



SYNTHÈSE DES ÉNERGIES FOSSILES ET ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE OBSERVÉES SUR LES ÉLEVAGES DE RUMINANTS BIO EN NOUVELLE-AQUITAINE

PRÉAMBULE

Face :

- à l'accélération de la dérive climatique,
- aux efforts de réduction des GES nécessaires dans chaque secteur de l'économie (dont l'agriculture) pour ne pas dépasser des seuils de réchauffement planétaire critiques,
- aux questionnements sociétaux sur l'élevage par rapport à la contribution significative des ruminants aux émissions de GES.

L'équipe élevage de Bio Nouvelle-Aquitaine a lancé en partenariat avec les éleveurs motivés par la thématique des campagnes de diagnostics agroécologiques sur les 3 années 2019-2020-2021.

Pour :

- s'approprier les indicateurs énergétiques et carbone,
- situer les résultats des élevages de ruminants biologiques,
- identifier les principales marges de progrès.

Le choix s'est porté sur l'outil DIALECTE de SOLAGRO pour son accessibilité et sa capacité à gérer des fermes d'élevage non spécialisées, intégrant des diversifications vers des cultures destinées directement à l'alimentation humaine.



NOTRE ÉCHANTILLON COMPORTE 32 ÉLEVAGES DIVISÉS EN 5 GROUPES :

BOVINS VIANDE SPÉCIALISÉS : NBRE=10

MIXTE OVINS BOVINS VIANDE : NBRE=3

MIXTE POLYCLTURE ELEVAGE (OVV OU BVV) : NBRE=5

BOVINS LAIT : NBRE=9

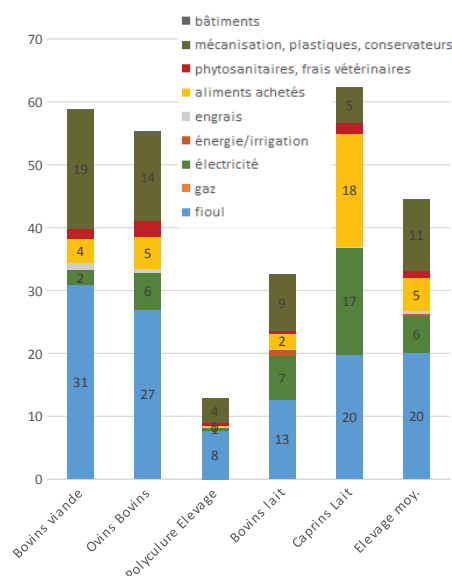
CAPRINS LAIT : NBRE=5 (DONT 4 AVEC ACTIVITÉ DE TRANSFORMATION)



ÉNERGIES

ÉNERGIES CONSOMMÉES

ÉNERGIES CONSOMMÉES (ENTRÉES) EN ÉQUIVALENT FUEL SUR PRODUCTION EN GIGAJOULE [EQF/PRODUCTION GJ]



Pour comparer des productions finales diverses (du lait, de la viande, des cultures), on utilise l'énergie en sortie du système ou, dit autrement, la production exprimée en gigajoule en diviseur. Bien évidemment, une calorie végétale n'est pas strictement identique sur un plan nutritionnel à une calorie animale. L'équivalent litre de fuel est utilisé pour exprimer l'énergie consommée en entrée.

Les écarts sont marqués entre :

- production de viande (ovine ou bovine),
- production de lait,
- production de végétaux,

en cohérence avec le fait que les ruminants ont besoin de consommer davantage d'énergie et de protéines végétales qu'ils n'en produisent pour l'alimentation humaine dans le lait ou la viande.

En effet, du fait des besoins d'entretien des animaux, des coefficients de digestibilité et des rendements d'utilisation métabolique des nutriments nécessairement inférieurs à 1, une grande partie de l'énergie brute et des protéines ingérées ne se retrouve pas dans les produits animaux finaux.

ENERGIES CONSOMMÉES (ENTRÉES) EN ÉQUIVALENT FUEL SUR PRODUCTION
EN GIGAJOULE [EQF/PRODUCTION GJ]



- bâtiments
- mécanisation, plastiques, conservateurs
- phytosanitaires, frais vétérinaires
- aliments achetés
- engrais
- énergie/irrigation
- électricité
- gaz
- fioul

En moyenne, les postes fuel et mécanisation/plastiques constituent les principaux postes d'entrées en énergie, sauf pour les systèmes d'élevages caprins où les aliments achetés représentent entre 20 et 50 % des entrées en énergie.

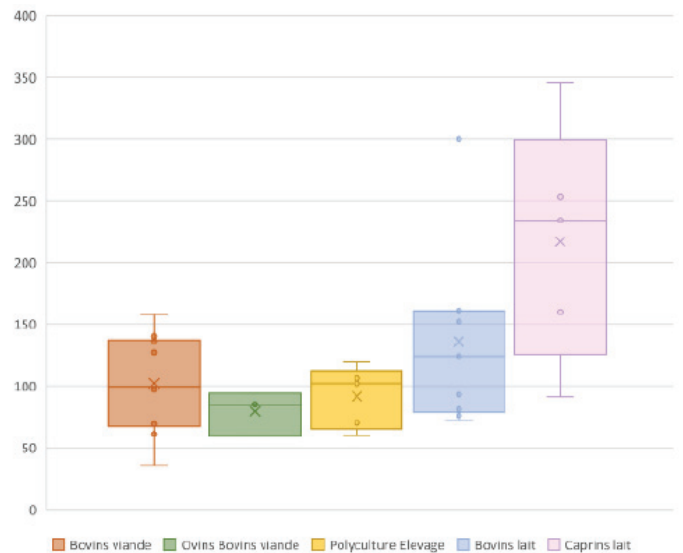
L'autonomie alimentaire, notamment en concentrés, est peu commune en élevage caprin bio. Des concentrés de type correcteur azoté, chèvres laitières (> 28 % MAT/kg brut), maïs grain (densité énergétique et amidon lent pour maîtriser l'amaigrissement ou la reprise d'état corporel) sont fréquents en achat.

Le poste électricité est significativement plus marqué sur les élevages laitiers (tank à lait) et a fortiori sur les caprins lait avec transformation (réfrigération et ventilation fromagerie).

