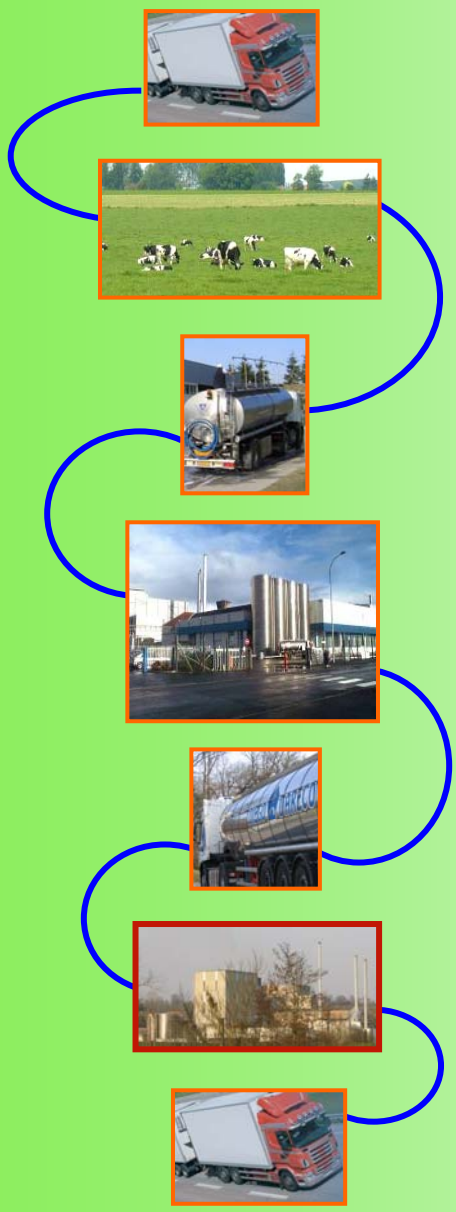


# Comprendre le bilan environnemental des filières laitières

## *Et les actions à entreprendre pour l'améliorer*

*Avec le **Pa**rtenariat **R**égional pour la **M**aîtrise de l'**É**nergie et de l'**E**au en production de **L**ait et dans l'**I**ndustrie laitière*

**Parnéeli**

Flux de matière et d'énergie dans les filières laitières

*Grâce au soutien financier du FEADER et du CASDAR*

UNION EUROPÉENNE
FONDS EUROPÉEN AGRICOLE POUR LE DÉVELOPPEMENT RURAL

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTERE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
*avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural»*

*Choisir la voie du développement durable suppose de faire en sorte que le rapport homme-nature soit lui-même producteur de « patrimoines » que l'on puisse qualifier de « naturels ».*

Bernard PICON,
*L'Espace et le Temps en Camargue,* Septembre 2008.

Crédit photo : F. FUCHS (BTPL)

***Les partenaires de Parméeli adressent leurs sincères remerciements à toutes celles et tous ceux qui ont contribué à rendre ce travail possible.***

***Le B.T.P.L. tient particulièrement à remercier les personnes qui ont aidé à la rédaction de cette synthèse.***

ACTION :

**Partenariat Régional pour la Maîtrise de l'Energie et de l'Eau en production de Lait et dans l'Industrie laitière (PaRMEELI).**

ANIMATEUR :

Bureau Technique de Promotion Laitière (**B.T.P.L.**)

PARTENAIRES :

SOUTIENS FINANCIERS :

CONTACT :

François FUCHS, ingénieur-conseil B.T.P.L.

Coordinateur Parméeli

**Tél. : 05 49 52 92 90** btpl.poitiers@btpl.fr

# Edito

La réflexion sur l'affichage environnemental est nouvelle pour les producteurs et les transformateurs – elle les prend peut être un peu de vitesse –, mais cela correspond indéniablement à une demande des consommateurs et nous devons être capables de répondre.

Le grenelle de l'environnement a fait des propositions très fortes dans ce sens, autrement dit il est peu probable que la marche arrière soit enclenchée sur ce dossier.

Dans ce contexte, où chaque produit devra rendre compte des impacts de sa fabrication et de sa distribution sur l'environnement, que pensez de l'engouement pour les circuits courts ? Je crains que dans le cas du lait, si chaque producteur choisissait d'assurer par lui-même la transformation et le transport, le bilan environnemental de l'opération ne soit pas très bon (consommation d'énergie), en tout cas moins bon que si il y a une organisation collective raisonnée... Il ne s'agit pas non plus de contester les initiatives intéressantes de ceux qui commercialisent directement leur produit, mais il faut étudier globalement ce qui est performant d'un point de vue environnemental, en regardant l'ensemble du cycle de vie des produits (du champ au consommateur).

Sur les exploitations nous devons nous intéresser à la comparaison des différents systèmes d'alimentation des troupeaux laitiers, et dans les ateliers de transformation, comprendre si le choix de tel ou tel produit ou de tel ou tel process a des conséquences sur les impacts environnementaux.

Les agriculteurs et leurs entreprises ne doivent pas laisser passer cette chance qui leur est donnée aujourd'hui de bien comprendre les méthodes utilisées pour l'évaluation environnementale de leurs activités et de les tester en analysant les filières du bassin laitier des Charentes et du Poitou.

Ils doivent se familiariser avec cette problématique et être partie prenante de l'élaboration de cet affichage environnemental. Au besoin, ils devront se faire entendre s'ils jugent que la mise en place de ce "système d'information" n'est pas sincère.

Parallèlement à ce débat, il est clair que des actions doivent être engagées pour prévenir le réchauffement climatique.

L'analyse du cycle de vie comme elle est pratiquée dans Parméeli peut nous aider à identifier les bons leviers pour améliorer le bilan carbone de nos exploitations et de nos filières.

Continuons la réflexion et rendons les choses aussi concrètes que possible !

Christophe LIMOGES

Président du Groupement de Promotion Lait-Viande de Poitou-Charentes

# En guise d'introduction

## *Quelques définitions à connaître...*

**Analyse du Cycle de Vie (ACV)**

L'analyse du cycle de vie est un outil utilisé pour évaluer les effets associés à un produit, procédé ou une activité. L'ACV débute par la définition d'un but, d'objectifs et d'unités fonctionnelles. Elle se poursuit par l'identification et la qualification des entrées et sorties d'énergie et de matière. Les données obtenues sont utilisées pour évaluer l'impact de l'usage et des rejets de ces énergies et matières dans l'environnement, et ainsi évaluer systématiquement et mettre en œuvre les opportunités d'obtenir une amélioration pour l'environnement.

**Eco-conception**

L'éco-conception permet de réduire les impacts négatifs sur l'environnement tout au long du cycle de vie du produit pendant la phase de conception. Elle fournit aux entreprises un cadre systématique pour intégrer les problèmes environnementaux dans les décisions de conception. L'éco-conception intègre formellement les objectifs environnementaux dans le processus de développement, et fournit une évaluation proactive, suivie et systématique de la performance environnementale des produits.

**Systèmes productifs locaux (SPL)**

Organisation locale de la production favorisant un développement économique spécialisé. Il s'agit de valoriser les externalités locales positives à travers la coopération entre des acteurs privés et publics, on pourrait considérer qu'il s'agit de la production et l'exploitation collective de biens publics locaux. Le concept de SPL emprunte à l'économie industrielle. Utilisé par de nombreux auteurs sous des formes et des appellations diverses, cette notion peut être définie comme un ensemble caractérisé par la proximité d'unités productives au sens large du terme, qui entretiennent entre elles des rapports d'intensité plus ou moins forte.

## *Et quelques sigles et symboles explicités...*

DCB : Dichlorobenzène

GES : Gaz à Effet de Serre

MJ : Méga Joules

PER : Pôle d'Excellence Rurale

PRG : Pouvoir de Réchauffement Global

teq $CO_2$ : tonne équivalent $CO_2$ (dioxyde de carbone)

UGB : Unité Gros Bovin

# Sommaire

La démarche Parméeli : objectifs, résultats et nouveaux enjeux

Page 7

Nouvelles perspectives pour un bilan environnemental complet de l'élevage laitier

Page 8

Un changement de focale qui s'impose : le cycle de vie des produits laitiers en question

