

Proposition d'une méthode de suivi de l'empreinte carbone du lait et de la viande bovine produits en France

BROCAS C. (1), VELGHE M. (2), PERROT C. (3)

(1) Institut de l'élevage, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex

(2) Institut de l'élevage, boulevard des Arcades, 87000 Limoges

(3) Institut de l'élevage, 149 rue de Bercy, 75012 Paris

RESUME

La méthode proposée a pour objectif de suivre l'évolution dans le temps de l'empreinte carbone des exploitations bovines françaises et ainsi de permettre aux filières bovines françaises de suivre le niveau de réalisation de leurs engagements. Elle repose sur la transposition des indicateurs de la méthode d'évaluation de l'impact environnemental CAP'2ER® des produits lait et viande déployée à l'échelle de l'exploitation, à une échelle nationale. La méthode s'appuie principalement sur les informations contenues dans trois bases de données pérennes : Le Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) fournit l'échantillon d'exploitations avec les données relatives aux surfaces et aux intrants (engrais et aliments). Mobilisée sur les mêmes exploitations, la Base de Données Nationale de l'Identification des bovins (BDNI) précise les données d'effectifs animaux et permet d'estimer la production brute de viande vive des exploitations en s'appuyant sur les données d'abattage NORMABEV.

A partir de ces données, cinq types d'atelier de production bovine (un en bovins lait et quatre en bovins viande) ont été caractérisés au niveau national afin de pouvoir analyser de façon fiable et représentative l'empreinte carbone de la production de lait et de viande. Ces ateliers moyens sont ensuite traités avec l'outil CAP'2ER® niveau 1 afin d'obtenir après une pondération adaptée, le calcul des émissions brutes de gaz à effet de serre et le stockage carbone des produits lait et viande à l'échelle nationale.

La méthode a été mise en œuvre sur les années 2010 et de 2015 à 2018 et permet d'apporter des données factuelles sur la trajectoire carbone des filières.

A method to determine temporal variability in the carbon footprint of France livestock milk and meat production

BROCAS C. (1), VELGHE M. (2), PERROT C. (3)

(1) Institut de l'élevage, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex

SUMMARY

The objective of this study was to propose a method to determine temporal variability in the carbon footprint of milk and meat from France average livestock production. Farm production and input data were collected from three national databases: The Agricultural Accounting Information Network (RICA) provided the sample of farms with data relating to forage production and inputs (fertilizers and feed). Mobilized on the same farms, the National Cattle Identification Database (BDNI) specified animal numbers data and made it possible to estimate the gross live meat production of the farms based on slaughter data from the NORMABEV database. Total greenhouse gas emissions were calculated with the CAP'2ER® tool, using a life cycle assessment methodology following IPCC guidelines with a Tiers 2 level precision. The sensitivity of this methodology was tested over the years 2010 and from 2015 to 2018.

INTRODUCTION

Les interprofessions bovines françaises (Cniel et Interbev) ont chacune engagé une démarche de progrès afin d'améliorer la durabilité des productions de lait et de viande: France Terre de Lait et Pacte pour un Engagement Sociétal. Un des objectifs est de réduire l'empreinte carbone des produits lait et viande respectivement de 20% et 15% à horizon 2025. Dans ce cadre, il est nécessaire d'établir une méthode robuste, conforme aux méthodologies internationales, reproductible d'année en année, basée sur des données nationales statistiquement représentatives de l'élevage bovin français. L'analyse environnementale étant ramené au volume de produit (litres de lait ou kg de viande vive), trois champs de données sont nécessaires pour caractériser un atelier bovin : le troupeau, les surfaces valorisées et les intrants consommés (Brocas C. et al., 2020). Le travail présenté ici a consisté à rechercher les bases de données pérennes combinant ces trois champs de données, à adapter leur représentativité et à chiffrer leur performance environnementale.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. BASES DE DONNEES UTILISEES

