REUSSIR LE PASSAGE A L'AGRICULTURE DURABLE

INTRODUCTION

Part du secteur agricole dans les émissions de l'UE depuis 1990

L'agriculture engendre environ **12 % des émissions de GES** de l'UE en 2012 (**560 Mt CO_2eq** dont 70 Mt venant des combustibles fossiles utilisés au sein des exploitations ; EEA greenhouse gas – data viewer).

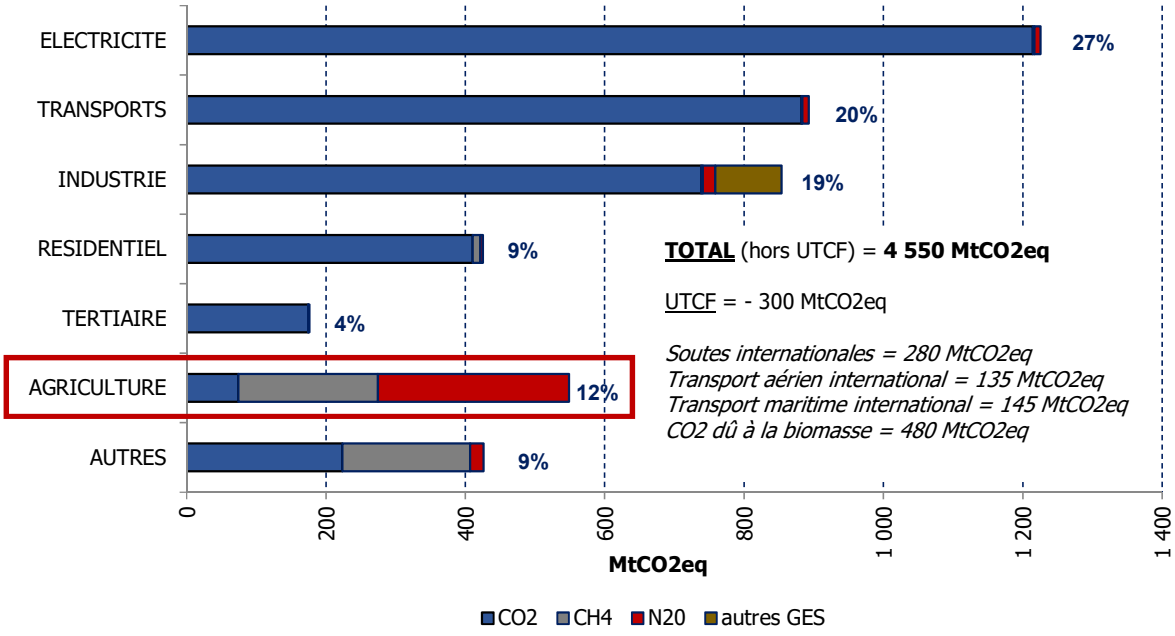

Figure 1 : Emissions de Gaz à Effet de Serre en Europe (UE28) en 2012

Source : EEA GHG Dataviewer

Une particularité de ce secteur est le poids du méthane (CH_4) et du protoxyde d'azote (N_2O) dont les potentiels de réchauffement à 100 ans sont respectivement 28 et 265 fois supérieurs à celui du CO_2 (Myhre et al. 2013).

Ces 560 Mt CO_2eq correspondent aux **émissions directes** des exploitations agricoles (émissions « à la ferme »). Les principaux postes selon la nomenclature de la CCNUCC sont les émissions de N_2O dues à l'activité microbienne dans les sols fertilisés (engrais chimiques ou organiques), les émissions de CH_4 issues de la fermentation entérique

des ruminants et les émissions de N_2O et de CH_4 ayant lieu lors de la décomposition des effluents d'élevage (fumiers, lisiers) par les micro-organismes (Figure 1).

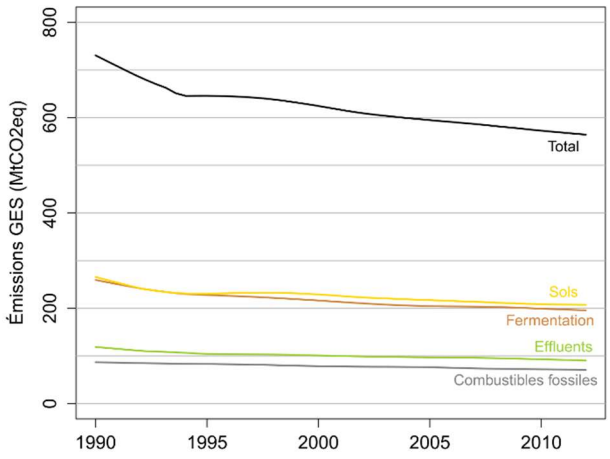

Figure 2 : Évolution des émissions « à la ferme » du secteur agricole de l'UE 28 depuis 1990

Source : données EEA (EEA greenhouse gas – data viewer) corrigées par les derniers potentiels de réchauffement publiés par le GIEC pour CH_4 et N_2O (Myhre et al. 2013)

Les émissions du secteur ont **diminué d'environ 170 Mt CO_2eq depuis 1990** (23 %). Plus forte au début des années 1990, cette réduction s'explique au niveau des sols par un **usage plus modéré d'engrais azotés** (en lien notamment avec la mise en place de la directive nitrates), et au niveau de la fermentation par la **réduction du cheptel bovin** en partie due aux effets conjoints de l'instauration des quotas laitiers au milieu des années 1980 (stabilisation de la production) et de l'augmentation de la productivité des animaux (Figure 2).

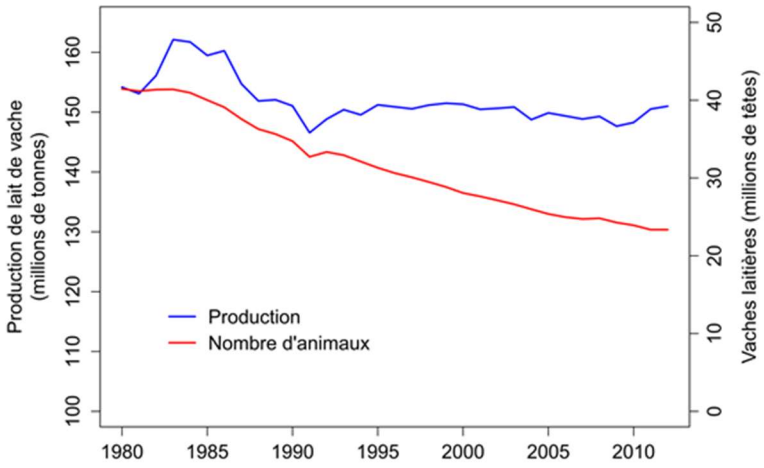

Figure 3 : Évolution de la production de lait de vache et du nombre de vaches laitières de l'UE 28 depuis 1980

Source : FAOSTAT Database

Les émissions liées à l'alimentation au sens large

Les émissions du secteur agricole ne représentent qu'une partie de l'ensemble des émissions liées à notre alimentation (Figure 3).

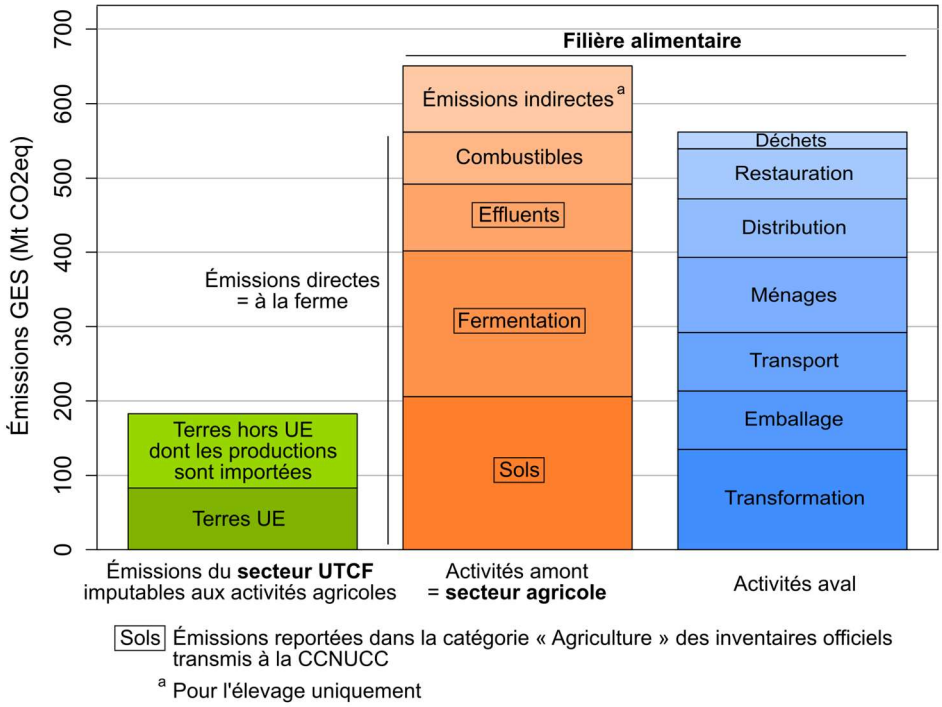

Figure 4 : Répartition des émissions des GES liées à l'alimentation de l'UE28 en 2012

Sources : émissions directes et terres UE d'après EEA (EEA greenhouse gas – data viewer) ; émissions indirectes et terres hors UE d'après Leip et al. (2010 ; disponible pour l'élevage uniquement) ; activités aval d'après une extrapolation de Garnett (2011)

On distingue au sein de la filière alimentaire :

- Les **activités amont** nécessaires à l'élaboration d'un produit jusqu'à sa sortie de l'exploitation,
- Et les **activités aval** comprenant sa transformation, son transport, sa distribution, sa consommation et la gestion des déchets associés.