Page 15

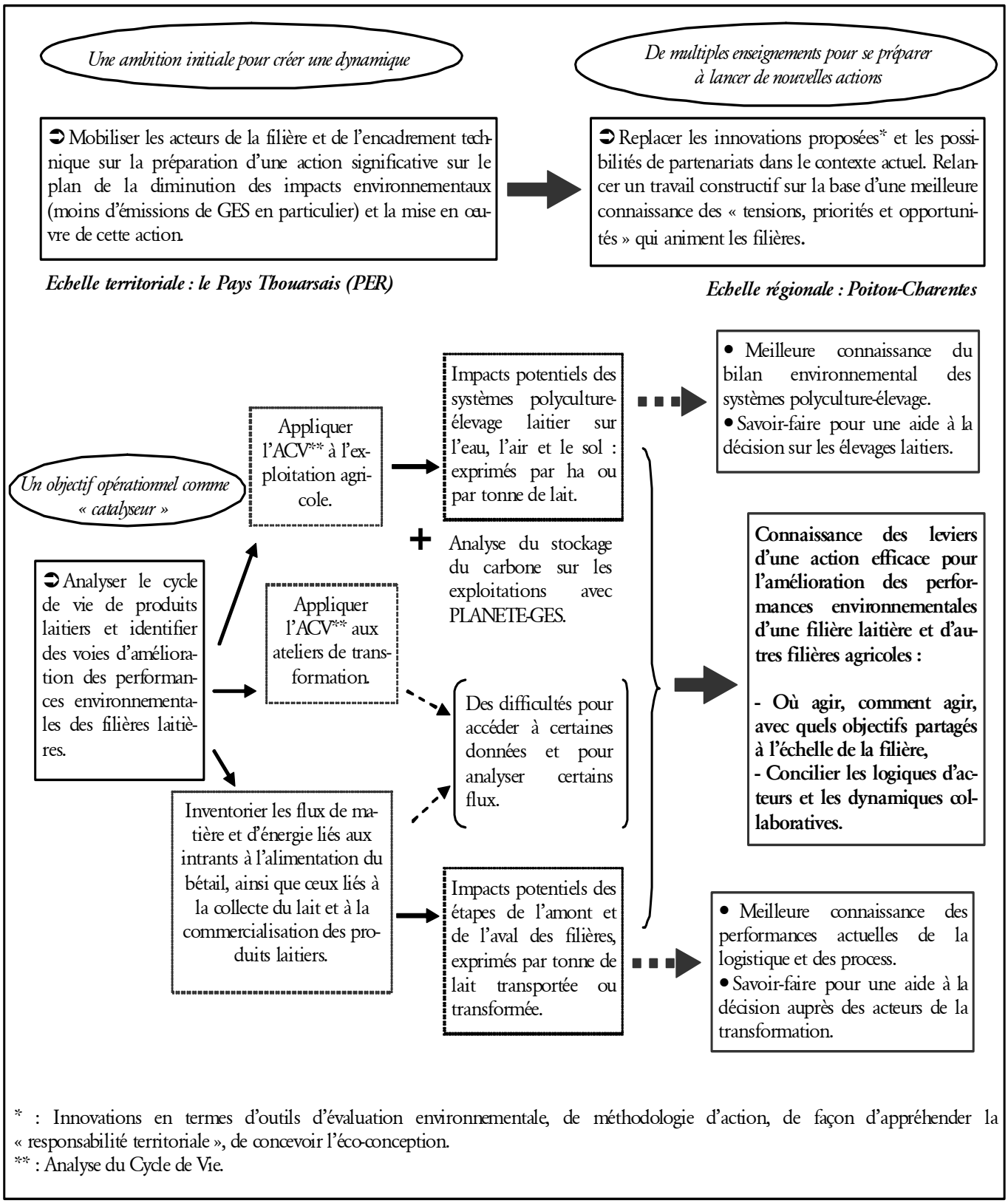
Des possibilités d'agir pour aller dans le sens de l'éco-conception des produits laitiers

Page 20

Conclusion et perspectives

Page 23

# *La démarche Parméeli : objectifs, résultats et nouveaux enjeux*




* : Innovations en termes d'outils d'évaluation environnementale, de méthodologie d'action, de façon d'appréhender la « responsabilité territoriale », de concevoir l'éco-conception.
** : Analyse du Cycle de Vie.

# Nouvelles perspectives pour un bilan environnemental complet de l'élevage laitier

Dans le cadre de Parméeli, une trentaine d'exploitations dont le système repose sur la production de fourrages, de cultures variées et sur l'élevage laitier (espèce bovine et espèce caprine) ont été diagnostiquées en parallèle avec l'outil EDEN-E pour une évaluation de leurs principaux impacts potentiels sur l'environnement et l'outil Planète-GES pour une approche du bilan des émissions de gaz à effet de serre et du stockage de carbone.

Les deux outils ayant fourni des estimations très voisines des émissions brutes sur chaque exploitation, nous avons choisi de rapprocher les émissions brutes calculées par EDEN-E et les émissions nettes (prenant ainsi en compte certaines possibilités reconnues de stockage de carbone) calculée par Planète-GES.

Crédit photo : F. FUCHS (BTPL)

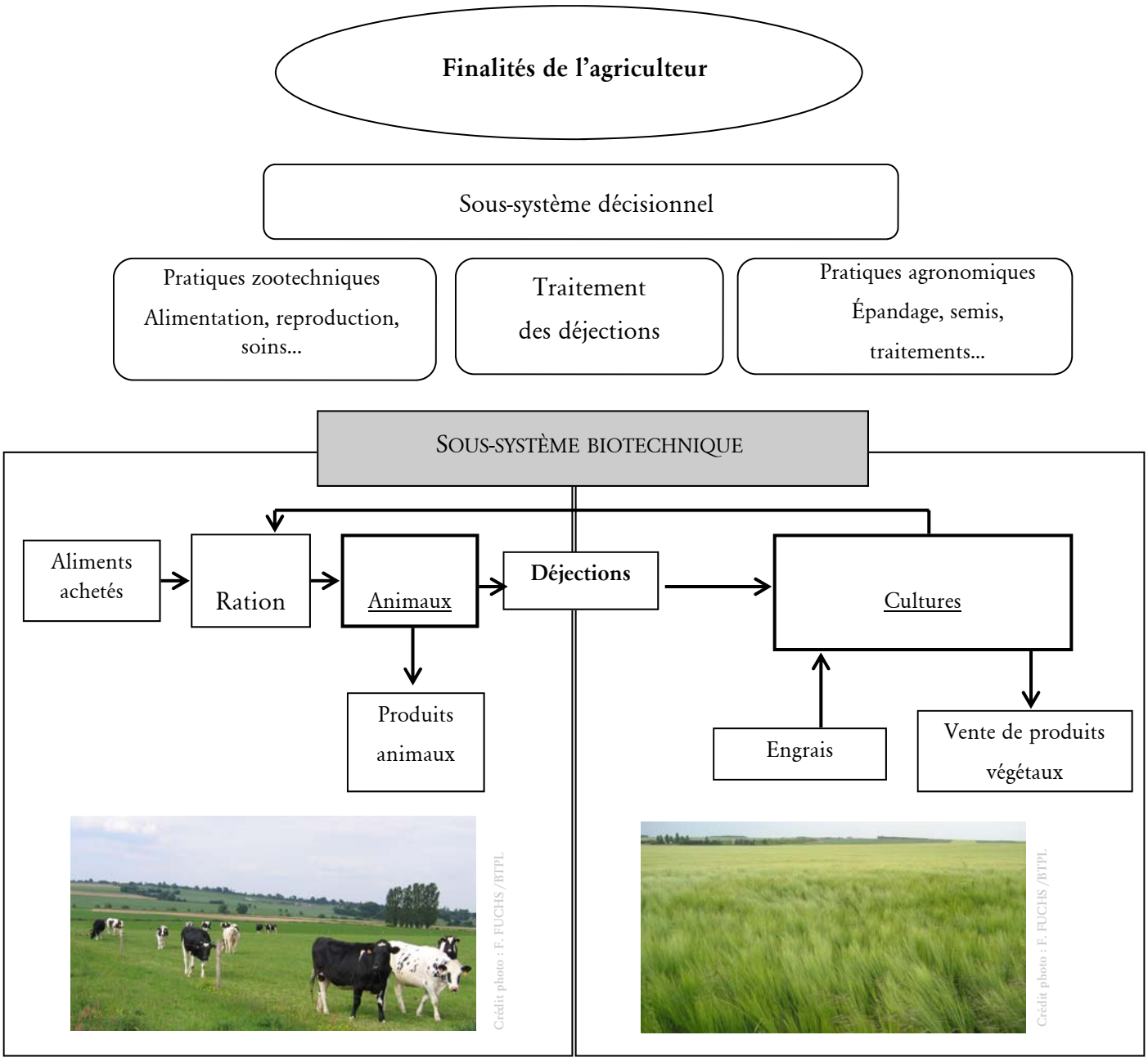
*L'élevage laitier, indissociable de la multifonctionnalité des prairies, doit encore préciser son rôle dans le maintien de la biodiversité au sens large (biodiversités agronomique, écologique, patrimoniale).*

Le but est alors de compléter l'analyse des externalités négatives de l'activité agricole sur l'environnement par une prise en compte aussi large que possible des services et de produits fournis par l'agriculture. Il peut s'agir de chercher à reconsidérer l'évaluation d'un impact en intégrant un mécanisme de compensation étroitement lié aux processus de l'exploitation agricole – c'est le cas du stockage de carbone dans les sols qui vient compenser à la source les émissions de l'agriculture – ou bien de reconnaître des externalités positives et des services environnementaux liés directement à l'activité agricole, marchands et non marchands, productifs et non-productifs.