Le Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) est une enquête annuelle, harmonisée au niveau de l'Union européenne depuis 50 ans sous le pilotage de la Commission européenne, qui collecte des données comptables et technico-économiques afin d'évaluer les politiques agricoles et d'en simuler les évolutions, mais aussi d'analyser les résultats économiques des exploitations (revenus agricoles, coûts de production) par pays et par orientation de production. Pour parvenir à cet objectif, un échantillonnage stratifié (région, orientation de production, dimension économique) est réalisé afin de balayer la diversité des exploitations agricoles (moyennes et grandes, autrefois qualifiées de « professionnelles »). Cette base de données est donc construite pour être représentative des systèmes d'exploitations agricoles français. Son analyse permet d'obtenir des résultats agrégés pertinents grâce à un système de pondération qui utilise un coefficient d'extrapolation affecté à chacune des exploitations de l'échantillon avec calage à chaque recensement agricole et recalage lors des enquêtes structures intermédiaires. Le RICA fournit les données suivantes nécessaires à l'évaluation environnementale :

Surface toujours en herbe, Surfaces en prairie temporaire, Surface en maïs et autre plante sarclée, quantité de céréale intraconsommée par les bovins, charge monétaire en engrais, charge monétaire en aliments concentrés.

La Base de Donnée National d'Identification et sa copie miroir dans le Système Professionnel Identification Elevage (SPIE-BDNI) enregistre précisément tous les mouvements et les événements (naissances, vêlages, morts) concernant les bovins. Son analyse permet d'affiner, par appariement sur le numéro SIRET, les données animales des exploitations sélectionnées dans le RICA en termes d'effectifs de chaque catégorie animale, de temps de présence des animaux, et d'estimer la production brute de viande vive à partir du poids des animaux abattus issus de la base NORMABEV, de rendements carcasses et de courbes de croissances modélisées par race et par sexe (Jouven et al, 2018).

Ces trois principales bases de données sont complétées par des données issues du réseau bovin lait et viande INOSYS (INOSYS-Réseaux d'élevage 2014-2020) pour les références de prix des intrants que sont les engrais et les concentrés, afin de convertir les charges monétaires du RICA en volume physique d'intrants consommés et CAP'2ER® pour le temps de présence au bâtiment. Les taux protéique et butyreux du lait français proviennent de la Statistique Agricole Annuelle (SAA).

1.2. CONSTITUTION DES ECHANTILLONS

Dans le cadre d'une approche atelier (pour les GES comme pour le prix de revient), il n'est pas possible d'extraire avec confiance les charges de l'atelier lait ou viande d'exploitations très diversifiées. Il est plus raisonnable de poser comme hypothèse que les ateliers bovins de ces exploitations fonctionnent comme les autres. En bovins lait, on ne retient que les exploitations ayant un atelier lait, éventuellement des grandes cultures, mais pas d'autre atelier animal (y compris viande bovine). Si la méthode d'échantillonnage du RICA semble optimale pour sélectionner des exploitations représentatives de la diversité française, le mode d'extrapolation retenu par défaut dans le RICA ne semble pas capable ces dernières années de suivre la restructuration très rapide des exploitations laitières françaises. Les coefficients d'extrapolation standards du RICA ont été ajustés depuis 2015 pour que les distributions (après extrapolation) des exploitations par classe de taille et grande zone correspondent à ce qui est constatée dans la BDNI. Ce redressement a été mis au point pour le calcul des indicateurs Prix de revient du lait pour le CNIEL dans le cadre de la loi Egalim. Il permet de retrouver une évolution du cheptel moyen extrapolé dans les exploitations laitières du RICA conforme à celle de la population totale.

Pour les exploitations bovins viande, la sélection des exploitations spécialisées ou polyculture-élevage avec seulement des bovins viande permet de regrouper les ¾ du cheptel de vaches allaitantes et d'offrir une bonne représentativité et une bonne fiabilité de l'extraction des ateliers (avec un échantillon de taille suffisante).

1.3. COMPILATION DES BASES

La base de donnée RICA est enrichie des données troupeaux et productivité extraites ou estimées à partir de SPIE-BDNI et de NORMABEV. Les charges monétaires en intrants du RICA (dépenses en engrais et concentrés achetés) sont transformées en flux physiques à partir de modèles simplifiés. Pour les concentrés achetés, un prix annuel moyen par tonne de matière brute a été calculé à partir des données INOSYS pour chaque type de système d'exploitation. Une quantité de tourteau de soja issue de l'exportation a été déduite de cette quantité de concentrés à partir de l'analyse des flux de matière première en alimentation animale (Cordier et al, 2020). Pour

les achats d'azote minéral, un prix annuel de l'unité d'azote (0.92 €/ unité en 2018) associé à un forfait de part d'azote (0.85 unité azote/ unité totale fertilisante) de la dépense en engrais a été appliqué.