En plus des émissions directes « à la ferme », d'autres sources de GES se retrouvent dans les activités amont. Ces **émissions indirectes** concernent notamment l'électricité consommée sur les exploitations, l'énergie grise des infrastructures et des équipements agricoles, la fabrication des engrais et des pesticides et le transport des marchandises. L'ensemble de ces activités émettrait 90 Mt CO_2eq pour l'élevage uniquement et porterait *a minima* les émissions du secteur agricole à 650 Mt CO_2eq (Leip et al. 2010, voir section suivante concernant le poids de l'élevage). En ce qui concerne les activités aval, leurs émissions peuvent être estimées à environ 570 Mt CO_2eq en extrapolant les résultats d'une étude réalisée à l'échelle du Royaume-Uni (Garnett 2011).

Par ailleurs, selon qu'elles soient utilisées en cultures ou en prairies, les terres agricoles émettent ou stockent du CO_2 en première approximation (mais voir l'annexe A1 sur ce sujet et les données de l'EEA). **Le bilan net pour les terres dédiées à l'alimentation au sein de l'UE va aujourd'hui dans le sens des émissions**[1] (environ

[1] Notamment à cause des émissions importantes des terres cultivées (75 Mt CO_2). Il convient néanmoins d'être très prudent face à ces données. Les émissions ou séquestrations rapportées sont très variables entre les pays sans que l'on puisse vraiment savoir s'il s'agit d'une véritable différence ou d'un biais méthodologique. Par exemple, selon les chiffres de l'EEA, les prairies françaises stockent environ 10 Mt de CO_2 par an tandis que les prairies allemandes voisines en émettent 20 Mt ! Nous manquons de données pour savoir s'il s'agit là véritablement du reflet

85 Mt CO_2eq en 2012, EEA greenhouse gas – data viewer), et se trouve comptabilisé dans le secteur de **l'utilisation des terres, leur changement et la forêt** (UTCF). Les terres situées hors du territoire européen mais dont les productions sont importées sont de leur côté à l'origine d'environ 90 Mt CO_2eq (estimation à prendre avec précautions basée sur l'élevage seulement, Leip et al. 2010, voir section suivante).

Les émissions liées à l'alimentation de l'UE s'élèvent selon ces calculs à environ 1 380 Mt CO_2eq par an. Cela représente **environ 30 % des émissions brutes** de l'Union. Ce chiffre souffre néanmoins **d'incertitudes importantes** notamment en ce qui concerne le secteur UTCF, aucune étude à ce jour n'ayant traité le sujet de manière exhaustive.

d'éventuelles différences historiques dans les changements d'usage des terres entre les deux pays ou d'une simple différence dans la façon de mener les inventaires.

Le poids de l'élevage dans les émissions de l'UE

Plusieurs travaux se sont intéressés aux émissions spécifiques de l'élevage en Europe (Leip et al. 2010, Lesschen et al. 2011, Bellarby et al. 2013 pour une revue). Selon les intensités d'émissions des différents produits animaux, les estimations oscillent entre **390 et 450 Mt CO_2eq** émises « à la ferme » en 2012 pour l'ensemble des activités d'élevage de l'Union (Tableau 1, Figure 4). Cela représente **entre 70 % et 80 % des émissions directes** du secteur agricole.

	Bovin lait (kg CO_2eq par kg de lait)	**Bovin viande** (kg CO_2eq par kg de carcasse)	**Porc** (kg CO_2eq par kg de carcasse)	**Volaille** (kg CO_2eq par kg de carcasse)
Lesschen et al. 2011 (sans UTCF)	1,3	20,3	3,2	1,4
Leip et al. 2010 avec ou sans UTCF	1,35 / 1,02	22,18 / 18,21	7,53 / 4,45	4,93 / 2,48
Leip et al. 2010 corrigées avec les derniers potentiels de réchauffement publiés (Myhre et al. 2013) avec ou sans UTCF	1,46 / 1,12	23,98 / 19,79	7,42 / 4,31	4,67 / 2,19

Tableau 1 : Intensités d'émissions calculées dans deux études pour les principales productions animales de l'UE en incluant (à gauche) ou non (à droite) le secteur UTCF pour l'étude de Leip et al. (2010)[2]

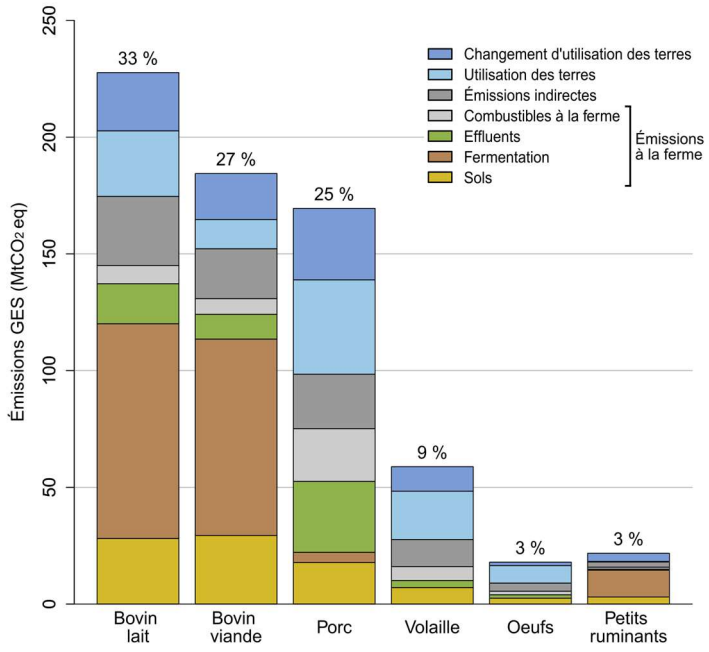

Figure 5 : Émissions des différentes filières de l'élevage de l'UE 28 en 2012

Sources : intensités d'émissions d'après Leip et al. (2010)[3] corrigées avec les derniers potentiels de réchauffement publiés par le GIEC (Myhre et al. 2013 ; Tableau 1), données de production d'après FAOSTAT Database

[2] Sur la base du scénario UTCF moyen parmi les trois considérés dans l'étude

[3] Sur la base du scénario UTCF moyen parmi les trois considérés dans l'étude

On constate cependant que les émissions dues à la gestion des effluents calculées par ces études (65 Mt CO_2eq) sont faibles comparées aux émissions rapportées à la CCNUCC dans cette même catégorie (90 MtCO_2eq ; Tableau 2). De la même façon, les émissions de la catégorie « sols » dues à l'élevage s'élèvent à 90 Mt CO_2eq, soit 44 % des émissions rapportées dans cette catégorie (Tableau 2). Cela semble assez peu étant donné qu'environ 67 % des terres agricoles de l'UE sont destinées à l'alimentation du bétail (Lesschen et al. 2011). En dépit de ces différences avec les inventaires officiels, l'étude de Leip et al. (2010) fournit une analyse détaillée des émissions dues à l'élevage dans l'UE et servira de référence à cette fiche pour les estimations du potentiel de réduction de GES du secteur (voir chiffrage).

	Sols	Fermentation	Effluents	Combustibles	Total
EEA greenhouse gas – data viewer, données corrigées **Périmètre : Secteur Agriculture**	205	195	90	70	**560**
Intensités d'émissions corrigées de Leip et al. (2010) x production 2012 **Périmètre : Élevage seul (incluant l'alimentation des animaux)**	90	190	65	45	**390**

Tableau 2 : Comparaison des émissions directes (en Mt CO2eq, corrigées avec les derniers potentiels de réchauffement publiés ; Myhre et al. 2013) de l'ensemble du secteur agricole ou de l'élevage seul de l'UE en 2012 d'après deux jeux de données

Lorsque les émissions indirectes et le secteur UTCF sont pris en compte, **les émissions globales dues à l'élevage augmentent considérablement**. Celles-ci sont estimées à **680 Mt CO_2eq** pour l'UE 28 en 2012 (16 % des émissions brutes), dont 230 Mt CO_2eq pour la filière bovin lait, 180 Mt CO_2eq pour la filière bovin viande et 170 Mt CO_2eq pour la filière porc (avec les intensités d'émissions calculées par Leip *et al.* 2010).

Une telle hausse s'explique notamment par la **prise en compte du secteur UTCF**. Comme précisé plus haut, l'utilisation des terres agricoles en Europe engendre des émissions nettes de CO_2, principalement suite à la mise en culture de nouvelles terres à partir de forêts et de prairies (EEA greenhouse gas – data viewer). À cela il faut ajouter la mise en culture, au Brésil et en Argentine, de terres dédiées à la **production de soja** dont l'élevage européen est fortement dépendant (voir annexe A2). Ces cultures se font elles aussi au détriment des prairies et des forêts locales ce qui engendre un déstockage du carbone de ces écosystèmes. Cependant, ces changements d'utilisation des terres ayant lieu hors du territoire européen, **ils ne sont pas comptabilisés** dans les chiffres d'émissions rapportés par les États membres. De plus, les méthodes de calcul et d'allocation de ces émissions à une échelle spatiale aussi étendue dépendent par nature d'hypothèses fortes à l'origine d'incertitudes importantes.

OBJECTIF

Réduire d'au moins 20 % les émissions de GES liées à l'agriculture.

ACTIONS

1. **Réduire de moitié les pertes et gaspillages alimentaires**
2. **Réorienter massivement l'élevage vers des productions labellisées de haute qualité, afin de diminuer les volumes et d'augmenter les prix unitaires payés aux éleveurs**
3. **Améliorer l'équilibre nutritionnel avec une consommation de produits d'origine animale moindre et de meilleure qualité**

Deux approches complémentaires peuvent permettre de diminuer les émissions du secteur agricole : une **réduction des intensités d'émissions** des produits (approche qualitative) et une **diminution des volumes produits** (approche quantitative). Ces deux stratégies sont développées en détail par le GIEC (Smith *et al.* 2014).