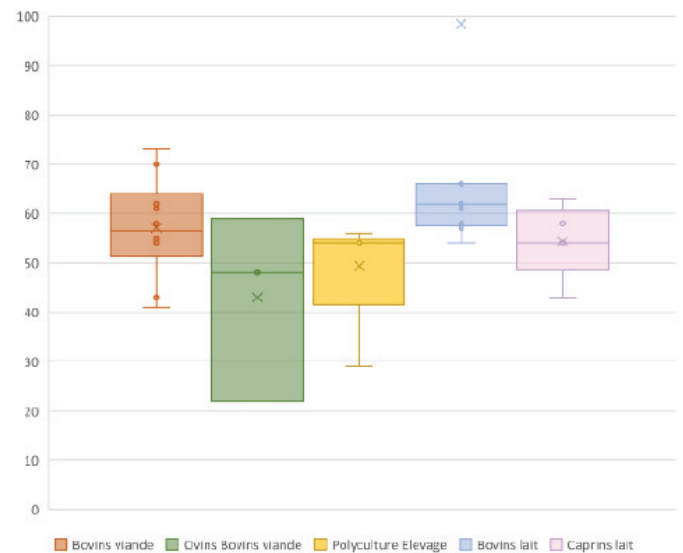
Sur le fuel, on observe des résultats homogènes entre les systèmes. La médiane oscille entre 85 et 120 EQF/ha (force de traction en propriété, en CUMA, en ETA). Là aussi, les caprins se démarquent avec des entrées en moyenne supérieures. Une contribution du pâturage nettement plus modérée par rapport aux bovins et ovins, des chantiers de fenaiss en continuité plus importants et aussi plus de concentrés intraconsommés (350 à 400 kg de concentrés par chèvres hors chevrettes) sont les principaux facteurs d'explications.

Sur la mécanisation (énergies indirectes pour fabriquer le matériel, les plastiques), les systèmes sont relativement proches. On note juste un surcoût pour les bovins lait, en connexion avec des cultures ensilées ou enrubannées plus fréquentes, impliquant plus de film plastiques.

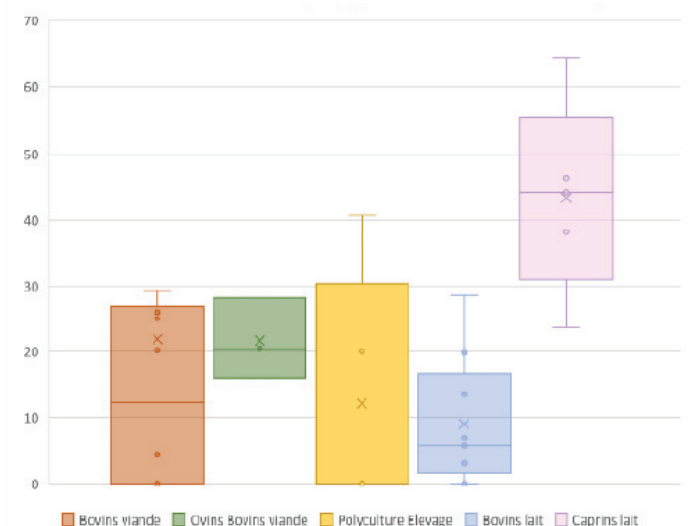
ENERGIES CONSOMMÉES (ENTRÉES) : ZOOM FUEL [EQF/HA]



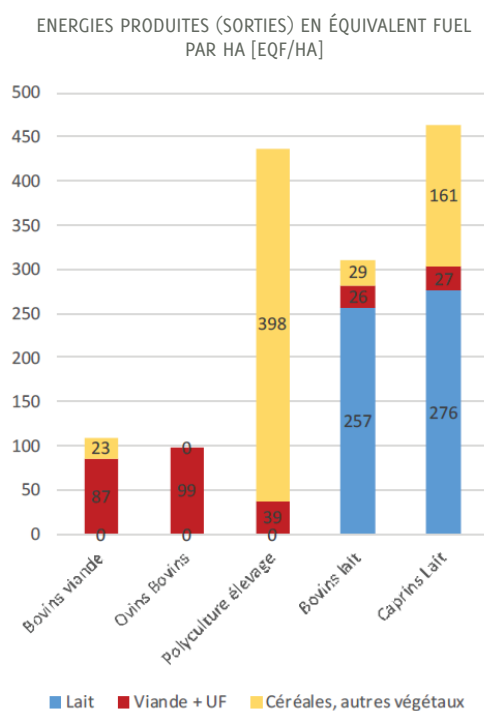
ENERGIES CONSOMMÉES (ENTRÉES) : ZOOM MÉCA [EQF/HA]



ENERGIES CONSOMMÉES (ENTRÉES) : ZOOM ALIMENTS ACHETÉS
[EQF/PRODUCTION ANIMALE EN GJ]



ENERGIES EN SORTIES



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Le rapport entrées/sorties représente l'efficacité énergétique d'un système. Il est périlleux de comparer la performance de systèmes spécialisés lait ou viande avec des systèmes intégrant des végétaux, mais la juxtaposition des systèmes interpelle sur la plus-value à reconnecter cultures et élevages. La cohérence des rotations culturales intégrant des fourragères, autorise sans réserves des itinéraires techniques plus économes (problématique de fertilité, de maladies, de ravageurs).

En système spécialisé viande, on peut observer qu'il est impossible de dépasser un rendement de 1, contrairement au lait et a fortiori en systèmes avec cultures de vente. Les écarts du rapport énergétique entrées/sorties oscillent entre 0,29 et 0,84 en système viande, ils cristallisent l'adéquation entre les moyens engagés et la productivité technique du système, à l'image des coûts de production avec les charges au kgvv, kgc, etc.

La vente de cultures a un effet très important sur la démultiplication de l'énergie produite. Les plantes, organismes autotrophes construisent leurs tissus via l'énergie de la lumière (photosynthèse), les ressources minérales du sol, les symbioses et les mycorhizés.