Un type d'effluent moyen a été défini à partir de l'étude sur le gisement de fumier de bovin (Degueurce et al., 2016) pour chaque système d'exploitation. Enfin, les consommations d'électricité et de carburant ont été fixées de façon forfaitaire en fonction de la SFP et des UGB (Moreau S., 2018).

1.4. EVALUATION DE L'EMPREINTE CARBONE

L'évaluation de l'empreinte carbone a été conduite avec l'outil CAP'2ER® niveau 1 à l'échelle de l'atelier bovin lait ou bovin viande (Moreau, 2018).

CAP'2ER® repose sur le concept de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) et suit les recommandations internationales avec un niveau de précision IPCC Tiers 2 (FAO, 2016 ; FIL, 2010 ; IPCC, 2006).

L'ACV consiste à évaluer les impacts environnementaux d'un produit (changement climatique, bilan azote, consommation d'énergie, biodiversité, stockage carbone) depuis l'extraction des matières premières mobilisées aux différentes étapes du cycle de production jusqu'à sa consommation et son élimination.

Dans le cadre de l'application de l'ACV, le périmètre retenu s'arrête au portail de la ferme. Les gaz à effet de serre comptabilisés pour le secteur agricole sont le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et le dioxyde de carbone (CO₂). Les émissions de GES sont exprimées en kg équivalent CO₂ en tenant compte du pouvoir de réchauffement global (PRG) de chacun des 3 gaz, qui sont respectivement 1, 25 et 298 pour le CO₂, CH₄ et le N₂O.

Après avoir calculé l'ensemble des émissions de GES de l'atelier laitier, il est nécessaire de répartir ces émissions en fonction des différents produits sortant de l'atelier à savoir : le lait et la production de viande (vaches de réforme). Différentes allocations peuvent être retenues pour attribuer un poids carbone aux différentes sorties. Celle retenue dans le cadre de l'outil CAP'2ER® est l'allocation biophysique. Le principe de cette dernière consiste à affecter la phase de gestation et d'élevage de la génisse à la production de viande, tandis que les impacts environnementaux au cours de la vie de la vache laitière sont affectés au lait au prorata des besoins en énergie pour chaque stade physiologique.

Enfin, l'unité fonctionnelle utilisée pour exprimer les résultats est la quantité de lait vendu corrigée en matières grasses et protéiques (litres) avec un taux butyreux de 40 g/kg et un taux protéique de 33 g/kg et la production brute de viande vive pour le produit viande.

Dans CAP'2ER®, le stockage carbone de l'atelier est soustrait des émissions brutes de GES pour obtenir les émissions nettes de GES. Ce stockage est comptabilisé par l'addition du carbone séquestré par les prairies permanentes (forfait de 570 kg C/ha/an), les prairies temporaires (forfait de 80 kg C/ha/an), les haies (160 ml/ha de PP et forfait de 170 kg C/100 ml) et le carbone déstocké par les cultures annuelles (forfait de -160 kg C/ha).

La méthode de suivi de l'empreinte carbone se focalise ainsi sur les émissions de GES brutes et nettes de gaz à effet de serre.

2. RESULTATS

2.1. ECHANTILLON BOVIN LAITIER

2.1.1. Représentativité de l'échantillon RICA

L'échantillon RICA est composé de 774 à 832 exploitations selon l'année. L'ajustement annuel du coefficient d'extrapolation à partir de la BDNI permet de disposer d'un échantillon représentatif de la population des exploitations laitières, notamment vis-à-vis du cheptel moyen et de son évolution. Cet échantillon permet d'extrapoler les résultats de 30 208 exploitations laitières (année 2018) représentative d'un atelier lait France.

	2010	2015	2016	2017	2018
Nombres d'exploitations (sous échantillon RICAxBDNI)	774	836	863	832	780
Nombre exploitations extrapolé (avec les coefficients du RICA)	32 016	32 210	33 127	31 111	30 208
Nombre de VL (RICA x BDNI)	46,7	54,1	57,2	58,8	60,2
Nombre de VL (BDNI France entière)	46,6	56,6	58,4	60,8	63,1
Nombre de VL - Ecart RICA/BDNI France entière	0,2%	-4,4%	-2,1%	-3,3%	-4,6%

Tableau 1 Comparaison des échantillons RICA extrapolés avec la BDNI France entière

La production laitière par vache laitière présente augmente entre 2010 et 2015 (+4,6%) puis reste stable entre 2016 et 2018. Ce constat est conforme à la production par lactation brute des élevages du contrôle laitier français (Résultats de contrôle laitier, 2014-2018). La consommation d'intrants est stable.