La réduction des intensités d'émissions peut se faire en augmentant les rendements ou en changeant les pratiques (ration alimentaire des animaux, gestion des déchets…). Si le potentiel est important dans les pays en développement d'Amérique latine et d'Asie, les productions de l'UE se caractérisent déjà par des intensités d'émissions plus faibles (Gerber et al. 2014). Bien que des améliorations soient encore possibles et souhaitables concernant les intensités d'émissions (Pellerin *et al.* 2013), l'essentiel de notre proposition porte sur les quantités consommées (donc produites), sans lesquelles il sera impossible d'atteindre des niveaux de diminution des émissions à la hauteur des enjeux.

Notre première proposition est de réduire le gaspillage alimentaire, afin de diminuer la production à apport calorique constant. La deuxième est de réorienter l'élevage vers des productions de moindre volume mais de plus haute valeur ajoutée, avec notamment une production labellisée fortement augmentée (les prix au kilo ou au litre sont facilement de 30% à 100% supérieurs pour les productions labellisées vs. les productions « anonymes »).

Réduire de moitié le gaspillage alimentaire

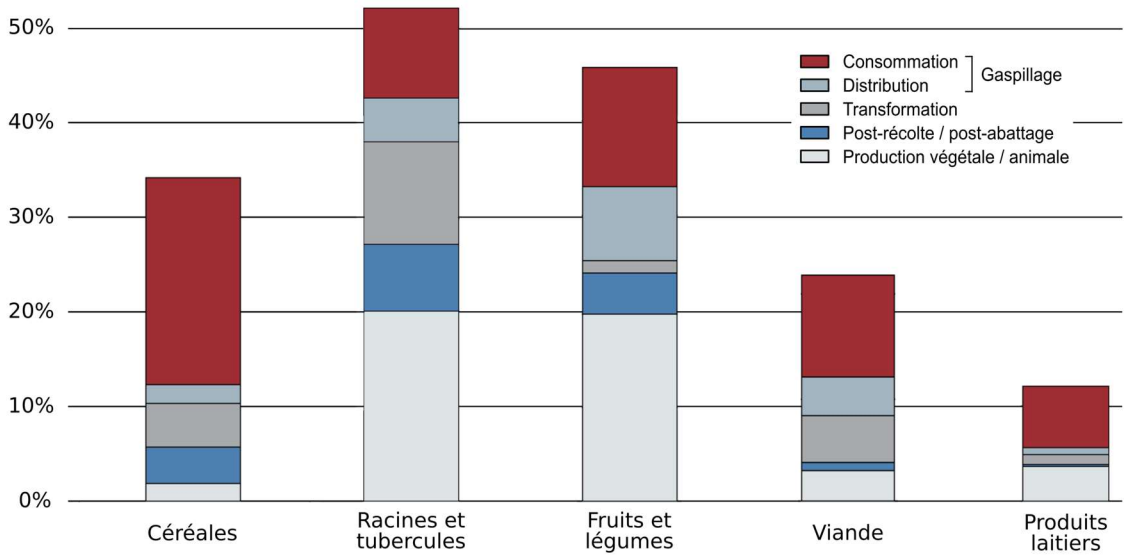

Figure 6 : Répartition des pertes alimentaires européennes par secteurs *pour différents produits destinés à l'alimentation humaine*

Source : FAO 2011

La production européenne **d'aliments consommables par les hommes** est d'environ 900 kg par an et par personne, dont **environ un tiers (280 kg) n'est pas consommé** (FAO 2011). Les pertes ont lieu pour les deux

tiers (185 kg) en amont du consommateur (exploitation, transport, transformation, distribution) et pour un tiers (95 kg) au niveau de ce dernier. Le terme « gaspillage » englobe les pertes ayant lieu **chez les distributeurs et les consommateurs (ménages, restauration)** qui relèvent davantage de l'organisation et des comportements que de problèmes sanitaires, techniques ou logistiques. Le potentiel de réduction des pertes en amont de la distribution est faible pour l'UE car les systèmes de production, de transformation et de conservation sont déjà très efficaces, le gaspillage en revanche pourrait être considérablement réduit. Cela représente selon plusieurs études **une stratégie d'atténuation efficace et réalisable à court terme dans les pays développés** (FAO 2011, Dorward 2012, Bellarby *et al.* 2013, Hiç *et al.* 2016).

Concernant les productions végétales de l'UE, les céréales souffrent d'un gaspillage important d'environ 24 % de la production (FAO 2011). Il convient de noter que ce chiffre ne concerne que les céréales destinées à l'alimentation humaine. Les racines, tubercules, fruits et légumes sont également fortement affectés avec environ 14 % de la production gaspillée pour les deux premières catégories et 20 % pour les deux dernières. Par ailleurs, les pertes importantes lors de leur production sont pour une bonne partie dues à la mise à l'écart de nombreux produits ne remplissant pas certains standards de taille ou de qualité et peuvent être considérées comme du gaspillage. En faisant l'hypothèse que la moitié de ces pertes lors de la production correspondent effectivement à un gaspillage, on obtient un gaspillage total de 24 % de la production de racines et tubercules et 30 % de la production de fruits et légumes.

Les produits animaux sont moins sujets aux pertes que les produits végétaux mais le gaspillage y occupe également une place importante. Celui-ci est estimé à 15 % pour la viande et à 7,5 % pour les produits laitiers. Ces estimations de la FAO rejoignent celles d'une étude européenne où le gaspillage de produits animaux représenterait, tous produits confondus, entre 8 % et 12,5 % (Bellarby *et al.* 2013).

En considérant une diminution du gaspillage d'au moins 50 %, **les quantités produites pourraient être réduites de 12 % pour les céréales (destinées à l'alimentation humaine), 12 % pour les racines et tubercules, 15 % pour les fruits et légumes, 8 % pour la viande, 4 % pour les produits laitiers, ceci à consommation égale**.

Il est important de signaler que si la réduction du gaspillage est certes souhaitable, **les conséquences d'une diminution de la production doivent quant à elles être considérées avec précaution**. Bien que positives en termes de réduction des émissions de GES, elles peuvent être négatives par rapport au maintien de la sécurité alimentaire de l'UE et d'autres pays dans un contexte futur incertain (voir annexe A3). La réduction des productions végétales offre un gain modéré par rapport aux émissions de GES et ont un coût important en matière de sécurité alimentaire. Inversement, la réduction des productions animales permet une baisse importante des émissions tout en ayant des conséquences positives sur la sécurité alimentaire (voir co-bénéfices). **Nous détaillerons dans cette fiche le potentiel de réduction de GES associé à une diminution des productions animales seulement** (voir chiffrage). Réduire l'impact climatique de notre consommation de produits végétaux doit davantage s'envisager dans une **stratégie globale de réduction des émissions de l'ensemble des activités avales de la filière alimentaire** (notamment la transformation, l'emballage et le transport). Bien que ces actions soient souhaitables et probablement indispensables pour atteindre nos objectifs de 2050, leur analyse détaillée sort du cadre de cette fiche.

Plusieurs moyens d'action nationaux et européens ont déjà été identifiés afin de réduire le gaspillage (BIO IS 2010). Trois ressortent en particulier :

1. **Harmoniser les méthodologies** des différents états membres concernant l'évaluation des pertes et gaspillages et améliorer la **fiabilité de ces données**,
2. **Standardiser les dates de consommation** indiquées sur les produits alimentaires et rendre ces informations claires pour les consommateurs,
3. **Mettre en place des campagnes de sensibilisation** auprès du grand public sur le gaspillage et les déchets alimentaires. Une piste intéressante est par exemple **le retour du plat unique** avec alternative végétarienne dans les services publics de restauration collective ou encore de laisser les personnes se servir eux-mêmes les portions qu'ils jugent adaptées.

Réorienter massivement l'élevage vers des productions labellisées de haute qualité

L'élevage est à la fois source de richesses et de préoccupations. D'un côté, le secteur représente 42 % de la production agricole en terme de valeur (soit 1,2 % du PIB de l'UE, Eurostat 2015), représente une voie de valorisation de nombreux sous-produits agricoles (tourteaux des oléagineux, sons des céréales, pulpe des betteraves…), génère d'importantes quantités d'engrais organique et de sous-produits valorisables (cuir, farines animales…), permet l'exploitation de terres inadaptées aux cultures, et contribue aux spécificités d'un territoire et au maintien de certains milieux à haute valeur environnementale. D'un autre côté, l'élevage et les activités qui y sont liées sont responsables d'une part importante des émissions de GES de l'UE (voir ci-dessus), le secteur est à l'origine de flux d'azote considérables aux lourdes conséquences environnementales en amont et en aval (voir annexe A2), l'alimentation des animaux mobilise les deux tiers des surfaces agricoles de l'Union et une grande quantité de produits directement consommables par les hommes (voir annexe A4), et la profession accuse un net recul en terme d'emplois et montre des signes de fragilité face aux variations des prix des aliments, de l'énergie et face à la concurrence internationale (European Parliament 2009). De nombreux travaux européens soulignent le fait qu'une diminution des émissions liées à l'élevage constitue pour l'UE une action importante voire indispensable afin de respecter ses engagements climatiques (Bellarby *et al.* 2013, Westhoek et al. 2014, Bryngelsson *et al.* 2016).

