



La contribution de l'élevage laitier français au changement climatique : quel bilan depuis 1990 et quelles perspectives d'évolution à l'horizon 2035 ?

Armelle GAC¹, Hélène CHAMBAUT¹, Christophe PERROT¹, Aline LORILLOUX¹, Claire MOSNIER², Jean-Baptiste DOLLE¹

¹ Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75012 Paris

² INRA, UMR 1213 Herbivore, F-63122 Saint-Genès Champanelle

E-mail auteur correspondant : armelle.gac@idele.fr

Résumé

L'élevage laitier est actuellement face à des changements structurels majeurs avec la fin des quotas. Un des enjeux concerne le changement climatique, étant donné l'importance de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et les marges de progrès disponibles. Pour analyser les futurs possibles du secteur, un bilan des émissions a été dressé en 1990 et 2010, ainsi qu'en 2035 sur la base d'une analyse prospective qui aborde différents scénarii contrastés. L'élevage laitier a déjà réduit ses émissions de GES depuis 1990 et dispose d'outils pour les réduire à l'horizon 2035, y compris dans les scénarii avec augmentation de production (jusqu'à -3% de GES). Des réductions plus importantes ne sont possibles que dans les scénarii en rupture avec les opportunités économiques attendues, supposant des changements profonds en termes de consommation et de mode de production (-21% à -42% de GES).

Mots-clés : production laitière, changement climatique, bilan national, prospective



La contribution de l'élevage laitier français au changement climatique : quel bilan depuis 1990 et quelles perspectives d'évolution à l'horizon 2035 ?

Introduction

Le secteur de l'élevage bovin représente plus de 65% des émissions agricoles françaises de gaz à effet de serre (GES), soit 12,6% de l'ensemble des émissions nationales (Dollé et al., 2015 d'après Citepa, 2015). Ce constat est à relier à l'importance des filières bovines françaises : 1^{er} producteur européen de viande bovine (760 millions d'Euros d'excédent commercial en 2014, Agreste), 2^{ème} producteur de lait (3,5 milliards d'euros d'excédent commercial), les secteurs lait et viande bovine génèrent 433 000 emplois en équivalents temps plein, de la production à la distribution (Lang et al., 2015). Sans compter les surfaces mobilisées pour la production des aliments achetés par les éleveurs, les productions de lait et de viande bovine valorisent directement de l'ordre de 40% des surfaces agricoles françaises (Perrot et al., 2013). En matière de politique climatique, la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), prévoit pour le secteur de l'agriculture, une baisse de 12 % des émissions en 2028 par rapport à 2013 et d'un facteur 2 (-50%) à l'horizon 2050 par rapport à 1990. Dans ce contexte, une analyse de différents scénarios mobilisateurs de leviers de réduction des GES a montré que l'agriculture et la forêt à la possibilité de réduire de 20% ses émissions de GES à l'horizon 2035 (Martin et al. 2015). Le secteur de l'élevage bovin possède d'une part, un potentiel d'atténuation des émissions de GES (réduction de -5 à -15%, à production constante, par l'amélioration des pratiques) et d'autre part, de compensation via le stockage de carbone dans le sol des prairies (compensation de 28% des émissions à l'échelle nationale ; Dollé et al., 2013).

En 2015, la suppression des quotas laitiers ouvre la porte à des transformations profondes des systèmes de production et de l'organisation de la filière laitière : structure des exploitations, technologies de production, concurrence et ouverture des marchés, rôle des politiques publiques. Etant donné le très fort niveau d'incertitude sur ce que sera le contexte futur de la production laitière française dans 20 ans, l'analyse prospective au travers de scénarios cohérents, plausibles et contrastés est pertinente pour préciser le potentiel de réduction des GES de l'élevage bovin. Elle doit permettre de se préparer, de favoriser ou de prévenir la réalisation



d'un scénario donné, en infléchissant dès aujourd'hui les politiques publiques, l'organisation des filières et l'accompagnement des exploitations.

Le projet GESEBOV appréhende l'élevage bovin dans sa globalité au niveau national et apporte des éléments de réponse sur les évolutions possibles de sa contribution au changement climatique à l'horizon 2035 (soit à mi-parcours entre l'année de référence 2010 et le cap de 2050), tout en tenant compte de ses réalités techniques et économiques. Ce projet combine des approches à l'échelle nationale, territoriale (montagne, polyculture-élevage, bassins denses de plaine) et à l'échelle de l'exploitation agricole, en faisant appel à de l'expertise et de la simulation. Ce papier se focalise sur l'élevage laitier ; il fournit l'état passé des volumes produits et des gaz à effet de serre émis en 1990 et 2010, et explore les futurs possibles à l'horizon 2035 au travers de quatre scénarii.

