accompagnement par la réalisation d'une formation et par un suivi individuel.

CAP'2ER® : un outil de diagnostic conçu par l'IDELE

Conçu sous l'impulsion du projet européen LIFE Carbon Dairy, CAP'2ER est un outil de diagnostic qui vise à sensibiliser, à mesurer les impacts environnementaux d'une ferme et à identifier les démarches de progrès possibles. Concernant l'élevage bovin lait et viande principalement, il permet de calculer l'empreinte carbone à l'échelle d'un atelier d'élevage, le bilan azoté, la consommation d'énergie, ainsi que des contributions positives telles que le maintien de la biodiversité ou la performance nourricière. L'outil fait le choix de ramener l'empreinte carbone à l'unité de litre de lait, ou de kilogramme de viande, produit. Deux niveaux de diagnostic sont proposés. Le niveau 1 est simplifié et réalise le diagnostic à l'échelle de l'atelier. L'objectif est d'avoir une idée rapide de l'impact de l'élevage. Le niveau 2, beaucoup plus complet, intervient à l'échelle de l'exploitation, lie résultats et pratiques, et fonde ses recommandations sur l'amélioration de l'efficacité technique des ateliers.

Cinquante-huit fermes bio diagnostiquées

Le GAB 85, le GAB 44 et le GABAnjou se sont saisis de cette dynamique pour proposer la réalisation de bilans carbone aux éleveurs de leurs départements et pour valoriser les systèmes de production bio. Au sein de ces fermes, les éleveurs démontrent une réelle envie de s'adapter au changement climatique et de réfléchir aux leviers pour atténuer les émissions de GES. Cette synthèse doit permettre de leur donner une vision d'ensemble pour qu'ils puissent se situer à travers les résultats par département et à l'échelle régionale.

Cette synthèse a aussi pour but d'expliquer les résultats obtenus par les fermes bio et de mettre en évidence les leviers supplémentaires qu'elles peuvent encore activer. Ces éléments intéressent à la fois les structures qui portent les politiques publiques (ADEME, région) et les structures accompagnatrices des éleveurs, dont en premier lieu les GAB.

L'objectif est enfin de prendre du recul sur l'outil CAP'2ER, qui est d'ailleurs en constante amélioration, pour mieux prendre en compte la complexité de la problématique de la limitation des émissions de GES en agriculture. Des retours d'éleveurs ainsi que des limites induites par l'observation des résultats sont proposés. Il en découle des suggestions de pistes d'amélioration de l'outil à approfondir.

Résumé

Cette synthèse montre que l'agriculture a encore bien des leviers à actionner pour participer de manière significative à l'atteinte des objectifs nationaux visant à réduire les émissions de GES de 40 % en 2030 par rapport à 1990. Les éleveurs bio sont particulièrement intéressés pour comprendre où en sont leurs systèmes en matière de réduction d'émissions de GES, de contribution à la lutte contre le réchauffement climatique, et pour savoir les améliorations qu'ils peuvent mettre en œuvre.

Les résultats obtenus par le diagnostic CAP'2ER sur les fermes bio montrent qu'elles sont plus avancées que l'ensemble des autres fermes diagnostiquées en Pays de la Loire. Ces résultats sont d'autant plus remarquables qu'ils sont supérieurs aussi bien quand ils sont exprimés par volume produit que par hectare. Il est en effet régulièrement mis en avant que les fermes bio ont des résultats inférieurs par volume produit du fait d'une moindre productivité en bio. Les résultats de cette synthèse contredisent cette critique.

Ces résultats sont essentiellement dus à un meilleur stockage de carbone par les prairies de longue durée et par des haies plus présentes dans les fermes bio. La maximisation du pâturage et donc des déjections directes au champ réduisent également les émissions de méthane (CH₄) qui peuvent avoir lieu dans les bâtiments à partir des fumiers tassés sous litière. Des marges de progrès sont encore à développer en favorisant l'implantation et la gestion des haies et des prairies, par exemple. Les modalités d'épandage des matières organiques, en évitant leur trop grande exposition à la surface des parcelles, peuvent également limiter la production et le passage dans l'air de protoxyde d'azote (N₂O), qui a un pouvoir de réchauffement global très élevé.

Malgré la mise en valeur de ces résultats positifs pour les fermes bio, CAP'2ER peut, nous semble-t-il, encore s'améliorer dans les référentiels de données concernant le stockage par les sols et les haies, et les ratios mis en valeur pour la présentation des résultats. Des modules plus approfondis sur les impacts sur l'eau et la biodiversité seraient également un plus. Enfin, l'élargissement de l'outil aux ateliers cultures permettra un diagnostic complet à l'échelle de l'exploitation.



I - EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE	p.5
• État des lieux : agriculture et GES, leviers	p.5
• N ₂ O : protoxyde d'azote	p.6
• CH ₄ : méthane	p.7
• CO ₂ : dioxyde de carbone	p.8
• Stockage du carbone	p.8
II - LE BILAN CARBONE : UNE QUESTION PRISE EN COMPTE EN GROUPES D'ÉCHANGE	p.12
• Éleveurs du GAB 44 : intégrer la problématique carbone aux analyses technico-économiques	p.12
• Éleveurs du GABBAnjou : positionner leurs fermes dans la lutte contre le changement climatique	p.12
• Éleveurs du GAB 85 : l'empreinte carbone, une nouvelle composante dans les décisions prises sur les fermes	p.12
III - SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB	p.14
• Présentation comparée des systèmes bio et conventionnels	p.14
• Empreinte comparée entre les fermes bio et l'ensemble des fermes Pays de la Loire	p.22
• Autres indicateurs environnementaux	p.23
IV - TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS	p.25
• Patrick Loquet - Touvois (44)	p.26
• Céline Caillon et Fabien Garreau - GAEC du Pis vert - Saint-Philbert-de-Bouaine (85)	p.28
• Camille et Pascale Martineau - GAEC Martineau - Saint-Florent-des-Bois (85)	p.30
• Dominique Chouin et Annie Oung-Chouin - GAEC Saint-Hubert - Machecoul (44)	p.32
V - CRITIQUE ET LIMITES DE L'OUTIL CAP₂ER	p.34
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	p.34
REMERCIEMENTS	p.35



**EFFET DE SERRE
ET
AGRICULTURE**

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

ÉTAT DES LIEUX : AGRICULTURE ET GES, LEVIERS

D'après les prévisions, l'accroissement de la population mondiale accompagné d'une utilisation massive des ressources fossiles va générer une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, provoquant un réchauffement de la planète de 1,8 °C à 4 °C d'ici la fin du siècle (Pellerin *et al.*, 2013). De nombreux facteurs importants du changement climatique viendront ou viennent déjà impacter l'agriculture, notamment la hausse des températures, la variabilité des précipitations et l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes (sécheresses, tempêtes, canicules...).

Les objectifs fixés dans les accords de Paris supposent des émissions négatives avant la fin du siècle.

En France, la loi « climat et résilience », promulguée le 24 août 2021, stipule comme objectif de réduire d'au moins 40 % les émissions de GES en 2030 par rapport à 1990. La loi instaure également la mise en place de nouveaux indicateurs liés à l'usage d'engrais azotés minéraux, avec des conséquences directes sur les utilisateurs. Dès 2024, si les seuils d'émission de NH_3 et de N_2O sont dépassés, l'État pourra introduire une redevance sur ces types d'engrais.

L'agriculture représente environ 19 % des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle nationale. Il s'agit du troisième secteur émetteur de GES après les transports et le résidentiel, mais ne sont pas comptabilisés ici les gaz qu'il faut émettre pour produire les intrants utilisés par les exploitations. Il y a donc une nécessité dans l'agriculture de s'adapter et de contribuer à la lutte contre le changement climatique.

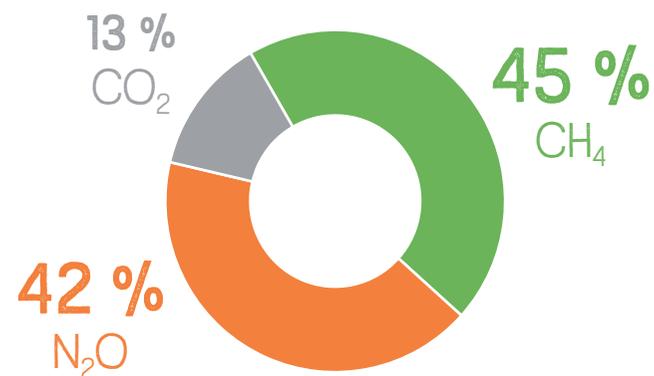
Les gaz à effet de serre dus à l'activité humaine s'accumulent dans l'atmosphère, retenant une plus grande quantité de rayons infrarouges à la surface du globe, et augmentant ainsi la température. Parmi ces gaz, nous pouvons en identifier trois principaux : le protoxyde d'azote (N_2O), le méthane (CH_4) et le dioxyde de carbone (CO_2).

Dans l'inventaire national, le CO_2 constitue 74 % des émissions de GES. En agriculture, la répartition des émissions est différente : elles sont issues majoritairement de processus biologiques naturels et non d'origine énergétique.

Les émissions de GES de l'agriculture sont d'abord dues au CH_4 (38 Mt éq. CO_2 , soit 45 % des émissions de GES de l'agriculture). 68 % du CH_4 de l'inventaire national des GES est issu de l'élevage. Par ailleurs, 36 Mt éq. CO_2 , soit 42 % des émissions de l'agriculture, sont du N_2O lié aux cultures. L'agriculture contribue à 89 % aux émissions nationales de N_2O (effluents d'élevage et fertilisation des sols). Les émissions de CO_2 issues de la consommation d'énergie par les engins agricoles ne représentent que 13 % des émissions du secteur (12 Mt).

La réduction des émissions, le stockage du carbone dans les sols et la biomasse, ainsi que l'utilisation d'énergies renouvelables substituant les énergies fossiles sont les trois principaux leviers en agriculture pour faire face au réchauffement climatique. Nous développerons plus en détail ces leviers par la suite.

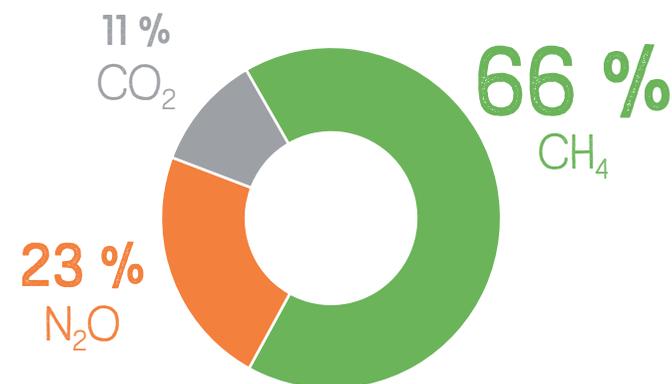
Répartition des gaz à effet de serre issus du secteur agricole



Source : CITEPA, rapport Secten 2020

En agriculture biologique, les proportions des différents GES émis sont différentes du fait de l'absence d'engrais minéraux et des achats d'intrants extérieurs moins importants qu'en conventionnel.

Répartition des gaz à effet de serre en agriculture biologique



Source : CITEPA, rapport Secten 2020

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

N₂O : PROTOXYDE D'AZOTE

En agriculture, le protoxyde d'azote représente 42 % des émissions totales de GES en équivalent CO₂. Son pouvoir de réchauffement global* est 298 fois supérieur à celui du CO₂ !

Les émissions de N₂O ont deux origines :

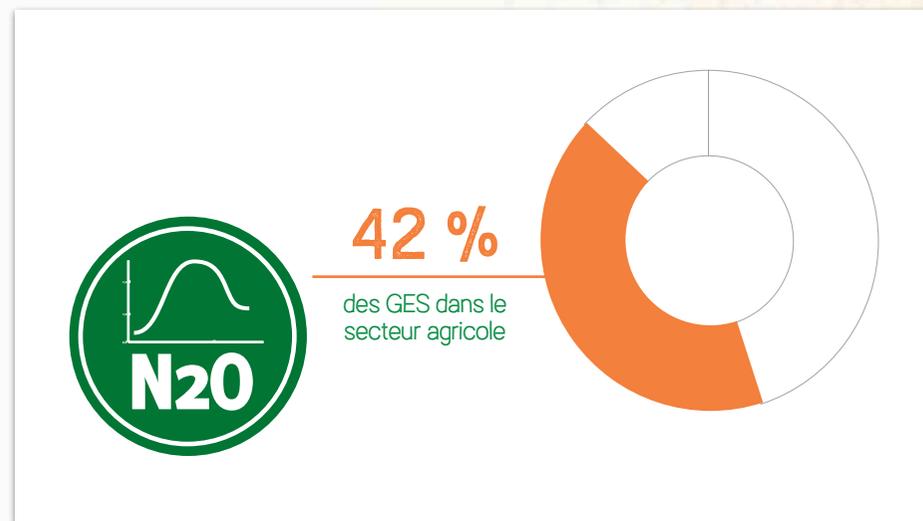
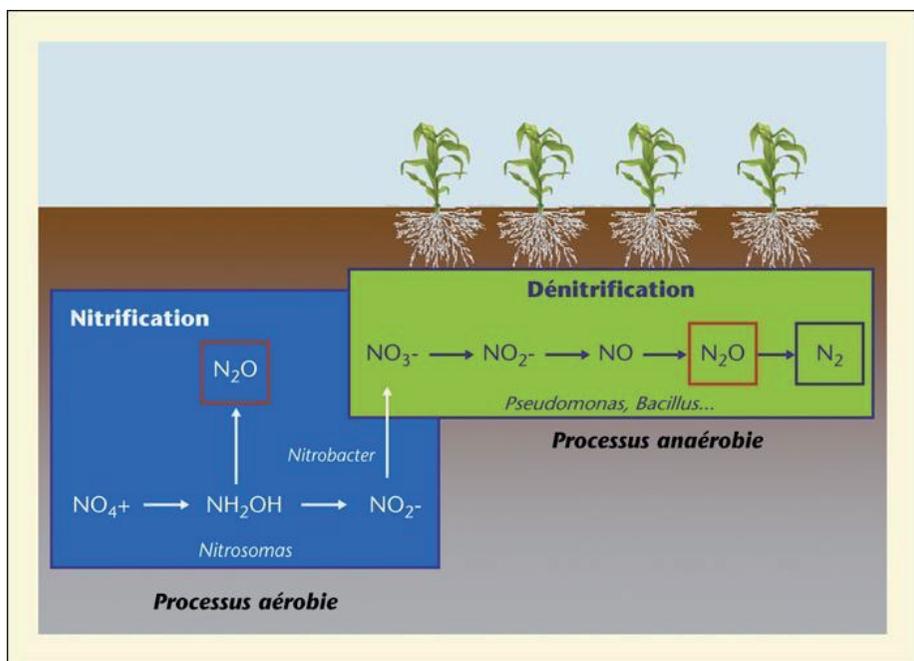
Émissions directes :

l'épandage de fertilisants minéraux ou organiques, l'enfouissement de résidus de cultures... L'excédent de fertilisation azotée des sols agricoles est l'une des causes principales du rejet de protoxyde d'azote dans l'atmosphère.

Émissions indirectes :

dans les sols, se déroulent des processus de nitrification et de dénitrification (transformation d'ammonium NH₄⁺ en nitrate NO₃⁻ et inversement). Le NO₃⁻ est transformé en N₂O si le processus est incomplet – majoritairement en raison d'une aération du sol imparfaite, surtout dans les sols lourds à texture fine comme les sols argileux (Viard, *et al.*, 2013) – ou en azote atmosphérique, N₂, lorsque la transformation est complète (Gregorich *et al.*, 2005) (figure ci-dessous).

Processus microbiens à l'origine de la production de N₂O dans les sols (d'après P. Cellier, INRA UMR EGC).



Pour diminuer ces émissions indirectes (et non pas les stopper, puisque ce sont des processus naturels), des solutions existent. Plus on utilise de pratiques culturales favorisant l'aération du sol ou agissant sur le fonctionnement microbien, plus la dénitrification est complète, et ainsi moins de N₂O est émis.

De plus, développer les légumineuses (trèfle, luzerne...) dans les prairies et les intercultures est un atout considérable pour le stockage de l'azote. Ces plantes sont capables, avec les bactéries symbiotiques associées à leurs racines, de capter l'azote de l'air et de le transformer en azote minéral, utilisé pour leur développement, mais aussi en partie laissé dans le sol au bénéfice des cultures suivantes. On réduit alors les besoins en fertilisation.

Par ailleurs, allonger la durée de pâturage et accroître la durée des prairies temporaires diminue les émissions de N₂O, « puisque les épisodes de minéralisation des matières organiques du sol liés au retournement des prairies sont moins fréquents » (Chenu *et al.*, 2014).

Enfin, les émissions de N₂O sont aussi, en plus faible quantité, dues au stockage de lisier ou de fumier oxygéné. Des processus de nitrification et de dénitrification ont lieu dans les effluents d'élevage. Pour limiter ces transformations, une solution est de diminuer la quantité d'azote dans les déjections. Pour cela, il s'agit d'ajuster au plus près la quantité et la qualité des protéines apportées aux besoins des animaux. Ainsi, le rendement d'utilisation de celles-ci augmente, faisant baisser la quantité d'azote non fixé. Les excréments par voie fécale et urinaire sont donc moins concentrés en azote.

* Pouvoir de réchauffement global : facteur de conversion permettant de comparer l'impact des différents GES sur le système climatique.

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

CH₄ : MÉTHANE

Le deuxième gaz à effet de serre majeur émis en agriculture est le méthane (45 % des émissions globales en équivalent CO₂). Son pouvoir de réchauffement global est 28 fois supérieur à celui du CO₂.