L'UE pourrait créer **un label « Haute Qualité Environnementale »** prenant en compte ces différents aspects positifs et négatifs et garantissant le respect d'un cahier des charges exigeant. Cela pourrait inclure par exemple :

- Pour les ruminants, une surface de pâture au minimum de 1 hectare par unité gros bovin (UGB) dont plus des deux tiers en prairie permanente (justifiant l'appellation « nourri à l'herbe » et favorisant le maintien de ces milieux)
- Une ration provenant à 80 % minimum de l'exploitation et dans un rayon de 200 km pour les compléments éventuels
- Une fertilisation minérale limitée voire nulle pour les terres servant à produire l'alimentation du bétail, celles-ci recevant avant tout des engrais organiques issus de l'exploitation et des environs

L'adoption d'un tel label par les éleveurs et les coopératives justifierait une **« rémunération pour services environnementaux »** qui dans une prochaine évolution de la PAC remplacerait avantageusement les subventions actuelles. De tels « contrats pour services environnementaux » devraient être adaptés aux territoires et à leurs caractéristiques et gérés au niveau régional. Ils se rapprochent en ce sens des « mesures agro-environnementales et climatiques » (MAEC) de la PAC et pourraient y être intégrés, avec en outre la délivrance d'un label. Ces produits sous label doivent faire l'objet **d'une information claire destinée au consommateur**. Cela justifierait **un prix de vente plus élevé** et permettrait une plus grande sécurité financière des éleveurs. Les réactions face à la crise que traverse actuellement les éleveurs montrent que certains consommateurs sont prêts à payer davantage leurs produits pour les soutenir. Il est cependant indispensable pour assurer la pérennité des productions que cette hausse du prix de vente **profite directement aux éleveurs** plutôt qu'aux acteurs en aval de la filière (transformation et distribution).

Si l'on envisage que 80 % des productions de ruminants et 50 % des productions de monogastriques soient sous label en 2050, cela représenterait une **réduction des quantités produites de l'ordre de 20 % pour les ruminants et de 12,5 % pour les monogastriques** (voir chiffrage).

ACTIONS COMPLÉMENTAIRES

Préserver les surfaces en herbes de leur mise en culture et freiner l'artificialisation des terres (voir annexe A1)

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

La mise en œuvre des recommandations proposées offre les potentiels de réduction d'émissions de GES suivants :

- **Secteur agricole** : La mise en œuvre de ces deux mesures pourrait, toutes choses égales par ailleurs, réduire les émissions du secteur agricole de l'UE de **117 ± 18 $MtCO_2eq$ par an** (voir chiffrage). Cela représenterait entre 15 % et 20 % des émissions du secteur agricole.
- **Activités aval** : Pour les activités aval, la baisse des productions animales réduirait une partie des émissions liées à la transformation, à l'emballage et au transport mais là encore une estimation précise sort du cadre de cette fiche. Nous faisons l'hypothèse d'une réduction possible de **10 à 20 $MtCO_2eq$ par an** pour les activités aval.
- **Utilisation des terres** : L'application des mesures précédentes devraient permettre le changement d'usage de terres aujourd'hui cultivées en terres forestières (voir co-bénéfices). La reforestation de 2 Mha de cultures en Europe permettrait une diminution des émissions comprise entre **4 et 34 Mt CO_2 par an** (voir chiffrage).

On pourrait donc s'attendre à **une réduction globale hors UTCF comprise entre 110 et 155 $MtCO_2eq$ par an**, soit entre 20 % et 28 % des émissions liées à l'agriculture de l'UE. En intégrant le changement d'utilisation des terres dans le calcul[4], la réduction pourrait atteindre **entre 115 et 190 $MtCO_2eq$ par an** soit **entre 21 et 34 % des émissions liées à l'agriculture**.

Il est important de noter que **le potentiel total de réduction des émissions liées à l'alimentation est supérieur, voire bien supérieur à ces chiffres** (Figure 3). Sa réalisation nécessite cependant la mise en œuvre de nombreuses actions complémentaires, comme par exemple :

- Réduire les émissions des sols en rationalisant l'usage des engrais et en l'adaptant aux besoins des cultures et des prairies. Cela fait partie des conditions proposées dans cette fiche pour la certification du label, et cette approche peut être généralisée.
- Réduire les émissions liées à la fermentation par des leviers techniques (par exemple en incluant certains additifs dans la ration alimentaire) et par une diminution du cheptel bovin poursuivant la tendance actuelle.
- Réduire les émissions aval de la filière alimentaire en réduisant la transformation, l'emballage et le transport des aliments, par exemple en généralisant la vente en vrac de produits locaux.
- De manière transversale, réduire l'intensité carbone de l'énergie utilisée par les activités amont et aval de la filière alimentaire.

CO-BENEFICES

Les co-bénéfices liés à la mise en place des recommandations sont nombreux. Parmi eux on distingue :

- Les terres dédiées à l'alimentation du bétail pourraient être **converties à d'autres usages**. Les prairies pourraient être maintenues et exploitées par exemple en agroforesterie et / ou fauchées pour fournir des matières premières aux filières de la chimie verte ou de la bioénergie. Les terres arables pourraient être utilisées pour l'alimentation humaine ou la production d'énergie selon les arbitrages liés à la **sécurité**

[4] Et en gardant à l'esprit les incertitudes importantes qui y sont liées et le caractère temporaire de ces réductions (voir notamment l'annexe A1)

alimentaire de l'UE et des pays voisins (voir annexe A3). L'afforestation de certains espaces est une autre possibilité. D'après les chiffres retenus concernant la diminution des productions, on pourrait s'attendre à bénéficier de l'ordre de 4 Mha de prairies permanentes intensives et de 7 Mha de cultures à réaffecter (Westhoek et al. 2014).

- Les changements de pratiques permettraient vraisemblablement la séquestration d'une certaine quantité de carbone supplémentaire dans les sols agricoles (voir annexe A1).
- L'usage réduit d'engrais pour cultiver la nourriture du bétail, et la production moins importante de fumier par des animaux moins nombreux, diminueraient la **pollution aux nitrates** qui résulte aujourd'hui de ces deux facteurs.
- L'élevage européen a des besoins élevés en protéines, ceux-ci étant principalement pourvus par l'utilisation de tourteaux de soja importés (voir annexe A2). L'évolution vers des productions sous label permettrait de **réduire cette dépendance et ses conséquences environnementales** (déforestation dans les pays exportateurs, notamment).
- La population européenne consomme actuellement plus (40 %) de graisses saturées que le maximum recommandé (Westhoek et al. 2014) ce qui augmente la probabilité de maladies cardiovasculaires (FAO 2014). Les produits d'origine animale étant riches en graisses saturées, la diminution de leur consommation participe à une **alimentation plus saine** au sein de la population. Une carence en protéines n'est par ailleurs pas à craindre puisque les apports sont aujourd'hui en moyenne largement supérieurs aux besoins (environ 65 % supérieurs d'après Westhoek et al. 2014).
- L'amélioration des conditions d'élevage des êtres sensibles que sont les animaux domestiqués porte également une forte valeur éthique et serait une conséquence de la « désintensification » des productions s'engageant vers un label de qualité environnementale.

QUI PAIE QUOI ?

Les ménages, directement ou via la restauration, sont les consommateurs finaux des produits de l'élevage. Par les prix d'achat et par les financements publics à l'agriculture, ils orientent le travail et les choix des agriculteurs et des éleveurs. Des prix artificiellement baissés par le jeu des subventions **encouragent la surconsommation et le gaspillage**. Les subventions à la production renvoient qui plus est aux éleveurs l'image d'une profession ne pouvant vivre de son travail. C'est la raison pour laquelle il convient à la fois que **les prix rémunèrent correctement l'ensemble des facteurs de production** et notamment le travail des éleveurs et que **les pratiques bénéfiques à l'environnement, bien commun, soient reconnues, certifiées, et soient rémunérées en tant que telles**.

La hausse des prix des produits animaux doit **bénéficier aux éleveurs** et ne pas être diluée dans les marges des différents intermédiaires. Selon le niveau de transformation, le prix payé par le consommateur pour un produit animal est en France de 2 à plus de 5 fois supérieur au prix de vente des matières premières par l'éleveur (Figure 6, Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires). Autrement dit, dans le cas où le consommateur payerait un produit 20 % plus cher, **cela correspondrait à une hausse unitaire de 40 % à plus de 100 % pour l'éleveur** si l'ensemble de la hausse profite au producteur et non aux intermédiaires. À titre de comparaison, le lait servant à la fabrication du Comté AOP se vend 30 % à 40 % plus cher que du lait standard. La question d'un prix de vente équilibré par rapport aux coûts de production pourrait être incluse dans le cahier des charges des productions sous label afin de sécuriser les revenus des éleveurs s'engageant dans une conversion. Cette hausse des prix peut également prendre la forme d'une **hausse de la TVA** (passage à 20 %) pour les produits animaux qui s'accompagnerait d'une redistribution des recettes fiscales envers les ménages les plus pauvres et les éleveurs (Caillavet et al. 2016).