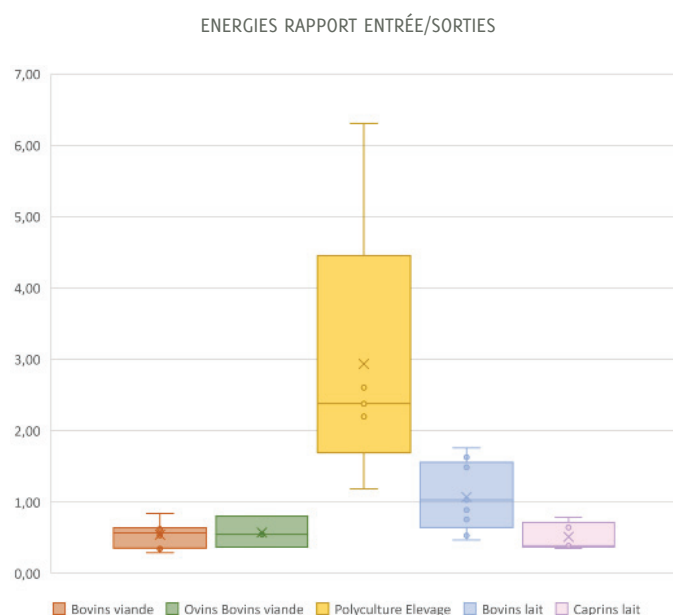
Dès lors qu'un système commercialise des cultures pour l'alimentation animale ou humaine, il supprime rapidement un système spécialisé lait et, a fortiori, viande, sur le plan des énergies en sorties.

La synthèse des matières lactières est également moins coûteuse pour l'organisme des animaux, que la synthèse des tissus d'où des énergies en sorties supérieures en lait par rapport à la viande.

Entre les exploitations polyculture-élevage de l'échantillon et les systèmes spécialisés bovins/ovins allaitants, le rapport est de 1 à 4.

Il est de 1 à 3 entre les élevages allaitants et les élevages bovins lait.

Ce comparatif illustre pourquoi les scénarii travaillant sur la modélisation de systèmes alimentaires durables, positionnent le recouplage à long terme entre l'élevage allaitant et l'élevage laitier : Afterres 2050 [SOLAGRO], ArgriMonde [INRA]. Sous contraintes énergétiques fortes (contraction, pénurie), et nécessité de maîtriser drastiquement les GES émis, l'efficacité est à consommer la viande des réformes laitières et des veaux laitiers engraisés (veaux, boeufs croisés, etc.).

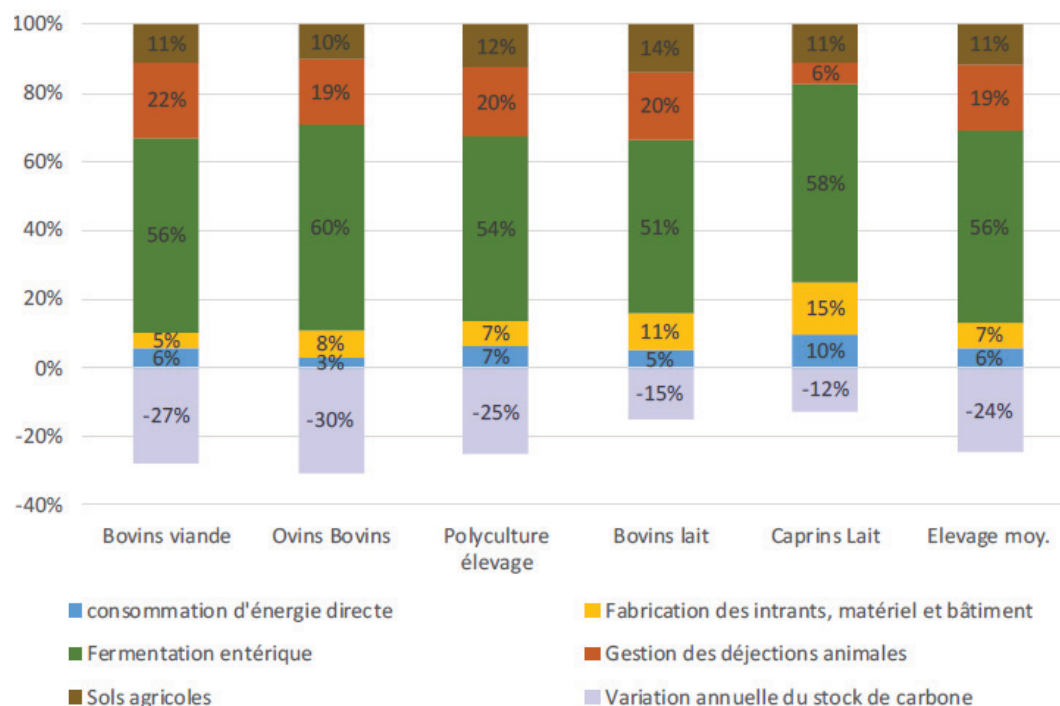




GAZ À EFFET DE SERRE

PROFIL GAZ À EFFET DE SERRE ET PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSIONS

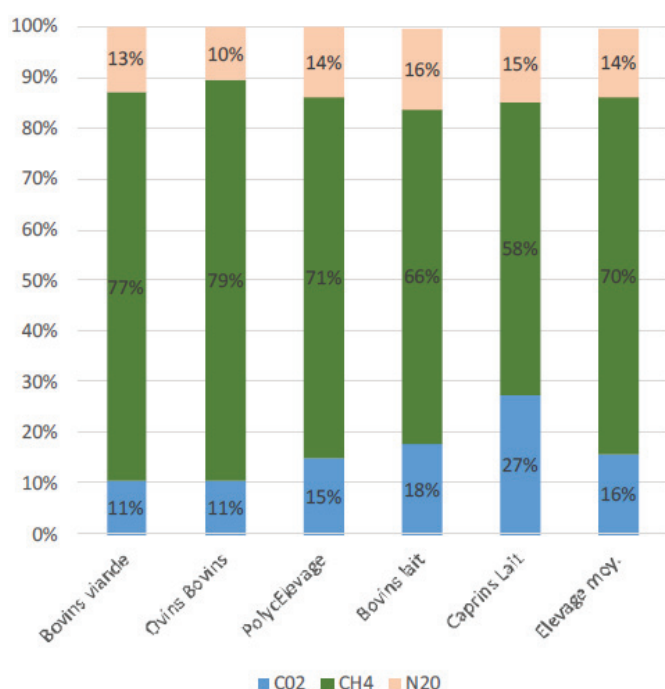
SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)



3 types de GES sont émis par les activités agricoles :

- le dioxyde de carbone (CO₂),
- le protoxyde d'azote (N₂O),
- le méthane (CH₄).