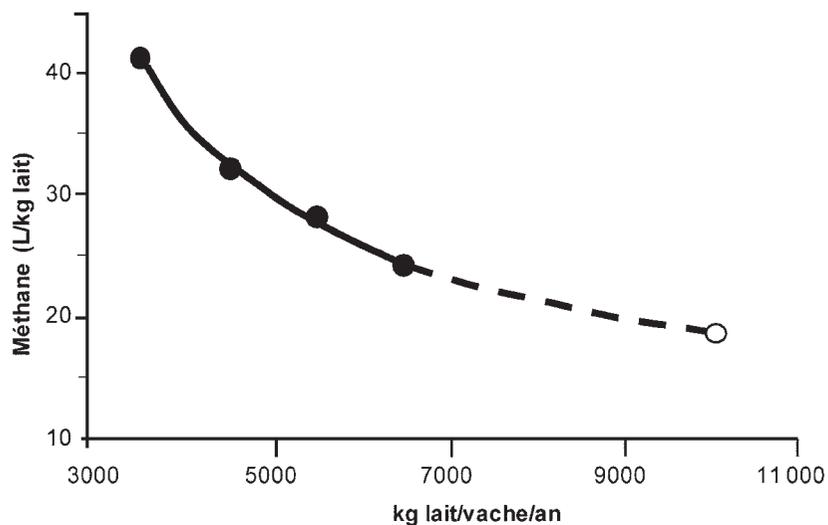
Les fermentations entériques des animaux d'élevage, en particulier des ruminants, sont principalement à l'origine des libérations de méthane dans l'atmosphère. La matière organique est dégradée par fermentation anaérobie de la microflore dans le rumen.

Depuis quelques années, les différences entre animaux dans la capacité à produire du méthane font l'objet de nombreuses recherches. Les vaches laitières sont celles qui en émettent le plus (Steinfeld *et al.*, 2006). D'après Doreau *et al.* (2011), la race de l'animal ne contribue pas à expliquer des différences d'émissions. Effectivement, ce n'est pas l'animal en lui-même qui produit du méthane, mais les micro-organismes présents au sein de son rumen.

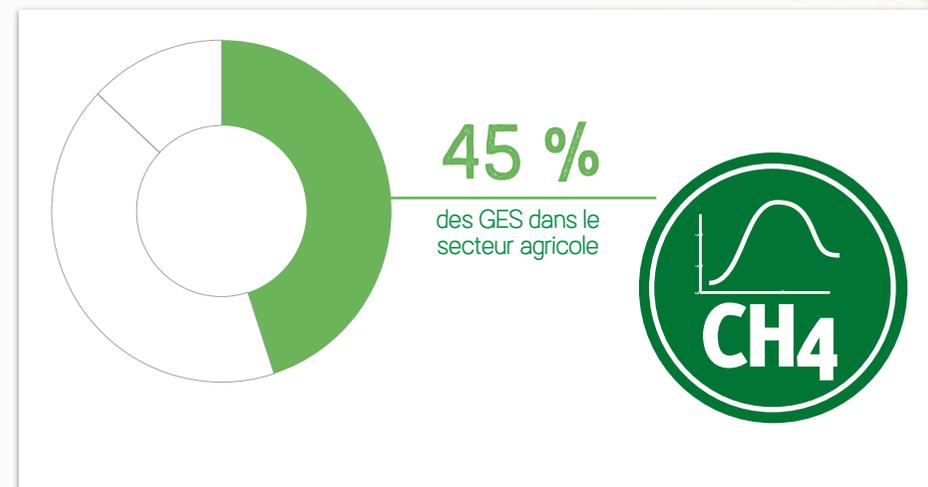
Le niveau de production et l'activité physique de l'animal sont des facteurs d'émission. En effet, les émissions de CH₄ par kg de lait ou de viande diminuent avec l'âge ou avec le niveau de production des animaux, en raison du temps de séjour réduit dans le rumen des aliments ingérés (Pinares-Patiño *et al.*, 2007). Ceci doit être tempéré par le fait que l'augmentation de productivité animale s'accompagne souvent d'un accroissement de l'intensification et des intrants (fertilisants, concentrés achetés) et donc des émissions de GES.

Effet du niveau de production des vaches laitières sur les émissions de méthane par kg de lait.

Les cercles et le trait plein sont adaptés de Vermorel (1995) ; le trait pointillé constitue l'extrapolation de la courbe.



Source : Doreau *et al.* 2011. Leviers d'action pour réduire la production de méthane entérique par les ruminants. p. 5.



La composition et la digestibilité des aliments entrent également en compte. Par exemple, des rations sèches de lipides insaturés avec peu de parois végétales (graines oléagineuses, colza, lin...) réduisent la fermentation, substituant les glucides (Vandaele *et al.*, 2010). Des légumineuses dans le pâturage sont rapidement digérées et diminuent la production de méthane.

Ajuster le nombre d'animaux présents sur la ferme, c'est-à-dire le diminuer avec moins de renouvellement, allonger la vie des animaux, fait baisser d'une certaine manière le nombre de fermentations entériques et donc les émissions de méthane.

Le bilan carbone par animal est amélioré lorsque l'âge au premier vêlage est avancé. La période pendant laquelle les génisses émettent du méthane sans être productives est limitée (Ferme laitière bas carbone, 2017).

En plus petite quantité, les déjections animales entassées libèrent du méthane. En effet, l'entassement de fumier ou de lisier induit des fermentations anaérobies (sans oxygène) avec comme produit de fermentation le méthane. Le fumier avec paille est plus riche en carbone, donc engendre plus de fermentations et d'émissions (Vandaele *et al.*, 2010). Le stockage liquide est également plus émetteur.

De ce fait, des leviers existent pour limiter le rejet de méthane dans l'atmosphère :

- On peut stocker du méthane par le processus de méthanisation, avec l'avantage de produire des énergies renouvelables pour la ferme, ou pour la vente de biogaz. Cependant, la vigilance est de mise sur plusieurs points quant à la méthanisation : le risque de fuite de CH₄ du dispositif qui anéantirait tout effet positif par rapport à la réduction des émissions de GES ; le risque d'adapter son système de production végétal non pour l'alimentation animale ou humaine, mais pour l'alimentation du méthaniseur ; il existe peu de recul actuellement sur les effets agronomiques d'un usage exclusif de boues de méthaniseur sur des parcelles.
- Faire pâturer ses animaux offre des conditions aérobies moins propices aux fermentations des déjections qu'en bâtiment.

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

CO₂ : DIOXYDE DE CARBONE

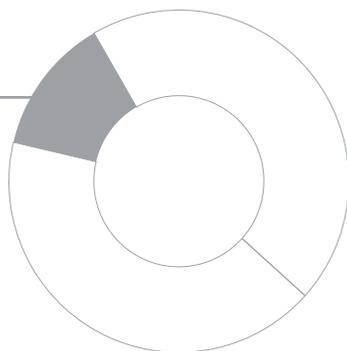
Le dioxyde de carbone représente 13 % des GES émis dans le secteur agricole et provient principalement de la consommation d'énergies fossiles : la combustion des carburants des engins agricoles, le chauffage des serres et des bâtiments, et indirectement la fabrication d'engrais, de produits phytosanitaires, d'aliments, etc. sont responsables de la production de dioxyde de carbone.

Le dioxyde de carbone est aussi libéré dans l'atmosphère par des changements d'affectation des sols (prairies/forêts en grandes cultures). Le déstockage de carbone est plus important et deux fois plus rapide que son stockage (IFEN, 2007).



13 %

des GES dans le
secteur agricole



STOCKAGE DU CARBONE

Les végétaux sont capables de capter du CO₂ dans l'atmosphère afin de produire des molécules organiques grâce à la photosynthèse. Les plantes « constituent un stock de carbone dans leur biomasse aérienne (tiges et feuilles) et souterraine (racines) ». Après la mort du végétal, ce « carbone se trouve [alors] transitoirement stocké dans le sol sous différentes formes (litière, humus, biomasse microbienne) ». Les végétaux ainsi que le sol se présentent ainsi comme des puits de carbone et contribuent à réduire la concentration en CO₂ dans l'atmosphère (Pellerin *et al.*, INRA, 2013).

D'après l'étude de 2013 de Dolle *et al.*, l'élevage bovin (lait et viande confondus) compense 30 % de ses émissions totales de gaz à effet de serre, soit 55 % de son méthane entérique, grâce au stockage de carbone.

Que ce soit sous forme de prairies de longue durée ou en rotation, par semis de couverts entre deux cultures de vente ou bien sous forme d'arbres et de haies plantés ou conservés, le stockage de carbone prend une place prépondérante dans la réduction des émissions de GES.

Notons qu'il se fait principalement dans le sol. C'est pourquoi plus le travail du sol est simplifié (labour superficiel, non-labour, semis direct), plus on limite le déstockage de carbone du sol (BLASZCZYK *et al.* 2019). Un faible travail mécanique du sol permet par ailleurs de contrôler l'érosion et de maintenir un écosystème en place. L'impact du semis direct reste cependant assez faible en matière d'augmentation du stockage de carbone dans les sols (INRA, 2019).

Ainsi, accumuler de la biomasse pérenne ou restituer de la matière organique aux sols permet de réduire l'empreinte carbone. À titre d'exemple, les pâturages moins sévères (extensifs), à l'inverse des pâturages très ras (intensifs), laissent davantage d'organes sénescents, favorables au stockage de carbone (Louault *et al.*, 2005). Le nombre d'animaux et le temps de présence sur les prairies sont donc à prendre en considération.

L'objectif est d'atteindre un état d'équilibre, de neutralité carbone, pour lequel les émissions nettes de GES seraient totalement compensées par le flux net de séquestration de carbone.

Le tableau page suivante est tiré de la méthode Carbon Agri et présente une liste des principaux leviers mobilisables en élevage bovin et en grandes cultures pour réduire les émissions de GES et augmenter le stockage de carbone. Un ordre de grandeur du potentiel de réduction de l'impact carbone (émission ou absorption) est indiqué individuellement par levier.

Dans la suite de cette synthèse, l'objectif est de confronter ces éléments bibliographiques aux résultats obtenus par les 58 fermes bio diagnostiquées par les GAB à l'aide de CAP'ZER.

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

Liste des principaux leviers de réduction des émissions et d'augmentation de la séquestration et indicateurs de suivi associés.

Leviers de réduction des émissions de GES et d'augmentation du stockage de carbone	Indicateurs de suivi correspondant	Moyens de justification	Bovin lait	Bovin viande	Cultures fourragères ou de vente	Potentiel de réduction
Gestion du troupeau						
Améliorer la conduite sanitaire (réduire la proportion de mammites, optimiser l'équipement de traite, réduire le nombre de boîtes...)	Nombre de mammites, nombre de boîtes	Factures vétérinaires, cahier sanitaire, bilan contrôle laitier	X	X		2 à 4 %
Améliorer le logement des animaux, la ventilation des bâtiments... pour optimiser la production par vache	Litres de lait produits/VL/an, nombre de veaux/vache	Factures, bilan contrôle laitier, CAP'2ER niveau 2	X	X		1 à 2 %
Optimiser l'âge au 1 ^{er} vêlage et la longévité des vaches	UGB génisses/UGB VL UGB génisses/UGB VA	EDE/SYNEL, CAP'2ER niveau 2	X	X		3 à 4 %
Améliorer les performances génétiques (potentiel de production, réduction du méthane entérique)	Litres de lait/VL, kg de viande/UGB	CAP'2ER niveau 2	X	X		2 à 3 %
Optimiser les effectifs de génisses de renouvellement (allonger la longévité des vaches, sexage...)	UGB génisses/UGB vaches	EDE/SYNEL, CAP'2ER niveau 2	X	X		2 à 3 %
Alimentation du troupeau						
Augmenter la qualité des fourrages (stade de récolte, stockage)	Tonnes de fourrages	CAP'2ER niveau 2	X	X		1 à 2 %
Optimiser la teneur en azote de la ration	kg de MAT	CAP'2ER niveau 2	X	X		2 à 4 %
Optimiser la consommation de concentrés (en lien avec la valorisation de la ration ajustée aux besoins des animaux, la qualité des fourrages et le type de fourrages)	Kg de concentrés achetés et autoconsommés/kg de lait, kg de viande ou UGB	Factures et ration CAP'2ER niveau 2	X	X		1 à 2 %
Remplacer le tourteau de soja par du tourteau de colza	Kg soja et colza/kg de lait, kg de viande ou UGB	Factures et ration CAP'2ER niveau 2	X	X		3 à 7 %
Augmenter l'autonomie protéique	% d'autonomie	CAP'2ER niveau 2	X	X		2 à 3 %
Ajouter des lipides dans la ration	Taux de lipides dans la ration	CAP'2ER niveau 2	X	X		3 à 6 %
Gestion des déjections animales						
Augmenter la durée de pâturage	Nombre de jours de pâturage	CAP'2ER niveau 2	X	X		1 à 2 %
Augmenter la fréquence de raclage des déjections	Nombre de raclages	CAP'2ER niveau 2	X	X		<1 %
Améliorer les modes d'épandage des déjections (pendillards, enfouisseurs)	Type d'équipement	Factures, CAP'2ER niveau 2	X	X		1 à 2 %
Couvrir la fosse de stockage des effluents	Présence d'une couverture de fosse	Factures, CAP'2ER niveau 2	X	X		2 à 3 %
Méthaniser les déjections animales	Présence d'une unité de méthanisation	Factures, CAP'2ER niveau 2	X	X		4 à 5 %
Composter les déjections	Mise en place du compostage	Factures, CAP'2ER niveau 2	X	X		<1 %
Consommation d'engrais						
Optimiser la fertilisation pour réduire l'usage des engrais minéraux N, P, K	Kg N, P, K	Factures, plan de fertilisation, CAP'2ER niveau 2			X	1 à 5 %
Implanter des légumineuses en mélange ou en cultures pures	Kg de semences de légumineuses, kg de N	Factures, CAP'2ER niveau 2			X	2 à 5 %
Consommation d'énergie						
Réduire les consommations d'électricité du bloc traite (prérefroidisseur de lait, récupérateur de chaleur, ventilation du bloc traite...)	kWh	Facture électricité, CAP'2ER niveau 2	X			<1 %
Réduire la consommation de carburant (ajustement de la puissance à l'outil, conduite économe, passage des tracteurs au banc d'essai...)	L de fioul	Facture fournisseur, CAP'2ER niveau 2	X	X	X	1 à 2 %
Gestion des surfaces cultivées						
Implanter des cultures intermédiaires	Surfaces en CIPAN ou CIFOU (PAC)/ha SAU	PAC, CAP'2ER niveau 2			X	1 à 2 %
Implanter des prairies temporaires ou permanentes sur l'exploitation	Ha de prairies temporaires et prairies permanentes	PAC, CAP'2ER niveau 2			X	2 à 3 %
Allonger la durée des prairies temporaires	Durée des prairies temporaires	CAP'2ER niveau 2			X	1 à 2 %
Optimiser les rotations culturales	Ha	CAP'2ER niveau 2			X	1 à 2 %
Gestion des infrastructures agroécologiques						
Implanter des haies sur l'exploitation	ml de haies	PAC, factures, CAP'2ER niveau 2			X	2 à 3 %
Améliorer la gestion des haies	Nombre et modalités des tailles	Factures, CAP'2ER niveau 2			X	1 à 2 %
Développer l'agroforesterie (introduction d'arbres dans les parcelles de prairies ou surfaces cultivées)	Ha en agroforesterie				X	2 à 3 %

I EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

Bibliographie

ADEME. 2015. Agriculture et Environnement : Des pratiques clefs pour la préservation du climat, des sols et de l'air, et les économies d'énergie. Angers : ADEME Éditions.

AUBERT C., BELLON S., BENOIT M., CAPITAINE M., SEGUIN B., WARLOP F., VALLEIX S. 2009. Agriculture biologique et changement climatique : principales conclusions du colloque de Clermont-Ferrand. Innovations Agronomiques 4, 269-279.

BLASZCZYK N., LABREUCHE J., BOUTHIER A., MÉTAIS P., DEGAN F. ARVALIS (France) | FERCHAUD F., MARY B. INRA AgrolImpact. Le travail du sol n'agit pas ou peu sur le stock global de carbone. Perspectives agricoles, juin 2019

CARBON AGRI. 2019. Méthode de suivi des réductions d'émissions en élevages bovins et de grandes cultures conforme au Label Bas Carbone.

CHENU C., KLUMPP K., BISPO A., ANGERS D., COLNENNE C., METAY A. 2014. Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France. Innovations agronomiques 37, 23-37.

DOLLE J.-B., FAVERDIN P., AGABRIE J., SAUVANT D., KLUMPP K. 2013. Contribution de l'élevage bovin aux émissions de GES et au stockage de carbone selon les systèmes de production. Fourrages, Association française pour la production fourragère, 181-191. fffal-01173674f

DOREAU M., MARTIN C., EUGENE M., POPOVA M., MORGAVI D. 2011. Leviers d'action pour réduire la production de méthane entérique par les ruminants. INRA Productions animales, Paris, 24 (5), 461-474. fffal-02650335f

DURAND A., LE BORGNE G., MATHIAS E. 2020. Émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France. Agriculture et sylviculture. Citepa. Rapport Secten édition 2020.

FERME LAITIÈRE BAS CARBONE, 2017. L'atout climat des fermes laitières. Au fil des régions de France, les éleveurs témoignent. Paris : CNIEL.

IFEN. 2007. Le stock de carbone dans les sols agricoles diminue. Orléans. Chromatiques Editing.

INRA. 2019. Stocker du carbone dans les sols français : quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? Résumé d'étude. 1-12.

LOUAULT F., PILLAR V.D., AUFRERE J., GARNIER E., SOUSSANA J.F. 2005. Plant traits and function types in response to reduced disturbance in semi-natural grassland. J. Vegetation Sci., 16, 151-160.

TREVISOL A. Agriculture et changement climatique. Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture en France, quelle adaptation, et quel rôle du secteur pour l'atténuation ? Formation Vivea. Angers. 2 avril 2019. ADEME.

PELLERIN S., BAMIÈRE L., ANGERS D., BELINE F., BENOIT M., BUTAULT J.P., CHENU C., COLNENNE-DAVID C., DE CARA S., DELAME N., DOREAU M., DUPRAZ P., FAVERDIN P., GARCIA-LAUNAY F., HASSOUNA M., HENAUULT C., JEUFFROY M.H., KLUMPP K., METAY A., MORAN D., RECOUS S., SAMSON E., SAVINI I., PARDON L. 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture. [en ligne] <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-de-l-agriculture> Consultée le 08/10/2021.

STEINFELD H., GERBER P., WASSENAAR T., CASTEL V., ROSALES M., DE HAAN C. 2006. Livestock's long shadow. Environmental issues and options, FAO, United Nations, Rome, Italy.

VANDAELE D., LEBRETON A., FARACO B. 2010. Agriculture et gaz à effet de serre : état des lieux et perspectives. Réseau Action-Climat. Montreuil.