La prise en compte de services et de biens agricoles qui peuvent générer un coût et/ou un bénéfice pour l'environnement constitue un nouveau défi pour l'évaluation environnementale. Pour y répondre, elle doit faire preuve de suffisamment de plasticité pour traiter l'activité agricole (avec ses agro-écosystèmes) en tenant compte de ses spécificités, et non pas comme s'il s'agissait d'une étape industrielle.

Lorsque l'on s'intéresse au bilan environnemental de l'activité d'élevage laitier, ce sont les systèmes de polyculture-élevage que l'on interroge, dans la mesure où les productions animales et végétales sont étroitement liées. En fonction des ses finalités, l'agriculteur compose avec les contraintes du milieu et de son exploitation pour trouver un état d'équilibre entre les productions végétales et animales qui lui permettront de valoriser au mieux les surfaces dont il dispose.

L'agriculteur peut ainsi choisir de « faire collaborer » au maximum son atelier animal et son atelier végétal (utilisation des surfaces pour nourrir le troupeau et recherche de la meilleure valorisation possible des engrais organiques sur la ferme), ou bien au contraire il peut décider de les faire fonctionner indépendamment, en trouvant des collaborations avec l'extérieur.

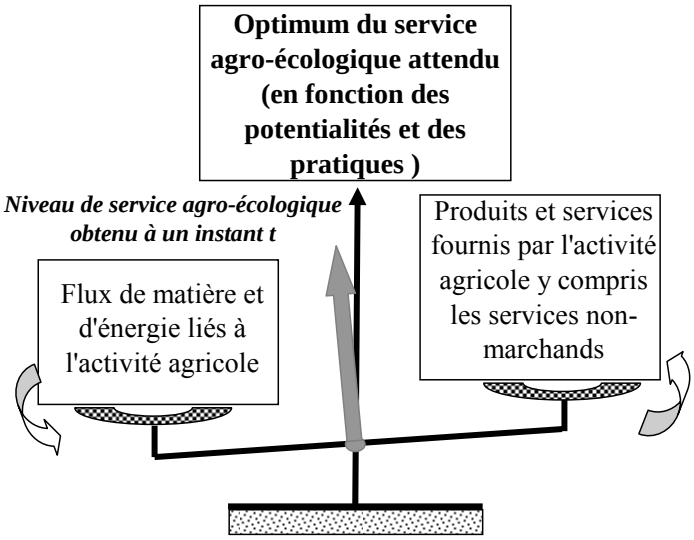



**Système de culture et système d'élevage : combinaison dans l'exploitation agricole (d'après B. MONTEL).**

Quand l'évaluation environnementale (par exemple l'Analyse du Cycle de Vie ou ACV) est à l'œuvre sur les processus agricoles et qu'elle s'intéresse aux flux de matière et d'énergie qui les alimentent ou qu'ils induisent, elle doit être capable d'apporter un appui au pilotage du système. Elle doit notamment montrer la voie pour que celui-ci accroisse sa capacité à produire efficacement avec des ressources locales et renouvelables, en misant sur le recyclage de la biomasse et le maintien de sa fertilité. Si, dans un premier temps, il est instructif de suivre les niveaux d'impacts en fonction de la taille des exploitations (surface, cheptel), puis en fonction des quantités de biens agricoles exportées (le lait, la viande et les cultures vendus), il faut ensuite aller plus loin pour établir un bilan environnemental avec un inventaire des services rendus par l'activité considérée et l'agro-écosystème sur lequel elle se développe.

Il est par exemple facile d'admettre que la résultante de certaines pratiques d'élevage misant sur la valorisation de prairies diversifiées et entourées de haies vient créditer l'activité de production de lait d'une spécificité dont l'ACV doit tenir compte.

Dans le cadre de PARMEELI, le choix a été fait d'exprimer les impacts potentiels par ha de SAU sans perdre le contact avec les réalités de l'utilisation de cette SAU. Nous jugeons que l'unité de surface est la plus appropriée pour refléter les différentes fonctions assurées par les systèmes de polyculture-élevage. Nous analysons donc les niveaux d'impacts par ha afin de détecter d'éventuelles performances intéressantes sur certaines exploitations, notamment celles qui reposeraient sur une complémentarité optimale entre production végétale et production animale.




**Notion de service agro-écologique lié à la capacité de l'activité agricole à apporter une réponse globale satisfaisante (biens et services) à partir de flux de matières et d'énergie limités.**

Il serait ainsi possible d'analyser la réponse globale de l'activité agricole en définissant ce que nous appellerons le service agro-écologique (SAE), correspondant au service que l'activité agricole apporte quand elle tire partie de l'agro-écosystème en mobilisant de façon accrue des flux de matière et d'énergie d'origine locale et renouvelable. Un niveau de SAE élevé caractériserait une activité qui tire réellement profit des potentialités de l'agro-écosystème avec une fourniture de services élevée et des besoins faibles, limités à des flux locaux et renouvelables.

Cette approche (figure ci-dessus) ouvrirait selon nous sur de nouvelles perspectives pour situer l'intérêt de la promotion des activités d'élevage dans des contextes où le SAE potentiel des systèmes polyculture-élevage laitier dépasserait les capacités d'autres activités agricoles.

A terme, nous pourrions nous appuyer sur cette notion de service agro-écologique pour montrer l'avantage de certaines filières animales qui savent bien valoriser une biomasse locale, en atteignant à la fois un niveau élevé de productivité par ha et des besoins de flux de matière et d'énergie particulièrement bas pour ce niveau de productivité.

## Une interrogation sur l'application de la méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) d'un produit ou d'un service à l'agriculture

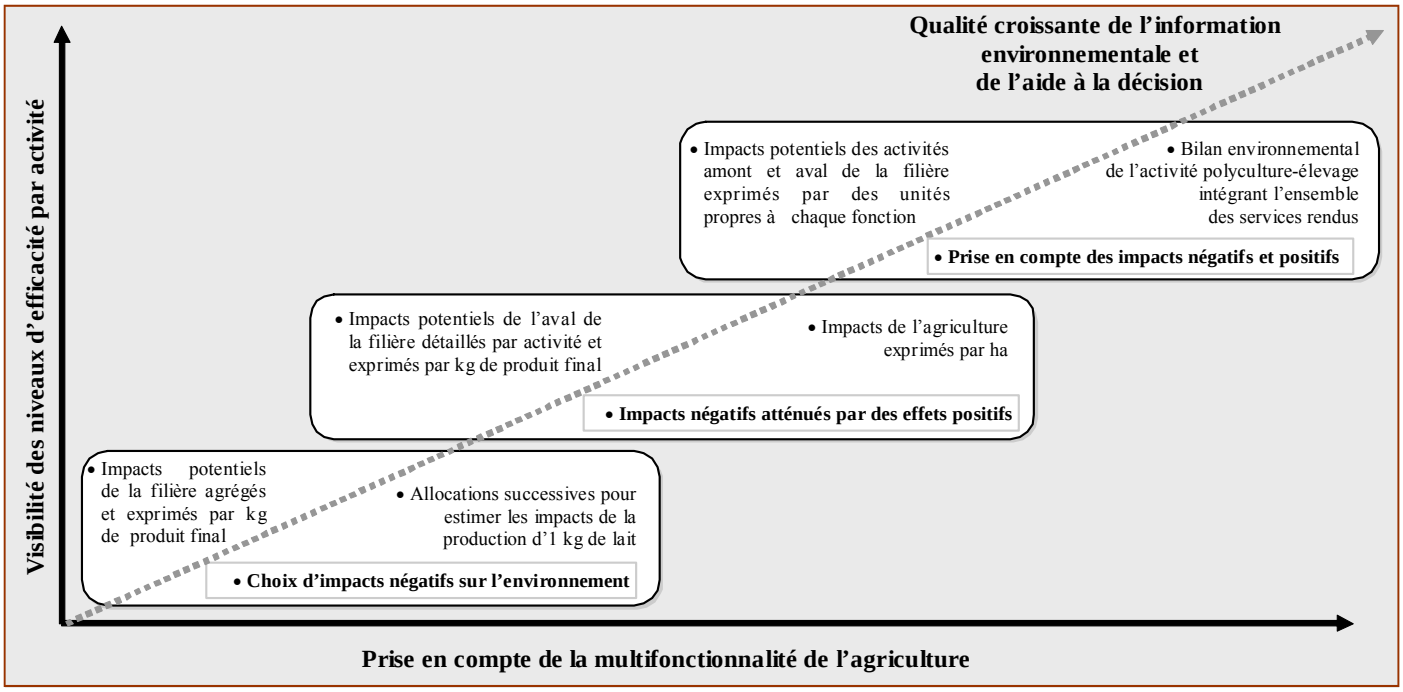
Nous l'avons vu, une filière agricole repose sur deux compartiments bien distincts : l'activité agricole d'une part, caractérisée par des processus biologiques, un recyclage de la biomasse et de l'énergie, et d'autre part, un ensemble d'activités non agricoles (souvent de type industriel) aux fonctions simples, où l'on ne trouve pas à proprement parler de cycle de la matière.