PROFIL DES GES ÉMIS



En bio, le CO₂ est principalement le fait de la combustion des carburants, des aliments achetés et de la litière achetée.

Le CH₄ est le fait des fermentations entériques et des déjections. Enfin le N₂O est le fait des déjections animales au pâturage et surtout des déjections en bâtiments, stockées puis épandues.

On peut observer que les fermentations entériques constituent a minima 50 % des GES émis et près de 2/3 des émissions, sur bon nombre d'élevages allaitants spécialisés.

De facto, à effectifs stables, la maîtrise du CH₄ émis repose fortement sur une productivité technique plancher par rapport à l'effectif moyen présent. On identifie tout de suite les risques de glissement vers des recommandations mettant l'accent sur l'intensification des sorties animaux pour diminuer les durées de présence, et par exemple la remise en causes des systèmes boeufs extensifs avec des animaux âgés.

Mais avec quelle conséquence sur l'intensification des rations de finition (plus d'aliments concentrés), sur les systèmes fourragers (place de l'herbe, des prairies naturelles) voir sur la qualité des viandes.

Les déjections animales jouent un rôle secondaire. La minimisation du temps passé en bâtiment en connexion avec l'allongement de la durée du pâturage contribue à en limiter les impacts.

LE STOCKAGE CARBONE

L'activité agricole n'est pour autant pas seulement source d'émissions brutes de GES. Les infrastructures agroécologiques et certaines pratiques agricoles sont source de stockage de carbone. En moyenne, ce stockage compense 24 % des émissions brutes.

Le principal puit de stockage est constitué par les prairies permanentes au longue durée (900 kg CO₂/ha en systèmes allaitants spécialisés)

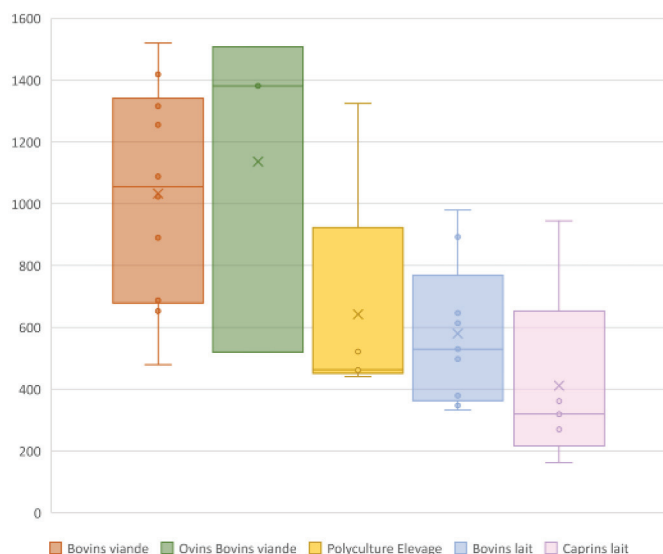
Il est important d'intégrer qu'une succession culturale avec prairies, ne stocke du carbone qu'à partir d'une prairie de 4 ans suivie d'un maximum de 2 campagnes de cultures. Les rotations avec prairie de courte durée (3 ans et moins) ne sont pas source de stockage.

La contribution de la haie peut apparaître très modérée alors que certains élevages affichent des linéaires de haies de 350 mètres linéaires par ha. Pour fixer les idées, une parcelle carrée d'1 ha, 100 m x 100 m, ne peut être bordée par plus de 400 mètres de haies.

Cette contribution basse de la haie peut s'expliquer par une largeur saisi moyenne de 1,5 m, correspondant à la largeur minimale préservée en bas de haie, après un entretien fait dans les règles de l'art. Si les linéaires de haies ont été mesurés à partir du registre parcellaire graphique, il n'est pas faisable dans le cadre de l'étude de mesurer strictement la largeur des haies. On a donc positionné ce repère de 1,5 m pour ne pas embellir artificiellement les bilans avec des valeurs surestimées, mais ce curseur conduit peut-être à une sous-estimation du stockage.

A l'inverse, les couverts intermédiaires constituent des sources de stockage surprenant en ordre de grandeur. Il joue un rôle important sur les systèmes polyculture-élevage avec une part importante de cultures de printemps destinées à l'alimentation humaine (haricot, lentilles,, etc.)

STOCKAGE CARBONNE EN KG CO₂e/HA



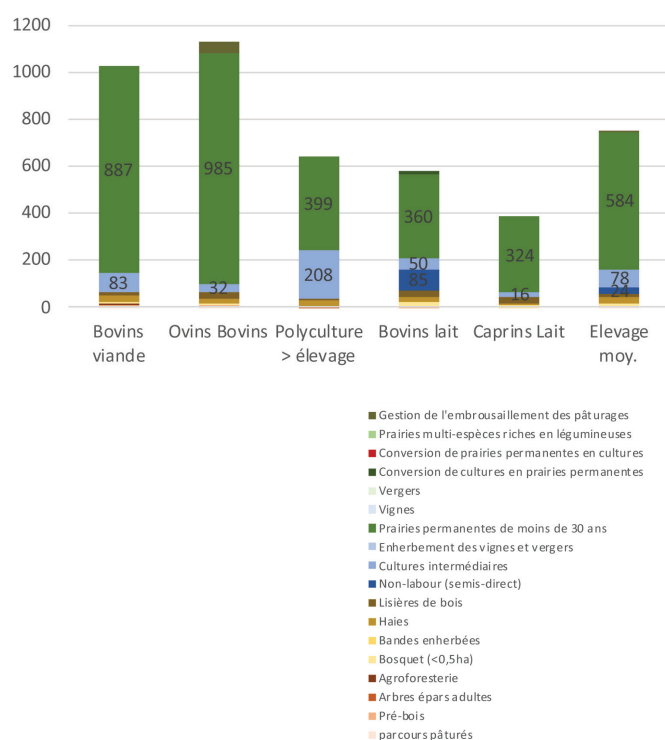
Le semis direct constitue également un vecteur de stockage de carbone significatif dès qu'il est mis en œuvre.