1. Matériels et méthodes

1.1 Représentation de la ferme laitière française en 1990 et 2010

La description de l'activité bovine en 1990 et 2010 est basée sur les données statistiques ainsi que les données du dispositif Inosys-Réseaux d'Élevage. Les effectifs d'animaux proviennent des Recensements Agricoles (RA 1988 et 2010, utilisés au niveau individuel dans le cadre du Centre d'Accès Sécurisé aux Données), complétés par la base de données nationale d'identification (BDNI). Les effectifs de vaches laitières sont répartis dans 8 systèmes d'élevage différenciés sur la ration des animaux (Ballot et al., 2010) et les effectifs de génisses de renouvellement dans deux catégories, en fonction de l'âge au vêlage. Après prise en compte des achats d'aliments par chaque système (Inosys), les besoins en quantités, puis en surfaces de céréales et cultures fourragères associées à chaque catégorie animale sont déduites en tenant compte du rendement moyen régional (Agreste, Inosys). Les données des RA sur l'assolement ont été utilisés pour définir la part des prairies permanentes et temporaires dans chaque système. Les pratiques de fertilisation ont été établies en croisant les données Inosys et les statistiques du RA et de l'UNIFA sur les livraisons d'engrais minéraux. Les quantités et types de déjections ont été précisées dans le cadre du projet à partir des enquêtes bâtiments de 1990 et 2010, du RA 2010 et de travaux spécifiques (Degueurce et al., 2016).



1.2 *Elaboration de scénarios prospectifs à l'horizon 2035*

Un scénario tendanciel pour 2035 a été élaboré en considérant le futur comme un prolongement des évolutions passées observées. Aux niveaux national et mondial, les évolutions attendues en matière de consommation, import et export permettent d'aboutir à des niveaux de production pour la France en lait, viande, animaux maigres et animaux finis. Les hypothèses s'inscrivent dans la continuité de la prospective viande bovine 2020 (IDELE, 2014) qui traite également de l'évolution du marché du lait. Elles ont été établies dans le cadre de groupes de travail avec l'implication du CIV et du Cniel.

Trois scénarii macroéconomiques alternatifs ont été définis lors d'un atelier de prospective, qui a rassemblé des experts connaissant les filières lait et viande, avec les points de vue techniques, économiques, environnementaux. Les scénarii définis, avec leur titre et leur contenu, ont été soumis au comité de pilotage du projet, puis ont été consolidés, dans leur récit et chiffrage, par plusieurs groupes de travail successifs afin de décrire les différentes dimensions (économique, technique, environnementale).

Ce sont donc quatre scénarios économiques concernant l'évolution de la production bovine qui sont proposés : un scénario tendanciel S1 basé sur les projections économiques actuelles en matière d'évolution de la consommation, marché extérieur et production, un scénario S2 qui fait l'hypothèse que la production bovine française répond à une forte demande mondiale, un scénario S3 qui suppose un repli de la production et une montée en gamme et un scénario S4 caractérisé par une politique environnementale ambitieuse en terme de réduction des émissions de GES. Des variantes du scénario 1 et 2, dénommés 1Bis et 2Bis, sont ajoutées en intégrant de manière marquée et volontariste des leviers d'atténuation des émissions de GES : conduite du troupeau (âge au vêlage, mortalité des veaux), alimentation (introduction de lipides et additifs dans la ration, ajustement de la matière azotée totale), conduite des surfaces (plus de légumineuses dans les prairies temporaires, ajustement de la fertilisation minérale, techniques culturales simplifiées), développement des haies et de l'agroforesterie, méthanisation des déjections, réduction des consommations d'énergie.



1.3 Chiffrage par scenario : des volumes à produire aux effectifs d'animaux et itinéraires de production

Les volumes de production nationaux de lait et de viande pour 2035 sont déduits des hypothèses de consommation, d'exportation et d'importation, contrastés autour du scenario tendanciel. Les scenarii sont en particulier différenciés sur la nature et le volume de la demande, compte tenu des incertitudes fortes sur le niveau de consommation de lait et viande par tête. Le scénario central de l'INSEE est retenu pour l'accroissement de la population.

Les effectifs de chaque catégorie animale sont ensuite déclinés avec le cheminement suivant : production laitière nationale, évolution du rendement laitier par système et du poids relatif de chaque système dans la production nationale, calcul du nombre de vaches laitières, naissances issues des vaches laitières, sex-ratio, croisement, devenir des veaux laitiers (mortalité, veaux de boucherie, engraissement, renouvellement) ; évolution du nombre de vaches allaitantes, naissances issues des vaches allaitantes, devenir des veaux viande (idem veaux laitiers et exportations de maigres), calcul de la production de viande en paramétrant l'évolution des taux de réforme des vaches laitières et allaitantes et des poids de carcasse unitaires des différentes catégories.