VIARD A., HENAUULT C., ROCHETTE P., KUIKMAN P., FLENET F., CELLIER P. 2013. Le protoxyde d'azote (N₂O), puissant gaz à effet de serre émis par les sols agricoles : méthodes d'inventaire et leviers de réduction. OCL 2013, 20(2).

YULIPRIYANTO H. 2001. Emission d'effluents gazeux lors du compostage de substrats organiques en relation avec l'activité microbologique (nitrification/dénitrification). Ingénierie de l'environnement. Université Rennes 1. Français. fffal-00654701f





BILAN CARBONE

II LE BILAN CARBONE : UNE QUESTION PRISE EN COMPTE EN GROUPES D'ÉCHANGE ENTRE ÉLEVEURS

Depuis une dizaine d'années, des éleveurs du réseau ont engagé une réflexion autour de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique sur leurs fermes. Réunis au sein de groupes ou accompagnés individuellement, ils ont la volonté d'être acteurs face à la lutte contre le réchauffement climatique.

ÉLEVEURS DU GAB 44 : INTÉGRER LA PROBLÉMATIQUE CARBONE AUX ANALYSES TECHNICO-ÉCONOMIQUES



• GAB 44 •

Les Agriculteurs Bio de Loire-Atlantique

L'ouverture du dispositif « fermes laitières bas carbone », proposé par le conseil régional, a été l'occasion de pouvoir tester l'outil CAP'2ER et plus globalement de connaître les émissions et le stockage des GES dans les élevages laitiers bio en Loire-Atlantique par rapport aux autres modes de production. Ceci afin d'identifier des leviers d'action permettant de s'adapter au changement climatique et d'atténuer les émissions. Le GAB 44 propose aux éleveurs de suivre des formations ou de se réunir sous forme de groupes d'échange.

Le groupe lait sud 44, situé au sud de la Loire, s'est constitué il y a plus de dix ans. Il comprend neuf fermes, toutes en bio. Animé par le GAB 44, ce groupe d'échange considère l'adaptation au changement climatique comme un point d'intérêt.

Contact animateur : Vianney Thin, technique@gab44.org

Le groupe lait nord 44, composé également de 9 fermes bio, est un autre groupe d'échange animé par le GAB 44 et intégré depuis 2020 au dispositif CLIMAVEG financé par la région pour favoriser l'adaptation des systèmes de production au changement climatique.

Contact animateur : Olivier Linclau, conseiller.technique@gab44.org

Ces groupes d'échange ainsi que le conseil d'administration du GAB 44 ont exprimé le souhait de compléter le référentiel technico-économique bovin lait développé par le GAB depuis plus de 10 ans par des indicateurs portant sur le climat. Ce référentiel permet d'améliorer les pratiques des éleveurs en groupes d'échange et d'accompagner les porteurs de projets d'installation et de conversion en bio.

ÉLEVEURS DU GABBANJOU : POSITIONNER LEURS FERMES DANS LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Dans le département du Maine-et-Loire, les diagnostics se sont faits individuellement, il n'y a pas eu de réflexion collective initiale. Mais, la quinzaine de producteurs concernés avaient la volonté de réaliser un bilan carbone sur leurs fermes, ce qui démontre une réelle prise de conscience du changement climatique et l'envie de participer à son atténuation, ainsi que de pouvoir s'adapter. Après les diagnostics, les éleveurs du Maine-et-Loire ont cependant participé à une formation collective de deux jours pendant laquelle ils ont pu partager leurs avis à propos des résultats, établir des plans d'action et échanger sur les limites perçues de l'outil CAP'2ER pour répondre à leurs interrogations.

Contact animateur : Adrien Lisée, adrien.lisee@gabbanjou.org

ÉLEVEURS DU GAB 85 : L'EMPREINTE CARBONE, UNE NOUVELLE COMPOSANTE DANS LES DÉCISIONS PRISES SUR LES FERMES



• GAB 85 •

Les Agriculteurs Bio de Vendée

Le groupe 30 000 lait nord Vendée bio s'est formé en 2018. Il comprend 15 participants. Animé par le GAB 85, ce groupe est également agréé GIEE. Il se rencontre autour de thématiques diverses telles que la santé du troupeau, la diversification des fourrages, la gestion des pâtures, mais aussi le bilan carbone des fermes. Selon François Hervouet, membre du groupe d'échange, le changement climatique a été pris en considération dès que le groupe s'est mis en place : « Réaliser ces diagnostics, ça nous a permis d'échanger sur nos pratiques au regard de leur impact carbone et du rôle que l'on peut jouer dans l'atténuation du changement climatique. » Il espère, à travers les résultats des diagnostics, pouvoir « défendre l'élevage dans le bocage et valoriser [leurs] systèmes autonomes et économes en montrant qu'ils sont positifs pour le climat ».

Contact animatrice : Adèle Vernoux, productions.animales@gab85.org

Le groupe lait sud Vendée s'est constitué il y a près de 10 ans dans le sud du département. Une dizaine d'éleveurs se sont d'abord réunis autour de la gestion de l'alimentation du troupeau (pratique de la méthode OBSALIM en collectif), mais aussi la gestion du pâturage, la santé du troupeau, les bilans fourragers. Les thématiques se sont diversifiées en incluant notamment l'adaptation au changement climatique sur ce territoire particulièrement sensible aux aléas climatiques.

Contact animatrice : Adèle Vernoux, productions.animales@gab85.org



SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

PRÉSENTATION COMPARÉE DES SYSTÈMES BIO ET CONVENTIONNELS

L'échantillon

L'échantillon qui nous a permis de rédiger cette synthèse est constitué d'élevages bovins laitiers très majoritairement (seulement 2 en bovins viande, mais non comptabilisés dans les calculs). Les 56 éleveurs de cet échantillon sont tous en bio ou étaient en conversion lorsqu'ils ont fait diagnostiquer leurs fermes avec CAP'2ER entre 2018 et 2020 par les groupements d'agriculteurs biologiques de Loire-Atlantique (GAB 44), de Vendée (GAB 85) et du Maine-et-Loire (GABBAnjou).

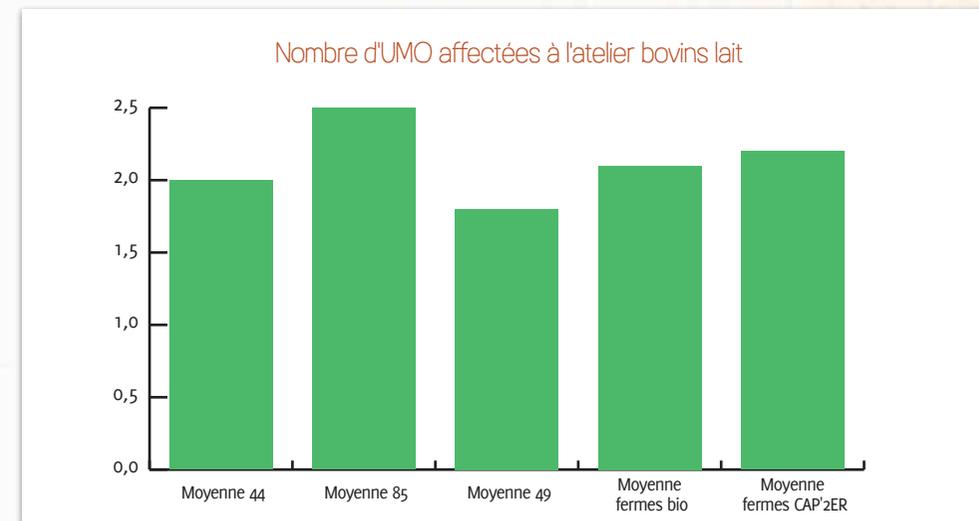
Les effectifs diagnostiqués par le GAB 44 sont plus élevés, avec 28 fermes, que ceux des autres départements, avec 15 fermes pour le GAB 85 et 13 fermes pour le GABBAnjou. Dans les résultats présentés par la suite, la moyenne des 3 GAB est une moyenne pondérée, c'est-à-dire calculée avec l'ensemble des résultats de tous les éleveurs et non pas à partir de la moyenne de chacun des 3 départements. Ainsi, les valeurs du 44 influent fortement sur la moyenne des 3 GAB. C'est pourquoi nous retrouvons parfois des courbes du 85 ou du 49 au-dessus de la moyenne des GAB.

Cet échantillon est lui-même comparé à des résultats transmis par l'IDELE, appartenant à l'ensemble des éleveurs des Pays de la Loire ayant réalisé un diagnostic CAP'2ER. Il y a en tout 1104 exploitations diagnostiquées en 2019.

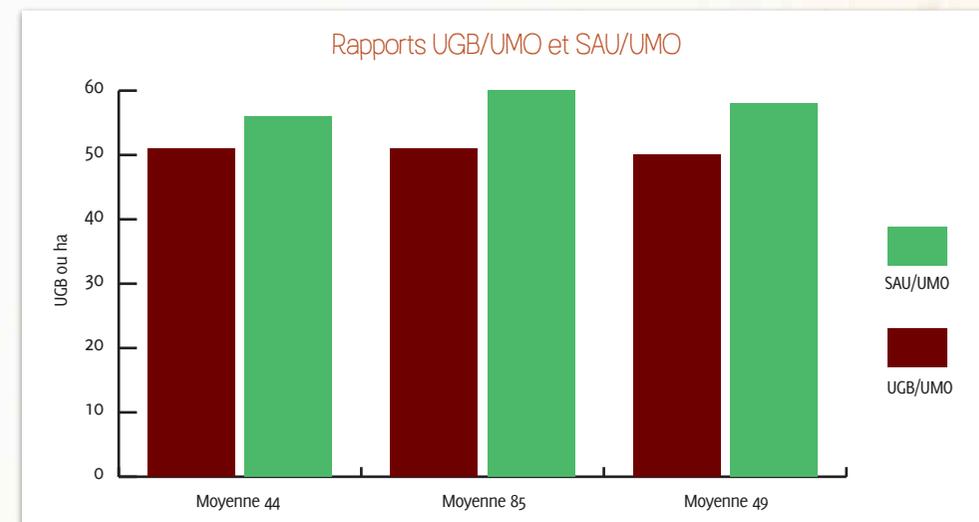
Les profils des fermes diagnostiquées sont assez divers :

- Les troupeaux vont de 36 à 180 UGB (à comparer à 57 UGB, la moyenne des fermes laitières bio spécialisées d'après l'ORAB Pays de la Loire).
- Les SAU dédiées à l'atelier lait varient entre 42 et 186 ha (97 ha de moyenne en bio d'après l'ORAB Pays de la Loire).
- La production par vache laitière a une valeur comprise entre 2734 et 8863 litres de lait par an.
- Les assolements sont également divers, avec en particulier des proportions plus ou moins grandes de maïs (0 à 37 % de la SFP) et d'herbe.

La main-d'œuvre sur les fermes

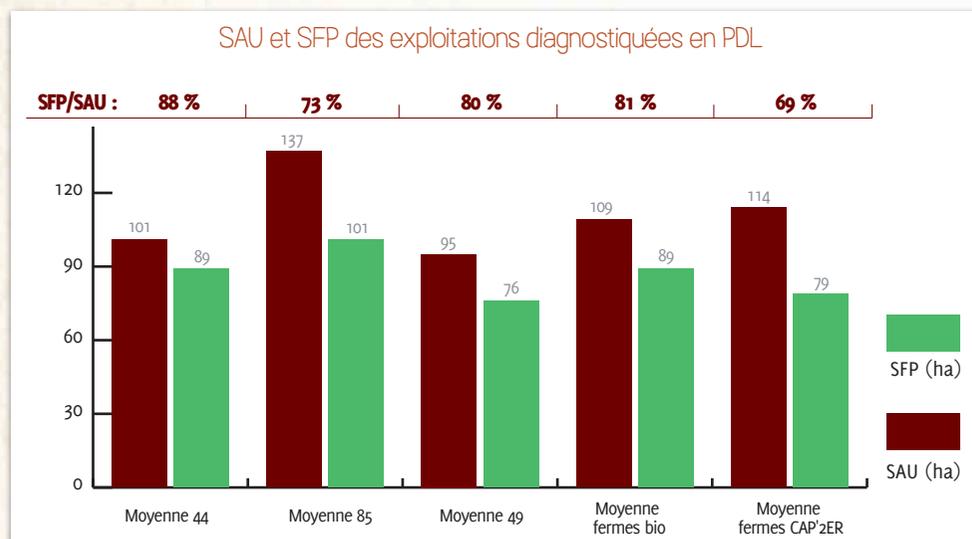


La main-d'œuvre travaillant sur les fermes oscille entre 1,7 et 2,5 UMO (moyenne ORAB : 2,2 UMO). En Vendée, une partie de la main-d'œuvre dédiée aux ateliers de transformation est comprise dans cette moyenne.

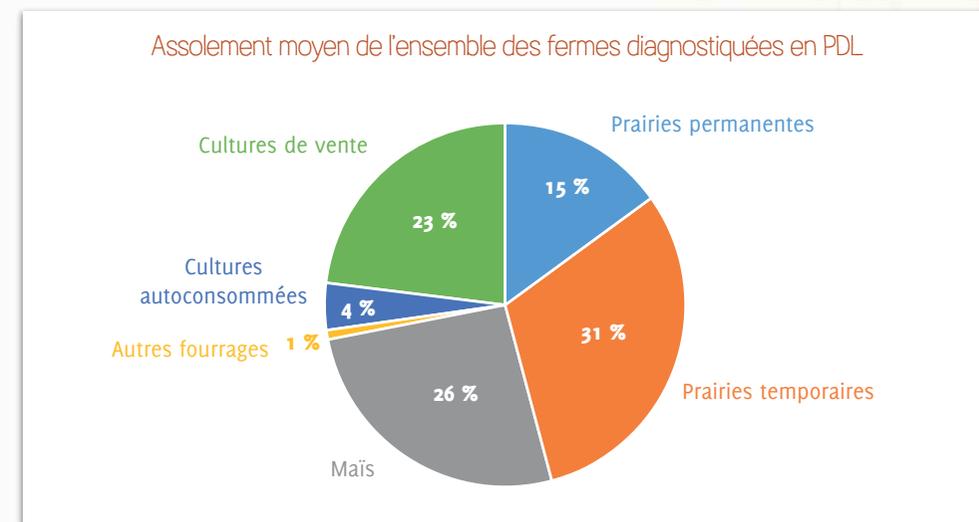


SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

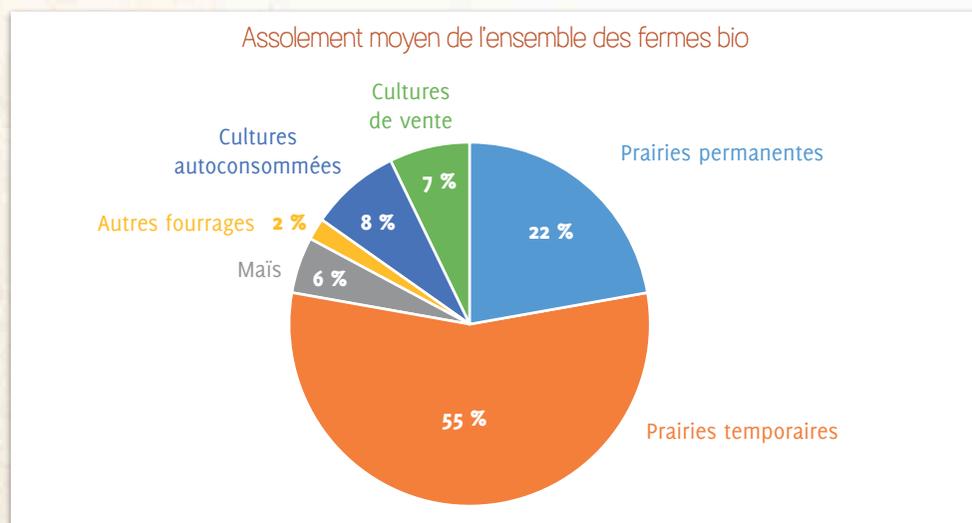
Les assolements



En matière de surface agricole utile, les fermes bio sont semblables à l'ensemble des fermes de la région. Cependant, nous retrouvons une plus grande surface fourragère principale sur les exploitations bio, avec 81 % en proportion de SFP contre 69 % pour l'ensemble des éleveurs diagnostiqués en Pays de la Loire.



L'assolement des fermes bio reflète le fonctionnement de ces exploitations : des systèmes très herbagers avec des prairies représentant plus des trois quarts de la surface, l'alimentation du troupeau basée sur l'autoconsommation et une faible part de maïs ensilage (6 %). Il est souvent mis en avant qu'en bio, « la protéine coûte cher », les éleveurs bio produisent donc autant que possible leurs propres protéines. L'autonomie protéique dans les fermes bio des différents GAB oscille entre 90 % et 93 %, contrairement à l'ensemble des fermes des Pays de la Loire qui n'atteignent que 76 % d'autonomie protéique en moyenne. D'ailleurs, les cultures riches en protéines comme le méteil ou les légumineuses assurent aussi un bon stockage, même temporaire, du carbone.



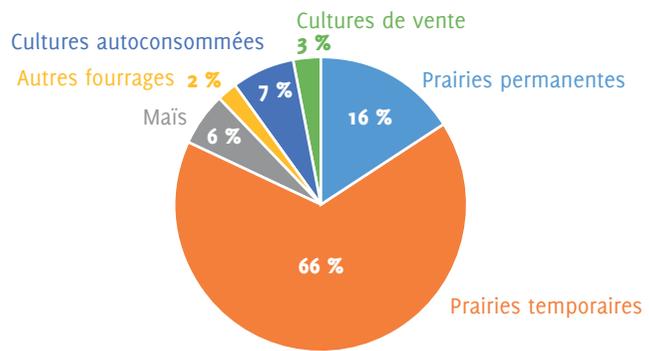
À l'inverse, l'ensemble des élevages diagnostiqués en Pays de la Loire se caractérisent par des systèmes de polyculture intégrant davantage de maïs et de cultures de vente, pour seulement 4 % de cultures autoconsommées et 46 % de surface en herbe. On en déduit que l'alimentation des bovins s'appuie en moyenne beaucoup moins sur l'herbe et plus sur le maïs et les compléments achetés. Rappelons que l'achat d'intrants alimentaires est une source non négligeable d'émissions de CO₂ (transport, déforestation, production dans les pays du Sud).