Lisières de bois, bosquets, parcours pâturés, constituent secondairement le reste des puits de carbone.

En comparatif système, logiquement les systèmes allaitants spécialisés, d'avantage construits sur la valorisation des prairies permanentes stockent en général plus que les systèmes laitiers et polyculture-élevage. Les bovins et caprins lait travaillent avec des prairies de plus courte durée et aussi plus de cultures fourragères.

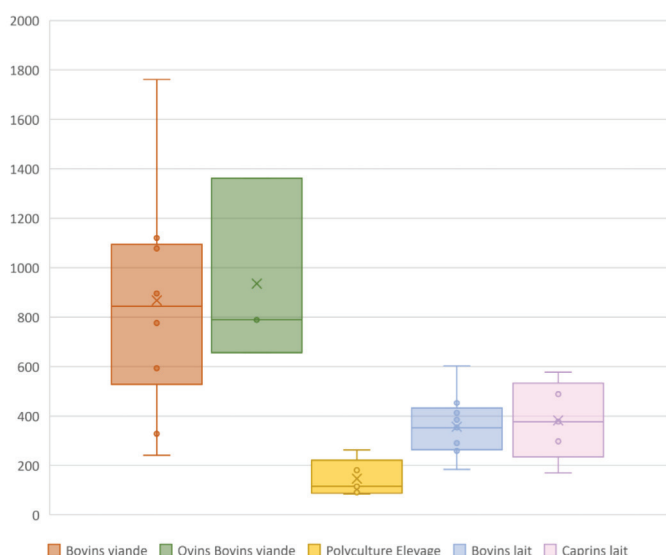
A l'intérieur des systèmes, les écarts sont très importants, certains systèmes bovins viande basés sur les prairies permanentes et de longue durée couplées à une préservation du réseau de haies stockent jusqu'à 1 500 kg CO₂/ha

STOCKAGE CARBONNE EN KG CO₂/HA PAR LES IAE & PRATIQUES CULTURALES



ÉMISSIONS NETTES DE GES

ÉMISSIONS NETTES DE GES EN KG CO₂e/PRODUCTION EN GJ



L'analyse comparative des émissions nettes des élevages n'est pas aisée. Bien évidemment, elle n'est pas possible en valeurs absolues, du fait de la taille différente des élevages, de leur main d'œuvre, des productions finales variées, issues de multiples combinaisons (veaux, broutards, lait/viande, viande/cultures), etc.

Le choix d'un diviseur ou dénominateur commun pour rendre le comparatif possible entre les fermes n'est pas neutre.

1 ratio isolément rend très mal compte de la multiperformance escomptée des fermes, ne serait-ce que sur un plan environnemental (carbone, eau, biodiversité, et a fortiori en intégrant les performances sociales et économiques).

Le diviseur production le plus usité (kg viande vive, lait, etc.) va rendre compte de la capacité à produire la nourriture avec une faible empreinte carbone.

Ici, on a utilisé la production exprimée en joules, pour pouvoir comparer des productions animales différentes (viande bovine, ovine, lait, etc.)

Entre systèmes, on retrouve l'effet constaté sur les énergies produites. Biologiquement, la synthèse de tissus organiques (viande) est plus coûteuse sur un plan métabolique, que la production laitière. La vente de cultures booste la production en joules (plantes = organismes autotrophes ; animaux = organismes hétérotrophes) des systèmes polyculture-élevage.

A l'intérieur des systèmes, on observe une forte variabilité avec des rapports d'émissions de GES de 1 à 2 entre les quartiles inférieurs et supérieurs.

Les systèmes les plus performants présentent une bonne adéquation entre le cheptel présent, les ressources externes mobilisées et la productivité technique atteinte.

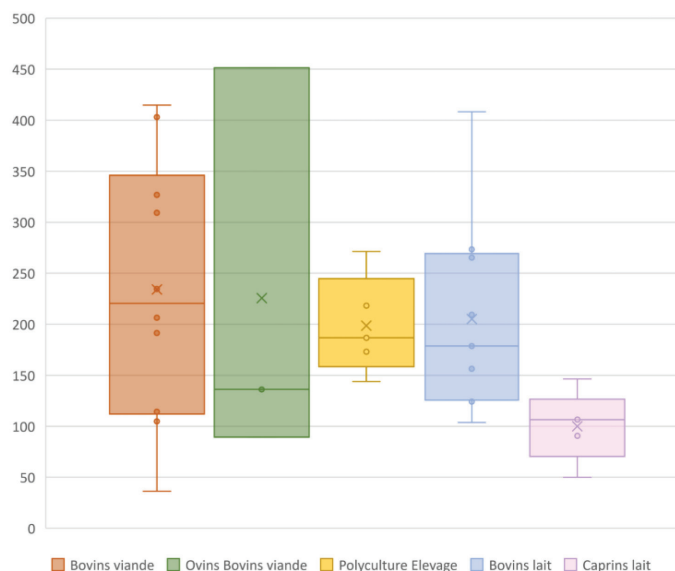
Mais faut-il s'arc-bouter sur la performance carbone par unité produite, n'y a-t-il pas d'autres points de vigilance, l'objectif final étant une baisse des GES émis en volume ?

On peut se livrer à un exercice de pensée simple : si une amélioration de la performance par unité produite est couplée à une hausse de la production par un agrandissement, elle ne s'accompagne pas nécessairement d'une baisse des GES

à l'échelle de la ferme. Implicitement, on table alors sur une diminution du nombre d'élevage avec le non renouvellement des générations pour atteindre les objectifs de diminution des GES.

Cette poursuite des gains de productivité physique du travail et de destruction de l'emploi est-elle souhaitable ?

ÉMISSIONS NETTES DE GES EN T CO₂e/PRODUCTION EN GJ



En France, la consommation de protéines animales par la population est largement excédentaire sur un plan nutritionnel ([SOLAGRO, 2017](#)). De ce point de vue, le volume de production animale peut diminuer sans impact négatif pour la santé de la population, il ne constitue pas un facteur limitant.

Pour les filières longues d'aval, a contrario, le maintien des volumes est fréquemment le leitmotiv nécessaire à la rentabilité des outils industriels. Vu de cet angle l'amélioration de la performance carbone par unité produite est essentielle, car une baisse des volumes n'est pas envisagée.