La production laitière moyenne par vache a été évaluée pour l'année 2035 pour chaque scénario. La progression tient compte du progrès génétique attendu, qui devrait se ralentir dans les années à venir par rapport à ce qui a été constaté par le passé. De plus, l'expression du potentiel génétique dépend des races présentes, du type de système de production et du niveau d'intensification à l'animal. D'autres indicateurs sont également modulés selon les scénarios et concernent les performances de reproduction (taux de naissance, âge au premier vêlage, taux de réforme), de mortalité, de production de viande (taux de croisement, poids des animaux, durée d'engraissement). L'observation des évolutions passées (données issues des statistiques officielles et d'Inosys), confrontée à l'avis de groupes d'experts des systèmes laitiers, a permis de calibrer les données pour les scenarii 2035.

Les itinéraires de production pour chaque type d'animaux, chaque système et chaque scénario ont été définis avec les experts de l'Institut de l'Élevage. Des analyses complémentaires ont été réalisées afin de consolider la description des scénarios et de valider leur cohérence. L'évolution des tailles moyennes des exploitations laitières ou allaitantes est ainsi estimée dans chaque



scénario à partir des cheptels globaux calculés et des nombres d'élevages laitiers ou allaitants issus de projections démographiques à long terme (modèles par composantes, Perrot 2010) qui se distinguent par des flux d'installations annuels et des rythmes de départs par classes de taille différents. Ces modèles sont calés à partir des recensements agricoles et enquêtes structures afin d'encadrer de façon plausible ces rythmes de départs et d'installations. De plus des simulations ont été réalisées à l'échelle d'exploitations, pour différents types de systèmes laitiers et viande, à partir du modèle bioéconomique Orfée (Mosnier et al., 2015), afin de tester l'impact des principaux drivers des scénarios sur l'évolution des systèmes de production, des émissions de GES et des revenus. Cela a permis de valider les hypothèses constitutives des scénarios.

1.4 Bilan GES avec l'outil Climagri®

ClimAgri® est l'outil de diagnostic énergie-gaz à effet de serre pour l'agriculture et la forêt à l'échelle des territoires de l'ADEME. Il a été mobilisé pour les différentes années et scénarii explorés, pour établir les bilans de gaz à effet de serre bruts et nets (émissions – compensation par le stockage de carbone sous les prairies et les haies) de la ferme bovine française qui comprend tous les bovins produits en France et les surfaces qui leur sont destinées in situ (prairies pâturées ou récoltées, autres surfaces fourragères, céréales et oléoprotéagineux autoconsommés). La méthodologie (Doublet, 2011) est conforme aux recommandations du GIEC ; elle suit une approche par cycle de vie, en tenant compte des émissions de GES (à l'échelle de l'exploitation) et indirectes (en lien avec la fabrication et le transport des intrants : alimentation, fertilisant, etc.). Pour les besoins du projet, afin de rendre compte du fonctionnement et de la place des systèmes laitiers dans chaque scénario, ClimAgri® a été adapté en ventilant les effectifs dans les huit catégories de vaches laitières et deux catégories de génisses retenues. Pour chaque catégorie animale, les performances de production (lait et viande) sont précisées, les différents types de surfaces nécessaires pour leur alimentation leurs sont affectées, les pratiques agronomiques sur ces surfaces sont appliquées, ainsi que la manière dont les déjections animales sont gérées. Par ailleurs, en fonction de la ration alimentaire et du niveau de production des vaches, l'excrétion d'azote et les émissions de méthane entérique ont été spécifiquement calculés afin d'affiner l'estimation des gaz à effet de serre entre scénarii.



2. Résultats

2.1 Evolution de la production laitière au travers de scénarios pour 2035

Les titres des 6 scénarii GESEBOV pour 2035 sont précisés ci-dessous ; leurs principales caractéristiques sont présentées dans le tableau 1.

Sc1 : Evolution tendancielle

Sc1Bis : Evolution tendancielle et stratégie environnementale renforcée

Sc2 : Réponse à une forte demande mondiale

Sc2Bis : Réponse à une forte demande mondiale et stratégie environnementale renforcée

Sc3 : Repli sur un marché intérieur qui monte en gamme

Sc4 : Baisse de la consommation accentuée et stratégie environnementale renforcée

Tableau 1 : Principales caractéristiques des scénarios GESEBOV pour 2035 et comparaison avec les années 1990 et 2010