	2010	2015	2016	2017	2018
Lait vendu – x1000 litres	310	376	390	405	413
Production laitière l/VL/an	6 816	7 128	7 001	7 070	7 035
Concentrés kg/UGB	1 243	1 315	1 288	1 294	1 333
Azote minéral kg/ha	67	57	59	55	55
SAU lait -ha	60	66	70	70	73
Surfaces en prairies-ha	44,2	48,6	51,1	51,3	53,6
Surfaces en maïs et autres fourrages-ha	11,9	14,4	15,5	15,2	15,7

Tableau 2 Evolution annuelle des caractéristiques de l'atelier lait bovin lait France RICA extrapolé

Des études antérieures (Devun J. et al., 2012 ou Cordier C. et al., 2020) permettent de confirmer l'adéquation de l'échantillon RICA en terme de de système fourrager avec une part d'herbe dans la ration entre 60 et 65%. L'utilisation de la base RICA extrapolée permet donc de tenir compte de manière représentative des différents systèmes laitiers français.

Cet échantillon d'éleveurs laitiers sans engraissement caractérise la production de viande d'animaux laitiers. Il couvre 0,5 milliards de kg PBVV, soit 59% de la PBVV de viande d'animaux laitiers (année 2018).

2.1.2. Evaluation de l'empreinte carbone de l'exploitation laitière « RICA »

L'indicateur émissions de GES brutes du produit lait (tableau 3) est stable entre les années 2015 à 2018 avec une variation inférieure à 1%. Par contre, on constate une réduction de 2,2% à 4,7% par rapport à l'année 2010. Cette situation est principalement liée à l'augmentation de la productivité laitière et à la réduction de la fertilisation minérale (tableau 2).

En ce qui concerne le produit viande issu de l'exploitation laitière, on constate une stabilité des émissions brutes par kg de PBVV. Ce résultat s'explique principalement par une

Un premier contrôle de comparaison du nombre de vaches laitières entre la base RICA extrapolée et la BDNI montre un écart inférieur à 5% (tableau 1) et permet de valider la représentativité de l'échantillon RICA.

PBVV/UGB très stable : 157 kgv/UGB en 2010 et 159 kgv/UGB en 2018.

émissions brutes de GES	2010	2015	2016	2017	2018
Produit lait-kg CO ₂ /l	1,12	1,08	1,09	1,07	1,08
Produit viande – kg CO ₂ /kgv	11,2	10,5	10,9	10,7	10,9

Tableau 3 Emissions brutes de gaz à effet de serre des produits de l'atelier bovin lait France RICA extrapolé

En comptabilisant le stockage de carbone permis par les prairies permanentes et les haies de l'atelier et le déstockage associé aux autres surfaces fourragères (maïs) et céréales intraconsommées, les résultats d'émissions nettes de GES passent de 0,94 en 2010 à 0,92 kg eq CO₂/l lait en 2018, soit une réduction de 1.7%. On constate une réduction du stockage carbone en lien avec une augmentation de la production laitière par ha de SFP. De 5 664 l/ha SFP en 2010 on atteint une production de 6 119 l/ha en 2018. Sur la même période la part des prairies dans la SFP reste stable avec une réduction de 1,8% entre 2010 et 2018. Le stockage carbone permet de compenser 15,8% des émissions de GES en 2010 contre 14,4% en 2018.

2.1.3. Comparaison des données techniques et carbone RICA/CAP'2ER®

La comparaison des résultats technico-économiques de l'échantillon RICA et la base de données CAP'2ER® niveau 2 réalisé dans le cadre du programme CARBON DAIRY (Brocas C. et al., 2020) permet d'expliquer les différences d'empreinte carbone, modérées, entre les deux échantillons (tableau 3). Les émissions brutes de GES du produit lait observés avec l'échantillon RICA moyenne 2015 à 2018 sont supérieures de 5,9% à la moyenne des années 2013 et 2016 obtenus de CARBON DAIRY.