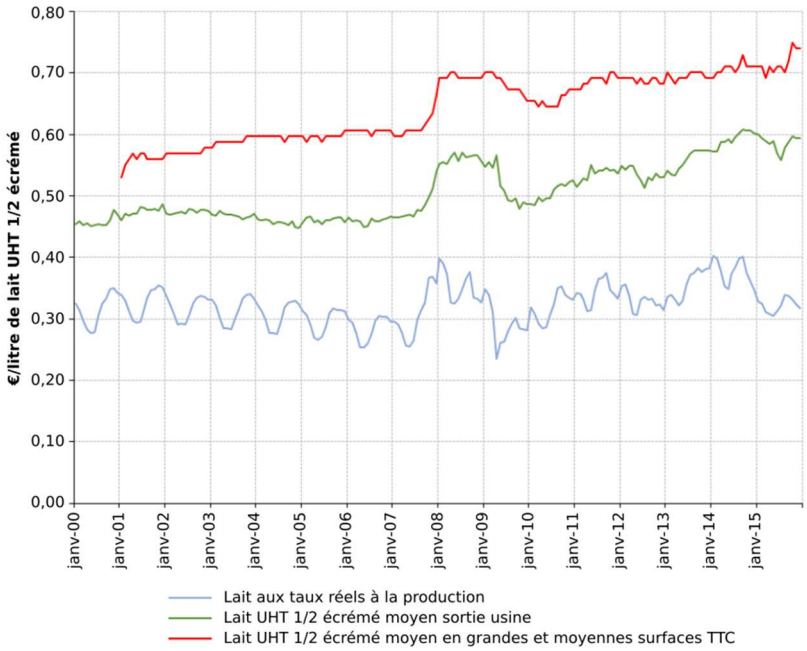

Figure 7 : Évolution du prix du lait de vache UHT ½ écrémé en France à différents stades

Source : Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires

Par ailleurs, nous plaidons explicitement pour une profonde réforme de la PAC en faveur d'une rémunération des agriculteurs sur la base de **contrats pour services environnementaux** gérés au niveau régional en fonction des spécificités territoriales. Ces financements pourraient venir d'une redistribution des paiements couplés du premier pilier de la PAC (amenés à diminuer avec la baisse de production) vers le deuxième pilier. De manière générale, ces mesures ne nécessitent pas de nouveaux investissements **mais plutôt une réorganisation du budget de la PAC**, celle-ci pourrait également financer les campagnes de sensibilisation contre le gaspillage et les moyens de lutter contre.

REACTIONS CITOYENS

Hétérogènes. Une hausse du prix des produits de l'élevage serait perçue comme une baisse du pouvoir d'achat. Cependant, ces aliments ne correspondent pas à un besoin fondamental, on peut donc s'attendre vraisemblablement à une diminution globale de la consommation qui ne changerait finalement rien au pouvoir d'achat des citoyens. La prise de conscience des problèmes environnementaux liés à l'élevage est par ailleurs grandissante et entraîne déjà la modification des comportements alimentaires (Dagevos et Voordouw 2013). Celle-ci doit être encouragée afin **d'éviter un report de la consommation sur des produits carnés importés**, ce qui annulerait les efforts portés au niveau de la production au sein de l'UE. Enfin, l'idée que le coût environnemental de la production de produits animaux doit se répercuter sur ceux qui en consomment et non sur l'ensemble de la société va probablement se développer en parallèle.

REACTIONS INDUSTRIE

Défavorables *a priori*. La baisse en volume des productions animales sera préjudiciable pour les industries agroalimentaires et l'emploi du secteur.

REACTIONS DES ELEVEURS

Plutôt favorables. Basée sur le volontariat et aidée par des subventions, le système de conversion devrait recevoir un accueil favorable de la part des éleveurs. En particulier, la hausse des prix de vente unitaires des productions animales est une revendication forte de la part de ces derniers. De même, la diminution de la taille des troupeaux, si elle est compensée par une redistribution des aides adéquate, représente un allégement du travail pour un même revenu. Les conséquences en termes de représentation sont plus ambiguës, d'un côté ces mesures pourraient entretenir un sentiment de « marche arrière » chez certains éleveurs, de l'autre elles pourraient faire évoluer le stéréotype du « pollueur subventionné » vers une représentation plus valorisante **d'une profession responsable fournissant des produits de qualité**. Notons que la conversion en bio, qui prend de l'ampleur, correspond aussi à une baisse des volumes, une hausse de la qualité perçue, et une meilleure estime de soi de l'agriculteur, estimant être plus en phase avec les attentes de la société. Il est donc permis d'espérer que l'ensemble de mesures proposées ci-dessus trouvera un soutien croissant dans le monde agricole.

REMARQUES FINALES

Nous sommes pleinement conscients du caractère rudimentaire de nos propositions et des incertitudes pesant sur leur potentiel de réduction des émissions de GES. Cette fiche a pour vocation de proposer avant tout des pistes d'actions, à nos yeux (et selon nombre d'experts) indispensables pour être cohérents face à l'ampleur du défi climatique. Leur mise en œuvre doit en revanche être considérée au sein des systèmes agricoles, **dans leur ensemble et dans leurs particularités**, et s'inscrire dans une dynamique de transformation progressive de ces derniers et de l'ensemble de la filière alimentaire en lien avec les enjeux du XXIe siècle.

Nous ne prenons délibérément pas comme acquis la hausse prévue de plus de 60 % de la demande mondiale en produits animaux à l'horizon 2050 (Gerber et al. 2014) car elle nous apparaît profondément incompatible avec la lutte contre le changement climatique, le maintien de la sécurité alimentaire et la préservation de la biodiversité. Cela soulève néanmoins la **question cruciale des fuites d'émissions**, autrement dit de l'augmentation hors Union Européenne de productions animales aux intensités d'émissions supérieures qui viendrait neutraliser une partie plus ou moins importante des réductions européennes. Face à ce risque, l'Europe se doit plus que jamais d'être exemplaire pour entraîner dans son sillage les autres États vers une décarbonation de leur économie réaliste par rapport aux engagements pris à Paris en décembre 2015.

CHIFFRAGE

Principe du calcul

Le principe du calcul est le suivant :

$$\boxed{Réduction\ GES = \sum_i R_i x_i}$$

Avec :

R_i (Mt) = diminution de la production i suite aux mesures proposées (limitation du gaspillage et passage à des productions labellisées)

x_i (Mt CO_2eq / Mt) = intensité d'émissions de la production i

Bien qu'extrêmement simplifiée, cette approche permet de faire quelques estimations utiles pour entrevoir les potentialités de réduction liées aux propositions de cette fiche. Plusieurs limites sont discutées ci-dessous, notamment le fait de considérer des intensités d'émissions constantes.

Choix des intensités d'émissions

Le potentiel de réduction est calculé **hors UTCF** du fait des incertitudes importantes relatives aux émissions de ce secteur (voir annexe A1) et au non prise en compte d'une partie d'entre elles dans le bilan de l'UE. Néanmoins, la mise en œuvre des mesures suggérées réduirait également ces émissions, notamment par le passage à des pratiques favorisant un stock élevé de carbone organique dans les sols des prairies et par la réduction des émissions associées au changement des terres en Amérique latine. **Ces réductions sont considérées comme un co-bénéfice** des actions proposées et ne font pas l'objet ici d'une quantification précise.

En ce qui concerne le **changement d'intensité d'émissions lié au passage d'une production « conventionnelle » à une production sous label**, il est difficile de tirer des règles générales au vu de la diversité des pratiques techniques en usage. Par exemple, l'adéquation de la quantité d'engrais utilisés aux besoins des plantes, la présence ou non d'une unité de méthanisation, la part de l'herbe dans la ration des ruminants… Par ailleurs, si le passage à une production sous label peut certes permettre de faire baisser les émissions par une meilleure gestion des engrais, une production d'effluents adaptée aux besoins locaux et une relocalisation de la ration alimentaire, **les rendements obtenus sont en revanche plus faibles**. De plus, les émissions de méthane par ruminant peuvent être plus importantes du fait d'une part plus élevée d'herbe dans la ration. D'après les travaux de Leip et al. (2010), les intensités d'émissions hors UTCF sont équivalentes pour la filière bovin lait entre un système intensif herbe – maïs (principal système actuellement dans l'UE) et un système extensif principalement herbagé[5] (Figure 7).

[5] Notons que lorsque le secteur UTCF (LULUC) est pris en compte, l'intensité d'émissions du système extensif devient dans cette étude entre 15 et 20 % plus faible que celle calculée pour le système intensif herbe – maïs.

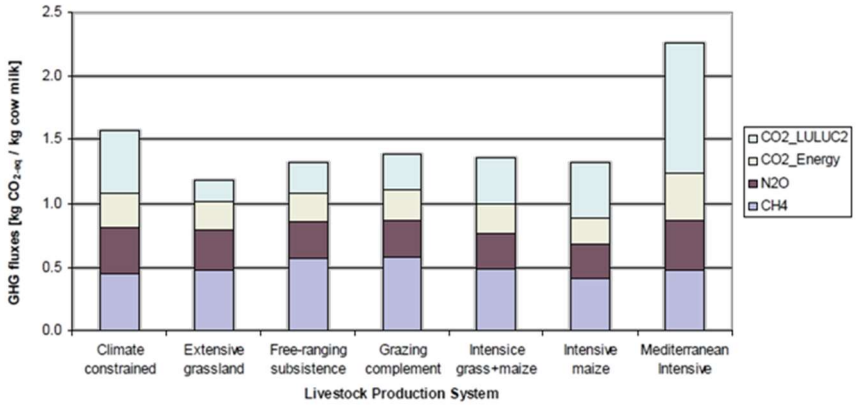

Figure 8 : Intensités d'émissions par litre de lait de vache pour différents systèmes productifs

Source : Leip et al. (2010)

Pour la filière bovin viande, il en va de même lorsque l'on compare les systèmes intensifs herbe – maïs et les systèmes où la production de viande bovine n'est pas l'objectif principal et où l'herbe domine dans la ration (Figure 8, catégorie « complément de l'élevage ovin ou porcin » de l'étude). Nous faisons donc **l'hypothèse que la réorientation des systèmes d'élevage vers des productions labellisées ne changera pas fondamentalement les intensités d'émissions hors UTCF**. Une telle hypothèse est évidemment sujette à débat, notamment au vu des baisses de rendements supposées ci-dessous, mais s'inscrit dans la démarche volontairement simpliste du calcul.