Entre les trois départements, la part d'herbe dans l'assolement des fermes bio est proche. On observe un plus grand pourcentage de prairies temporaires dans l'assolement moyen du 44. Mais, la durée d'implantation moyenne des prairies enregistrées comme temporaires en Loire-Atlantique est de 9 ans, par rapport à 5,5 ans pour le Maine-et-Loire et 4,5 ans pour la Vendée. On peut donc assimiler la plus grande proportion des prairies temporaires du 44 comme étant plutôt des prairies de longue durée.

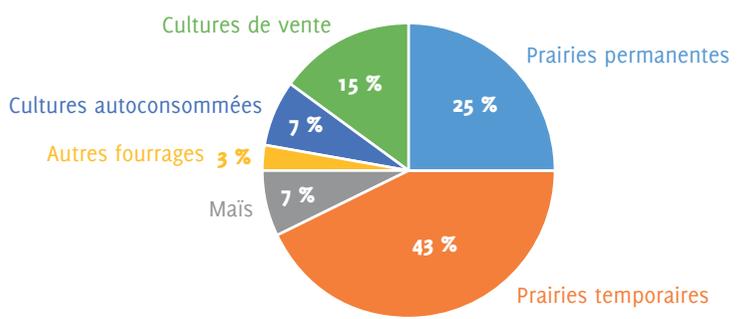


SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

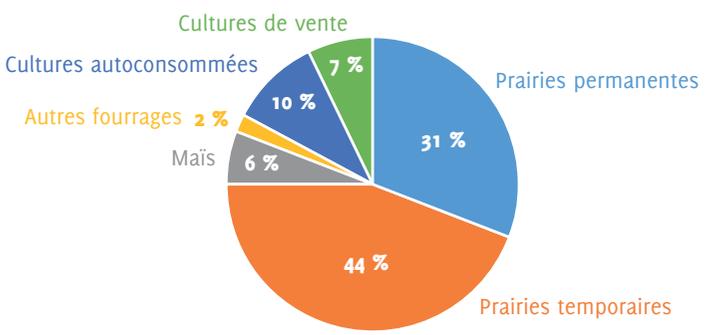
Assolement moyen 44



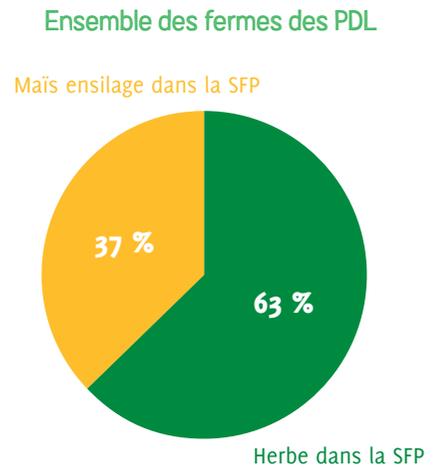
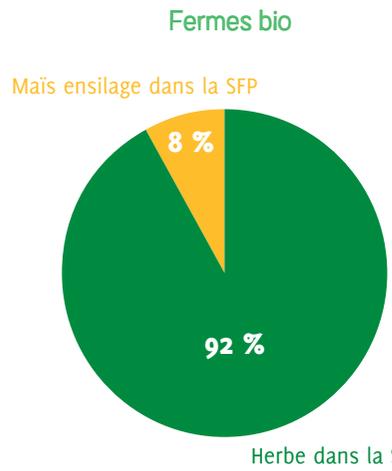
Assolement moyen 85



Assolement moyen 49

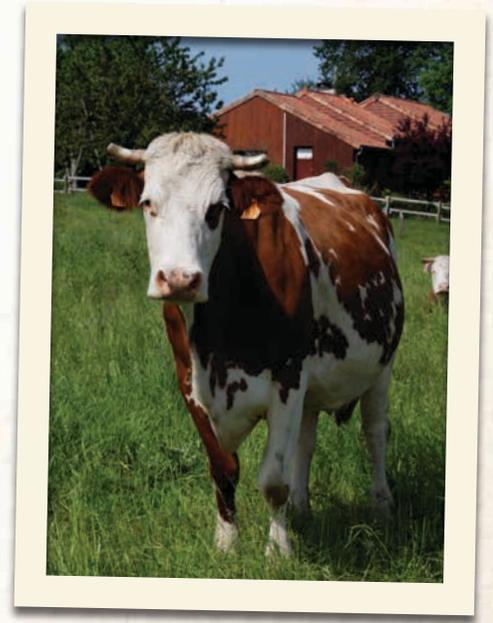


Part des surfaces en herbe et en maïs dans la SFP



La composition de la SFP confirme les différences de systèmes entre les fermes bio et l'ensemble des fermes des Pays de la Loire. En effet, chez les éleveurs des GAB, la SFP est presque totalement cultivée en herbe. Très peu de travail du sol est donc à effectuer.

D'un autre côté, environ 40 % de la SFP est cultivée en maïs ensilage chez les éleveurs des PDL. Or, plus il y a de maïs à cultiver, plus il y a de travail mécanique du sol. Les rotations de cultures sont aussi plus courtes. Cela entraîne une augmentation de la consommation en énergies fossiles et pénalise le stockage du carbone dans le sol.

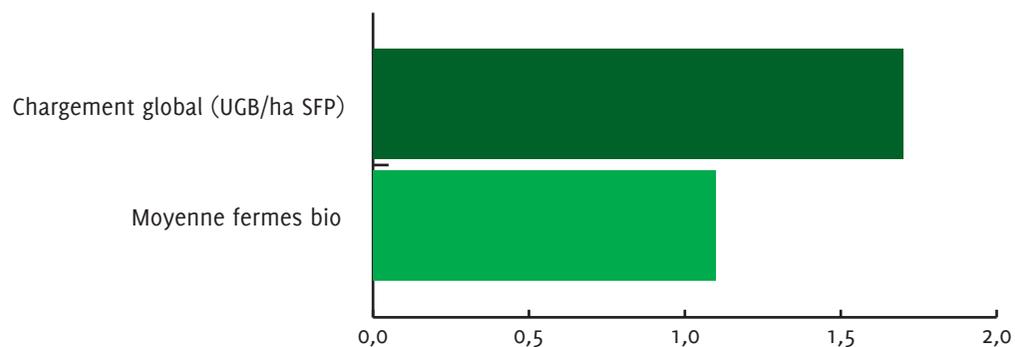


SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

L'atelier laitier

	Laït total vendu corrigé (L)	Nombre de VL	Production par vache (L/VL)	Chargement apparent (UGB/ha SFP laït)
Moyenne des fermes CAP'2ER	545190	72	7596	1,7
Moyenne des fermes bio	342273	67	5334	1,1
Moyenne 44	313693	65	5199	1,1
Moyenne 85	286489	55	5078	1,2
Moyenne 49	443970	80	5809	1,2

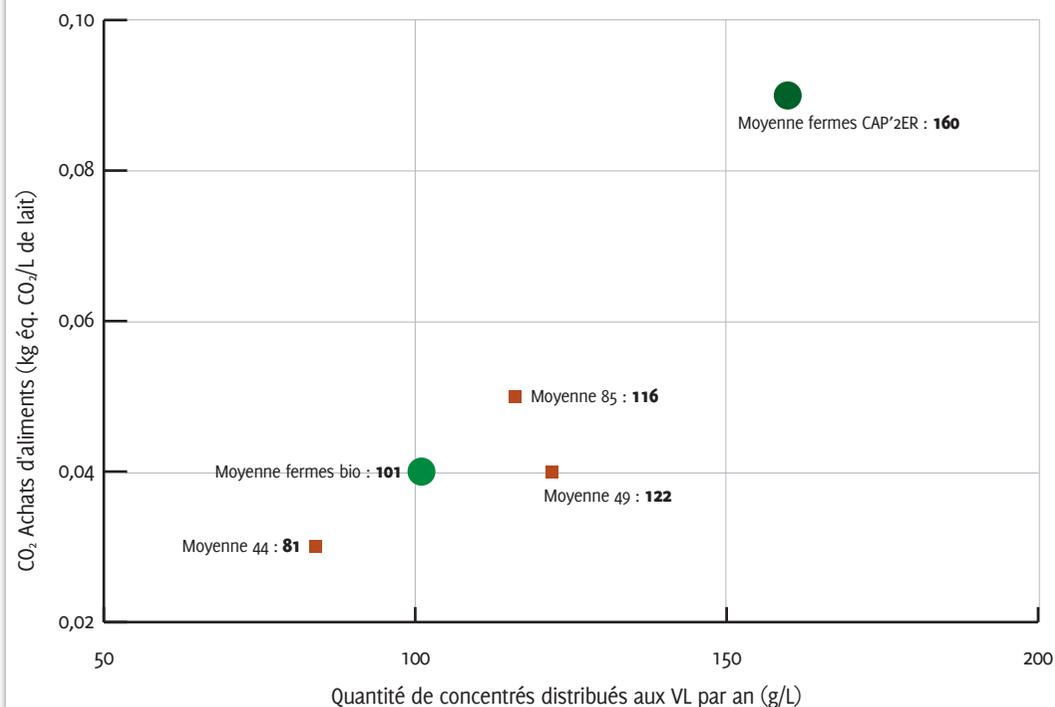
Chargement global (UGB/ha de SFP)



Concernant l'atelier de production laitière, ce qui frappe, c'est la différence entre les volumes produits par les fermes bio et ceux produits par l'ensemble des fermes des Pays de la Loire. La production laitière des éleveurs des Pays de la Loire est 1,6 fois plus élevée que celle des éleveurs des GAB. Cela peut s'expliquer par des effectifs de troupeaux un peu plus élevés sur l'ensemble des fermes de la région, mais surtout par une production par vache nettement supérieure. Ce niveau de production est rendu possible par une alimentation en moyenne plus soutenue, avec plus d'ensilage de maïs et de concentrés (160 g/L contre 101 g/L sur les fermes bio).

Acheter de l'aliment pour réussir à produire plus de lait a des impacts sur les émissions de GES. L'ensemble des fermes des Pays de la Loire achètent en moyenne plus de concentrés que les fermes bio. Ainsi, leurs émissions brutes de GES sont plus importantes que celles des fermes bio.

Emissions brutes de GES induites par l'achat d'aliments en fonction de la quantité de concentrés distribués par VL



III SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

La rotation du troupeau

	Ratio UGB génisses/VL (%)	Taux de renouvellement (%)	Âge au premier vêlage (mois)
Moyenne des fermes CAP'2ER	47	30	29
Moyenne des fermes bio	44	25	31
Moyenne 44	42	24	30
Moyenne 85	52	28	31
Moyenne 49	41	26	31

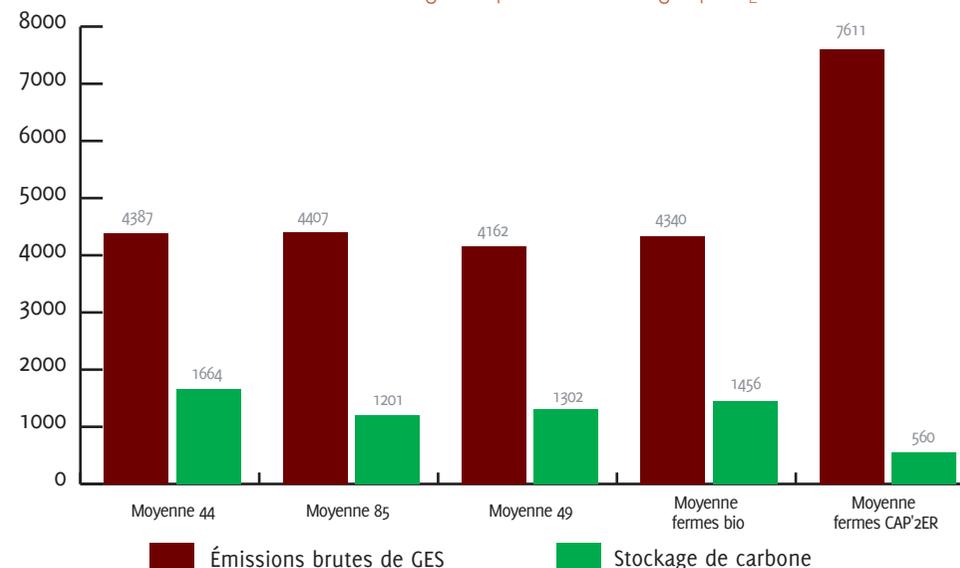
Les éleveurs bio font durer la carrière des vaches laitières plus longtemps que dans l'ensemble des élevages diagnostiqués des Pays de la Loire : le taux de renouvellement est inférieur dans les fermes des GAB (25 % contre 30 %). Cela impacte négativement la production laitière par animal, car les vaches sont moins productives dans leurs dernières lactations. Toutefois, c'est un gain économique et énergétique dans l'élevage des génisses. Cela entraîne surtout moins d'émissions globales de méthane du fait d'un nombre inférieur d'animaux présents sur la ferme.

En conclusion, il apparaît une méthode différente entre les éleveurs des GAB et ceux de l'ensemble de la région. Une stratégie valorisante et économe qui se caractérise par de faibles chargements avec des productions par vache laitière plus basses que chez ceux adoptant une stratégie productive, à savoir les éleveurs des Pays de la Loire, non bio majoritairement. Ces derniers disposent de plus grandes surfaces avec un cheptel et des chargements plus élevés, mais avec des valeurs de SFP plus faibles et plus tournées vers le maïs que vers l'herbe.

ÉMISSIONS DE GES COMPARÉES ENTRE SYSTÈMES BIO ET ENSEMBLE DES FERMES PAYS DE LA LOIRE

Passons maintenant à l'analyse globale des émissions de gaz à effet de serre et du stockage de carbone à l'échelle de l'exploitation.

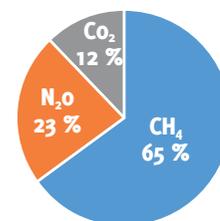
Émissions brutes de GES et stockage de carbone, à l'échelle de l'exploitation au sein des fermes diagnostiquées en PDL (kg eq. CO₂/ha SAU)



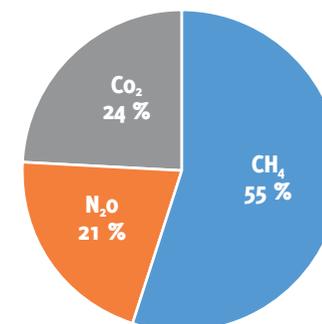
Les émissions brutes de GES par hectare sont très différentes entre les fermes de l'ensemble des Pays de la Loire et celles des GAB : il y a un écart de plus de 3000 kg eq. CO₂/ha de SAU entre les deux. En ce qui concerne le stockage brut de carbone sur l'exploitation, l'écart est également important avec de faibles quantités stockées dans l'ensemble des fermes des Pays de la Loire et nettement plus élevées dans l'échantillon des fermes bio des GAB.

Répartition moyenne des GES émis à l'échelle de l'exploitation

Fermes bio
4340 kg eq CO₂/ha



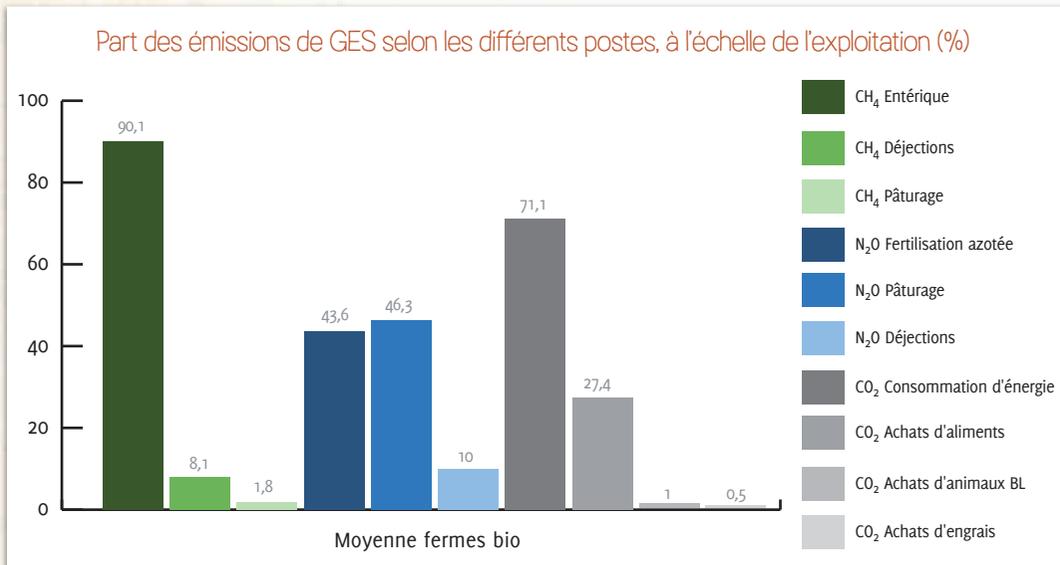
Ensemble des fermes des PDL
7611 kg eq CO₂/ha



III SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

La répartition des GES émis à l'échelle de l'exploitation est différente entre l'ensemble des élevages des Pays de la Loire et ceux des GAB. En effet, le dioxyde de carbone occupe plus de place dans les émissions de GES de l'ensemble des fermes de la région (24 %) que dans les émissions de l'échantillon bio (seulement 12 %).

Pour mieux comprendre cette répartition, regardons le graphique suivant concernant les fermes bio.



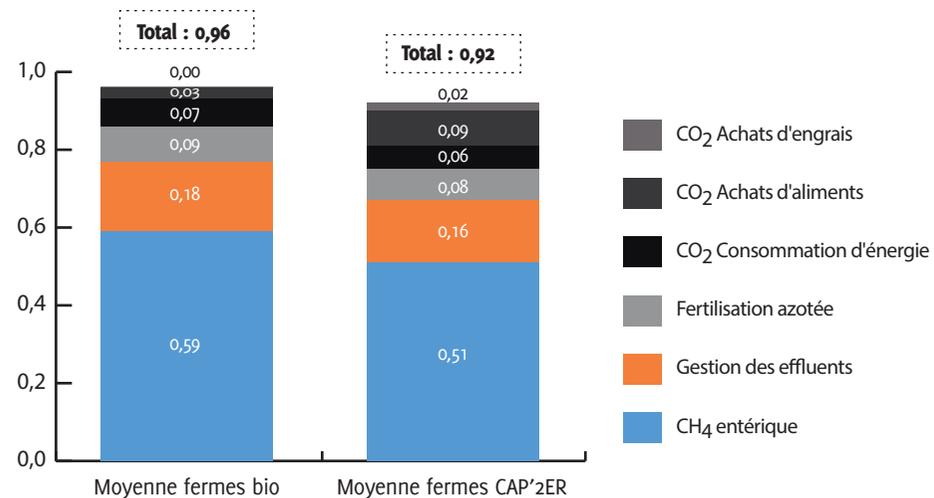
Les 65 % de méthane, CH₄, émis sur les fermes bio sont liés à 90 % aux fermentations entériques des bovins. Il est difficile d'atténuer ce pourcentage, si ce n'est en réduisant les effectifs du troupeau.