En ce sens, les indicateurs ne sont pas neutres. Ils peuvent être mobilisés par les acteurs en fonction de leurs perspectives.

Des études différentes ont démontré que le maintien de l'emploi sur les fermes est une dimension clef de l'efficacité technico-économique ([INRA, P. VEYSSET, 2017](#)) et de la valeur ajoutée créée sur les territoires ([N.Garambois, 2013](#)).

Pour mobiliser pleinement la complexité des processus du vivant, veiller sur la régénération des ressources, il faut de l'énergie grise et des savoir-faire, un espace où le manuel, l'observation ont une place par rapport à des machines et des automates utiles pour soulager la pénibilité du travail, mais à l'excès, source de simplification et de perte de valeur ajoutée.

Les volumes de CO₂e restant à émettre pour ne pas franchir les seuils (1,5°C - 2°C) de réchauffement et laissant la perspective de préserver une planète habitable sont connus.

Au lieu d'appliquer ce quota carbone à des volumes à produire pour fixer des objectifs de diminution par unité produite, on peut postuler, vu la situation d'excès de productions animales sur un plan nutritionnel, la priorité de l'emploi en élevage et

non des volumes, et s'intéresser aux systèmes qui ne sont pas nécessairement les plus performants par unité produite, mais qui permettent la meilleure allocation de ce quota GES (facteur limitant) pour maximiser l'emploi et une rémunération plancher du travail. Le diviseur t CO₂e/UMO éclaire cette dimension.

Ce changement de perspectives renverse complètement la lecture de performances des systèmes. Les caprins lait, avec pour 4 des 5 élevages une activité de transformation, jusqu'ici constamment en retrait, minimisent les t de CO₂ émise par emploi agricole.

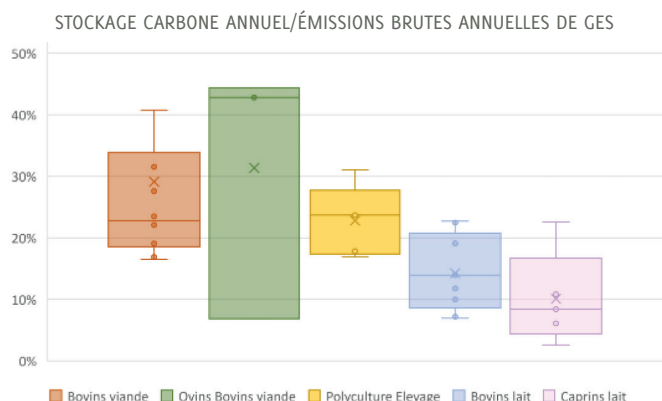
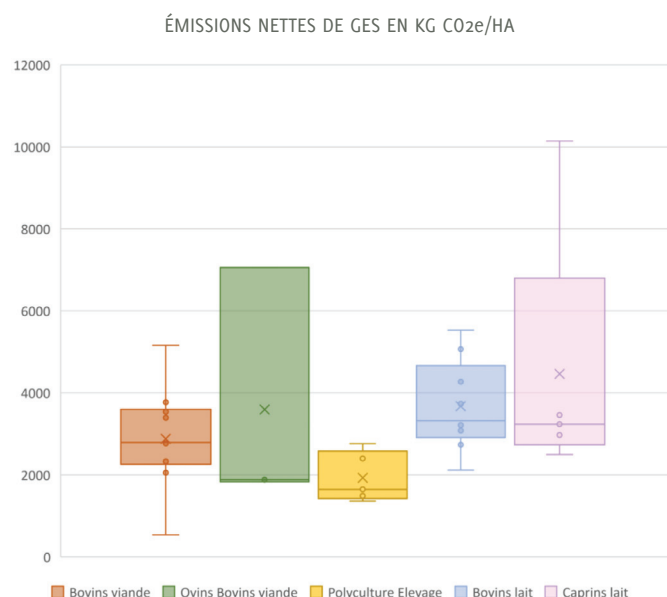
Pour les autres systèmes, les médianes sont bien plus homogènes, mais les écarts sont exacerbés avec des rapports de performances de 1 à 2, voir 1 à 3 entre fermes d'un même groupe, laissant entrevoir des marges d'évolution. Cette ébauche de lecture à l'UMO gagnera à être complétée par des données sur la rémunération permise du travail par les systèmes.

Pour finir, les sols agricoles ont un potentiel de stockage carbone. Ils sont un puits de carbone clés pour enrayer la concentration de GES dans l'atmosphère, avec les forêts, les zones humides, etc.

Or les terres sont une ressource finie (facteur limitant), largement entamée par l'artificialisation et l'érosion. Porter une attention sur les systèmes permettant de limiter les émissions nettes à l'ha par de faibles émissions brutes couplés à des stockages élevés est aussi prépondérant.

Le comparatif inter-systèmes permet de nuancer l'impact des systèmes spécialisés allaitants par rapport à l'élevage laitier. Valorisant d'avantage les prairies permanentes et les prairies longues durées, le stockage carbone de ces systèmes est important en proportion de leurs émissions brutes. Sur le plan de l'occupation des sols, une activité d'élevage allaitante impacte plutôt moins en GES qu'un système laitier.

Ce point n'est pas contradictoire avec le fait qu'à l'échelle de la ferme France, le couplage lait viande au sens de la diminution de l'activité naisseur viande et le développement de l'activité d'engraissement de veaux issus d'ateliers laitiers (en bœufs notamment) constitue un levier de synergie important.



INDICE DE DURABILITÉ ÉNERGÉTIQUE/CARBONE

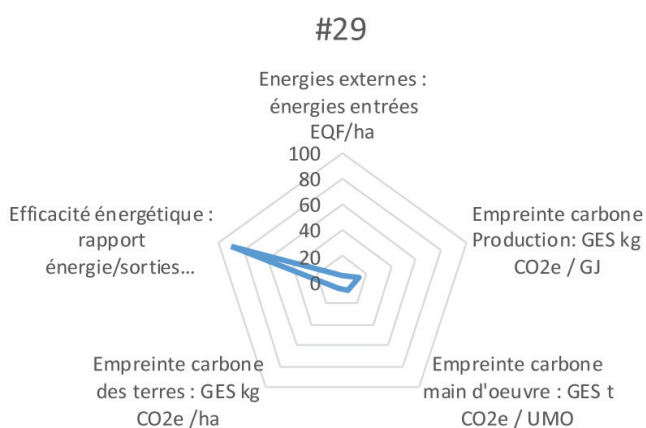
La durabilité d'une ferme se juge sur sa capacité globale à satisfaire au mieux à tous les enjeux.