Cette différence est expliquée par les critères de performance technique, avec une production laitière par vache supérieure, associée à une moindre consommation d'intrants (tableau 3). La production laitière moyenne par vache est de 7431 litres/VL/an (+5% par rapport à la moyenne RICA 2015-2018), une consommation de concentrés par UGB de 1 224 kg (-6.5%) et une fertilisation minérale de 51 kg N/ha (-11%).

	RICA 2015 à 2018	CARBON DAIRY 2013 & 2016
Emissions brutes de GES – kg CO ₂ /l lait	1,08	1,02
Production laitière I/VL/an	7 058	7 431
Concentrés kg/UGB	1 308	1 224
Azote minéral kg/ha	57	51

Tableau 3 Comparaison des résultats CARBON DAIRY et RICA extrapolé

Ces écarts de performance technique s'expliquent principalement par l'échantillon CARBON DAIRY composé d'éleveurs volontaires et disposant d'un accompagnement

2.2. ECHANTILLON BOVIN VIANDE

2.2.1. Représentativité

L'échantillon bovin viande est composé de 1 000 exploitations par an. Pour prendre en compte la diversité des systèmes d'exploitation bovins viande français, quatre sous échantillons ont été définis par rapport à la typologie sur la voie bovin mâle (Institut de l'Élevage, 2013) : les Naisseur spécialisés de plus de 20 VA, les autres systèmes d'élevages de plus de 20 VA (dont les naisseurs engraisseurs de veaux, de jeunes bovins et de bœufs), les engraisseurs spécialisés de jeunes bovins et les exploitations allaitantes de moins de 20 VA). Cet échantillon permet d'extrapoler les résultats de 43 770 exploitations spécialisées bovin viande (année 2018) représentatives d'un atelier viande France.

La répartition des systèmes d'élevage rencontrés dans le RICA est semblable à celle de la BDNI avec légèrement moins

de profils de vente non caractérisables (peu de ventes/vache et/ou animaux vendus très divers). Un second contrôle sur le niveau de productivité entre RICA et BDNI permet de vérifier la bonne représentativité de l'échantillon RICA notamment sur les deux principaux systèmes Naisseur de plus de 20 VA et Autres systèmes d'élevage de plus de 20 VA majoritaires en terme de production. Cet échantillon de 4 systèmes couvre 1,7 milliards de kg de PBVV, soit 88% de la PBVV de viande bovine hors troupeau laitier. Pour assurer la représentativité des résultats de ces 4 systèmes et leur redonner leur vrai poids statistique, l'indicateur environnemental final sera pondéré par la PBVV totale du système (en millions de kg de PBVV dans la BDNI).

Types d'ateliers Bovins viande	Nombres d'exploitations (RICAxBDNI)	Nombres exploitations extrapolés (avec les coefficients du RICA)	Kg PBVV/UGB (moyenne des sous- échantillons RICA-BDNI)	Kg PBVV/UGB (moyenne sur l'ensemble SPIE- BDNI/NORMABEV)	Ecart PBVV (RICA/ ensemble SPIE- BDNI/NOR MABEV)	tonnes de PBVV (ensemble des exploitations identifiées SPIE- BDNI/NORMABEV)
Naisseur de plus de 20 VA	602	27 273	294	290	+1,4%	942 646
Autres systèmes d'élevage de plus de 20 VA	294	12 647	316	296	+ 6,7%	571 745
Engraisseurs de JB	14	478	581	651	-10,7%	56 595
Exploitations allaitantes 5-19 VA	44	3 372	239	229	+4,4%	89 955

Tableau 4 Comparaison des sous-échantillons Rica/BDNI sur l'année 2018

L'évolution des caractéristiques techniques de l'exploitation Naisseur de plus de 20 VA montre une stabilité dans les niveaux d'intrants et une légère baisse du niveau de productivité en 2017 et 2018. Nous retrouvons cette tendance pour les 3 autres systèmes d'exploitations bovins viande étudiés.

Cette baisse de productivité est attestée également dans les résultats Bovins Croissance par des performances de productivité plus faibles (Blachon et al, 2019) et dans les statistiques d'abattage par des poids de jeunes bovins plus faibles cette année-là (Douquet M., 2019). Ces moindres performances en 2017, 2018 peuvent être rapprochées des sécheresses qui ont sévi à l'été 2017 et en 2018 dans le bassin allaitant. Compte tenu des modalités actuelles d'estimation de la PBVV (qui ne tient compte que partiellement de cet effet année), celle-ci est probablement un peu surestimée, en particulier pour les naisseurs. L'amélioration en cours de cette

estimation de la PBVV pourrait conduire à réviser à la baisse ces valeurs, notamment pour 2017.