Les 23 % d'émissions de protoxyde d'azote, N₂O, sont liés à parts égales sur les fermes bio à l'épandage des matières organiques pour la fertilisation et aux déjections des animaux au pâturage. En fait, en étant à l'extérieur, les déjections des animaux se retrouvent en milieu aérobie, ce qui entraîne des processus de nitrification/dénitrification et donc des largages de N₂O dans l'atmosphère. La fertilisation azotée subit les mêmes processus de transformations chimiques.

Les 12 % de dioxyde de carbone, CO₂, sont issus, sur les fermes bio, essentiellement des consommations d'énergie (71 %), puis en minorité de l'achat d'aliments ou d'animaux. L'achat d'engrais azotés, très impactant sur l'ensemble des fermes des Pays de la Loire, est ici quasi inexistant.

Si l'on analyse les GES en se basant sur les quantités émises par litre de lait produit, la différence entre les élevages bio et l'ensemble des élevages des Pays de la Loire est faible, avec même un niveau d'émission un peu supérieur sur les fermes bio, qui produisent globalement moins de lait : 0,96 kg éq. CO₂/L de lait sur les fermes bio par rapport à 0,92 kg éq. CO₂/L de lait sur l'ensemble des fermes de la région. On constate également que l'impact des achats d'engrais, qui apparaît fortement dans les émissions lorsqu'on se situe à l'échelle de l'exploitation, se retrouve en part négligeable quand on se positionne à l'échelle de l'atelier lait. Les surfaces en cultures ne sont en effet pas intégrées aux calculs de l'atelier lait.

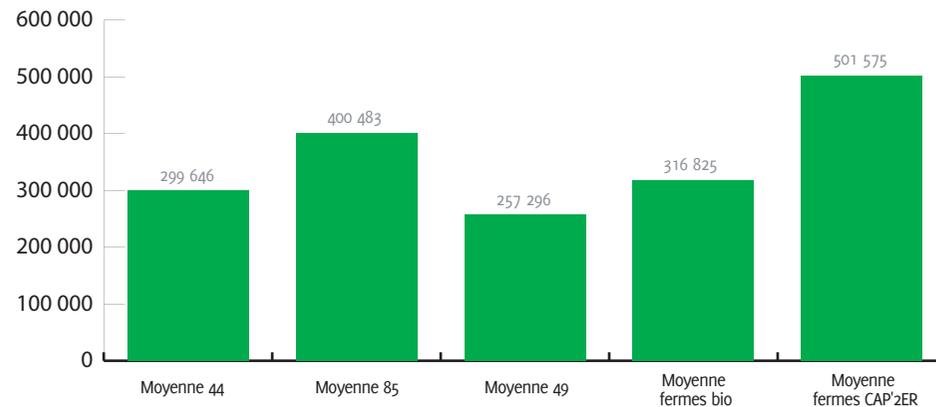
Part des émissions de GES selon les différents postes (kg éq. CO₂/L de lait)



Nous avons reconstitué la quantité d'émission brute de GES en multipliant la quantité émise par litre de lait par le volume de lait produit sur les fermes. On constate alors que la valeur des émissions est largement plus importante sur l'ensemble des élevages des Pays de la Loire que sur les élevages bio spécifiques.

En évitant la dilution apparente des émissions de GES par les volumes produits, on peut clairement visualiser que les fermes biologiques sont beaucoup moins émettrices au sein de l'ensemble des fermes des Pays de la Loire.

Émissions brutes de GES par ferme (kg éq. CO₂)



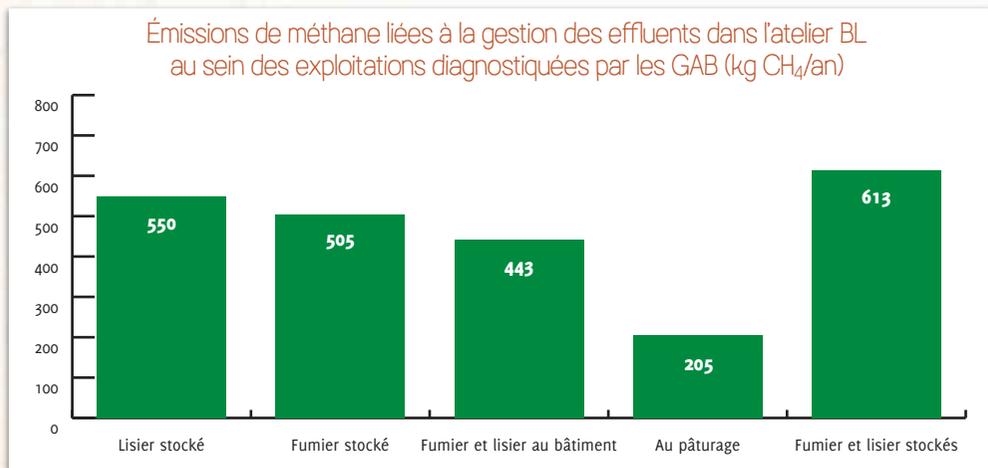


SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

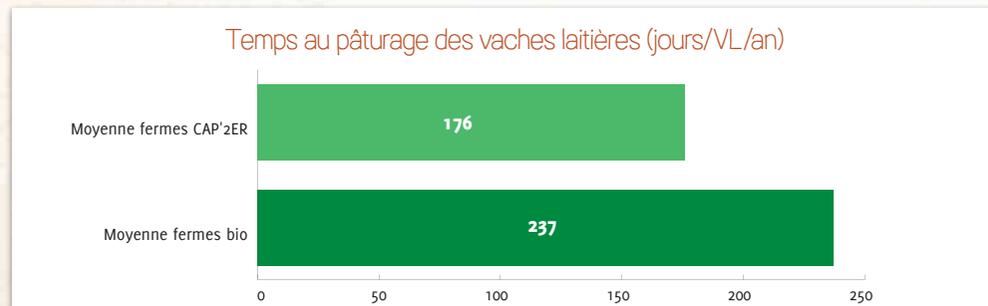
Zoom sur la gestion des matières organiques

Les graphiques suivants mettent en avant l'origine et les facteurs des émissions de méthane et de protoxyde d'azote dans la gestion des effluents au sein des élevages.

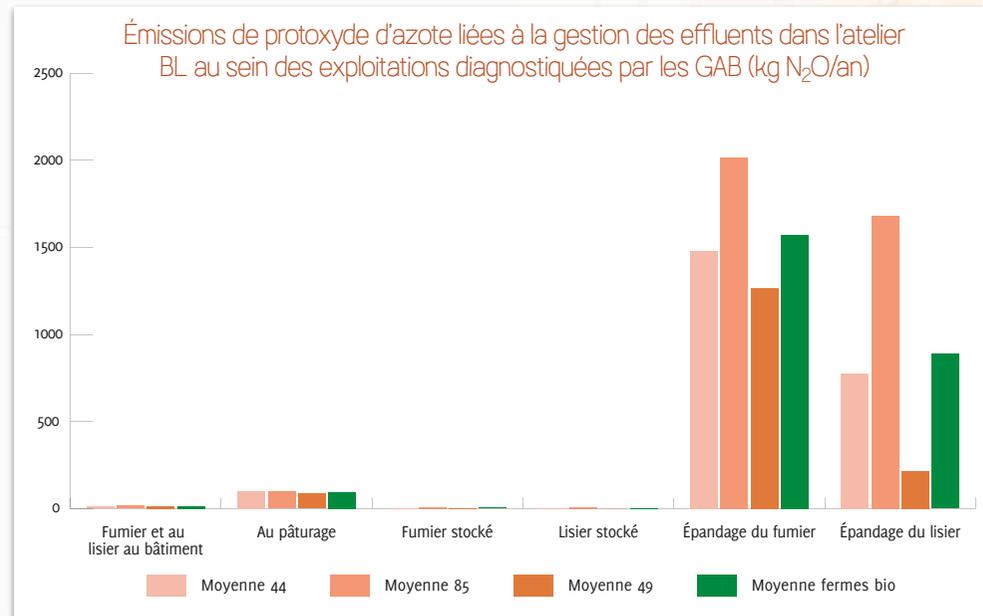
Sur le premier graphique, on observe que les émissions de méthane sont élevées lorsque le fumier et le lisier sont stockés ou empaquetés en bâtiment (550 kg N₂O/an en moyenne). À l'inverse, celles-ci apparaissent faibles lorsque les effluents ou les déjections sont épandus au pâturage (205 kg N₂O/an en moyenne). Les conditions anaérobies (sans oxygène) du stockage ou du compactage des déjections au bâtiment orientent en effet les micro-organismes vers une fermentation productrice de méthane qui est libéré dans l'air. Si les émissions de CH₄ dans les bâtiments sont difficiles à réduire, on peut souligner l'efficacité de temps de pâturage maximisés pour éviter les émissions de ce gaz.



Les vaches laitières pâturent en moyenne 176 jours par an chez l'ensemble des éleveurs des PDL, alors que la durée du pâturage comprend deux mois supplémentaires dans les systèmes herbagers des éleveurs des GAB. Ainsi, on peut en déduire que les émissions de CH₄ dues aux déjections sont supérieures sur l'ensemble des fermes de la région, comme le temps passé au bâtiment est plus long. A contrario, les déjections sont plus importantes sur les prairies en élevage bio, les émissions de protoxyde d'azote sont alors plus élevées qu'en élevage moins herbager.



Concernant le protoxyde d'azote, on constate une forte émission (1000 kg N₂O/an environ en moyenne) lorsque les effluents sont épandus et aucune émission quand ils sont stockés. Pour rappel, les processus de nitrification et de dénitrification ont lieu sur les prairies grâce aux conditions aérobies. Ces transformations chimiques libèrent alors du N₂O dans l'atmosphère. Le mode d'épandage apparaît donc comme une piste d'amélioration. En effet, enfouir ses effluents permet d'éviter un trop fort contact avec l'oxygène de l'air et limite ainsi les émissions de protoxyde d'azote dans l'atmosphère.



LE STOCKAGE DE CARBONE DANS LES FERMES BIO

Nous ne disposons pas de la composition des niveaux de stockage sur l'ensemble des fermes des Pays de la Loire. Nous avons simplement la quantité en kg éq. CO₂/L de lait, qui est de 0,19 kg pour l'ensemble des fermes des Pays de la Loire et de 0,35 kg pour les fermes bio. Si on reconstitue les volumes totaux en multipliant ces données par les volumes de lait moyens produits, on aboutit à :

- pour l'ensemble des fermes des Pays de la Loire : 103 586 kg éq. CO₂ stockés en moyenne ;
- pour les fermes bio : 119 795 kg éq. CO₂ stockés en moyenne.

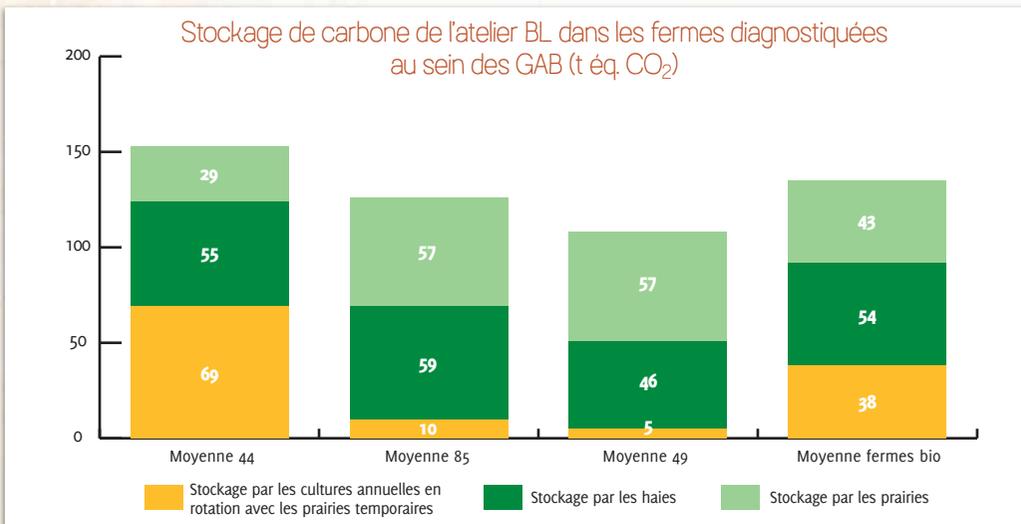
Les fermes bio ont donc en moyenne un plus fort niveau de stockage que l'ensemble des fermes des Pays de la Loire.

Nous allons essayer de préciser comment ce stockage est réalisé sur les fermes bio.

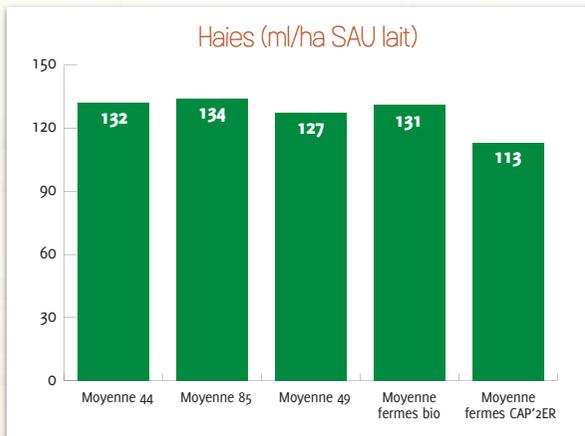


SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

Le graphique suivant illustre la répartition du stockage/déstockage entre les prairies, les haies et les cultures annuelles. En moyenne sur l'ensemble des fermes bio, la répartition apparaît dominante par les haies, puis par les prairies. On constate également un effet stockage positif par les cultures. Ces résultats sont étonnants par rapport à ce que l'on pouvait en attendre. En fait, si nous observons les données des fermes du GAB 44, nous constatons que 69 t éq. CO₂ sont stockées par les cultures annuelles. Comme indiqué précédemment dans le paragraphe descriptif des assolements, sur les fermes du GAB 44, sont comptabilisées dans les cultures annuelles des prairies temporaires... dont la durée moyenne est de 9 ans ! Dans les fermes bio des deux autres départements, le stockage par les cultures annuelles est réduit à 10 t (GAB 85) et 5 t (GABBAnjou). En prenant en compte cet élément, on peut conclure que le stockage du carbone sur les fermes bio se réalise, à l'image des résultats en Vendée et Maine-et-Loire, **dans les prairies**, puis, à part quasi égale, **dans les haies**.



En ce qui concerne les haies, les fermes bio accueillent en moyenne plus de 130 ml/ha de SAU lait de haies, contre 114 ml/ha pour l'ensemble des fermes des Pays de la Loire. On peut supposer que la différence serait plus importante si on la rapportait à l'ensemble de la SAU des fermes (plus de maintien des haies dans les parcelles d'élevage que dans les cultures). On peut souligner par ailleurs que la capacité de stockage des haies serait à préciser selon leur mode de gestion (proportion de bois jeune, essences...) et leur destination (restitution au sol par exemple si usage en paillage, chauffage, construction).



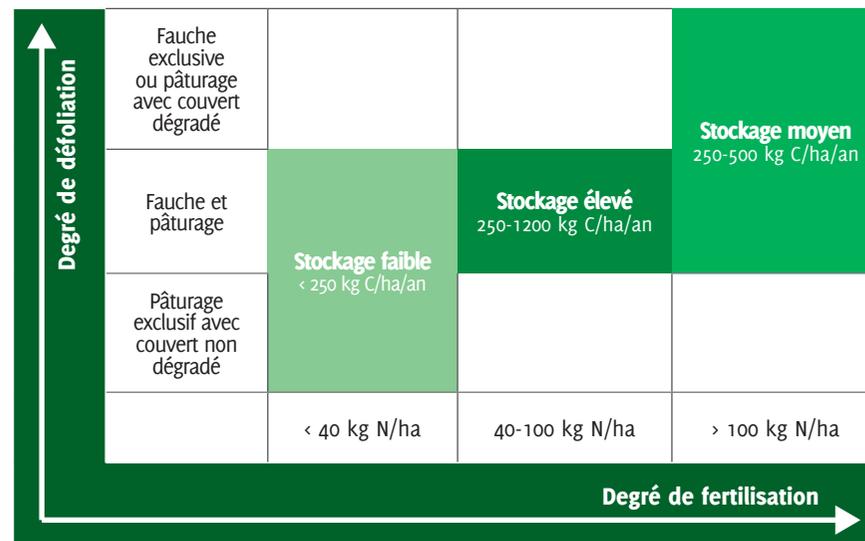
En ce qui concerne les prairies, la proportion de surface totale de prairies et la proportion de prairies permanentes et de longue durée influent sur leur capacité de stockage. D'après l'étude de Dollé *et al.* en 2013, plus la durée d'implantation de la prairie est longue, plus grande est sa capacité à stocker du carbone.

Durée d'implantation de la PT en rotation avec des cultures	1 an	5 ans
Stockage annuel de carbone (kg/ha)	-177	+460

Sachant que la durée des prairies dans la rotation est de 7 ans en moyenne dans les systèmes herbagers des éleveurs des trois GAB, on comprend leur fort impact sur le niveau de stockage.

Par ailleurs, l'étude de Dollé *et al.* de 2013 explique que le stockage du carbone dans les prairies serait lié à **leur niveau de fertilisation et à leur mode d'exploitation**. En effet, en trouvant un équilibre de fertilisation associé à un juste milieu entre la fauche et le pâturage, le stockage de la prairie est optimal et élevé. À l'inverse, en fauchant exclusivement, la part de matière organique exportée stockent le carbone est plus élevée que lorsque les animaux pâturent. L'autre avantage du pâturage est qu'il permet de laisser des déjections animales qui stockent du carbone sur la prairie. Ainsi, **en fauchant exclusivement, le déstockage est accru, alors qu'en pâturant, celui-ci est limité, et le stockage est favorisé grâce aux déjections**.