	1990	2010	Sc1	Sc1Bis	Sc2	Sc2Bis	Sc3	Sc4
Consommation <i>en kg lait/hab</i>	351.7	311.8	268.2	268.2	295.0	295.0	241.4	214.6
Consommation totale <i>en Mt lait</i>	19.9	19.6	18.4	18.4	20.2	20.2	16.5	14.7
Import <i>en Mt lait</i>	2.19	5.18	5.00	5.00	6.50	6.50	2.00	1.00
Export <i>en Mt lait</i>	-6.36	-9.13	-18.67	-18.67	-24.00	-24.00	-7.50	-5.0
Production lait <i>en Mt lait</i>	24.19	23.60	32.04	32.04	37.71	37.71	22.03	18.70
Rendement laitier <i>en kg / VL</i>	4 676	6 956	9 093	9 093	9 725	9 725	7 164	8 591
Effectif de VL <i>en 1000 têtes</i>	5 303	3 716	3 635	3 635	4 020	4 020	3 227	2 290
UGB lait <i>en 1000 UGB</i>	7 654	5 362	5 084	5 011	5 641	5 558	4 658	3 179
Surface laitière <i>en 1000 ha</i>	5 514	3 788	3 552	3 552	4 009	4 009	3 979	2 629
% prairies permanentes	48%	36%	34%	34%	34%	34%	48%	43%
% prairies temporaires	26%	36%	34%	34%	35%	35%	37%	34%
% maïs ensilage	20%	24%	29%	29%	27%	27%	10%	19%
% céréales	7%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%
Taille exploitations <i>en nb VL</i>	35	49	90	90	170	170	60	60

VL : vaches laitières ; UGB : Unité Gros Bétail

COLLOQUE SCIENTIFIQUE SFER LML 2016

Les 09 et 10 juin 2016

VetAgro Sup : Campus agronomique de Clermont



LA LIBÉRALISATION DES MARCHÉS LAITIERS : ÉVOLUTION DES POLITIQUES
PUBLIQUES, CONSÉQUENCES ET ADAPTATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES



Dans le scénario tendanciel, la croissance économique est faible en Europe. Les consommations de lait et de viande par habitant suivent les tendances baissières observées entre 1990 et 2010 (-11% pour les produits laitiers). La consommation devrait atteindre en 2035 un peu moins de 270 kg de lait par habitant. La hausse de la population (scénario central INSEE 2030 prolongé jusqu'en 2035 à 68,5 millions d'habitants) entraîne une augmentation totale de consommation de -6% en lait. Les marchés lointains continuent à tirer la demande en produits laitiers. Les exportations se développent en produits laitiers du fait de l'arrêt des quotas. Le prix du lait est en moyenne de 350€/t mais sa volatilité, certaine, est importante (plage de variation d'au moins 100€/t). Au final l'évolution de la production est estimée à +36% pour le lait. La PAC est favorable aux aides à l'installation et l'accès des investisseurs extérieurs au marché foncier agricole est limité. Le rendement laitier poursuit sa hausse, bien que le progrès génétique doive se ralentir dans les années à venir par rapport à ce qui a été constaté par le passé. Il devrait atteindre en moyenne 9093 kg de lait produit par VL (vache laitière). La diversité structurelle reste forte. Les exploitations laitières, en moyenne de 90 VL en plaine, conservent la possibilité de mettre en œuvre des systèmes d'alimentation basés sur l'herbe pour une petite part, le maïs et quelques légumineuses fourragères/prairies d'association. Pour un prix de 350€/t de lait, les simulations économiques montrent une forte intensification de la production laitière par vache et par hectare grâce à une augmentation de la part des aliments concentrés et des cultures fourragères ensilées dans les rations. La production laitière poursuit sa concentration dans la moitié Nord de la France. En dehors du fer à cheval laitier, les exploitations de plaine évoluent soit en très grandes fermes (300-500 VL), soit les plus petites valorisent elles-mêmes leurs productions (périurbain, zones touristiques). Dans le scénario 1Bis, au-delà de l'amélioration tendancielle des pratiques, des efforts supplémentaires sont réalisés sur la fertilisation, les consommations de carburant ou encore la mortalité des veaux.

Dans le scénario 2, les niveaux de consommation sont plus élevés (110% du niveau de consommation par tête atteint dans le scénario tendanciel) grâce à la fin de la crise économique et à de faibles changements d'habitude de consommation. Les exportations sont tirées à la hausse par une forte demande internationale en produit de qualité standard. La production laitière augmente de 60%. Les politiques publiques (PAC à l'Allemande) misent d'abord sur la recherche de compétitivité. Les aides directes sont abandonnées au profit d'aides à l'innovation, à l'investissement productif et à la restructuration. Le foncier se renchérit et des capitaux