A partir du diagnostic DIALECTE, on propose de retenir 5 indicateurs clefs à considérer pour synthétiser la performance énergétique et carbone d'une ferme :

- Efficacité énergétique :
rapport énergie en entrées/énergie en sorties
- Energies externes :
énergies en entrées (EQF/ha)
- Empreinte carbone de la production :
qkg CO₂e/production en gigajoule
- Empreinte carbone main d'oeuvre :
t CO₂/UMO
- Empreinte carbone de l'utilisation des terres :
kg CO₂e/ha

Pour faciliter la lecture des performances des fermes, on peut ramener chaque résultat en indice avec pour base 100, les résultats les plus dégradés observés sur notre échantillon. Plus l'indice est voisin de 0, plus l'impact du système est faible ou l'efficacité élevée (rapport entrées/sorties).

In fine, on peut construire un indice global en base 100 résultant de la moyenne de toutes les dimensions à l'image d'un indice IPAMPA.

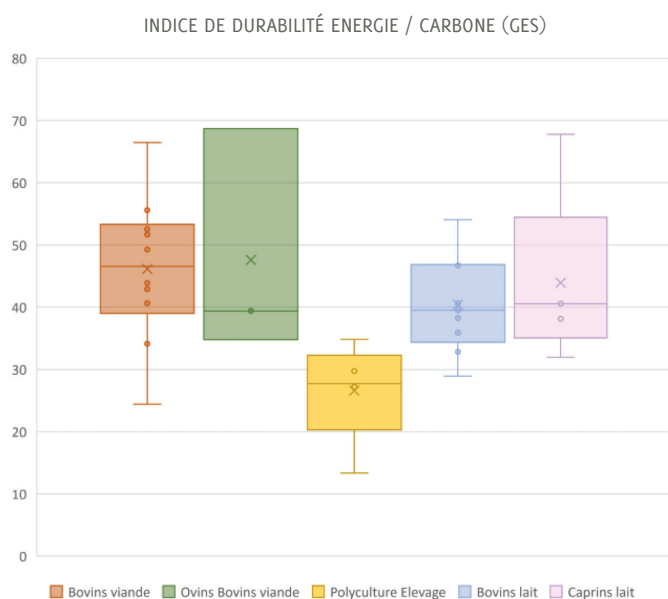


Par exemple, #29, avec un indice de 24, est avec cette approche synthétique la ferme la plus équilibrée du groupe bovins viande sur le plan de la durabilité énergétique/carbone :

- le rapport énergie entrées/sorties est de 0,63 (moyenne 0,54),
- l'énergie en entrée est de 101 EQF/ha (moyenne gr. 196),
- les émissions nettes de GES :
 - par gigajoules produits sont de 242 kg de CO₂e/GJ (moyenne gr. 868),
 - de 36 t CO₂e/UMO (moyenne gr. 234),
 - 541 kg CO₂e/ha (moyenne gr. 2815).

Sur le plan du fonctionnement du système, la ferme #29 se caractérise par :

- un faible chargement à l'ha : 0,71 UGB/ha,
- une sole 100 % herbe avec une forte proportion de prairies de 5 ans et plus (72 %),
- un bon réseau de haies : 232 m linéaire par ha,
- 0 concentrés,
- 22 vêlages/UMO avec commerce en circuit court important,
- une productivité technique solide pour une valorisation des mâles en bœufs/veaux : 225 kgvv/UGB.



CONCLUSION

La présente étude est une première étape permettant de situer les résultats énergétiques et carbone atteignables en Nouvelle-Aquitaine, par les élevages biologiques de ruminants. La dispersion des résultats est élevée et souligne que des marges de progrès existent.

En dénominateur type, la méthode DIALECTE propose d'utiliser les hectares. Ce diviseur a l'intérêt de pouvoir s'appliquer à l'ensemble des fermes indépendamment de leurs productions, car en approche globale, un système un peu diversifié rend caduque la pertinence des ratios à l'unité produite : kgvv, litres de lait, t de végétaux.

Méthodologiquement toutefois, utiliser la production en sortie, exprimée en mégajoules en dénominateur constitue un levier pour appréhender l'empreinte carbone de la production d'un système diversifié, sans se livrer à une approche analytique fréquemment fragile dès que les productions secondaires sont atypiques (clef de répartition). L'approche analytique par ateliers présente également le défaut de masquer les synergies entre les productions.

Le comparatif reste malaisé entre des systèmes spécialisés viandes, lait, mixtes polycultures avec lait ou viande. La constitution de groupes sur la base d'une typologie fondée sur la nature des productions (viande, lait, végétaux) en fonction de leur contribution à l'énergie globale en sortie, est un cheminement à poursuivre pour permettre des comparatifs plus pertinents avec des groupes homogènes.

En guise de seconde étape, il faut désormais organiser le croisement entre données techniques, résultats économiques et performances environnementales. Les indicateurs énergétiques et carbone développés ici sont en effet intéressants pour renouveler l'approche de la performance économique des systèmes.

Au vu des enjeux climatiques et biodiversité, il est déraisonnable de continuer à avoir une lecture économique, où seule la rémunération du travail permise prévaut in fine, indépendamment des moyens par lesquels elle a été forgée et de ses impacts sur les écosystèmes.

La connaissance des énergies consommées en entrées ou des GES nets émis peut utilement être croisée avec la valeur ajoutée créée sur les systèmes ou encore les rémunérations permises du travail.

Ils sont à même de permettre de mieux identifier les systèmes créateurs de valeurs, en étant peu émetteurs de GES nets ou sobres par rapport à la mobilisation d'énergie fossile.

L'objet est de fournir aux éleveurs une synthèse technico-économique et agro-écologique leur permettant de mesurer annuellement l'évolution de leurs résultats et de valider si les directions de travail mises en œuvre ont permis d'avancer dans la direction souhaitée, de multi-performances auxquels ils sont confrontés.