Les méthodes d'évaluation environnementale qui ont été conçues pour analyser le compartiment non agricole peuvent être appliquées à l'agriculture lorsque l'on s'intéresse aux impacts « négatifs » des fonctions simples de celles-ci, c'est-à-dire aux émissions de substances nocives dans l'environnement des exploitations.

La modélisation des systèmes agricoles dans le cadre des ACV consiste donc à comptabiliser des consommations et des émissions comme s'il s'agissait de celles de systèmes linéaires de transformation de matière.

Le bilan écologique de l'activité agricole procède nécessairement d'une autre approche, qui tendrait par principe à :

- peser à la fois les effets positifs et négatifs de l'activité agricole sur l'environnement,
- intégrer l'ensemble des services rendus par la multifonctionnalité de l'agriculture.




**Prise en compte des services rendus par les systèmes polyculture-élevage et pertinence des résultats pour la décision.**

L'application de l'ACV au secteur agricole a été initiée dans une logique « produit », et l'interprétation actuelle des résultats fournis par les ACV réalisées dans les filières agro-alimentaires ne prend pas en compte certaines spécificités de l'activité agricole. Par conséquent, l'évaluation du bilan environnemental d'un produit agricole demande aujourd'hui une forme d'innovation méthodologique qui permette de lier l'outil ACV et la prise en compte de l'ensemble des services et produits fournis par l'agriculture. Une approche pluridisciplinaire est nécessaire pour proposer une nouvelle interprétation de la signature environnementale d'un produit quand celle-ci doit éclairer les décisions des acteurs de la filière ou le choix des consommateurs.

## Résultats d'analyse des impacts environnementaux potentiels (directs et indirects) des produits et services apportés par des exploitations en polyculture-élevage bovin laitier des Deux-Sèvres

L'outil EDEN a été utilisé pour l'évaluation environnementale de l'activité des exploitations. Sur chacune d'elle, EDEN a permis d'estimer :

- les émissions de $CH_4$, $CO^2$, $NH_3$, $N_2$, $N_2O$, NO, $NO_2$, NOx, $SO_2$, $NO_3$, $PO_4$, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn,
- les consommations d'énergies non renouvelables,
- l'utilisation de surface.

En s'appuyant sur un inventaire des flux de matière, des flux d'énergie et des différentes émissions vers les sols, l'air et les eaux, EDEN a estimé des niveaux d'impacts potentiels sur l'environnement, à savoir les contributions des exploitations de polyculture-élevage laitier aux processus d'eutrophisation, d'acidification, de changement climatique, de toxicité terrestre, de consommation des énergies fossiles, et d'utilisation d'espace (surfaces agricoles).

Avec EDEN, c'est une analyse de l'exploitation et de ses consommations qui est réalisée. Elle comprend ainsi les processus de fabrication et d'acheminement des intrants, les processus de production sur l'exploitation, et les processus qui précèdent immédiatement l'exportation finale des produits sans aller au-delà des portes de l'exploitation. Les effets négatifs des pesticides sur l'environnement n'entrent pas dans le champ de notre analyse.

Les impacts associés à la fabrication et à l'acheminement des différents intrants ne tient pas compte d'éventuelles spécificités locales qui pourraient être précisées dans l'avenir.

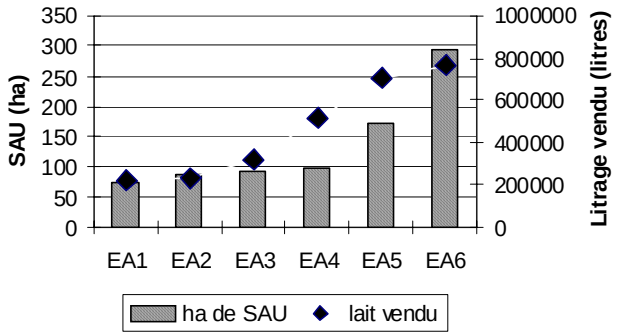
La spécificité des systèmes caprins a été prise en compte et c'est finalement un outil EDEN "caprin" qui a été mis au point et utilisé pour analyser les exploitations dont le cheptel est constitué de caprins pour la production de lait de chèvre.

En première analyse, sur un groupe de six élevages sans irrigation, les niveaux d'impacts potentiels les plus élevés sont observés sur des exploitations pour lesquelles l'atelier « lait » prend de l'importance sans que les surfaces augmentent dans les mêmes proportions.

*L'activité d'élevage s'appuie sur un réseau d'échange de matières et de services plus ou moins étendus et complexes.*

Crédit photo : BTPL

1. **SAU et litrage vendu pour 6 exploitations des Deux-Sèvres**



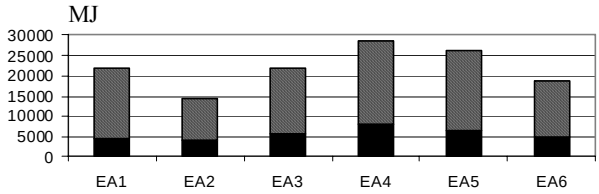

2. **Autres caractéristiques des exploitations :**

| | EA1 | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **% SFP** | 73 | 66 | 78 | 69 | 70 | 75 |
| **t MB v.** | 72 | 110 | 91 | 36 | 39 | 303 |
| **ha Ind.** | 9,3 | 6,7 | 16,5 | 27,7 | 43,0 | 31,7 |
| **kg cc./VL** | 703 | 466 | 2127 | 1542 | 2368 | 2900 |

*% SFP : taux de Surface Fourragère Principale dans la SAU.*
*t MB v. : prod° végétale vendue par an en t de matière brute.*
*ha Ind. : surface utilisée indirectement par l'exploitation.*
*kg cc./VL : quantité d'aliments achetés pour les vaches*

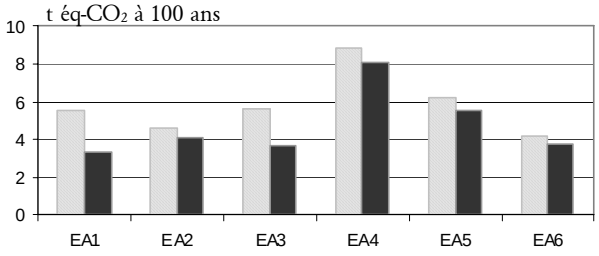
3. **Consommation d'énergie :**

consommations directes et indirectes par ha :




4. **Contribution au réchauffement climatique :**

émissions brutes et nettes par ha de SAU.




5. **Autres impacts par ha de SAU :**

| | EA1 | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **EU** | 37 | 43 | 41 | 63 | 68 | 42 |
| **AC** | 41 | 32 | 41 | 60 | 43 | 26 |
| **TT** | 2,9 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 6,0 | 8,3 |

| Impact potentiel | Abréviation | Unité |
|---|---|---|
| eutrophisation | **EU** | kg éq-$PO_4$ |
| acidification | **AC** | kg éq-$SO_2$ |
| toxicité terrestre | **TT** | kg éq- 1,4 DCB |

## Complément d'analyse sur le bilan carbone des exploitations en polyculture-élevage bovin laitier

*En ce qui concerne les émissions brutes de GES*

Les émissions brutes sont variables entre les exploitations de polycultures élevage étudiées (de 411 teq $CO_2$ à 1230 teq $CO_2$). Elles dépendent à la fois de la taille de l'exploitation et du nombre d'UGB.

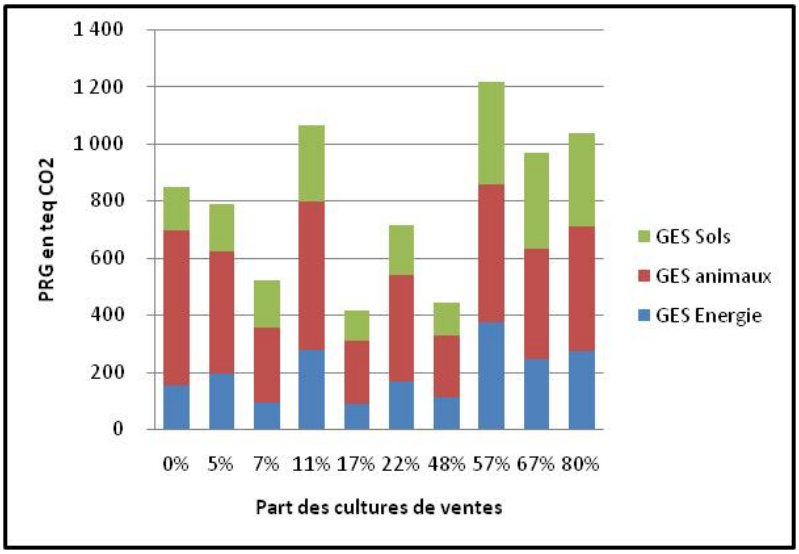
Il est possible de distinguer les GES selon leur provenance :

- les émissions liées à l'énergie utilisée représentent de 18 à 31% des émissions brutes totales (émissions directes et indirectes).
- les émissions de $CH_4$ et de $N_2O$ associées aux animaux (fermentation entérique et stockage des déjections) représentent de 40 à 64% des émissions brutes totales. Ce sont systématiquement les plus importantes sur toutes les exploitations.
- les émissions de $N_2O$ par les sols agricoles représentent de 18 à 35% des émissions brutes totales.