COLLOQUE SCIENTIFIQUE SFER LML 2016

Les 09 et 10 juin 2016

VetAgro Sup : Campus agronomique de Clermont



LA LIBÉRALISATION DES MARCHÉS LAITIERS : ÉVOLUTION DES POLITIQUES
PUBLIQUES, CONSÉQUENCES ET ADAPTATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES



fonciers extérieurs interviennent. L'aval prend la main, la production est plus concentrée géographiquement dans l'Ouest (modèle Pays-Bas). Les exploitations laitières sont moins nombreuses, plus spécialisées et nettement plus grandes (150-200 VL en moyenne). L'accroissement de la productivité par vache se poursuit grâce à l'amélioration génétique et surtout une meilleure expression du potentiel. Ce sont les systèmes les plus productifs qui contribuent le plus à la production nationale avec des systèmes alimentaires basés sur le maïs et les concentrés. Les taux de mortalité, déjà élevés actuellement en troupeau laitier, s'accroissent là où la recherche de productivité laitière prime. Les éleveurs s'orientent vers des semences sexées pour gérer plus facilement des taux de renouvellement importants (femelles de race pure) mais aussi une production de veaux croisés destinée aux unités d'engraissement françaises. La conduite des vaches laitières sans pâturage gagne du terrain. Globalement, la productivité du travail augmente fortement. Les innovations technologiques sont importantes (robotisation de la traite, de l'alimentation, techniques de réduction des GES, génétique, assistance à la conduite de la reproduction...). Leur forte diffusion modère leurs coûts et favorisent les économies d'échelle. Elles sont davantage présentes dans le scénario 2Bis.

Le scénario 3 part de l'hypothèse que le consommateur demande des produits locaux, plus qualitatifs, sous cahiers des charges ou issus de systèmes perçus comme plus favorables à l'environnement et au bien-être animal, mais en contrepartie consomme moins de produits animaux. Les prix sont soutenus sur les protéines végétales et les produits d'élevage de qualité. Cela se traduit par une baisse de la consommation (90% du niveau de consommation par tête atteint dans le tendanciel) et par des échanges internationaux inférieurs au niveau actuel. La production laitière diminue de 7%. Tiré par la demande pour des produits de qualité, 60% du troupeau laitier est en race mixte. Le taux de mortalité est réduit par rapport à la situation actuelle. La conduite à l'herbe s'impose. L'autonomie des élevages s'accroît, poussée par des intrants très chers. Les structures restent de taille modérée. L'élevage connaît une baisse significative en cheptel, surtout pour les troupeaux allaitants qui se concentrent dans les zones difficiles tandis que la viande bovine est davantage d'origine laitière (et en race mixte).

Dans le scénario 4, la France s'engage de manière volontariste dans la réduction des GES avec une politique environnementale stricte. La période 2035 est une étape vers un cap fixé à 2050. Les demandes européenne et mondiale en produits bovins sont moindres (80% du niveau



tendancier de consommation par tête en France). Le marché mondial s'organise par grandes régions, dont l'Europe, en repli sur son marché intérieur. La production laitière chute de 21%. Des espaces ruraux sont sanctuarisés afin de répondre à des demandes radicalement différentes des citoyens-consommateurs (ceintures vertes récréatives, zones de compensation et de conservation). Les bovins diminuent et leur densité à l'hectare est volontairement restreinte. Les résultats du modèle bioéconomique montrent qu'une taxe sur les émissions de GES inciterait les exploitations laitières herbagères ou de piémont à passer en agriculture biologique, avec des niveaux de production plus faibles par vache, alors que les exploitations de plaine avec maïs conserveraient des niveaux de production élevés. Ainsi, les systèmes actuels perdurent, diversifiés et mixtes, avec cohabitation de systèmes contrastés. Les structures d'exploitations connaissent un agrandissement modéré. La recherche d'efficacité et les innovations technologiques sont très importantes et très présentes en élevage afin de réduire l'impact environnemental (dont les GES) et non de faciliter des hausses de productivité. Les contraintes administratives s'accroissent : les flux de matières et les émissions sont comptabilisés.

2.2 Evolution du bilan effet de serre de l'élevage laitier de 1990 à 2035

En 2010, le troupeau laitier national, ses surfaces associées et les intrants contribuent à une émission de 33,75 Mteq.CO₂ dont 9% est compensé par le stockage de carbone. L'empreinte carbone du lait s'établit à 1,15 kg eq.CO₂/l. Entre 1990 et 2010, alors que le volume de lait produit est resté plutôt stable (-2%), les émissions de GES ont diminué de près de 24%. Ceci s'explique principalement par l'augmentation de la productivité laitière entre 1990 et 2010, le rendement moyen passant de 4700 à 7000 kg de lait produits par vache. Cette évolution a permis de réduire des postes d'émission d'importance, liés à la rumination et à la gestion des déjections animales. D'autres éléments favorables sont également intervenus sur la période, la mise en conformité des bâtiments d'élevage et des ouvrages de stockage offrant une opportunité pour mieux valoriser les déjections qui s'est traduite par une moindre utilisation d'engrais minéraux (-55% d'émissions entre les deux dates). Les émissions liées aux consommations d'énergie ont diminué de 32%. En contrepartie, l'intensification du système fourrager inhérent au gain de productivité laitière par vache a contribué à augmenter les besoins en aliments concentrés et à réduire la compensation carbone de 37%.