Stockage de carbone par les prairies permanentes selon le mode d'exploitation et le niveau de fertilisation [Dollé *et al.* 2013]



Adapté d'après ARROUAYS *et al.*, 2002 ; SOUSSANA *et al.*, 2004 2007 et 2010 ; KLUMPP *et al.*, 2011 ; MUDGE *et al.*, 2011 ; FARRUGGIA *et al.*, 2012



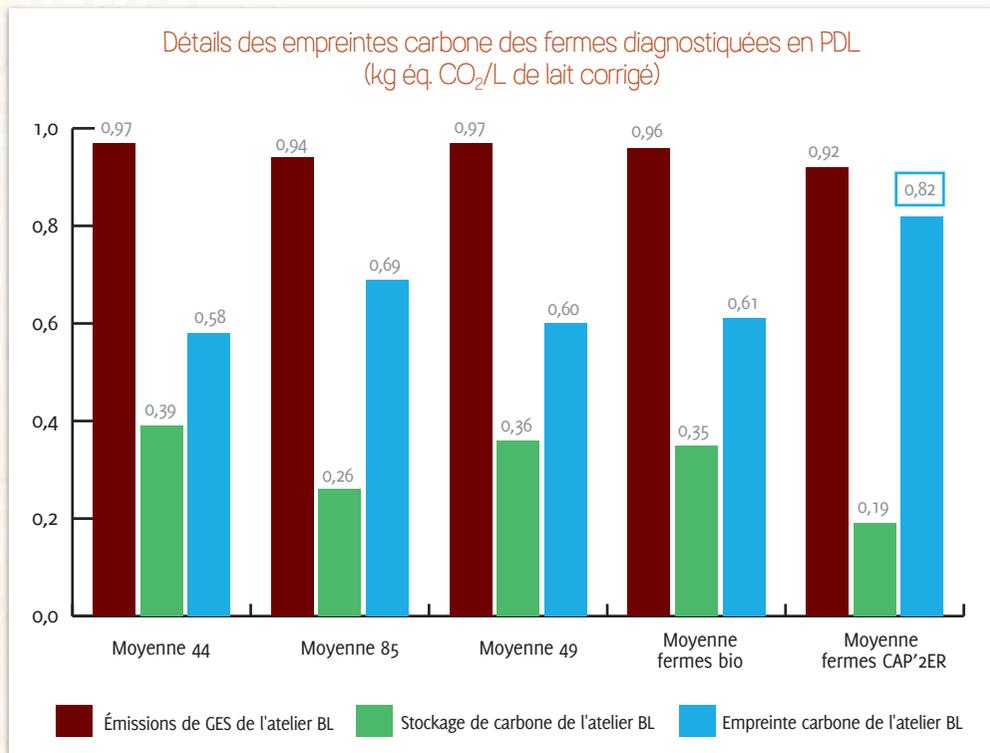
SYNTHÈSE CHIFFRÉE DES DONNÉES DES ÉLEVEURS DES GAB

EMPREINTE COMPARÉE ENTRE LES FERMES BIO ET L'ENSEMBLE DES FERMES PAYS DE LA LOIRE

« L'empreinte carbone » correspond à l'émission nette calculée en faisant la différence entre les émissions de GES et le stockage équivalent carbone sur les fermes.

EMPREINTE CARBONE = ÉMISSIONS DE GES - STOCKAGE DE CARBONE

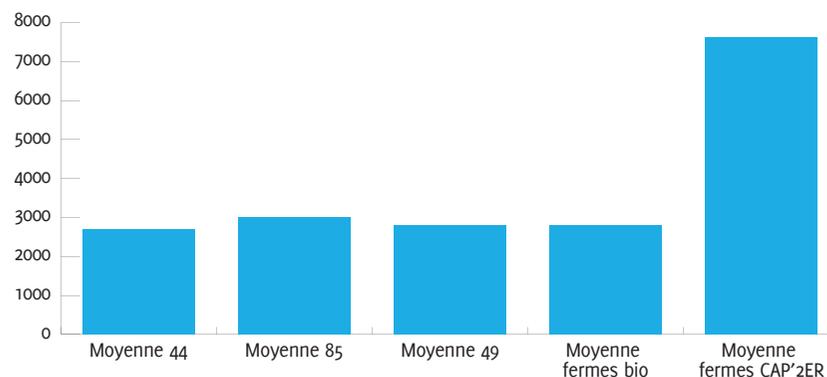
Ces résultats sont traditionnellement présentés par kg éq. CO₂/L de lait, ce qui aboutit régulièrement à des résultats des fermes bio moins bons que ceux des fermes conventionnelles, du fait de leur plus faible niveau de production par ferme ou par vache.



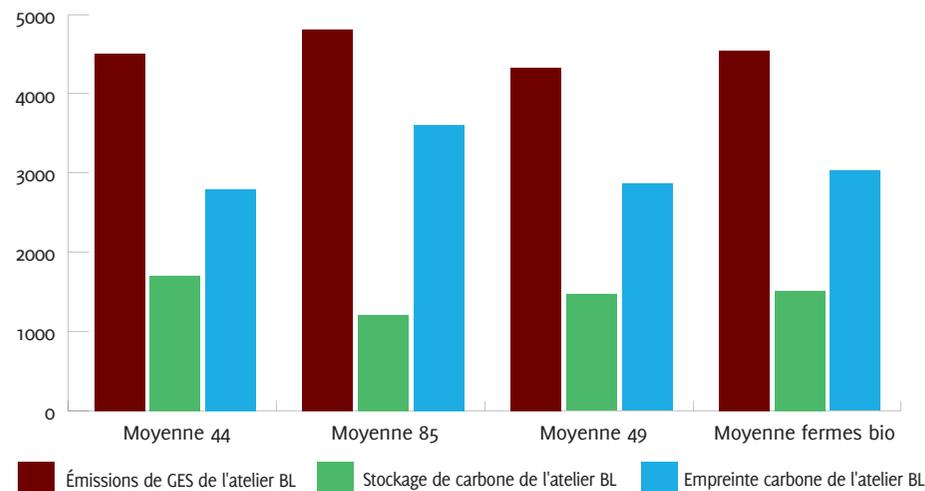
Ce n'est pas le cas pour ces données en Pays de la Loire : y compris rapportées à leur production laitière moindre, **les fermes bio obtiennent en moyenne une empreinte carbone de seulement 0,61 kg éq. CO₂/L, contre 0,82 kg éq. CO₂/L pour l'ensemble des fermes.**

L'écart est encore plus important lorsqu'on rapporte les résultats par hectare de SAU, **avec en moyenne pour les fermes bio 2800 kg éq. CO₂/ha de SAU, contre 7611 kg éq. CO₂/ha de SAU pour l'ensemble des fermes des Pays de la Loire.**

Empreinte carbone brute à l'échelle de l'exploitation (kg éq. CO₂/ha de SAU)



Détails des empreintes carbone de l'atelier BL des fermes diagnostiquées en PDL (kg éq. CO₂/UGB)



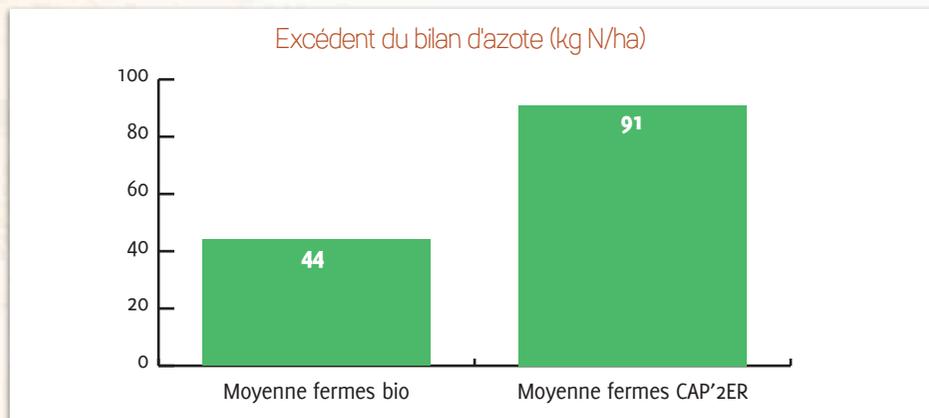
Pour conclure, **les résultats d'empreinte carbone des fermes bio sont meilleurs que ceux de l'ensemble des fermes des Pays de la Loire**, pas tant du fait d'émissions plus faibles que dans les élevages non bio, que du fait d'un **stockage plus important dans les prairies et les haies.**

En matière d'objectifs, **le stockage ne compense cependant aujourd'hui que 35 % des émissions de GES dans les fermes bio**, d'après les diagnostics CAP'2ER actuellement disponibles. Il serait intéressant de pouvoir disposer à l'avenir d'outils qui prennent davantage en compte les modalités de gestion des haies et des prairies. On constate également qu'il existe encore des leviers d'amélioration à activer sur les fermes bio : renforcement des plantations d'arbres, maximisation du pâturage, gestion de l'épandage, etc.

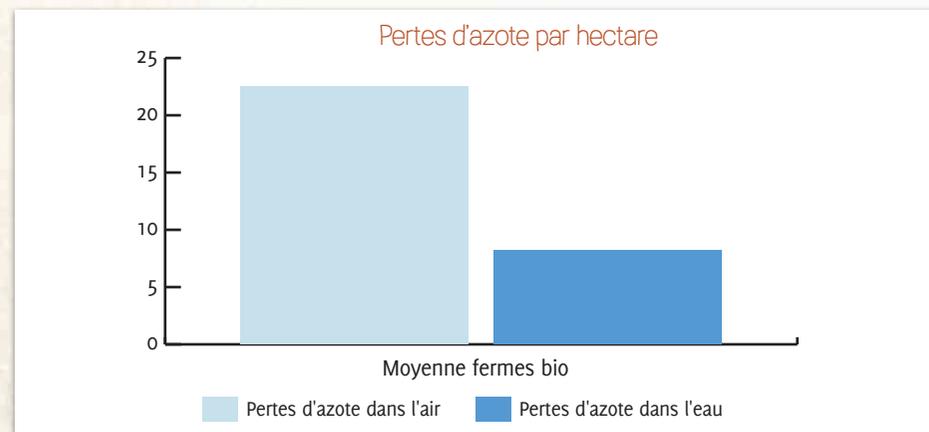
AUTRES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

Gestion de l'azote

CAP'2ER donne une approche du bilan azoté par hectare. On observe un excédent d'azote de 44 kg N/ha sur les fermes bio, comparé à 90 kg N/ha sur l'ensemble des fermes des Pays de la Loire.



L'azote excédentaire peut être lessivé par l'eau ou transformé en N₂O (cf. processus en partie 1). La répartition entre ces deux déperditions se fait majoritairement, d'après CAP'2ER, pour les fermes bio, vers l'air (à raison de plus de 20 unités/ha), et en second lieu dans l'eau (environ 8 unités/ha). Nous n'avons pas les données de répartition pour l'ensemble des fermes des Pays de la Loire.

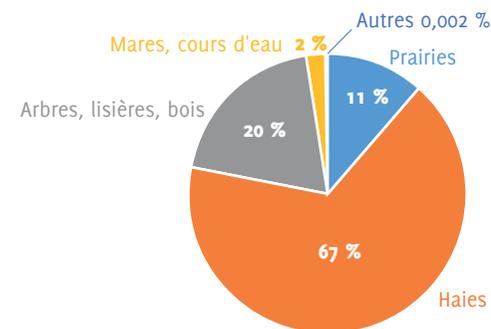


La bonne répartition des épandages de matières organiques sur l'ensemble des parcelles, la priorité au pâturage, la couverture des sols dans les parcelles cultivées doivent permettre de limiter ces pertes.

Biodiversité

La biodiversité est approchée dans CAP'2ER par un indicateur d'équivalent hectare de biodiversité par hectare de SAU. Cet indicateur est construit sur la base des éléments agroécologiques et des coefficients d'équivalence définis dans les règles BCAE (bonnes conditions agricoles et environnementales).

Répartition moyenne de la contribution au maintien de la biodiversité de l'atelier BL des fermes des 3 GAB



Au sein des fermes bio, les éleveurs sont contributeurs au maintien de la biodiversité grâce à différents facteurs. Les haies apparaissent comme le principal moyen de conservation de la biodiversité. Viennent en deuxième lieu les arbres isolés et les lisières, puis les prairies.

Comparativement à l'ensemble des fermes des Pays de la Loire, les fermes bio se révèlent largement plus contributives au maintien de la biodiversité.

	Biodiversité entretenue (éq. ha de biodiversité/ha de SAU)
Moyenne des fermes bio	2,1
Moyenne des fermes CAP'2ER	1,3

Ces indicateurs seraient cependant largement à approfondir par des outils plus spécialisés dans l'approche de la biodiversité.



IV

**TÉMOIGNAGES DE
PRODUCTEURS**

LOCALISATION DES FERMES

Patrick Loquet

TOUVOIS (44)

page 26

**Dominique Chouin et
Annie Oung-Chouin**

GAEC Saint-Hubert

MACHECOUL (44)

page 32

**Céline Caillon
et Fabien Garreau**

GAEC du Pis vert

SAINT-PHILBERT-DE-BOUAIN (85)

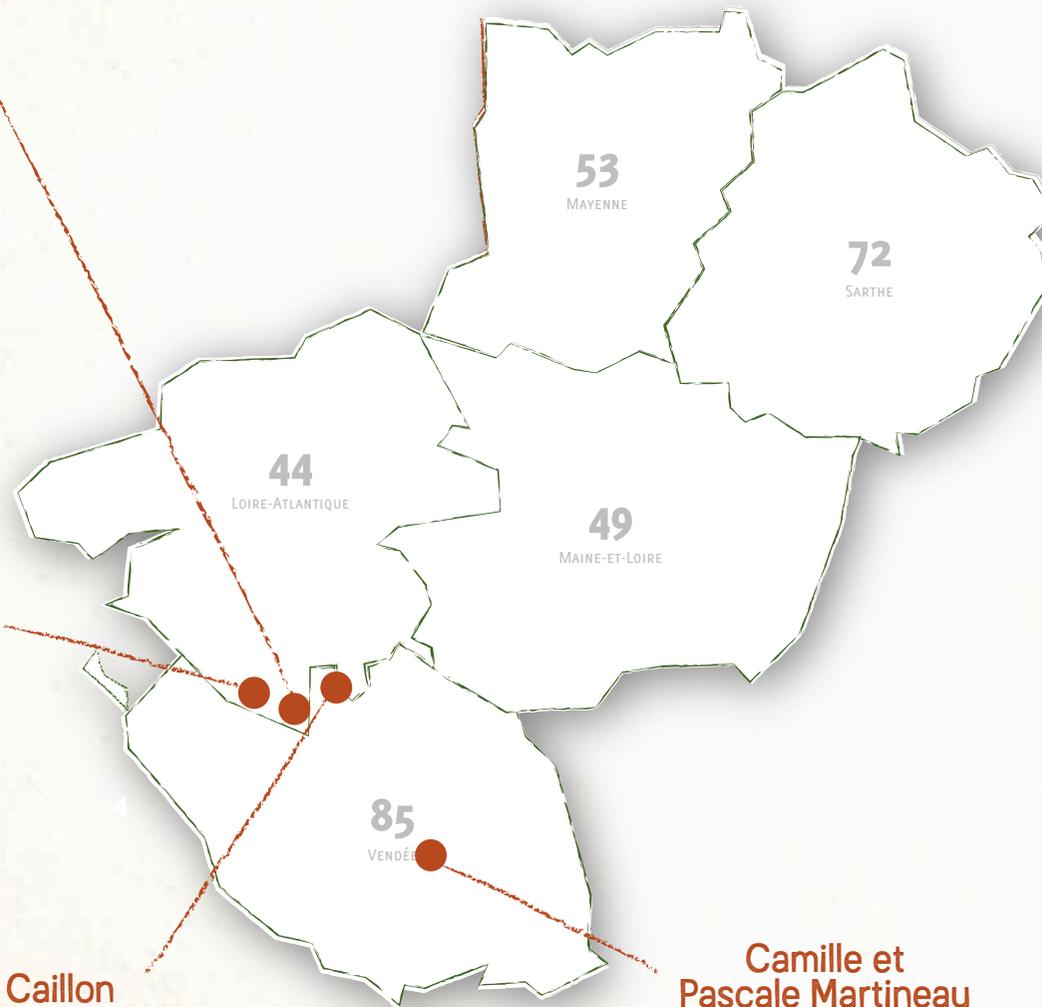
page 28

**Camille et
Pascale Martineau**

GAEC Martineau

SAINT-FLORENT-DES-BOIS (85)

page 30



Les producteurs qui ont accepté de témoigner participent à des groupes d'échange avec d'autres éleveurs pour prendre du recul sur leurs résultats techniques et économiques, en prenant en compte les enjeux environnementaux. Le groupe d'éleveurs et d'éleveuses du Nord Vendée est notamment agréé depuis 2019 Ecophyto 30 000 et GIEE, sur la double thématique : "Des agriculteurs du Nord-Vendée veulent concilier zéro phytos et impact carbone nul".



IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



Patrick Loquet – Touvois (44)

- Exploitation individuelle
- Spécialisée en élevage bovin laitier
- 81 ha de SAU
- 69 VL
- 453 209 L de lait vendu corrigé (chiffres de 2019)

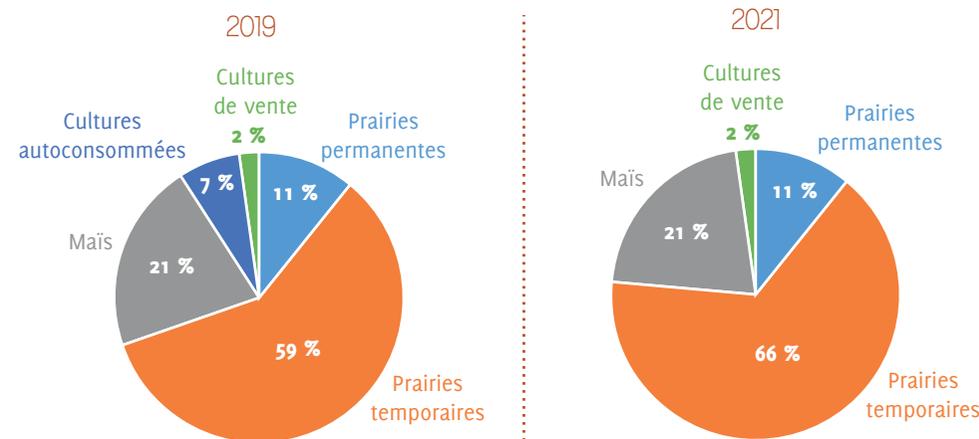
Patrick a participé dès 2016 au programme Carbon Dairy qui a permis une première élaboration de l'outil CAP'2ER. À ce titre, il est un observateur expérimenté des évolutions de l'outil et de l'efficacité des leviers mis en place sur sa propre ferme.