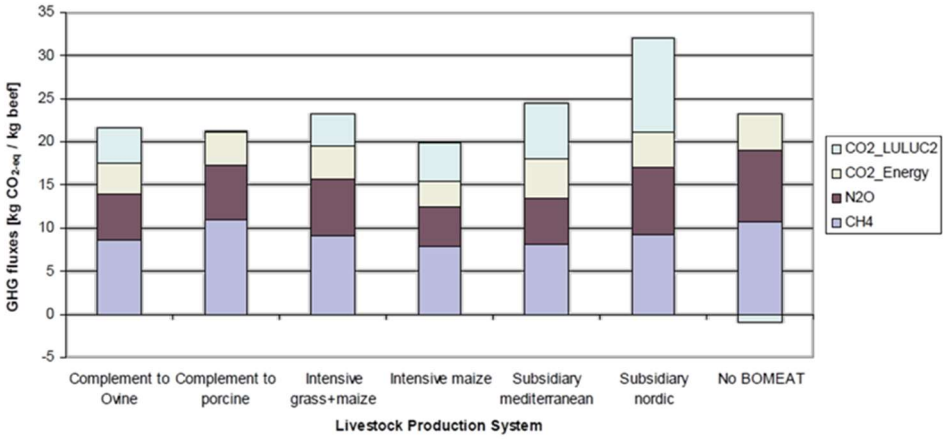

Figure 9 : intensités d'émissions par kg de carcasse de bovin allaitant pour différents systèmes productifs

Source : Leip et al. (2010)

Les intensités d'émissions suivantes seront utilisées pour le calcul (Tableau 3) :

	Intensités d'émissions
Bovin lait (kg CO2eq par kg de lait)	1,12
Bovin viande (kg CO2eq par kg de carcasse)	19,79
Porc (kg CO2eq par kg de carcasse)	4,31
Volaille (kg CO2eq par kg de carcasse)	2,19
Œufs (kg CO2eq par kg d'œufs)	1,35
Petits ruminants (kg CO2eq par kg de carcasse)	18,63

Tableau 3 : Intensités d'émissions, d'après Leip et al. (2010), corrigées avec les derniers potentiels de réchauffement publiés (Myhre et al. 2013)

Source : Leip et al. (2010), Myhre et al. (2013)

Estimation des réductions de volume

Pour le système bovin lait, la baisse de rendement lors de la conversion vers des productions biologiques ou AOP peut être estimée à environ 15 %, d'après des études de cas français (Institut de l'élevage 2011). Si l'on considère également la diminution des apports en aliments concentrés incluse dans le label proposé, on peut supposer une diminution totale de 20 % à 30 % des quantités de lait produites par animal. **Nous faisons l'hypothèse forte qu'un ratio similaire peut s'appliquer à la production de viande (bovine ou autre)**.

$$\boxed{Diminution\ de\ la\ production\ (en\ \%) = C * r * 100}$$

Avec :

C = *proportion du cheptel affectée par la conversion*

r = *baisse de rendement due à la conversion (entre 0,2 et 0,3)*

En appliquant ce calcul à 80 % de la filière ruminants actuelle (vaches, moutons, chèvres), et à 50 % de la filière monogastriques actuelle (porcs, volailles) on obtient une diminution globale de 16 % à 24 % pour les productions de ruminants et de 10 % à 15 % pour les productions de monogastriques.

Par ailleurs, la réduction de moitié ou plus du gaspillage permettrait une réduction supplémentaire de 8 % pour les viandes et de 4 % pour le lait (voir « Actions » ci-dessus) **soit une réduction totale de :**

- **20 % à 28 % pour le lait ;**
- **24 % à 32 % pour la viande de ruminants**
- **18 % à 23 % pour la viande de monogastriques**.

En appliquant ces réductions à la production actuelle (chiffres de 2012, FAOSTAT Database) et en utilisant les intensités d'émissions du Tableau 3, nous obtenons les baisses d'émissions hors UTCF suivantes :

- 175 Mt CO_2eq à 133 ± 7 Mt CO_2eq pour la filière bovin lait
- 152 Mt CO_2eq à 109 ± 6 Mt CO_2eq pour la filière bovin viande
- 98 Mt CO_2eq à 78 ± 3 Mt CO_2eq pour la filière porcine
- 55 Mt CO_2eq à 43 ± 2 Mt CO_2eq pour l'ensemble des filières volailles et petits ruminants.

Soit une réduction totale de 117 ± 18 Mt CO_2eq.

Afforestation et puits de carbone

En cohérence avec la diminution de la production de produits d'origine animale, nous considérons que **2 Mha** de terres cultivées pour la production de l'alimentation animale pourraient être convertis en forêts.

En retenant un potentiel de séquestration compris entre **2 à 17 tCO2eq/ha/an** (Smith et al., 2014), la plantation de 2 Mha de forêt en remplacement de permettrait un puits de carbone additionnel compris entre **4 et 34 MtCO2eq/an à l'horizon 2050**.

RÉFÉRENCES

Bellamy P.H., Loveland P.J., Bradley R.I., Lark R.M., Kirk G.J.D. (2005). *Carbon losses from all soils across England and Wales 1978-2003.* Nature 437, 245 – 248.

Bellarby J., Tirado R., Leip A., Weiss F., Lesschen J.P., Smith P. (2013). *Livestock greenhouse gas emissions and mitigation potential in Europe.* Global Change Biology 19, 3 – 18.

BIO IS (2010). *Preparatory Study on Food Waste across EU 27 – Final Report.* BIO Intelligent Service, commissioned by the European Commission Directorate-General for Environment.

Bryngelsson D., Wirsenius S., Hedenus F., Sonesson U. (2016). *How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture.* Food Policy 59, 152 – 164.

Caillavet F., Fadhuile A., Nichèle V. (2016). *Taxing animal-based foods for sustainability: environmental, nutritional and social perspectives in France*. European Review of Agricultural Economics 43, 1 – 24.

Dagevos H., Voordouw J. (2013). *Sustainability and meat consumption: is reduction realistic?* Sustainability: Science, Practice, & Policy 9 (2), 60 – 69.

Dorward L.J. (2012). *Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? A comment.* Food Policy 37, 463 – 466.

EEA greenhouse gas – data viewer. http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer

European Parliament (2009). *The Impact of Increased Operating Costs on Meat Livestock in the EU.* European Parliament's Committee on Agriculture and Rural Development.

Eurostat (2015). *Agriculture, forestry and fishery statistics 2014 edition.* Eurostat Statistical Books.

FAO (2001). State of World's forests – 2001. Food and Agriculture Organization, Rome.

FAO (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention.* Food and Agriculture Organization, Rome.

FAO (2014). *Graisses et acides gras dans la nutrition humaine.* Étude FAO: Alimentation et Nutrition 91, Rome.

FAOSTAT Database. http://faostat.fao.org/

Garnett T. (2011). *Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)?* Food Policy 36, S23 – S32.

Gerber P.J., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Dijkman J., Falcucci A., Tempio G. (2014). *Lutter contre le changement climatique grâce à l'élevage – Une évaluation des émissions et des opportunités d'atténuation au niveau mondial*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.

Hiç C., Pradhan P., Rybski D., Kropp J.P. (2016). *Food Surplus and Its Climate Burdens.* Environemental Science and Technology 50(8), 4269 – 4277.

Institut de l'élevage (2011). *Améliorer le produit lait par une recherche de valorisation spécifique.* Institut de l'élevage.

Johnston A.E., Poulton P.R., Coleman K. (2009). *Soil Organic Matter: Its Importance in Sustainable Agriculture and Carbon Dioxide Fluxes.* Advances in Agronomy 101, 1 – 57.

Lassaletta L., Billen G., Grizzetti B., Garnier J., Leach A.M., Galloway J.N. (2014). *Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends.* Biogeochemistry 118, 225 – 241.

Leip A., Weiss F., Wassenaar T., Perez I., Fellmann T., Loudjani P., Tubiello F., Grandgirard D., Monni S., Biala K. (2010). *Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) – Final Report.* European Commission Joint Research Center.

Le Mouël C., Forslund A., Marty P., Manceron S., Marajo-Petitzon E., Caillaud M-A., Schmitt B. (2015). *Le système agricole et alimentaire de la région Afrique du Nord – Moyen-Orient à l'horizon 2050 : projections de tendance et analyse de sensibilité*. Rapport final de l'étude réalisée pour le compte de Pluriagri, Paris et Rennes: INRA-DEPE & INRA-SAE2, 133 p.

Lesschen J.P., van den Berg M., Westhoek H.J., Witzke H.P., Oenema O. (2011). *Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors.* Animal Feed Science and Technology 166-167, 16 – 28.

Myhre G., Shindell D., Bréon F-M., Collins W., Fuglestvedt J., Huang J., Koch D., Lamarque J-F., Lee D., Mendoza B., Nakajima T., Robock A., Stephens G., Takemura T., Zhang H. (2013). *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing.* In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires. https://observatoire-prixmarges.franceagrimer.fr/resultats/Pages/ResultatsFilieres.aspx?idfiliere=6&sousmenuid=495

Powlson D.S., Whitmore A.P., Goulding K.W.T. (2011). *Soil carbon sequestration to mitigate climate change: a critical re-examination to identify the true and the false.* European Journal of Soil Science 62, 42 – 55.

Smith P. (2014). *Do grasslands act as a perpetual sink for carbon?* Global Change Biology 20, 2708 – 2711.

Smith P., Bustamante M., Ahammad H., Clark H., Dong H., Elsiddig E.A., Haberl H., Harper R., House J., Jafari M., Masera O., Mbow C., Ravindranath N.H., Rice C.W., Robledo Abad C., Romanovskaya A., Sperling F., Tubiello F. (2014). *Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU).* In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Smith P. et al. (2016). *Global change pressures on soils from land use and management.* Global Change Biology 22, 1008 – 1028.

Soussana J.F. et al. (2007). *Full accounting of the greenhouse gas (CO_2, N_2O, CH_4) budget of nine European grassland sites.* Agriculture, Ecosystems and Environment 121, 121 – 134.

Soussana J.F., Tallec T., Blanfort V. (2010). *Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands.* Animal 4, 334 – 350.