Tableau 2 : Emissions de gaz à effet de serre du troupeau laitier et empreinte carbone du lait et leurs évolutions (en %), de 1990 à 2035, selon les scénarios GESEBOV

	1990	2010	Sc1	Sc1Bis	Sc2	Sc2Bis	Sc3	Sc4
Emissions de GES <i>en Mt eq CO₂</i>	44.31	33.75	34.98	32.67	39.03	35.81	26.71	19.70
évolution / 1990	-	-24%	-21%	-26%	-12%	-19%	-40%	-56%
évolution / 2010	-	-	4%	-3%	16%	6%	-21%	-42%
Bilan net <i>en Mt eq CO₂</i>	39.39	30.65	32.51	30.19	36.55	33.32	24.07	17.52
évolution / 1990	-	-22.2%	-17.5%	-23.4%	-7.2%	-15.4%	-38.9%	-55.5%
évolution / 2010	-	-	6.1%	-1.5%	19.3%	8.7%	-21.5%	-42.8%
Empreinte carbone <i>en kg eqCO₂/kg lait</i>	1.44	1.15	0.94	0.88	0.89	0.82	0.98	0.89
évolution / 1990	-	-20%	-35%	-39%	-38%	-43%	-32%	-38%
évolution / 2010	-	-	-19%	-24%	-23%	-29%	-15%	-23%

Dans le scénario tendanciel en 2035, avec presque +36% de lait produit par rapport à 2010 mais un peu moins de vaches laitières (-2,2%), plus productives, les émissions du secteur laitier s'accroissent relativement peu (+3,7%). Les efforts déjà amorcés sur la fertilisation se poursuivent et le poste des achats d'engrais azoté est réduit. Par contre, le stockage de carbone régresse de 20% en raison du plus faible poids de l'herbe dans l'alimentation des vaches. Le bilan net serait augmenté de 6%. Au global, la réduction des émissions de GES entre 1990 et 2035 serait de 21%, et celle du bilan net de 17,5%. Le secteur enregistre en effet une perte de près de 50% du carbone stocké en 45 ans, en raison de l'augmentation des systèmes fourragers basés sur le maïs ensilage (environ 33% des VL dans ces systèmes en 1990, 53% en 2010 puis 69% en 2035). Lorsque les leviers d'atténuation des émissions de GES sont actionnés de manière volontariste (Sc 1Bis), grâce à une réduction des émissions de presque 26% entre 1990 et 2035, le bilan net est réduit de 23%. Dans le scénario 2, les émissions de GES s'accroissent de +16%, et son bilan net de +19%, par rapport à 2010. Le scénario 2Bis permet de se rapprocher de nouveau d'une réduction de -20% des émissions par rapport à 1990 (-18,7% en brut et -15% en bilan net). Le scénario 3 réduit ses émissions de 21%, en brut comme en net, par rapport à 2010 et de presque 40% par rapport à 1990. Dans le scénario 4, la baisse drastique de l'effectif laitier (-38% de vaches) accompagne la plus forte réduction des bilans GES bruts et nets (environ -40%) entre 2010 et 2035.



2.3 Effet sur le bilan de la ferme bovine française

Au-delà de l'analyse par filière, c'est bien le bilan de l'ensemble de l'activité bovine qui importe au regard de l'enjeu de réduction des émissions de GES. En effet, les deux troupeaux sont en interconnexion, les animaux dédiés à la production de lait alimentant également le marché de la viande bovine. Ainsi, de façon plus globale, en intégrant le troupeau laitier et les animaux viande (de races laitières, allaitantes et mixtes), les émissions de la ferme bovine française sont passées de 83,15 à 74,33 millions de tonnes d'équivalent CO₂ entre 1990 et 2010, soit une réduction de 10,6% des émissions de GES et de 9,7% du bilan net, une fois pris en compte le stockage de carbone (en recul de presque 16%). Nous avons vu que ceci a été rendu possible notamment par les gains de productivité au sein du troupeau laitier, mais que cela s'est fait au détriment du stockage de carbone. Pour l'avenir, dans le scénario tendanciel 2035, un niveau d'émission similaire (+0,5%) et une même répartition entre le troupeau lait et viande peut être attendue, alors même que les volumes de production vont fortement augmenter en lait (+36%) et faiblement reculer en viande (-6%). Par contre, le stockage de carbone est un point sensible, en recul de près de 20% par rapport à 2010, il ne va pas permettre de faire diminuer le bilan net du secteur (+3,8% par rapport à 2010). Le scénario 1Bis, permet une réduction significative de près de 20% par rapport à 1990. Le bilan net est lui en recul de 17% par rapport à 2010 et 1990. Le scénario 2 connaît la plus forte progression (+18% d'émissions) à mettre en lien avec des niveaux de production en très forte augmentation, tant en lait qu'en viande. Le scénario 2Bis permettrait toutefois de limiter la progression à 5% par rapport à 2010 et de rester en diminution, de plus de 6%, par rapport à 1990. Le scénario 3, en associant production laitière et de viande et en misant sur l'herbe, permet de conserver une dynamique de stockage de carbone, avec des émissions réduites de 18% et un bilan net de -18,6%, ceci combiné à une baisse de production « intermédiaire » (-7% en lait, -14% en viande). Le scénario 4 force le trait d'une baisse du cheptel combiné à de la conservation de surfaces compensatrices et à des empreintes carbone du lait et de la viande maîtrisées. Le résultat est une baisse des émissions de GES de presque 36% et du bilan net de 39% par rapport à 2010, respectivement -43% et -45% par rapport à 1990. Par contre, ceci se fait au prix d'une baisse de production de -32% de viande et -21% de lait.