Naisseur de plus de 20 VA	2010	2015	2016	2017	2018
Nombre de vaches allaitantes	57,1	62,6	63,4	62,8	63,0
PBVV (kgv/UGB)	297,9	299,7	300,6	291,0	293,7
Concentrés kg/UGB	436	436	446	468	469
Azote minéral kg/ha	48	33	37	34	35
SAU viande-ha	83.5	91.5	90.7	90.3	92.1
Surfaces en prairies permanentes-ha	53.6	62.4	62.9	62.8	63.4

Tableau 5 Evolution annuelle des caractéristiques de l'atelier naisseur France RICA

2.2.2. Evaluation de l’empreinte carbone de l’exploitation viande « RICA »

L’indicateur d’impact sur le changement climatique est comparable entre 2010 et 2018. Après avoir baissé entre 2010 et 2015, il est reparti à la hausse en 2017 et 2018, notamment dues à une productivité (PBVV/UGB) plus faible du cheptel.

Types d’ateliers Bovins viande	2010	2015	2016	2017	2018
Naisseur de plus de 20 VA	18,64	17,89	17,98	18,47	18,66
Autres systèmes d’élevage de plus de 20 VA	18,77	18,02	18,29	18,58	18,37
Engraisseurs de JB	10,93	10,48	10,30	10,34	12,63
Exploitations allaitantes 5-19 VA	21,02	19,29	21,17	24,24	25,09
Moyenne pondérée nationale	18,69	17,80	18,05	18,58	18,70

Tableau 6 Emissions brutes de gaz à effet de serre (en kg eq CO₂/PBVV) des produits des ateliers bovin viande France RICA

Les deux principaux systèmes bovin viande présentent des émissions brutes de GES par kg assez stables en raison de l’évolution assez lente des exploitations moyennes et de leur fonctionnement technique. Les systèmes engraisseurs de JB et les exploitations allaitantes de moins de 20 vaches présentent plus de variabilité dans leurs résultats (respectivement + 15 et + 19%) ; mais la taille de ces sous-échantillons reste faible. Ces résultats sont de toute façon pondérés avec leur poids relatif dans la production nationale.

En comptabilisant le stockage de carbone permis par les prairies permanentes et les haies de l’atelier, les résultats d’émissions nettes de GES passent de 13,73 en 2010 à 13,07 kg eq CO₂/pbvv en 2018, soit une réduction de 4,8% due à une sensible extensification des systèmes (sauf les engraisseurs de JB). Les systèmes bovins viande compensent en moyenne 30% de leurs émissions en 2018.

2.2.3. Comparaison des données techniques et carbone RICA/CAP’2ER®

La moyenne nationale des émissions brutes de GES du produit viande de l’échantillon Rica 2016 est supérieure de 5,5% à la moyenne des résultats 2016 CAP’2ER de niveau 1 obtenus dans le cadre du programme Life Beef Carbon (Andurand, 2019) : 17,10 kg eq CO₂/pbvv contre 18,05 kg eq CO₂/pbvv pour l’échantillon RICA bovin viande France.

La comparaison sur le même type de système (naisseurs de plus de 20 VA) et à méthode identique montre un écart de +29 kilos vifs sur la PBVV/UGB (près de 10%) et +18 vaches allaitantes. Cet écart révèle l’existence d’un biais de sélection sur l’échantillon CAP’2ER® (en raison du recrutement des exploitations participant à LIFE BEEF CARBON) qui a un impact significatif sur les résultats. L’écart de performance explique aussi l’écart d’utilisation de concentrés entre les deux populations.

Naisseur de plus de 20 VA	RICA 2016	CAP’2ER® BV 2016
Nombre de VA	63	81
PBVV (kgvv/UGB)	300,6	329
Concentrés kg/UGB	446	584
Azote minéral kg/ha	37	34

Tableau 7 Comparaison des résultats RICA/CAP’2ER en 2016

3. DISCUSSION

3.1. LES AVANTAGES DU RICA

La comparaison de l’empreinte carbone aux résultats CAP’2ER® obtenus dans les programmes de déploiement CARBON DAIRY et BEEF CARBON, montre une relative convergence des résultats mais la comparaison nécessiterait une analyse statistique. Les écarts sont expliqués par les différences de performances technico-économiques entre les deux échantillons. L’échantillon RICA est plus représentatif de l’ensemble de la production française et présente des effectifs constants chaque année. Les résultats confirment l’intérêt d’utiliser la base RICA.