QUI CONTACTER ?

PHILIPPE DESMAISON

Conseiller technique en élevage bio

06 21 31 32 65

p.desmaison79@bionouvelleaquitaine.com

Secteur d'intervention :
Vienne, Charente-Maritime et Deux-Sèvres



MARION ANDREAU

Conseillère technique en élevage bio

07 63 21 67 38

m.andreau@bionouvelleaquitaine.com

Secteur d'intervention :
Vienne et Deux-Sèvres



FABRICE ROCHE

Conseiller technique en élevage bio

06 70 45 35 51

f.roche19-87@bionouvelleaquitaine.com

Secteur d'intervention :
Corrèze et Haute-Vienne



• **BIO NOUVELLE-AQUITAINE** •
Fédération Régionale d'Agriculture Biologique

347 Av. Thiers 33100 Bordeaux

T • 05 56 81 37 70

M • info@bionouvelleaquitaine.com

✱ www.bionouvelleaquitaine.com

CE DOCUMENT A ÉTÉ RÉALISÉ
AVEC LA PARTICIPATION FINANCIÈRE DE :





TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

ÉNERGIES

ÉNERGIE CONSOMMÉES EN EQF/HA

Fioul
Gaz
Électricité
Énergie/irrigation
Engrais
Aliments achetés
Phytoprotecteurs, frais vétérinaires
Mécanisation, plastiques, conservateurs
Bâtiments

TOTAL ENTRÉES EN EQF/HA

SORTIES

LAIT
VIANDE + UF
CÉRÉALES, AUTRES VÉGÉTAUX

TOTAL SORTIES EN EQF/HA

RAPPORT ÉNERGIE SORTIES/ENTRÉES

BILAN GAZ À EFFET DE SERRE
(FLUX ANNUEL)SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GEZ)
EN KG CO₂e/HA

Consommation d'énergie directe
Fabrication des intrants, matériel et bâtiment
Fermentation entérique
Gestion des déjections animales
Sols agricoles

EMISSIONS DE GES TOTALES

VARIATION ANNUELLE DU STOCK DE CARBONE

STOCKAGE DE CARBONE ANNUEL/
EMISSIONS DE GES TOTAL

EMISSION NETTE DE GES

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS PAR GAZ

CO ₂
CH ₄
N ₂ O

TOTAL ÉMISSIONS

VARIATION ANNUELLE DU STOCK
DE CARBONE EN T CO₂/HA

	BOVINS VIANDE SPÉ.	MIXTE OVINS BOVINS VIANDE	POLYCLTURE ELEVAGE	BOVINS LAIT	CAPRINS LAIT
Fioul	102	79	91	136	217
Gaz	0	0	0	0	0
Électricité	10	18	10	64	193
Énergie/irrigation	0	0	0	11	0
Engrais	4	3	1	3	6
Aliments achetés	15	19	2	25	299
Phytoprotecteurs, frais vétérinaires	7	10	6	6	24
Mécanisation, plastiques, conservateurs	57	43	49	98	54
Bâtiments	0	1	0	1	2
TOTAL ENTRÉES EN EQF/HA	196	173	159	343	795
LAIT	0	0	0	257	276
VIANDE + UF	87	99	39	26	27
CÉRÉALES, AUTRES VÉGÉTAUX	23	0	398	29	161
TOTAL SORTIES EN EQF/HA	108	99	437	312	368
RAPPORT ÉNERGIE SORTIES/ENTRÉES	0,54	0,57	3	1,07	0,51
Consommation d'énergie directe	236	136	140	233	444
Fabrication des intrants, matériel et bâtiment	188	345	188	520	941
Fermentation entérique	2 230	2 771	1 389	2 100	2 658
Gestion des déjections animales	810	1 013	495	832	308
Sols agricoles	451	465	322	571	522
EMISSIONS DE GES TOTALES	3 915	4 730	2 533	4 254	4 874
VARIATION ANNUELLE DU STOCK DE CARBONE	1 036	1 135	601	579	411
STOCKAGE DE CARBONE ANNUEL/ EMISSIONS DE GES TOTAL	29 %	31 %	23 %	14 %	10 %
EMISSION NETTE DE GES	2 880	3 595	1 932	3 676	4 463
CO ₂	11 %	11 %	15 %	18 %	27 %
CH ₄	77 %	79 %	71 %	66 %	58 %
N ₂ O	13 %	10 %	14 %	16 %	15 %
TOTAL ÉMISSIONS	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
VARIATION ANNUELLE DU STOCK DE CARBONE EN T CO ₂ /HA	1,033	1,136	0,642	0,580	0,411



ZOOM SUR LES PRODUCTIONS EXPRIMÉES EN MJ OU EQF (RÉFÉRENCES PLANETE 2008 SOLAGRO)

1 EQF (EQUIVALENT FUEL) = 35 MJ = 10 KWH

	UNITÉ	MJ/ UNITÉ	EQF/ 1 000 U
Lait standard TB 38,6 g/kg - TP 27,4 g/kg	litres	3,06	87
Vaches de réforme race à viande	kg vif	15,2	434
Boeufs race à viande	kg vif	13,4	383
Veau race à viande	kg vif	6,33	181
Vache de réforme race laitière	kg vif	9,08	259
Boeufs race laitière	kg vif	9,08	259
Veaux race laitière	kg vif	6,11	175
Agneaux, brebis	kg vif	13,6	389
Chèvres, chevreaux	kg vif	6,11	175
Herbe	kg MS	18,4	526
Maïs ensilage	kg MS	18,7	534
Betterave fourragère	kg MS	17,2	491

	UNITÉ	MJ/ UNITÉ	EQF/ 1 000 U
Blé	kg brut	15,82	452
Orge	kg brut	15,93	455
Triticale	kg brut	16,22	463
Avoine	kg brut	17,45	499
Pois	kg brut	15,73	449
Féverole	kg brut	15,99	457
Lentilles	kg brut	16,96	485
Haricot grain	kg brut	16,55	473
Lupin blanc	kg brut	18,01	515
Colza	kg brut	25,22	721
Tournesol	kg brut	26,13	747
Lin	kg brut	23,47	671
Soja	kg brut	20,18	577
Pomme de terre	kg brut	3,47	99