Tableau 3: Emissions de GES de l'élevage bovin français, de 1990 à 2035, selon les scénarios GESEBOV

	1990	2010	Sc1	Sc1Bis	Sc2	Sc2Bis	Sc3	Sc4
Emissions de GES <i>en Mt eq CO₂</i>	83.15	74.33	74.67	66.75	87.89	77.97	60.94	47.71
évolution / 1990		-10.6%	-10.2%	-19.7%	5.7%	-6.2%	-26.7%	-42.6%
évolution / 2010			0.5%	-10.2%	18.3%	4.9%	-18.0%	-35.8%
Bilan net <i>en Mt eq CO₂</i>	70.48	63.66	66.07	58.19	79.07	69.14	51.80	38.99
évolution / 1990		-9.7%	-6.3%	-17.4%	12.2%	-1.9%	-26.5%	-44.7%
évolution / 2010			3.8%	-8.6%	24.2%	8.6%	-18.6%	-38.8%

3. Discussion

Les résultats des émissions de GES de ces scénarii, tranchés, montrent que c'est principalement les niveaux de production nationaux de lait et de viande qui vont orienter les niveaux d'impact environnemental du secteur. Les émissions de GES sont en effet principalement corrélées aux UGB présents, en raison du poids important du méthane entérique dans le résultat final (environ 50%). Il est ensuite difficile, de déterminer ce qui oriente le plus les résultats entre changements des productions (types d'animaux produits), des modes de production (systèmes), des pratiques d'élevage (dont la réduction de l'âge au vêlage ou la mortalité) et des techniques qui visent spécifiquement la réduction des GES.

L'utilisation approfondie de l'outil ClimAgri®, en déclinant le cheptel par catégorie animale et en paramétrant certains éléments (rejet azoté, méthane entérique), apporte une précision nécessaire pour un secteur d'activité fortement contributeur aux émissions nationales. Un des points de perfectionnement souhaitable de la méthode concerne la prise en compte des variations de stocks de carbone. En effet, alors que la méthodologie ClimAgri® tient bien compte du stockage sous prairies permanentes et haies, elle ne comptabilise pas de stockage sous les prairies temporaires. Ceci a pour conséquence de sous-évaluer la compensation carbone possible en élevage laitier, avec des niveaux inférieurs à ceux estimés habituellement (-6 à -10% en fonction des scénarios contre -5 à -50% selon les systèmes selon Dollé et al., 2013).

Les baisses encourageantes d'émissions de GES ne doivent pas masquer les autres enjeux environnementaux pour l'élevage laitier et l'élevage bovin en général. Ainsi, l'orientation vers des systèmes plus productifs et basés sur les cultures fourragères (scénario 2) fera davantage

COLLOQUE SCIENTIFIQUE SFER LML 2016

Les 09 et 10 juin 2016

VetAgro Sup : Campus agronomique de Clermont



LA LIBÉRALISATION DES MARCHÉS LAITIERS : ÉVOLUTION DES POLITIQUES
PUBLIQUES, CONSÉQUENCES ET ADAPTATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES



appel aux produits phytosanitaires, susceptibles de dégrader la qualité de l'eau. A l'inverse, dans les scénarii 3 et 4 où la SAU des vaches laitières est réduite de 26%, la question du devenir des surfaces libérées (enfrichement, urbanisation, céréalisation), de la perte possible de biodiversité et des impacts environnementaux associés se pose.

L'intérêt d'étendre l'analyse aux aspects socio-économiques est déjà identifié que ce soit à l'échelle des filières (nombre d'emplois, organisation, lien à l'aménagement du territoire, aux marchés extérieurs, politiques publiques) ou des exploitations (résultats économiques, coût d'adoption des mesures, conséquence sur l'organisation, formes sociétaires, transmissibilité, etc.).

Conclusion

Ces résultats montrent que l'élevage laitier a déjà réduit ses émissions de GES depuis 1990 et dispose d'outils pour les réduire à l'horizon 2035. Les investigations menées au travers des scénarii pour 2035 mettent en évidence les marges de manœuvre disponibles et la contribution de la filière laitière à la réduction de sa contribution au changement climatique.