Résultats économiques 2019 de Patrick Loquet

Critères économiques	Résultat	Référence [Idele]
Échelle exploitation		
EBE/PB de l'exploitation	41 %	35 %
Revenu disponible de l'exploitation	52 500 €/UMO totale	23 664 €/UMO totale
Échelle atelier		
Productivité de la main-d'œuvre	397 822 L/UMO atelier lait	280 505 L/UMO atelier lait

Augmenter la surface en herbe a été le premier levier important activé par Patrick depuis 2019. La prairie occupe désormais quasiment toute la SAU. L'arrêt de la culture du méteil est à l'origine de cette démarche valorisante pour le stockage de carbone.

Assolement moyen de Patrick Loquet



Réduire ses effectifs a été le deuxième levier activé par Patrick.

Évolution de la production entre 2019 et 2021 de Patrick Loquet

	Critères économiques	Vaches laitières	Production par vache	Âge au 1 ^{er} vêlage
2019	453 209 L	69 VL	6 704 L	28 mois
2021	430 000 L	63 VL	7 200 L	25 mois

En réduisant ses effectifs, la production totale a diminué, mais le volume produit par vache a quant à lui augmenté (de 6 700 L en 2019 à 7 200 L en 2021), d'autant plus que le nombre de vaches traitées a également été restreint.



IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



Le système de « vaches nourrices » a été mis en place depuis 2021. Cette méthode consiste à faire adopter un ou deux veaux à une vache du troupeau, et ce jusqu'au sevrage. Cela permet d'habituer très tôt les veaux à aller au pâturage, ce qui réduit d'autant les déjections et les émissions de méthane à gérer dans les bâtiments, ainsi que celles de protoxyde d'azote à l'épandage. Les vaches nourrices ont également des intérêts économiques, zootechniques et de conditions de travail : réduction des charges alimentaires, réduction des problèmes sanitaires, travail simplifié pour l'alimentation des veaux. Enfin, bien que les vaches nourrices ne soient pas traitées, elles restent productives en lait. Plutôt que d'être mises en réforme, leur carrière est ainsi allongée en nourrissant les veaux.

- **En avançant l'âge au premier vêlage de 3 mois**, de 28 à 25 mois, Patrick a pu diminuer le nombre d'animaux improductifs (moins de génisses) qui émettent cependant des GES.
- **La quantité de concentrés distribués a été réduite de 50 %** : de 100 kg à 50 kg distribués par vaches laitières et par an.
- **3 km de haies ont été plantés pour atteindre aujourd'hui 13 km sur l'exploitation, et des prairies de plus longue durée implantées**, ce qui favorise le stockage du carbone.

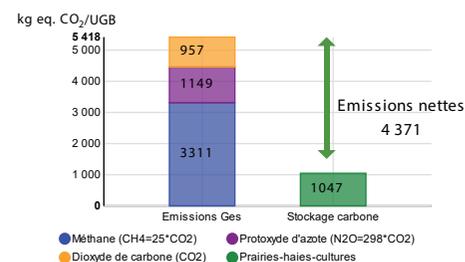
L'augmentation du temps annuel au pâturage a également été un levier, en renforçant le pâturage tournant, en implantant de la chicorée semée dans les prairies, qui n'est pas plus chère que le trèfle et dont les longues feuilles lancéolées constituent un aliment de choix pour les bovins au pâturage l'été. En effet, cette plante résistante aux périodes sèches utilise sa racine pivot pour capter l'eau en profondeur et les minéraux (bonne captation de l'azote du sol) en structurant également le sol. Elle reste poussante et donc captatrice de carbone en période sèche, alors que les autres espèces prairiales marquent le pas. Enfin, Patrick apprécie tout particulièrement ses propriétés vermifuges naturelles, puisqu'elle est très riche en tannins.



Retour sur l'outil et le diagnostic CAP'2ER

Selon Patrick Loquet, l'outil permet de se positionner sur les émissions, de savoir comment les atténuer et ainsi s'adapter face au changement climatique. **« Il permet de prendre conscience, de prendre du recul, comme si on prenait le système en photo. »** Cependant, bien que l'aspect environnemental soit bien mis en avant à travers l'outil, **« l'efficacité économique n'est pas trop prise en compte »**. Patrick suggère d'intégrer au moins des indicateurs comme l'EBE/L de lait ou l'EBE hors charges de main-d'œuvre. **« Les éleveurs bio prendraient conscience que la prise d'initiative dans la mise en place de leviers d'action dépend principalement de l'efficacité économique. En agriculture, il est important d'allier économie, technique et écologie. »**

LES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE STOCKAGE DE CARBONE DE MON ATELIER

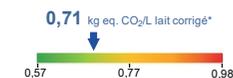


Les émissions de GES sont réparties entre le lait et la viande produits par l'atelier de la façon suivante :

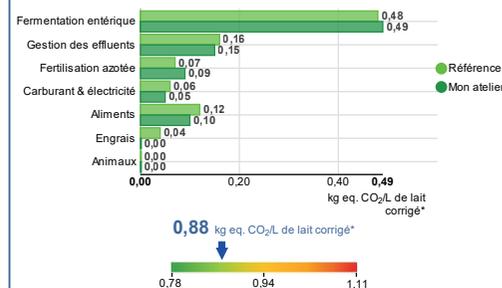


LES RÉSULTATS DU PRODUIT LAIT

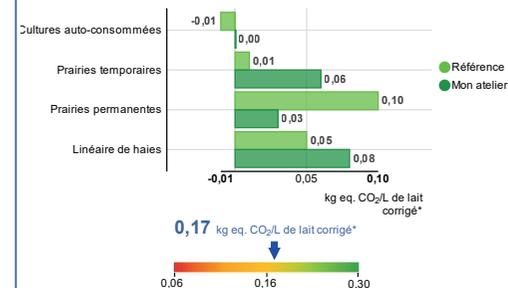
Empreinte carbone nette



Emissions de GES (CH₄, N₂O et CO₂)



Stockage de carbone



Comparaison par rapport à un système fourrager équivalent

*L de lait vendu corrigé 40-33 g/kg

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



Céline Caillon et Fabien Garreau GAEC du Pis vert - Saint-Philbert-de-Bouaine (85)

- GAEC
- Spécialisé en élevage bovin laitier
- 102 ha de SAU
- 68 VL
- 392 297 L de lait vendu corrigé (chiffres de 2019)

Depuis maintenant cinq ans, après avoir repris une ferme certifiée bio en 2000, les jeunes agriculteurs que sont Céline Caillon et Fabien Garreau sont installés en bio dans le nord Vendée. Éleveurs de montbéliardes dans le GAEC du Pis Vert, ils disposent de 102 ha de SAU dont 91 ha de SFP. En analysant leur système, on ressent une réelle volonté chez les deux éleveurs d'atténuer l'empreinte carbone de leur ferme ainsi que de s'adapter au changement climatique.

Pour cela, ils choisissent de faire pâturer leurs vaches et de diminuer l'apport de concentrés importés dans l'alimentation.

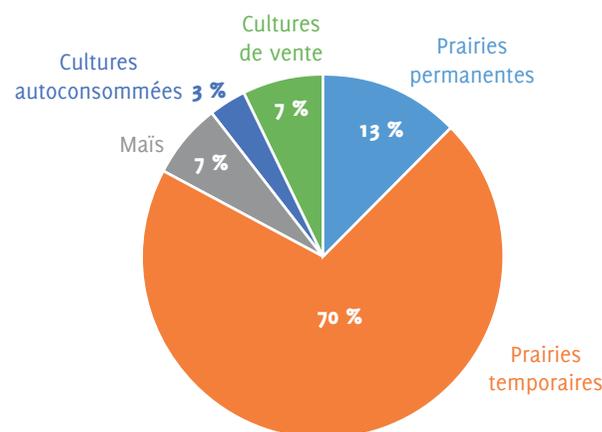
En effet, selon eux, bien que la part de prairies temporaires dans l'assolement soit importante (70 % de la SAU), il est pertinent de prendre en compte des indicateurs tels que le nombre de mois avec les silos fermés et la quantité de stocks distribués dans la ration. Dans leur cas, les silos sont fermés 4 à 5 mois en moyenne dans l'année depuis 5 ans (de 2,5 mois à 6 mois suivant la météo et la pousse de l'herbe), et la quantité de stocks consommés est de 2 t de MS/UGB par an contre 3,5 t de MS/UGB pour les élevages bovins lait dans les références IDELE.

De plus, le parcellaire est bien groupé avec 102 ha accessibles aux animaux. Malgré quelques contraintes comme les routes à traverser, « [leur] volonté est d'aller faire pâturer l'herbe au maximum par les vaches plutôt que de la faucher ». La mécanisation est, de ce fait, grandement limitée et donc la consommation d'énergies fossiles et les émissions de CO₂ sont atténuées.

Résultats économiques 2019 du GAEC du Pis vert

Critères économiques	Résultat	Référence [Idele]
Échelle exploitation		
EBE/PB de l'exploitation	55 %	40 %
Revenu disponible de l'exploitation	31 500 €/UMO totale	
Échelle atelier		
Productivité de la main-d'œuvre	189 979 L/UMO atelier lait	177 936 L/UMO atelier lait

Assolement moyen GAEC du Pis Vert 2019



D'après leur résultats CAP'2ER, en 2019, la durée des prairies dans la rotation est en moyenne de 8 ans. Ces prairies temporaires sont de longues durées surtout quand on les compare à la durée moyenne d'implantation dans le groupe du 85 qui est deux fois inférieure. Ainsi, le stockage de carbone est grandement favorisé dans la ferme.

L'atelier lait du GAEC du Pis vert

	SAU	SFP/SAU	Vaches laitières	Chargement apparent
GAEC du Pis vert 2019	102 ha	91 %	68	1,00 UGB/ha SFP lait
Moyenne bio 85	137 ha	74 %	79	1,25 UGB/ha SFP lait

Afin de réguler l'offre de lait bio et de diminuer le temps de travail en été, depuis 2021, les éleveurs pratiquent la monotraitement pendant 3 mois. Cela permet une meilleure longévité des animaux qui se fatiguent moins en cette période de fortes chaleurs et peuvent se reposer à l'ombre grâce aux 11 kilomètres de linéaire de haies le long des prairies. D'ailleurs, depuis 3 ans, Céline et Fabien ont pu planter un kilomètre supplémentaire.

Le chargement est inférieur à la moyenne du département. Le caractère séchant des terres limite la pousse de l'herbe si la pluviométrie est faible et donc le pâturage d'été. Cependant, la portance des sols permet de prolonger le pâturage en période hivernale.

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS

Enfin, Céline et Fabien sont favorables aux allongements de carrière des multipares pour les conserver 5 à 7 lactations sur l'exploitation. Le taux de renouvellement est de 25 %, avec un objectif de le descendre autour de 20 %.

En matière d'alimentation, comme indiqué précédemment, l'objectif du GAEC est d'arrêter l'achat de concentrés à l'extérieur. Déjà nettement inférieure à la quantité de concentrés distribuée par VL dans le département (54 g/L contre 115 g/L), la quantité de correcteur azoté achetée fut nulle en 2021. De plus, le reste des concentrés distribués correspond aux céréales produites : mélange triticale/pois. L'alimentation à base de produits non importés réduit le bilan carbone de la ferme puisque l'émission de CO₂ liée aux transports est négligeable dans ce cas.

En ce qui concerne la fertilisation, après l'arrêt d'épandage de fumier de volaille provenant de la ferme voisine, Céline et Fabien n'utilisent plus que leur propre fumier et lisier pour apporter carbone et azote organique au sol. De plus, un des points forts en matière d'atténuation des émissions de GES est l'épandage de lisier par pendillards disponibles à la CUMA. En effet, avec cet outil, le lisier est épandu au ras du sol, ce qui réduit les fuites de N₂O dans l'air.



En résumé, le GAEC présente de nombreux points forts et met en place de nombreux leviers d'action dans la lutte face au changement climatique : la maximisation du pâturage en augmentant la surface des prairies et en les regroupant, l'autonomie en ressource de matières organiques à épandre, la technique d'épandage du lisier par pendillards, la volonté d'abandonner prochainement l'achat d'aliments concentrés. A cela s'ajoute la mise en place récente de panneaux solaires sur les bâtiments. L'ensemble de ces éléments démontre une réelle prise de conscience chez Céline et Fabien du réchauffement climatique.

Retour sur l'outil et le diagnostic CAP'2ER

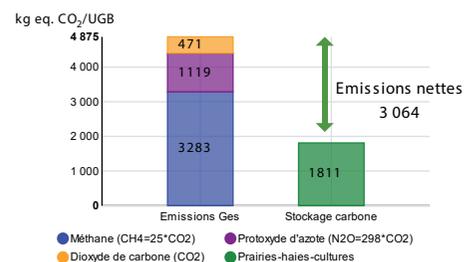
CAP'2ER est un bon moyen de souligner l'importance des émissions de GES et du stockage en agriculture selon eux. « Cela permet de se positionner et surtout d'adapter, de corriger notre système pour favoriser le stockage ou diminuer notre utilisation des énergies », rapporte Fabien.

Cependant, l'aspect biodiversité n'est pas assez pris en compte ou mal mis en valeur, soulignent-ils.

Vision et futur de l'agriculture biologique

« Certes, actuellement, le contexte n'est pas des plus roses, mais il ne faut pas pour autant être pessimiste ! Nous sommes convaincus des effets bénéfiques de notre façon de produire, il faut garder le cap dans ces périodes où le marché est plus tendu. » Céline : « Il n'y a pas de réelles volontés politiques de mettre en valeur la bio et ses nombreux impacts positifs... » Cependant, Fabien la reprend en disant qu'« au global, le bio est encore bien trop considéré comme une gamme pour le consommateur, et non pas comme un moyen de protéger l'environnement. »

LES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE STOCKAGE DE CARBONE DE MON ATELIER

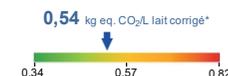


Les émissions de GES sont réparties entre le lait et la viande produits par l'atelier de la façon suivante :

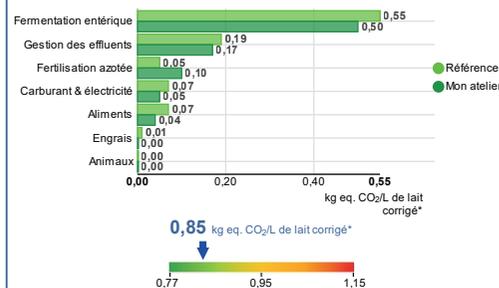


LES RÉSULTATS DU PRODUIT LAIT

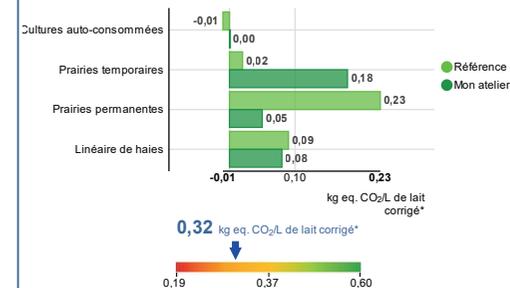
Empreinte carbone nette



Emissions de GES (CH₄, N₂O et CO₂)



Stockage de carbone



Comparaison par rapport à un système fourrager équivalent

*L de lait vendu corrigé 40-33 g/kg

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



Camille et Pascale Martineau GAEC Martineau – Saint-Florent-des-Bois (85)

- GAEC
- Spécialisé en élevage bovin laitier
- 111 ha de SAU
- 71 VL
- 451 898 L de lait vendu corrigé (chiffres de 2019)

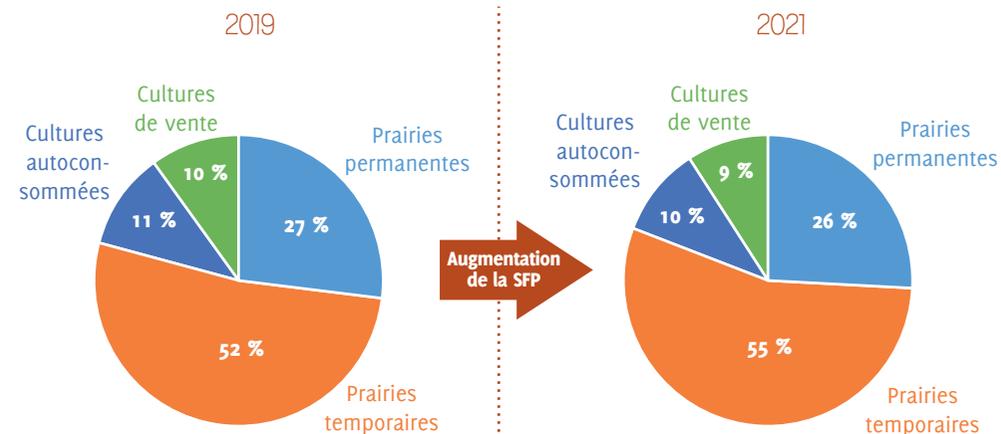
Le GAEC Martineau, situé dans le sud Vendée, est converti en bio depuis maintenant presque 15 ans. Camille et sa mère, Pascale, sont conscients de l'enjeu climatique en agriculture, et grâce au diagnostic CAP'2ER réalisé, la ferme s'est fixé des objectifs, comme par exemple faire décroître les effectifs d'animaux afin d'atténuer les émissions de GES et de s'adapter au changement climatique.

Résultats économiques 2019 du GAEC Martineau

Critères économiques	Résultat	Référence [Idele]
Échelle atelier		
Productivité de la main-d'œuvre	180 522 L/UMO atelier lait	177 936 L/UMO atelier lait

Depuis le diagnostic CAP'2ER réalisé en 2019, la SAU n'a pas changé. Par contre, la SFP a augmenté de 87 à 95 ha. En effet, il n'y a plus de production de maïs, et la culture de betterave a été ajoutée dans l'assolement à raison de 4 ha. L'objectif de cette culture vise surtout l'aspect nutritionnel des vaches. **« Cela permet une bonne diversification de l'alimentation, c'est un apport énergétique supplémentaire et les rendements sont sécurisés avec la betterave, contrairement au maïs »**, explique Camille.