**GES Energie : 23%**

**GES Animaux : 50%**

**GES Sols : 27%**

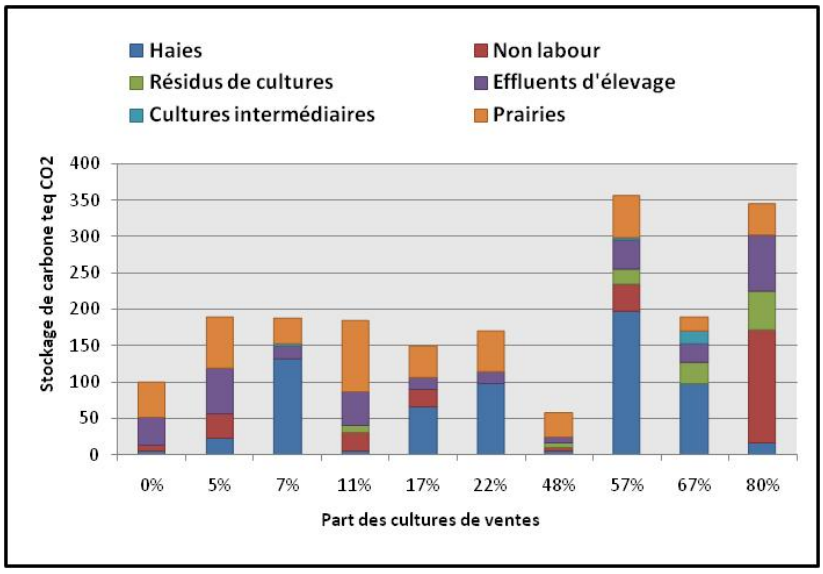



Lorsque la part des cultures de ventes dans l'assolement augmente, les émissions liées à l'énergie utilisée deviennent plus importantes (GES lors de la fabrication et du transport des engrais minéraux) ainsi que les GES issus des sols, ce qui diminue la part des GES liée à l'élevage.

***En ce qui concerne le stockage de carbone***

Les processus de stockage peuvent être multiples sur les exploitations : stockage de carbone dans les haies (accroissement annuel), le non labour, les restitutions organiques aux sols agricoles (résidus de culture, effluents d'élevage...), la mise en place de cultures intermédiaires (sur des cultures annuelles) et le stockage de carbone dans les prairies.

**Estimation du stockage de carbone**

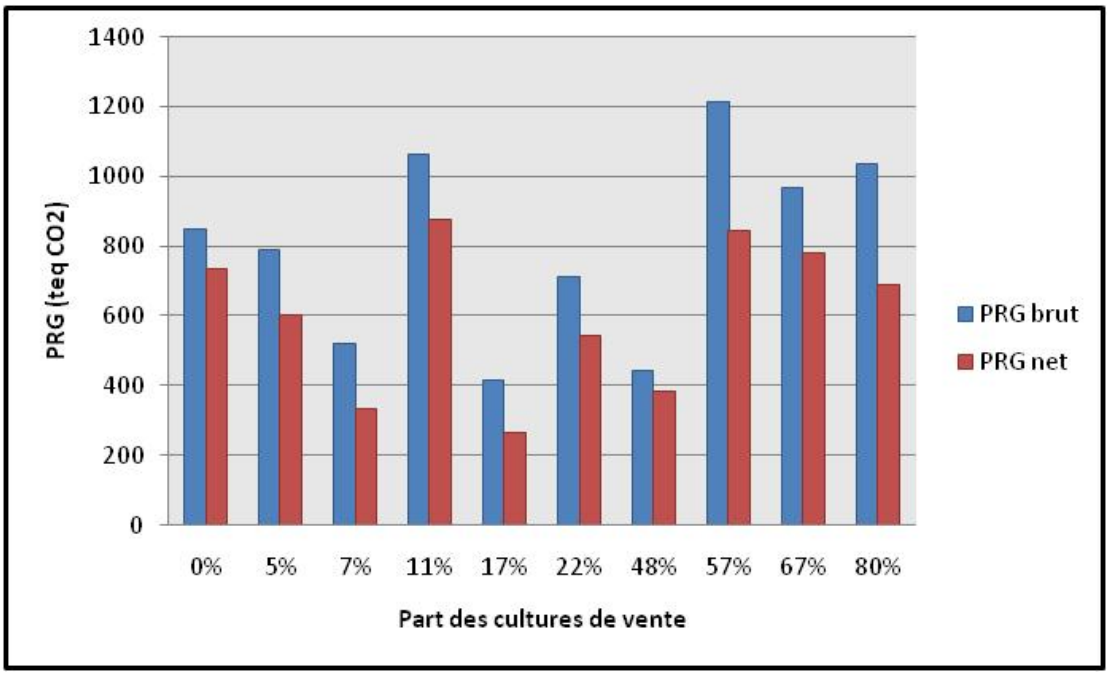


Chez les éleveurs qui ont peu de cultures de ventes, le stockage intervient principalement au travers de l'accroissement des haies, des prairies et des restitutions des effluents d'élevage. Chez les éleveurs qui ont une grande surface de cultures de ventes, la part de stockage au travers du non labour et de la restitution des résidus de culture peut devenir significative.

Dans l'état actuel des données issues des enquêtes, les simulations de stockage varient de 50 teq $CO_2$ à 350 teq $CO_2$ entre exploitations.

*En ce qui concerne la réduction de GES correspondante :*

**Comparaison Emissions brutes/nettes**




**Nos simulations de stockage mettent en évidence un pourcentage de réduction moyen de 25% .**

**La réduction peut atteindre ce niveau aussi bien sur des exploitations davantage tournées vers l'autoconsommation que sur des exploitations d'élevage qui ont une part importante de cultures de vente.**

Crédit photo : F. FUCHS (BTPL)

Non labour et couverture hivernale des sols : des pistes pour renforcer la fonction « stockage de carbone » et entretenir la fertilité.

# Un changement de focale qui s'impose : le cycle de vie des produits laitiers en question

## Comprendre ce que la filière apporte comme produits et services, et analyser les conséquences environnementales qu'elle entraîne

La filière laitière regroupe ici l'ensemble des activités qui sont liées plus ou moins directement à la production du lait, à son transport, sa transformation, et à l'utilisation des produits finis issus de ce lait après leur commercialisation.

La valorisation du lait repose ainsi sur un ensemble de fonctions qui sont en relation les unes avec les autres, et pour chaque fonction, il y a plusieurs acteurs avec des rôles similaires ou complémentaires : le lait collecté sur un territoire peut être transformé dans une seule usine ou dans plusieurs usines qui ne mettront pas les mêmes produits sur le marché, et les circuits de distribution et d'usage de ce ou ces produits peuvent être plus ou moins longs et complexes (seconde transformation, conditionnement, plate forme de distribution, etc.).

Les activités qui sont à l'œuvre en amont des exploitations pour la production des principaux intrants de l'agriculture font partie intégrante de la filière même si, comme dans le cas de la fabrication de l'alimentation animale, la production laitière n'est pas la seule desservie. On retiendra dans les activités « amont » celles qui se consacrent à fournir des intrants aux élevages laitiers, même si elles mènent d'autres activités en parallèle.

Réaliser le bilan environnemental de la filière laitière ainsi délimitée (nous voyons que le périmètre de l'analyse peut être plus ou moins vaste selon la réalité de la filière à laquelle on s'intéresse), cela consiste à préciser la nature et la valeur des services apportés par cette filière tout en identifiant et en quantifiant les impacts environnementaux liés directement et indirectement à ces services rendus.

La filière laitière étant composée d'activités agricoles et non-agricoles, ces fonctions sont multiples : la fourniture de produits laitiers pour l'alimentation humaine est un des services rendus, mais il y en a d'autres, et les collaborations qui s'établissent en amont des exploitations, à l'intérieur du compartiment agricole, et dans la partie « aval » des filières ont de multiples raisons d'être, parfois assez éloignées du lait...

Le bilan environnemental de la filière lait ou de toute autre filière agricole est donc une entreprise ambitieuse qui s'intéresse à un ensemble et à chacune des parties qui le constitue. Il cherche à mettre en parallèle un diagnostic des « atouts » du fonctionnement de la filière quand celle-ci apporte des services particulièrement intéressants, et un inventaire de ces faiblesses lorsqu'elle participe de certains déséquilibres environnementaux (rejets polluants, émissions de Gaz à Effet de Serre, etc.).