La poursuite de l'activité du secteur laitier, dans un contexte économique porteur, reste compatible avec une réduction des émissions de GES, à condition d'intégrer ces enjeux dans les manières de produire : viser une meilleure efficacité, faire appel aux techniques de réduction des GES permettrait de réduire les émissions par rapport à 2010 de -3% pour la production laitière et de -10% pour l'ensemble du secteur bovin. L'atteinte des objectifs de la stratégie nationale bas carbone à horizon 2028 (-12% par rapport à 2013) ou 2050 (-50% par rapport à 1990) ne sont possibles qu'au travers des scénarii en rupture avec les opportunités économiques attendues, supposant les changements les plus profonds en termes de consommation et de mode de production.

Les résultats doivent désormais permettre aux filières laitières et viande de s'approprier les enjeux futurs pour le secteur, dans un contexte de questionnements et d'attentes fortes vis à vis de l'élevage bovin et du changement climatique (remise en cause de la consommation de produits animaux et de la légitimité de l'élevage face aux questions environnementales, sans distinction).



Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des partenaires financiers et techniques et les membres du comité de pilotage pour leur implication : B. Lelyon, P. Tresch et E. Lorinquer de l'Institut de l'Élevage, J. Agabriel, M. Lherm, A. Duclos de l'INRA URH, P. Faverdin de l'INRA UMR Pegase, A. Trévisiol et S. Martin de l'ADEME, S. Bertrand et B. Guyonnet du CNIEL, C. Guinot d'INTERBEV, T. Rapin de la CNE, T. Turini du CIV, P. Touchais de l'APCA, L. Larbodière, L. Launois, P. Claquin et V. Dameron du MAAF, E. Martin et E. Mathias du CITEPA. Merci également aux collègues que nous avons sollicités et qui nous ont apporté leur expertise, notamment dans le cadre des UMT Riel et SAFE.

Bibliographie

Ballot N., Picard S., Brunschwig P. (2010), *Observatoire de l'Alimentation des vaches laitières*, CNIEL, Institut de l'Élevage, 38 p.

CITEPA (2015), *Rapport national d'inventaire. Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Séries sectorielles et analyses étendues. FORMAT SECTEN*, Citepa, 322 p.

Degueurce A., Capdeville J., Perrot C., Bioteau T., Martinez J., Peu P. (2016), « Fumiers de bovins, une ressource à fort potentiel pour la filière de méthanisation en France ? », *Science Eaux et territoires*, Hors-série n°24, pp 1-9.

Dollé J-B., Faverdin P., Agabriel 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*, 215, 181-191

Dollé J-B., Moreau S., Brocas C., Gac A., Raynal J., Duclos A. (2015), *Elevage de ruminants et changement climatique*, Institut de l'Élevage, Paris, 24 p.

Doublet S. (2011). *CLIMAGRI : Guide méthodologique et guide des facteurs d'émissions et références utilisées*. ADEME, Angers, 190 p.

IDELE (2014), *Prospectives des systèmes fourragers laitiers en France*, Rapport pour FranceAgriMer et CNIEL, 44 p.

COLLOQUE SCIENTIFIQUE SFER LML 2016

Les 09 et 10 juin 2016

VetAgro Sup : Campus agronomique de Clermont



LA LIBÉRALISATION DES MARCHÉS LAITIERS : ÉVOLUTION DES POLITIQUES
PUBLIQUES, CONSÉQUENCES ET ADAPTATIONS DES ACTEURS ÉCONOMIQUES



Lang A., Perrot C., Dupraz P., Trégaro Y., Rosner P.M. (2015), *Les emplois liés à l'élevage français*, GIS Elevage Demain, 444 p.

Martin S., Eglin T., Bardinal M. (2015), *Analyse comparative de scénarios de lutte contre le changement climatique pour l'agriculture à l'horizon 2035 – Rapport final*, ADEME, 38p.

Mosnier C., Duclos A., Lherm M., Lelyon B., Gac A. (2015), « Orfée : un modèle bioéconomique d'exploitation pour simuler la production, les résultats économiques et les émissions de gaz à effet de serre des exploitations bovines », *Rencontres Recherche Ruminants*, 22, 89

Perrot C (2010), « Projection du nombre d'exploitations bovines laitières ou allaitantes françaises. Une approche par modélisation démographique intégrant des effets territoriaux », *Rencontres Recherche Ruminants*, 17, 211-214

Perrot C., Barbin G., Bossis N., Champion F., Morhain B., Morin E. (2013), *L'élevage d'herbivores au Recensement agricole 2010. Cheptels, Exploitations, Productions. Dossier Economie de l'Elevage n°440-441*. Institut de l'Elevage, Paris, 95 p.