Tallage (2014). *Modelling feed consumption in the European Union: update and improvement of the Feed-Model (FeedMod) – Final Report.* Tallage, commissioned by the European Commission.

Westhoek H., Rood T., van den Berg M., Janse J., Nijdam D., Reudink M., Stehfest E. (2011). *The Protein Puzzle – The consumption and production of meat, dairy and fish in the European Union*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Westhoek H., Lesschen J.P., Rood T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bokern D., Leip A., van Grinsven H., Sutton M.A., Oenema O. (2014). *Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake.* Global Environmental Change 26, 196 – 205.

Wirsenius S. (2003). *The Biomass Metabolism of the Food System.* Journal of Industrial Ecology 7, 47 – 80.

ANNEXES

La séquestration du carbone dans les prairies, potentiel et limites

La séquestration du carbone dans les terres agricoles fait partie des pistes envisagées pour compenser nos émissions de GES. Pour les agrosystèmes, l'essentiel du carbone est présent dans le sol, la biomasse aérienne étant négligeable en comparaison. Il est important de noter que quel que soit le volume d'un **stock** de carbone, cela ne présage en rien de ses variations potentielles, autrement dit des **flux** de carbone pouvant l'affecter.

Les sols des prairies sont d'importants stocks de carbone, généralement supérieurs aux sols des terres cultivées (Smith et al. 2016). La valeur de ce stock dépend de plusieurs facteurs notamment la géologie du sol, l'histoire de la prairie et la façon dont elle est gérée. Par exemple, une prairie récente issue de la conversion d'une culture va avoir un stock de carbone relativement bas mais celui-ci va augmenter au fur et à mesure de la maturation de l'écosystème. On a dans ce cas un flux net de carbone vers le sol de la prairie, autrement dit une séquestration. La phase de séquestration se poursuit **jusqu'à un stade d'équilibre** où le sol a atteint sa capacité de charge en carbone, il y en a autant qui entre qu'il y en a qui sort, le flux net est nul et le stock n'augmente plus (Figure 9, Johnston et al. 2009, Powlson et al. 2011). Autrement dit, pour un sol donné à usage constant, **tout flux de carbone dans un sens ou dans l'autre est temporaire** et cesse dès lors que le niveau d'équilibre est atteint ce qui peut néanmoins prendre un certain temps (de quelques dizaines à quelques centaines d'années selon les sols).

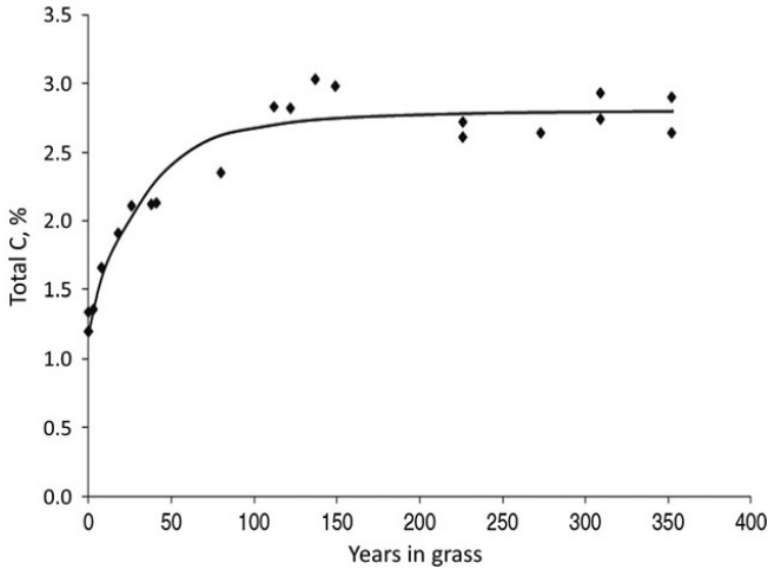

Figure 10 : teneur en carbone organique d'un sol argileux anciennement cultivé en fonction de l'âge de sa conversion en prairie

Source : Smith (2014)

Ce niveau d'équilibre dépend des pratiques agricoles en œuvre et serait *a priori* plus élevé pour des prairies recevant une fertilisation azotée (par exemple grâce aux déjections des ruminants) mais plus faible pour une prairie soumise à un pâturage intensif (Soussana et al. 2007). L'arrêt de pratiques favorables à un stock important entraîne le relargage du carbone séquestré grâce à ces pratiques. Par ailleurs, des perturbations extérieures peuvent elles aussi modifier le stock de carbone d'un sol. C'est le cas des variations climatiques, des épisodes de sécheresse par exemple favorisent la dégradation de la matière organique des sols et donc la libération de carbone (Bellamy et al. 2005). La séquestration du carbone dans un sol est donc **un phénomène réversible** dépendant de facteurs contrôlables (pratiques agricoles) ou non (variations climatiques).

Ainsi, toute prairie n'est pas systématiquement un puits de carbone et il n'existe pas de moyen simple et rapide pour connaître les flux de carbone en jeu. L'« héritage », c'est-à-dire la manifestation actuelle d'une conversion passée, semble être un facteur de premier ordre (par exemple culture vers prairie, ou forêt vers prairie ; Smith

2014). Néanmoins, il existerait un ensemble de « bonnes pratiques » favorisant des niveaux d'équilibre en carbone organique dans les sols élevés comme par exemple une fertilisation et une charge en bétail modérées (Soussana et al. 2007). L'adoption de ces pratiques pourrait permettre de séquestrer davantage de carbone dans les sols prairiaux **mais il est indispensable de garder à l'esprit le caractère temporaire et réversible de cette séquestration** (Powlson et al. 2011, Smith 2014).

Du fait de ces difficultés pour quantifier les bénéfices potentiels d'une séquestration du carbone dans les sols grâce aux changements de pratiques agricoles, nous nous contentons dans cette fiche de rappeler à l'instar d'autres auteurs **l'importance de préserver les stocks existants en limitant autant que possible le retournement des prairies permanentes et la déforestation** (Soussana et al. 2010, Smith 2014).

L'afforestation des terres cultivées, potentiel et limites

L'afforestation (ou boisement) caractérise la conversion par l'action humaine de terres non forestières en terres forestières sur des terrains qui n'avaient pas porté de forêts pendant au moins 50 ans (Smith et al., 2014).

Le volume important et la composition de la biomasse présente sur les surfaces forestières font de cette pratique un vecteur de réduction des émissions de GES significatif. Cependant, l'évaluation de son potentiel de séquestration dépend d'un grand nombre de paramètres tels que le type d'essence plantée, la nature des sols, l'âge et la localisation géographique des plantations ou encore leur mode de gestion. Nous nous contenterons dans cette section à une synthèse des principaux résultats disponibles dans la littérature.

Selon le **GIEC**, l'afforestation pourrait permettre, dans les régions tempérées, une séquestration dans la biomasse aérienne et souterraine de l'ordre de 1,5 à 4,5 tC/ha/an (Smith et al., 2014), soit de **5,5 à 16,5 tCO2/ha/an**[6].

Selon le **FAO** (FAO, 2000), les taux de séquestration typiques liés à l'afforestation seraient de :

- 0,7 to 7,5 tC/ha/an dans les **zones tempérées** soit de **2,0 à 27,5 tCO2/ha/an** ;
- 0,8 to 2,4 tC/ha/an dans les zones boréales soit de 3,0 à 8,8 tCO2/ha/an
- 3,2 to 10 tC/ha/an dans les zones tropicales soit de 11,7 à 36,7 tCO2/ha/an

Nous considèrerons dans notre étude que l'afforestation d'anciennes terres cultivées permettrait la séquestration de **2 à 16,5 tCO2eq/ha/an.**

Une étude plus précise sur le potentiel de ces pratiques est nécessaire pour affiner et renforcer ces valeurs.

Les flux d'azote liés à l'élevage

Les concentrés protéiques sont l'un des composants cruciaux de la ration alimentaire des animaux d'élevage en Europe. L'UE est loin d'être autosuffisante pour ces concentrés et **importe 75 % de sa consommation[7], principalement depuis l'Amérique latine** (Figure 10).

[6] 1 tC stockée correspond à 3,67 tCO2 atmosphérique absorbée

[7] Premier importateur mondial (FAOSTAT Database)

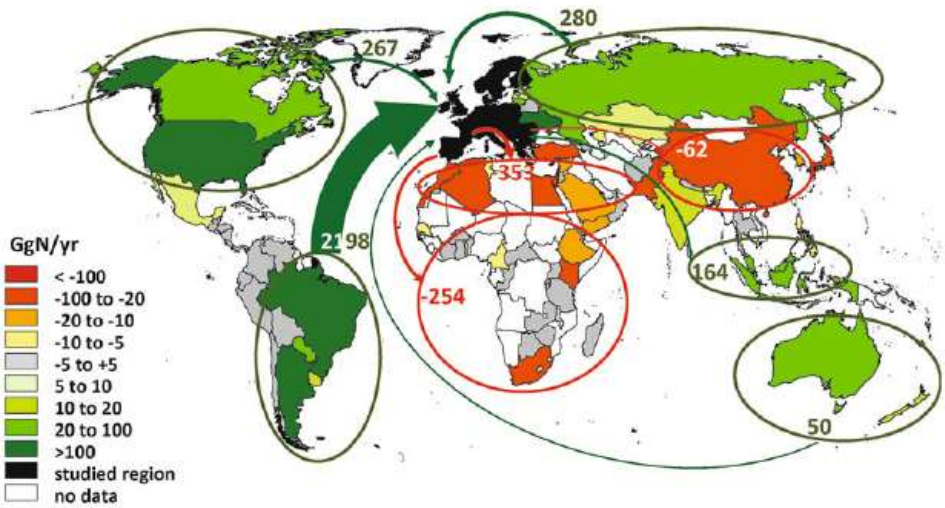

Figure 11 : flux d'azote depuis et vers l'Europe en 2009

Source : Lassaletta et al. (2014)

L'extension des cultures intensives de soja au Brésil et en Argentine est un **facteur direct ou indirect de déforestation**, on estime à environ 100 Mt de CO_2 par an les émissions liées à la déforestation induite par les importations de l'UE (Leip et al. 2010). Par ailleurs, ces importations d'un montant moyen de **8,1 G€** sur la période 2007-2011 (FAOSTAT Database, catégorie « Cake, soybeans ») **pèsent fortement dans la balance commerciale de l'UE**. En comparaison, les bénéfices nets liés au commerce de produits animaux sur la même période sont de 8,3 G€ pour l'ensemble produits laitiers plus œufs et de 1,4 G€ pour la viande (FAOSTAT Database, catégories « Dairy products + Eggs » et « Total meat »).