« Les fromages de grand gabarit et que l'on débite à la coupe [...] nécessitent une telle quantité de lait, jusqu'à mille litres pour une roue, qu'ils sont depuis leurs origines, le XII[e] siècle, fabriqués en coopératives villageoises ou régionales ».

Maguelonne Toussaint-Samat, Histoire naturelle & morale de la nourriture.

**Le Bilan environnemental apporte un éclairage sur les liens qui existent entre les flux de matière et d'énergie qui font vivre la filière, les impacts sur l'eau, l'air et le sol qu'il faut chercher à corriger, et le poids du service global apporté par les différentes fonctions à l'œuvre dans cette filière.**

*L'atelier de transformation ne constitue pas un simple maillon dans une chaîne : il s'agit plutôt d'un « nœud » de flux entrants et sortants, et il faut souvent plusieurs nœuds pour valoriser toutes les composantes du lait.*

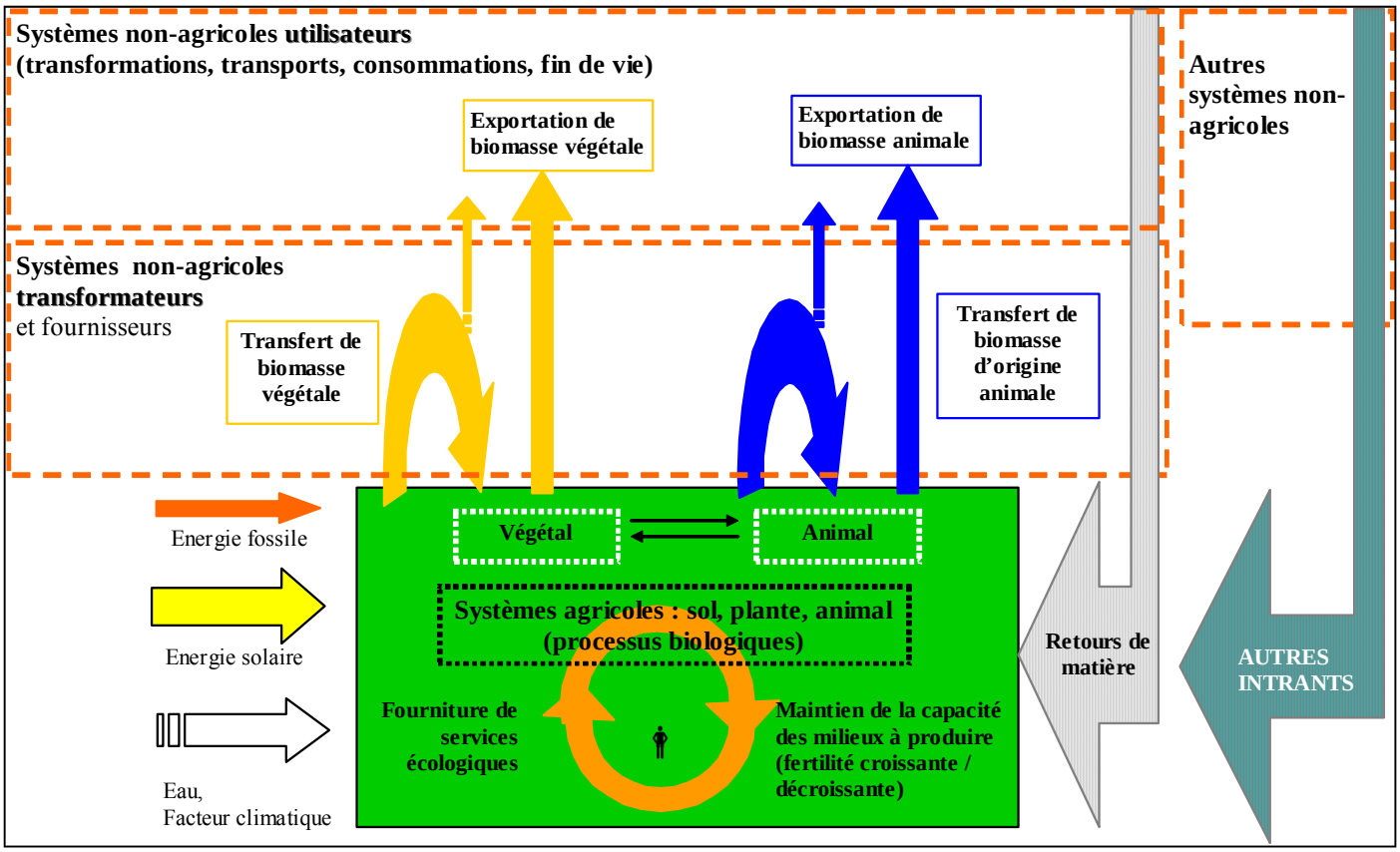
## Une nécessaire discussion préalable sur les flux de matière et d'énergie que l'on veut suivre

L'activité agricole organise des flux de biomasse à l'échelle du territoire, qui se traduisent notamment par des transferts de fertilité des sols. Les exploitations sont traditionnellement vus comme des systèmes importateurs et exportateurs de productions agricoles végétales et animales. Il est intéressant d'aller plus loin en s'interrogeant sur les échanges qui ont lieu « à l'intérieur du compartiment agricole local » et ceux qui en sortent pour alimenter les « utilisateurs non-agricoles » ou bien des compartiments agricoles éloignés géographiquement.

Le schéma ci-dessous propose une représentation des principaux flux de biomasse et d'énergie qui accompagnent la production agricole (productions végétales et animales associées à l'échelle d'un territoire).

Nous distinguerons **cinq types de flux**, en identifiant ceux qui ont lieu :

- (**type 1**) dans les limites du système agricole (compartiment agricole A ➞compartiment agricole B),
- (**type 2**) du système agricole au système agricole via une activité/étape non-agricole (système agricole ➞transformateur ➞ système agricole),
- (**type 3**) de l'activité agricole vers un acteur non agricole (ou système agricole ➞ transformateur),
- (**type 4**) entre un acteur non agricole et l'activité agricole (fournisseur d'intrants non agricoles ➞ système agricole),
- (**type 5**) entre deux acteurs non agricoles (transformateur A ➞ transformateur B).

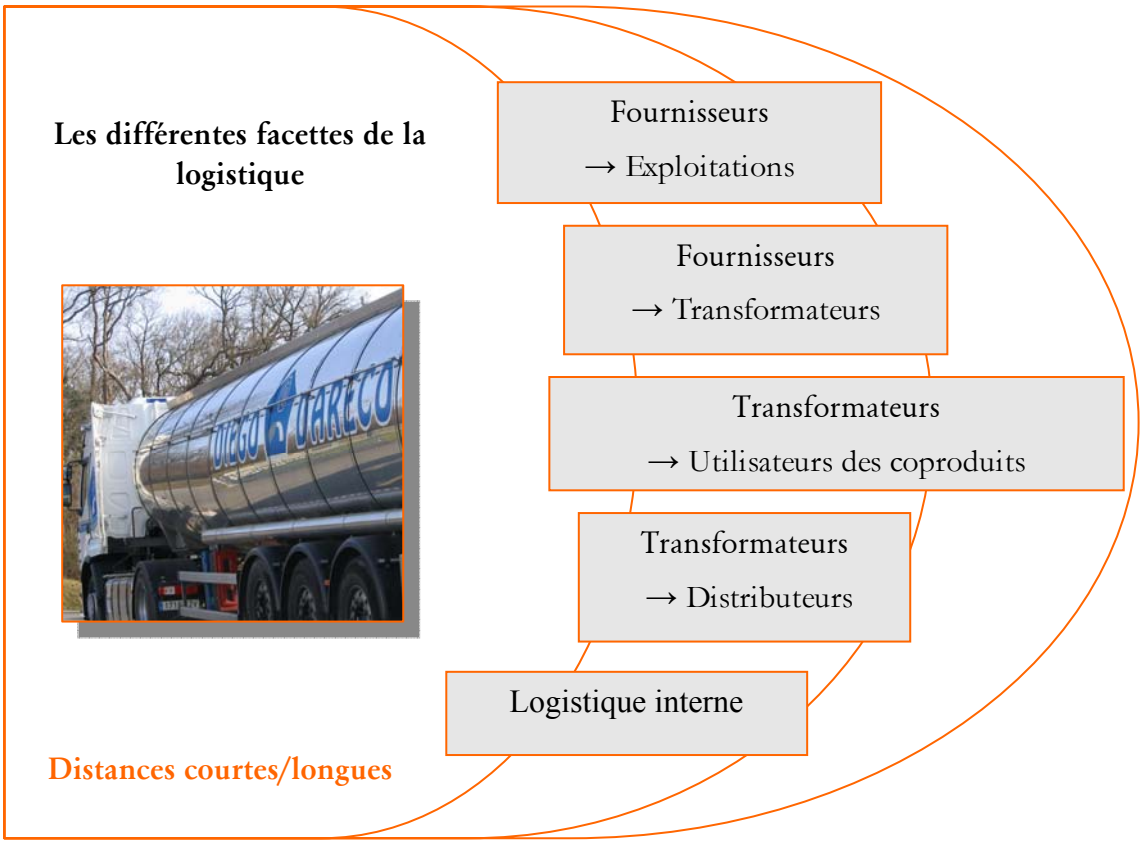



Les flux de type 2 et de type 3 peuvent être en jeu simultanément, une activité de transformation pouvant générer en même temps des flux en direction du système agricole et d'activités non agricoles avec un partage de la biomasse. A titre d'exemple nous pourrions ranger l'activité de *meunerie* dans une catégorie de flux mixte de **type 2+3** quand ses produits sont destinés pour une part à l'alimentation humaine, et pour une autre part à l'alimentation des animaux sur les exploitations.