Le couplage de la BDNI au RICA apporte de la précision et de la fiabilité à la méthode proposée car les effectifs animaux (effectif moyen pondéré avec prorata temporis au jour près) et la productivité animale (PBVV/UGB) sont des variables explicatives majeures de l’indicateur émissions brutes de GES.

L’approche moyenne de la ferme France ainsi reconstituée permet de tenir compte de manière représentative des différents systèmes bovins français (hormis les éleveurs mixtes, minoritaires, que l’on suppose fonctionner comme les autres) et répond à l’objectif de disposer d’un outil de suivi de l’évolution des résultats à l’échelle nationale.

Enfin, la viande bovine française étant constitué d’animaux du troupeau laitier et allaitant, cette méthode permet de caractériser 72% de la PBVV de la viande bovine française (année 2018). Le complément étant principalement assuré par des exploitations mixtes.

Cette méthode s’appuie sur une approche moyenne de la ferme France. Il serait intéressant de calculer l’empreinte carbone de chaque exploitation de l’échantillon RICA pour capter sa variabilité dans un objectif d’analyse descriptive.

Ce travail ne permet pas de décrire la diversité de niveaux techniques et de résultats carbone indispensable à l’identification des marges de progrès et des pratiques à mettre en œuvre dans les élevages dans un objectif de réduction des émissions brutes de GES. Les programmes de déploiement à grande échelle BEEF CARBON et CARBON DAIRY assurent cette analyse indispensable à la diffusion des pratiques auprès des éleveurs pour engager le changement. Ces 2 démarches sont donc complémentaires.

3.2. ALLONGER LE PAS DE TEMPS POUR CAPTER DES EVOLUTIONS STRUCTURELLES

Le fonctionnement technique moyen des exploitations n’évolue pas suffisamment vite pour capter des variations significatives et structurelles sur la période étudiée. Les variations interannuelles mesurées ici semblent plutôt conjoncturelles, liées aux spécificités climatiques ou sanitaires de l’année. Une application à des années plus anciennes semblerait utile afin de suivre la trajectoire de contribution à l’impact carbone sur des pas de temps plus importants.

3.3. AFFINER LA CARACTERISATION DES INTRANTS DE L’ECHANTILLON

En production laitière, l’évolution des consommations en intrants est un facteur de variabilité important. Améliorer la précision des données d’entrées liées aux intrants est un élément majeur pour obtenir une sensibilité suffisante de cette méthode. Cela est d’autant plus vrai que la production laitière par vache laitière a tendance à stagner ces dernières années au regard des résultats de contrôle laitier (résultats de contrôle laitier, 2014 à 2018) avec une production laitière brute

moyenne de 8 478 kg de lait (+/-47 kg) pour une durée de 336 jours (+/-3 jours).

Parallèlement à l'évolution des politiques agricoles, le RICA est en train d'évoluer dans le recueil des données. Cette modification devrait permettre de compléter et renforcer la robustesse de cette méthode en limitant le recours à d'autres bases de données pour les quantités d'engrais azotés et de concentrés.

Les données d'entrée, type de bâtiment, temps de présence en bâtiment, proportion de tourteau de soja et les consommations d'énergie sont forfaitaires. Introduire une variabilité annuelle permettrait une évaluation plus précise.

Comptabiliser l'achat de fourrage annuel (disponible dans le RICA) sous CAP'2ER® permettrait de prendre en compte les effets conjoncturels liés au changement climatique comme les sécheresses de 2017 et 2018, mais également une meilleure analyse des résultats environnementaux pour les systèmes consommateurs de fourrages extérieurs comme les systèmes engraisseurs spécialisés.

L'évaluation du stockage carbone sous forme forfaitaire limite la prise en compte des spécificités pédoclimatiques. Les prochaines évolutions d'évaluation du stockage carbone dans CAP'2ER® permettront de lever cette limite. Un forfait national de 160 ml de haies par ha a été appliqué. Une analyse géographique du RICA permettrait d'être plus fin dans l'estimation du stockage de carbone en indiquant des références régionales de linéaire de haies.