En aval, la concentration de nombreuses activités de production animale est à l'origine de quantités localement très importantes d'effluents. Suite à certains épandages excessifs sur les cultures environnantes, une grande partie des nutriments ne peut être absorbée, est lessivée, **nuit à la qualité de l'eau et perturbe les écosystèmes aquatiques (eutrophisation)**.

La sécurité alimentaire de l'UE

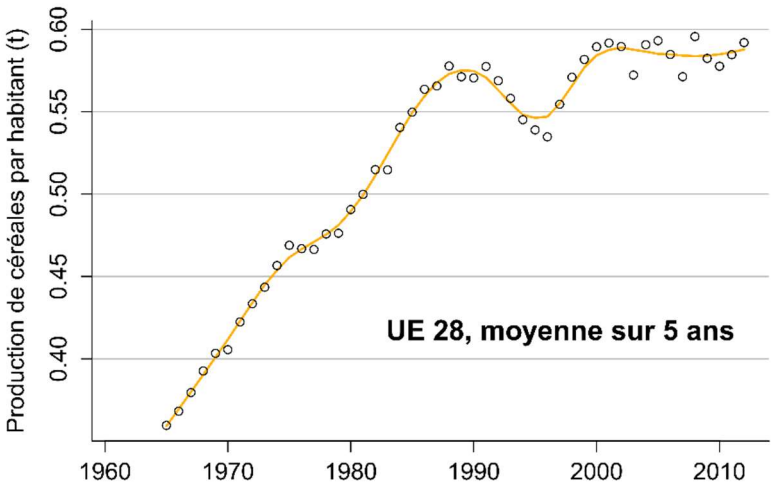

Figure 12 : Évolution de la production céréalière moyenne par habitant de l'UE 28 depuis 50 ans

Source : FAOSTAT Database

Rapportée au nombre d'habitants, **la production végétale de l'UE stagne depuis une dizaine d'années** (Figure 11). L'augmentation de la population, l'artificialisation des terres agricoles et le plafonnement des rendements vont probablement entraîner un déclin de la production par habitant en scénario tendanciel. Par ailleurs, entre 2003 et 2012, l'UE a réalisé un export net moyen de 9 millions de tonnes de céréales soit seulement 3 % de sa production (FAOSTAT Database, catégorie « Cereals, Total »). La balance commerciale s'est même inversée en 2007, année pour laquelle l'UE s'est vue importatrice nette de céréales à hauteur de 5,1 millions de tonnes.

Face à cette marge de manœuvre étroite, les changements climatiques en cours rendent quant à eux les récoltes à venir moins prévisibles, posant ainsi un réel problème de **sécurité alimentaire**. Étant donné que les productions animales reposent aujourd'hui en bonne partie sur des aliments consommables par les hommes (voir annexe A4) , la réaffectation d'une partie des cultures destinées à l'alimentation animale vers l'alimentation humaine permettrait d'anticiper d'éventuelles pénuries et les troubles sociaux-politiques qui en découlent, que ce soit au sein de l'UE ou des pays voisins du bassin méditerranéen dont la dépendance aux importations européennes va selon toute vraisemblance s'accroître ces prochaines années (Le Mouël et al. 2015). À titre d'exemple, on estime à environ **60 %** la part des céréales produites par l'UE qui est utilisée pour l'alimentation du bétail (Lesschen et al. 2011, Tallage 2014).

Alimentation animale et utilisation des terres

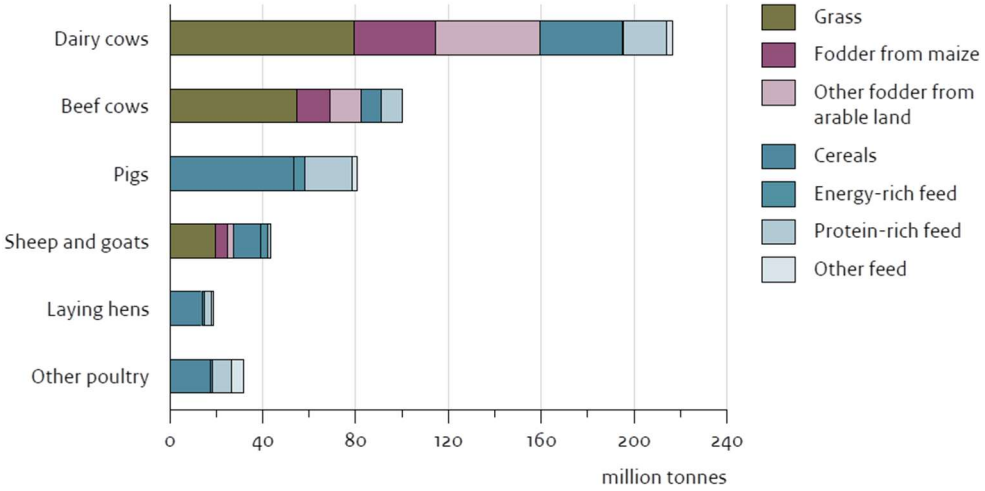

Figure 13 : sources d'alimentation animale au sein de l'UE27 en 2005

Source : Westhoek et al. (2011)

Si traditionnellement l'élevage a l'avantage de convertir des aliments non consommables par l'homme (herbe, résidus de cultures, déchets…) en produits de haute qualité nutritive (viande, lait, œufs), la situation actuelle est différente.

D'après Westhoek et al. (2011) environ 500 Mt d'aliments sont utilisées chaque année pour nourrir le bétail de l'UE dont 220 Mt pour les seuls bovins lait (Figure 12). Cela comprend notamment 33 % d'herbe, 25 % d'ensilage de maïs et autres fourrages, 30 % de céréales (qui représenteraient environ 60 % de la production céréalière européenne, Lesschen et al. 2011, Tallage 2014) et 7 % de tourteaux de soja riches en protéines. Mis à part l'herbe, ces aliments proviennent tous de terres arables dont les productions sont **consommables par l'espèce humaine** ou, si elles ne le sont pas (maïs ensilage, betterave fourragère), remplaçables par des cultures qui le sont. Wirsenius (2003) estime qu'en Europe de l'Ouest, pour récupérer 1 calorie de viande de bœuf, de porc ou de poulet il faut fournir respectivement 2,7 ; 4,8 et 3,6 calories d'aliments consommables par l'homme.

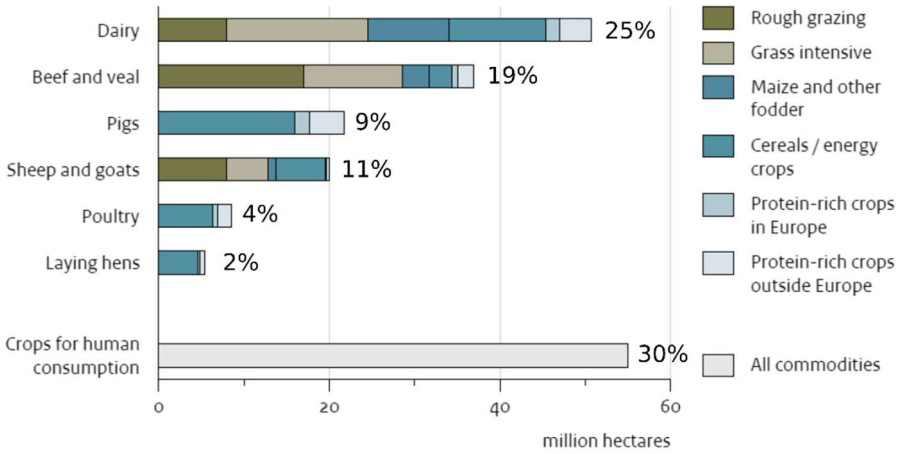

Figure 14 : répartition des terres destinées à l'alimentation animale au sein de l'UE27 en 2005

Source : Westhoek et al. (2011)

En termes d'occupation des terres, selon l'étude de Westhoek et al. (2011) **les deux tiers environ (120 millions d'hectares) des terres agricoles de l'Union sont destinées à l'alimentation animale, et déjà près de la**

moitié (44% du total des terres agricoles) pour les seuls bovins (Figure 13). À ceci s'ajoutent de l'ordre de 10 millions d'hectares hors UE dédiés à des cultures riches en protéines (Brésil, Argentine, États-Unis et Ukraine).

L'utilisation des terres pour l'alimentation animale est toutefois hétérogène. Environ un quart (de l'ordre de 30 millions d'hectares) est constitué de prairies permanentes dédiées à un pâturage extensif (« Rough grazing »). Ce type d'élevage est une des meilleures façons de valoriser ces milieux, permet le maintien d'une forte **biodiversité** et de **grandes quantités de carbone** dans les sols. Un deuxième quart rassemble quant à lui les prairies permanentes de pâturage intensif où la quantité d'engrais utilisée est importante et la biodiversité faible. Enfin, la moitié de ces terres est consacrée aux prairies temporaires et aux cultures fourragères et céréalières.