Le système agricole (un ensemble d'exploitations à l'échelle d'un territoire) peut sans doute reposer exclusivement sur des flux de type 1, mais nous considérerons un niveau d'organisation de base reposant sur une association de flux de type 1 et de type 3. Les niveaux d'organisation supérieurs vont "recruter" d'autres flux.

La plupart des filières laitières que nous analysons peuvent être qualifiées de systèmes complexes et ramifiés dans la mesure où nous constatons qu'ils reposent sur les cinq types de flux, avec un poids déterminant des flux de type 2, 3, 4 et 5, des associations de flux de type 2+3 et des combinaisons type 3 - type 5 ou type 2 - type 3 - type 4 (quand un retour de biomasse se fait vers le système agricole après plusieurs transformations).

## Les flux se traduisent par de la logistique sur des distances plus ou moins grandes




Les déplacements peuvent être concentrés autour des exploitations et des ateliers de transformation, ou au contraire très éclatés, et lorsque le chemin du lait est relativement court, ce sont peut être certains coproduits qui feront beaucoup de distance pour être valorisés.

**Proposition de synthèse pour une estimation des émissions de GES et des consommations d'énergie* dans une filière laitière simple****.

## Etapes considérées

| | | |
|---|---|---|
| **Production des intrants non-agricoles de la ferme laitière** | + Transport des intrants non agricoles de la ferme laitière | *Amont de la ferme laitière (polyculture-élevage laitier)* |
| **Production des intrants agricoles de la ferme laitière** | + Transport des intrants agricoles de la ferme laitière | *Amont de la ferme laitière (polyculture-élevage laitier)* |
| **Travail, chaleur et chaîne du froid sur la ferme laitière** | + Processus biologiques, cycles du C et de l'N y compris stockage du C | *Sur la ferme laitière* |
| **Collecte du lait** | + Transport du lait sur les sites de transformation | *Aval de la ferme laitière* |
| **Fabrication de l'emballage du lait** | + Transport de l'emballage du lait sur les sites de transformation | *Amont de la transformation* |
| **Fabrication d'ingrédients pour la transformation du lait** | + Transport des ingrédients pour la transformation du lait | *Amont de la transformation* |
| **Première transformation du lait** | + Distribution du produit fini n°1 | *Transformation et aval de la transformation* |
| **Fabrication d'ingrédients pour la transformation du coproduit de la 1ère transformation** | + Transport des ingrédients pour la 2ème transformation | *Amont de la transformation* |
| **Transport du coproduit de la transformation n°1** | + Transformation du coproduit et transport du produit fini n°2 | *Transformation et aval de la transformation* |
| Fonctionnement des points de vente des produits finis | | *Aval de la transformation* |
| Transport et consommation des produits finis | | *Aval de la transformation* |
| Gestion des déchets après consommation des produits finis | | *Aval de la transformation* |

**Energie fossile consommée (MJ) et Emissions de GES (t éq. $CO_2$)**

* : hors consommations et émissions liées à la fabrication des matériels et bâtiments (camions, hangar, etc.).

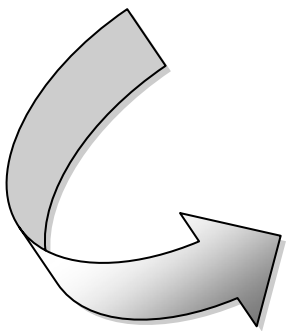
** : filière peu ramifiée et relativement localisée.

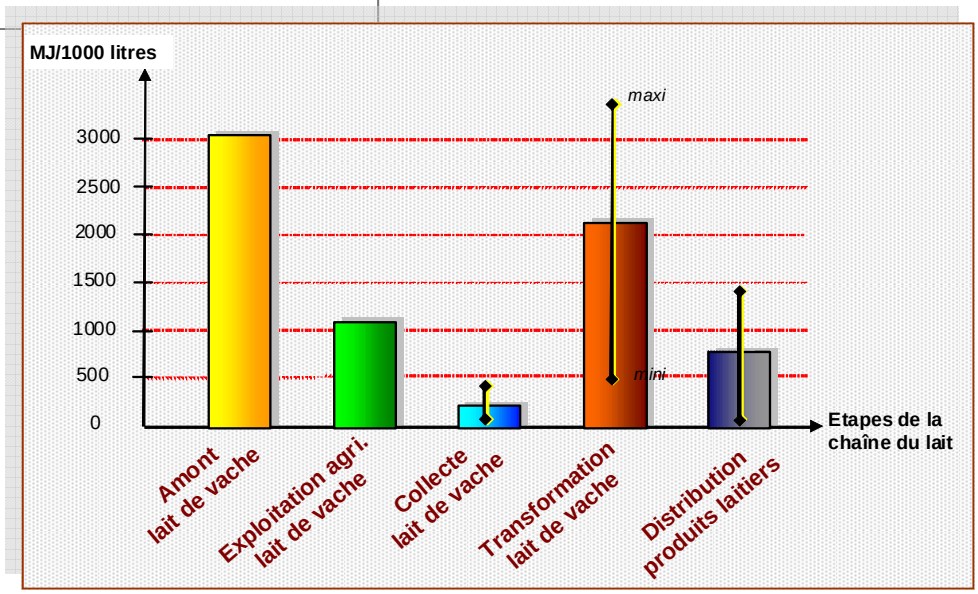
Cependant, nous constatons que les filières laitières ne sont pas aussi verticales que la plupart des représentations le laisse entendre. Elles ne sont pas linéaires mais plutôt ramifiées et semblables à des grappes.

Pour aborder cette complexité il est recommandé de pratiquer une analyse environnementale à l'échelle du bassin laitier, en impliquant l'ensemble des parties prenantes qui développent une activité autour de l'axe élevages – outils de transformation – points de distribution.

Les filières diffèrent par leurs modes d'approvisionnement et de distribution, mais également par la nature plus ou moins complexe des transformations sur lesquelles elles reposent. Des process très efficaces sur le plan énergétique peuvent côtoyer des régimes de flux de matière qui sont pénalisants pour le bilan environnemental et de nombreuses combinaisons plus ou moins favorables peuvent exister.

D'autres écarts apparaissent entre des filières qui ne produisent pas les mêmes spécialités, qui ne gèrent pas de la même façon leurs co-produits, et qui ne s'appuient pas sur les mêmes stratégies territoriales.






*Répartition de la consommation d'énergie entre les grandes étapes de la chaîne du lait d'après les inventaires réalisés dans le cadre de Parméeli.*

Les inventaires de consommations d'énergies et d'émissions de Gaz à Effet de Serre réalisés dans le cadre de Parméeli pour caractériser les filières laitières régionales montrent que toutes les grandes étapes de celle-ci contribuent de façon significative à l'impact global.