Ce même travail pourrait être développé à une échelle régionale pour répondre à des décideurs locaux.

D'autres indicateurs environnementaux ou de durabilité pourraient être calculés à partir de la mobilisation et de la conversion des variables technico-économiques du RICA. Une exploration méthodologique (IDERICA) assez complète a été faite au début des années 2000 (Girardin et al, 2004). Ce type d'analyse pourrait être réactivée à l'occasion d'un nouveau virage environnemental des politiques européennes (Green Deal/Pacte vert, stratégie de la ferme à la fourchette et biodiversité 2030). Assez logiquement, le RICA est pressenti par la Commission européenne pour être le dispositif de l'évaluation de cette nouvelle politique (Petel, 2020).

CONCLUSION

L'analyse de la base de données RICA combinée à la BDNI permet de créer des échantillons représentatifs de la ferme bovine française. Malgré la diversité des systèmes d'exploitation rencontrés, notamment en production bovin viande, la production peut être caractérisée et les résultats environnementaux calculés de façon fiable. Le suivi des indicateurs de durabilité à l'échelle des filières peut être assuré par cette méthode. Un renforcement de l'échantillon RICA avec une collecte de données complémentaires permettrait d'intégrer plus de variables dans le calcul des indicateurs environnementaux et capterait ainsi plus de variabilité. Cette

méthode peut être utilisée par les filières afin de suivre l'effet des différentes démarches de progrès d'ores et déjà engagées.

Nous remercions le bureau du RICA qui a accepté d'ouvrir l'accès à sa base pour cette étude. La valorisation des données SPIE-BDNI et NORMABEV a été réalisée dans le cadre d'une étude statistique collective.

L'accès à certaines données utilisées dans le cadre de ce travail a été réalisé au sein d'environnements sécurisés du Centre d'accès sécurisé aux données – CASD (Réf. ANR-10-EQPX-17)

Andurand J. 2018. Life beef carbon : le plan carbone de la production de viande bovine. Présentation de Grand angle viande, 25 novembre 2019.

Blachon A., Lapostolle Léa, Lomelet B., Oden D., Lecomte C., Dimon P., 2018. Résultats 2018 des élevages bovins viande suivis par Bovins Croissance. France Conseil Elevage, 50 pages.

Brocas C., Danilo S., Gueguen G., Moreau S., Dollé J-B., 2020. Innovations Agronomiques 79, 61-74

Cordier C., Saille M., Courtonne E. J.Y., Duflo B., Cadudal F., Perrot C., Brion A., Lecadre P., Peyronnet C., Baumont R., 2020. Analyse des flux de matières premières en alimentation animale en France. Document édité par le GIS Avenir Elevages, 6 pages.

Degueurce A., Capdeville J., Perrot C., Bioteau T., Martinez J., Peu P., 2016. Sciences Eaux & Territoires HS n°24. Tableau page 4.

Devun J, Guinot C. 2012. Alimentation des bovins : rations moyennes et autonomie alimentaire. Collection Résultats, Idele, CR 00 12 39 005, 43 p.

Douguet M., 2019. Etat des lieux annuel 2018 de la production bovine française. Institut de l'élevage. Tableau p 26, Annexe 1.

France Agri Mer, 2018. La filière lait de montagne et ses dynamiques pour les années à venir.

Girardin P., Mouchet C., Schneider F., Viaux P., Vilain L., 2004. Iderica, étude prospective sur la caractérisation et le suivi de la durabilité des exploitations agricoles françaises

INOSYS-Réseaux d'élevage 2014-2020. Une plateforme collective pour la connaissance et l'innovation dans les systèmes d'élevage herbivores.

Institut de l'Élevage, 2013. L'élevage d'herbivores au recensement agricole 2010. [Dossier Economie de l'élevage, 440-441, 90 p. + annexes](#)

Jouven M., Puillet L., Perrot C., Poméon T., Domingues J.P., Bonaudo T., Tichit M., 2018. INRA Prod.Anim., 31, 353-364. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.4.2374>

Moreau S. 2018. Guide méthodologique CAP'2ER®, niveau 1. Institut de l'élevage.

Petel E., 2020. Le paquet vert et la politique agricole commune post-2020. Webinaire de l'Association Française d'Agronomie, 5 juin 2020.

Résultats de contrôle laitier-Espèce bovine-France 2014 à 2018.