Assolement moyen du GAEC Martineau



Le GAEC dispose également de 10 ha de cultures de diversification : millet, sarrasin et épeautre, vendus en circuit court.

Évolution de la production entre 2019 et 2021 du GAEC Martineau

	Vaches laitières	Taux de renouvellement	Chargement apparent
2019	71 VL	30 %	1,22 UGB/ha SFP lait
2021	71 VL	25 %	1,1 UGB/ha SFP lait

Comme au GAEC du Pis vert, les conditions sont souvent séchantes en juillet/août, c'est pourquoi le chargement est passé de 1,22 UGB/ha en 2019 aux alentours de 1,1 UGB/ha aujourd'hui.

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS

Au vu de ses émissions de méthane dans les résultats du diagnostic, Camille a voulu se tourner vers le rythme de rotation du troupeau afin de **faire décroître les effectifs**. Le taux de renouvellement est passé de 30 % en 2019 à 25 % en 2020. Le nombre de génisses a donc diminué. La stratégie est de conserver des animaux parfois moins productifs, mais **plus longtemps, plutôt que de renouveler** plus rapidement le troupeau, ce qui permet de limiter le nombre d'animaux improductifs émetteurs de CH₄.

Le stockage de carbone au GAEC Martineau est élevé par rapport à la moyenne départementale, en raison d'un linéaire de haies assez élevé (16 km) et d'une part importante de prairies.

« Nos cultures sont diversifiées tout en conservant une grande surface en herbe. Nous sommes par ailleurs partiellement autonomes en électricité ». En effet, grâce à un grand panneau solaire, 50 % de l'énergie induite est autoconsommée par la ferme, le reste est vendu. C'est donc un levier écologique et économique avec les ventes.



Retour sur l'outil CAP'2ER

Bien qu'il reste encore quelques problèmes dans la saisie des valeurs et que les manières de calculer les indicateurs sont un peu floues, « l'outil est critiquable, mais c'est surtout un outil de comparaison », insiste Camille. « On peut se positionner et voir ce qui ne va pas. Ça, c'est déjà essentiel. »

Certains indicateurs doivent être changés d'après lui, comme le ratio des émissions selon la production. « Un producteur qui produit beaucoup va réussir à diluer ses émissions, alors que celui qui fait moins de lait va tout de suite avoir un ratio élevé, malgré le fait qu'ils émettent la même quantité de GES ! »

L'empreinte carbone est à mettre encore plus en valeur dans les résultats, car d'après Camille, « dans le réseau conventionnel, on ne publie que le stockage. Or, les émissions sont très élevées, c'est donc l'empreinte carbone qui compte. »

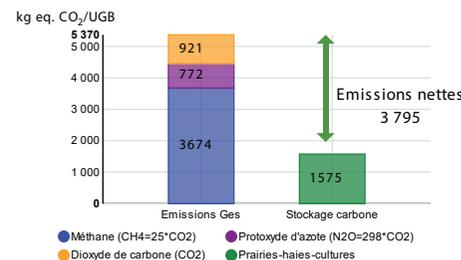
Un des points faibles qu'il remarque est qu'en voulant maintenir un bon niveau de lait par vache, on impacte négativement le bilan carbone, car les émissions de méthane augmentent, ainsi que celles de dioxyde de carbone avec plus d'achats de concentrés à l'extérieur.

Vision et futur de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique, dans les années à venir, « aura toujours autant sa place que les autres. Seulement, quand les industriels s'emparent des exploitations, le bio ne reste alors qu'une gamme. » C'est pourquoi il pense que beaucoup d'agriculteurs ne sont pas « prêts à passer à l'acte » de la conversion en bio.

Camille pense avoir besoin de deux casquettes : « locale et bio, car en restant uniquement en bio, nous ne pourrions pas nous en sortir. »

LES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE STOCKAGE DE CARBONE DE MON ATELIER

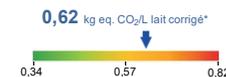


Les émissions de GES sont réparties entre le lait et la viande produits par l'atelier de la façon suivante :

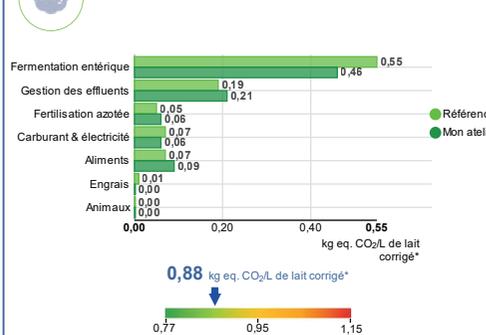


LES RÉSULTATS DU PRODUIT LAIT

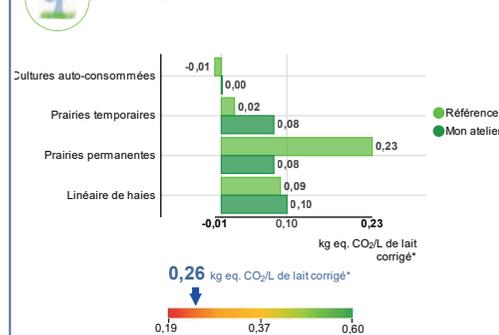
Empreinte carbone nette



Emissions de GES (CH₄, N₂O et CO₂)



Stockage de carbone



Comparaison par rapport à un système fourrager équivalent

*L de lait vendu corrigé 40-33 g/kg

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



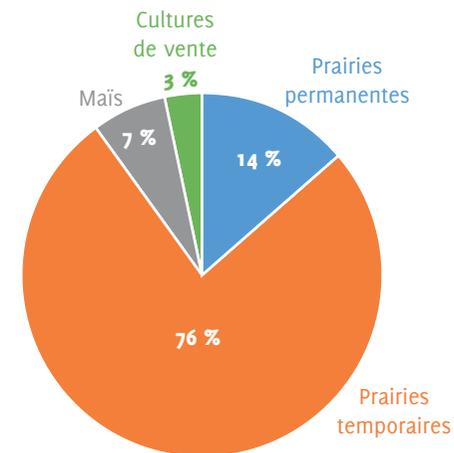
Dominique Chouin et Annie Oung-Chouin GAEC Saint-Hubert - Machecoul (44)

- GAEC
- Spécialisé en élevage bovin laitier
- 97 ha de SAU
- 87 VL et nourrices
- 305 363 L de lait vendu corrigé (chiffres de 2019)

Locataire des terres, le GAEC Saint-Hubert est implanté à Machecoul dans le sud de la Loire-Atlantique. Les deux associés que sont Dominique Chouin et Annie Oung-Chouin éprouvent une réelle volonté de lutter contre le réchauffement climatique et mettent en place de nombreux leviers d'action au sein de la ferme. À titre d'exemple, disposant de 97 ha de SAU, la surface fourragère représente presque la totalité du parcellaire avec pas moins de 94 ha, le reste est cultivé en maïs et millet.



Assolement moyen du GAEC Saint-Hubert 2019



La durée de rotation des prairies est d'ailleurs très longue, puisqu'il faut 16 ans en moyenne avant qu'une prairie soit détruite pour cultiver du millet. Ainsi, le potentiel de stockage du carbone est élevé. Cependant, en ne renouvelant pas les prairies, la qualité de l'herbe diminue au fil des années et le stockage également. Est-ce alors intéressant de conserver une durée de rotation si longue si la prairie ne stocke plus autant qu'au début et si sa valeur alimentaire diminue ? La question est posée.

Environ 60 vaches sont traitées et produisent en moyenne 4 000 L par an. Les vaches sont toutes croisées afin qu'elles soient rustiques et moins lourdes. **L'effectif de vaches laitières a été réduit depuis 2019, passant de 87 à 79 aujourd'hui**, mais le volume produit n'a pas fortement diminué. De plus, le taux de renouvellement est inférieur à la moyenne départementale des diagnostics CAP'2ER réalisés sur les autres fermes bio du GAB 44 (21 % contre 24 %). Par conséquent, les émissions de méthane dues aux fermentations entériques ont diminué ces deux dernières années.

Évolution de la production entre 2019 et 2021 du GAEC Saint-Hubert

	Vaches laitières et nourrices	Lait vendu corrigé
2019	87 VL	305 363 L
2021	79 VL	300 000 L

IV TÉMOIGNAGES DE PRODUCTEURS



Annie et Dominique possèdent environ 14 km de haies avec une multitude d'arbres et d'arbustes. **La diversification végétale importante** quantitativement et **la grande surface en prairie** assurent un bon stockage de carbone. En effet, la valeur en kg éq. CO₂/L de lait corrigé du stockage de carbone par les prairies et les haies est supérieure à la moyenne du GAB 44 : 0,37 contre 0,29.

Le GAEC Saint-Hubert génère assez de revenus pour les deux associés et leur salarié. Aujourd'hui, ils réussissent à lier l'économie, l'humain et l'environnement. **« Nous sommes épanouis dans notre métier et nous avons du coup envie de transmettre »**, déclare Annie. **« Contribuer à préserver la biodiversité nous rend heureux »**. Dominique explique que **« l'on doit maintenant la renforcer »**. En effet, tous deux ont réellement pris conscience du changement de climat. **« C'est vrai qu'on n'a plus du tout la même vision de l'environnement dans l'agriculture qu'il y a 20 ans »**, avoue l'associé. Ils font encore l'effort de planter des haies pour atteindre jusqu'à 21 km de haies sur la ferme afin de couper des parcelles de 4 ha encore en deux, ils font également durer longuement leurs prairies. Ainsi, le stockage du carbone est grandement favorisé, même si la diminution des émissions de GES reste encore un point à travailler.

Ils regrettent que la valorisation des veaux mâles bio se fasse dans la filière conventionnelle et réfléchissent à la valorisation de ces veaux sur leur ferme.

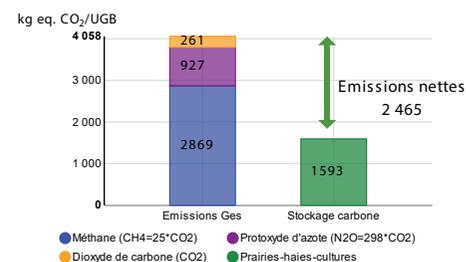
Retour sur l'outil CAP'2ER

« La réalisation d'un diagnostic avec CAP'2ER a été profitable en nous permettant de nous situer entre fermes, de préciser nos points faibles et nos points forts et les leviers mis en œuvre par chacun. »

Futur de l'agriculture

« Maintenant, c'est à nous de sensibiliser les générations suivantes, après avoir nous-mêmes été sensibilisés ». Annie et Dominique souhaitent continuer à accueillir des groupes scolaires et à s'investir dans les échanges avec les collègues producteurs.

LES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE STOCKAGE DE CARBONE DE MON ATELIER



Les émissions de GES sont réparties entre le lait et la viande produits par l'atelier de la façon suivante :



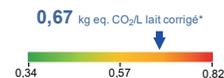
LES RÉSULTATS DU PRODUIT LAIT

Empreinte carbone nette

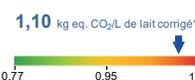
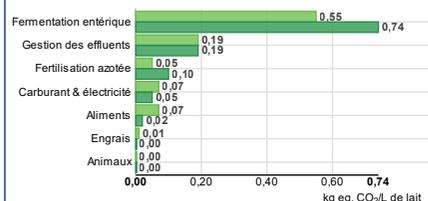


39%

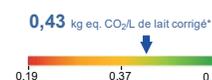
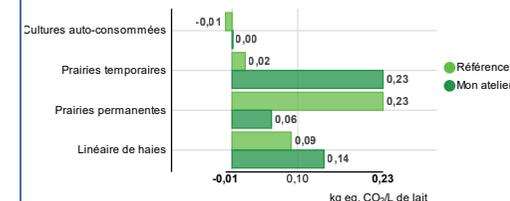
de mes émissions de GES sont compensées par le stockage de carbone



Emissions de GES (CH₄, N₂O et CO₂)



Stockage de carbone



Comparaison par rapport à un système fourrager équivalent

*L de lait vendu corrigé 40-33 g/kg

V CRITIQUE ET LIMITES DE L'OUTIL CAP2ER

D'après les témoignages rapportés dans la partie précédente, CAP'2ER® est un bon outil pour établir un bilan carbone et mettre en place des leviers d'action dont l'objectif est d'atténuer les émissions de GES et de s'adapter au changement climatique.

Cependant, l'outil reste perfectible. Cette partie vise à émettre des critiques et à présenter les limites de CAP'2ER qui ressortent des réunions entre éleveurs et des analyses des techniciens des GAB ayant réalisé les diagnostics. Les points majeurs critiqués et soulignés par tous les acteurs présentés précédemment se situent dans les méthodes de calcul, la présentation des résultats et le choix des unités.

Tout d'abord, pour le calcul de l'empreinte carbone, l'outil se concentre sur la réduction des émissions de GES au détriment du stockage, qui est traité de manière moins précise. En effet, il semblerait qu'il y ait une sous-évaluation du stockage par les sols et par les haies alors que ce sont eux qui stockent le plus de carbone comparé aux cultures. Comme évoqué au chapitre 3, les références intégrées à l'outil semblent insuffisantes pour différencier les pratiques de travail du sol, l'influence des couverts, la gestion des prairies (équilibre fauche/pâturage, fertilisation, durée et renouvellement), les types et la gestion des haies (essences, dynamique de croissance, prise en compte des plantations agroforestières et des vergers, haies mitoyennes, destination des bois vers un retour au sol, vers l'énergie ou la construction...). Une meilleure prise en compte de ces compartiments permettrait sans doute d'améliorer encore sensiblement les résultats et la reconnaissance des systèmes herbagers et bocagers quant à la limitation des émissions de GES.

Ensuite, de nombreux éleveurs souhaitent que l'outil soit en mesure d'évaluer l'impact des intrants 100 % français voire produits sur le même territoire, en particulier pour les concentrés. Bien que ces intrants produits en France soient aussi source d'émissions de CO₂ lors de leur production, les quantités émises sont moindres par rapport à des achats de concentrés non produits en France, du fait au minimum des transports, et éventuellement des impacts environnementaux non régulés dans certains pays.

Le volet sur la biodiversité pourrait être plus approfondi. En effet, les résultats fournis sur ce volet se fondent sur des critères quantitatifs et non qualitatifs. Par exemple, lorsqu'on comptabilise les haies, ce qui compte dans le calcul de CAP'2ER, c'est le linéaire. Or, toutes les haies ne présentent pas la même végétation, densité et épaisseur, ce qui impacte le développement de la faune et de la flore environnante.

Enfin, la présentation de la performance alimentaire montre aussi des limites. En effet, celle-ci se base sur « le contenu en protéines animales des productions agricoles » mis en relation avec le besoin estimé des personnes en protéines animales. Il est alors aisé d'augmenter cette valeur : un agriculteur qui importe des protéines et de l'azote est plus avantageux que celui qui est 100 % autonome. La performance nourricière est présentée comme suit : « je nourris XX personnes par hectare ». En vérité, l'indicateur recouvre plutôt la notion : « je couvre les besoins en protéines animales de XX personnes par hectare ».

Abréviations et sigles

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
BL : bovin lait
CA : conseil d'administration
CAB : Coordination agrobiologique
CAP'2ER : calcul automatisé des performances environnementales en élevage de ruminants
CH₄ : méthane
CIFOU : culture intermédiaire fourragère
CIL Ouest : Centre interprofessionnel laitier de l'Ouest
CIPAN : culture intermédiaire piège à nitrates
CO₂ : dioxyde de carbone
EARL : exploitation agricole à responsabilité limitée
EBE : excédent brut d'exploitation
éq. CO₂ : équivalent CO₂
GAB : groupement des agriculteurs bio
GAEC : groupement agricole d'exploitation en commun
GES : gaz à effet de serre
GIEE : groupement d'intérêt économique et environnemental
ha : hectare
IDELE : Institut de l'élevage
K : potassium
kg : kilogramme
km : kilomètre
kWh : kilowattheure
L : litre
MAT : matière azotée totale
ml : mètre linéaire
Mt : million de tonnes

N₂O : protoxyde d'azote
N : azote
ORAB : observatoire régional de l'agriculture biologique (chambre d'agriculture, Coordination agrobiologique, Interbio des Pays de la Loire)
P : phosphore
PAC : politique agricole commune
PB : produit brut
PDL : Pays de la Loire
PP : prairie permanente
PT : prairie temporaire
SAU : surface agricole utile
SFP : surface fourragère principale
UGB : unité gros bétail
UMO : unité de main-d'œuvre
t : tonne
VA : vache allaitante
VIVEA : fonds pour la formation des entrepreneurs du vivant
VL : vache laitière

Gaz	Pouvoir de réchauffement global
CO ₂	1
CH ₄	28 x CO ₂
N ₂ O	298 x CO ₂

Le réseau des producteurs bio des Pays de la Loire est constitué de cinq groupements départementaux (GAB 44, GABBanjou, CIVAM bio 53, GAB 72 et GAB 85), fédérés à l'échelle régionale par la CAB et à l'échelle nationale par la FNAB.

Contacts pour cette synthèse :

- accueil@gab44.org - 02 40 79 46 57
- contact@gabbanjou.org - 02 41 37 19 39
- accueil@gab85.org - 02 51 05 33 38
- cab@biopaysdelaloire.fr - 02 41 18 61 40

- **aux producteurs qui ont accepté de témoigner : Patrick Loquet, Céline Caillon, Camille Martineau, Dominique Chouin.**
- **à Élisabeth Castellan, de l'IDELE.**

Rédaction :

- Hugo Lachater - étudiant à l'École supérieure d'agricultures
- Patrick Lemarié - chargé de mission environnement à la CAB Pays de la Loire

Comité de pilotage :

- Patrick Loquet - éleveur du sud Loire-Atlantique,
- Vianney Thin - technicien conseiller élevage au GAB 44,
- Adrien Lisée - chargé de mission élevage et cultures au GABBanjou,
- Adèle Vernoux - conseillère technique productions animales au GAB 85.



Synthèse technique

Bilan carbone des fermes laitières en agriculture biologique

SYNTHÈSE DES DIAGNOSTICS CAP'2ER
RÉALISÉS SUR 58 FERMES DES PAYS DE LA LOIRE

Bio
pour le
climat !

Avec le soutien financier de



• CAB •

Les Agriculteurs **BIO**
des Pays de la Loire

www.biopaysdelaloire.fr