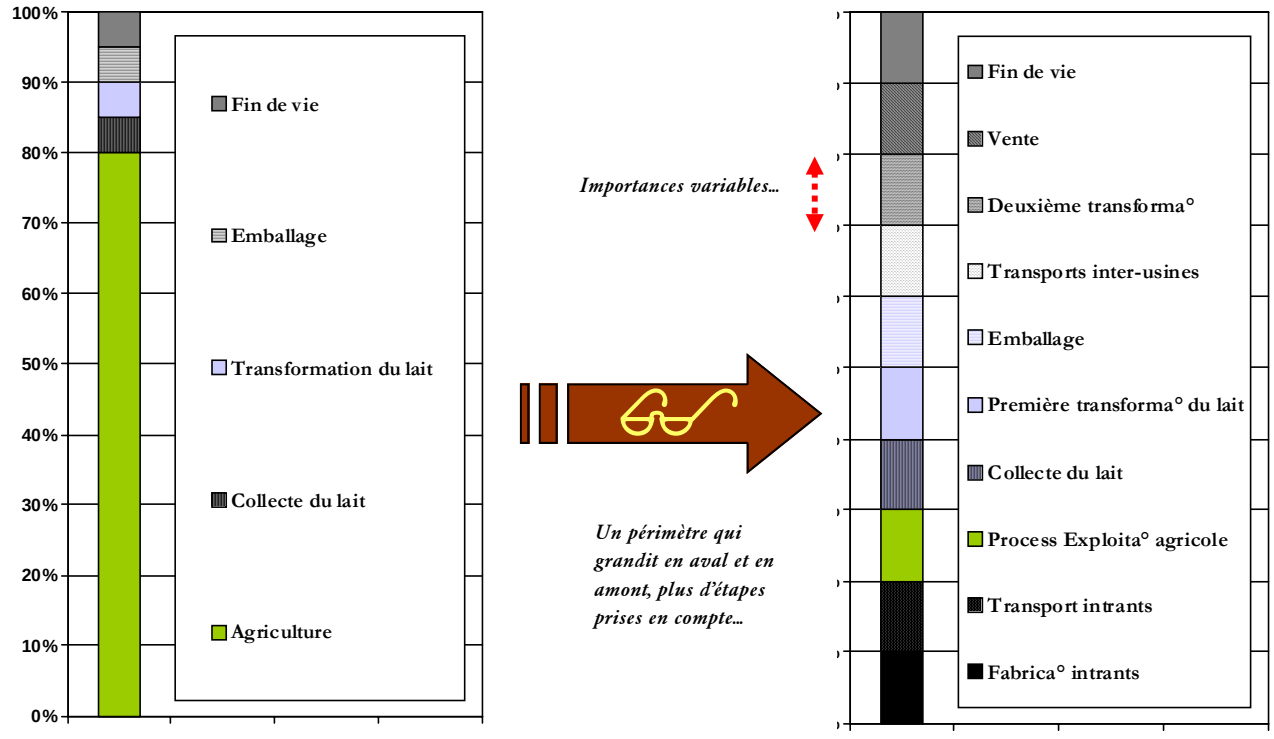
Ceci est particulièrement vrai pour les consommations d'énergie, avec un profil de répartition entre les grandes étapes (l'amont des exploitations, les process qui ont lieu sur les exploitations, les étapes de transport et la transformation du lait) qui invite à une recherche de marges de progrès systématique.

Sur les exploitations en polyculture-élevage laitier que les partenaires de Parméeli ont étudiées, il est intéressant de noter que le niveau des consommations directes d'énergie (le carburant des tracteurs et l'électricité des installations de traite pour l'essentiel) est inférieur au niveau des consommations indirectes, c'est-à-dire celles qui ont eu lieu pour la fabrication et le transport des principaux intrants (aliments du bétail, engrais minéraux).

**Les travaux menés dans le cadre de Parméeli permettent de « changer de regard » sur la répartition des flux d'énergie dans les filières laitières.**

**Toutes les fonctions importantes sur lesquelles reposent la filière laitière ont un poids significatif dans l'impact global de la filière en termes de consommation d'énergie et d'émission de Gaz à Effet de Serre (GES). Leurs contributions peuvent avoir des ordres de grandeur comparables dans certaines filières.**

**Vers un nouveau regard sur les consommations d'énergie dans les filières laitières**




*Représentation de la répartition des consommations d'énergie de l'ensemble de la filière sur les différentes fonctions importantes identifiées dans la filière laitière et changement de cette représentation suggérée par les éléments rassemblés dans le cadre de Parméeli.*

# Des possibilités d'agir pour aller dans le sens de l'éco-conception des produits laitiers

L'analyse des étapes de collecte, de transformation du lait, et de distribution des produits nécessite des investigations à plusieurs niveaux au sein de l'entreprise (différents services consultés ou différentes personnes ressources sollicitées) ainsi que dans l'environnement économique de l'entreprise (fournisseurs, sous-traitants, clients, etc.).

Ce travail permet une remise en question des schémas relativement simples et linéaires du fonctionnement des filières, qui en fait ne rendent pas compte de la complexité des interactions entre les acteurs économiques ni de celle des flux de matière et d'énergie liées aux étapes de la valorisation de la ressource laitière.

Les étapes d'Inventaires des Cycles de Vie (ICV) des intrants et sortants du système sont donc essentielles et riches en enseignements. Elles comportent nécessairement une phase de schématisation du fonctionnement de l'activité et de la filière étudiée qui est très instructive, à la fois pour l'auditeur qui devra ensuite proposer des marges de manœuvre, mais aussi et surtout pour l'entreprise elle-même.

**Il semble bien que des démarches de deux types peuvent être envisagées dans une perspective d'éco-conception :**

- **celles qui ne concernent qu'un maillon de la filière (ou même plus précisément un process ou une étape réalisée par ce maillon)**
- **et celles qui reposent sur une collaboration entre plusieurs maillons et qui peuvent se traduire par une évolution significative des flux de matière et d'énergie à l'échelle de la filière.**

Certains ajustements ponctuels doivent pouvoir être mis en place sans que leur intérêt soit forcément démontré par une Analyse du Cycle de Vie.

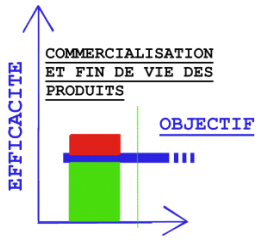
Dans le second cas en revanche, on peut parler de la mise au point de « nouveaux cycles de vie » pour les produits, et la démarche de progrès implique un autre niveau de gestion et un suivi adapté.

L'appui d'une méthodologie «transversale et multicritère» est alors effectivement nécessaire.

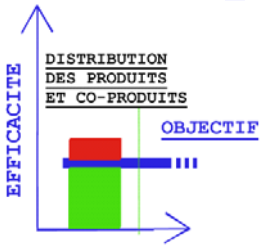
Crédit photo : F. FUCHS /BTPL

Des marges de manœuvre existent du côté du renforcement de certains liens (entre acteurs, entre les acteurs et le territoire) et certaines collaboration, comme dans la logistique collaborative.

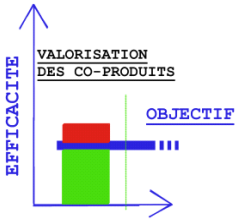
Vers une réduction des quantités d'emballages
Vers une chaîne du froid plus courte
Vers des produits qui ne nécessitent pas de consommation d'énergie supplémentaire pour être consommés



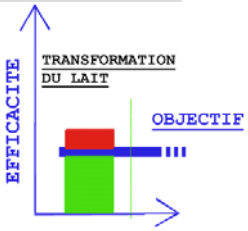

Vers des matières premières et des produits finis déplacés sur moins de km
Vers des transports plus économes en énergie fossile




Vers de nouvelles valorisations des co-produits
Vers un recours accru aux énergies renouvelables

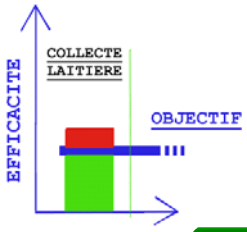



Vers une réduction des quantités d'emballages
Vers des process de transformation moins coûteux en énergie

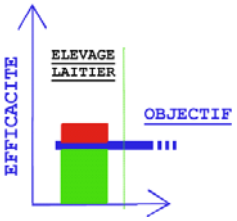



**Vers une chaîne du lait moins émettrice de $CO_2$**

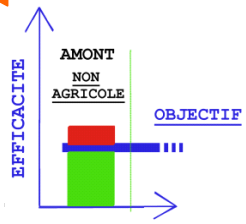
→ *Faire évoluer les cycles de vie des produits laitiers avec des initiatives à chaque grande étape et un raisonnement concerté*



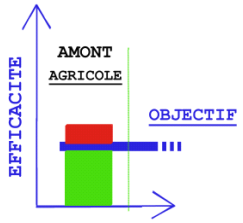

Du lait déplacé sur moins de km
Des transports plus économes




Vers des process et des itinéraires techniques économes en énergies fossiles et une efficacité accrue des systèmes (production animale ↔production végétale)
Vers plus de stockage de carbone
Utilisation du méthane
Vers plus d'énergies renouvelables
Substitution du carbone fossile par de la biomasse




Vers des cycles de vie d'intrants moins énergétivores et moins émetteurs de gaz à effet de serre
Des intrants déplacés sur moins de km




Des process et des itinéraires techniques économes en énergies fossiles
Vers plus de stockage de carbone dans les sols agricoles et les couverts végétaux
Efficacité accrue des systèmes (production végétale ↔production animale )

• Nous avons constaté l'importance des flux, notamment à l'échelle industrielle :

- de matières premières et autres ingrédients entre les fournisseurs et les sites de transformation,

- de produits laitiers et de co-produits entre sites de transformation au sein d'une même entreprise ou inter-entreprise dans une même filière ou inter-filière,

- de produits laitiers finis en direction des sites de distribution (via des plateformes de transit) et ensuite entre les points de vente et les lieux de consommation (dont les foyers pour ce qui concerne l'alimentation humaine, et les élevages pour ce qui concerne les aliments d'allaitement pour les veaux par exemple).

A chaque flux correspondent des quantités d'énergie fossile consommées et des quantités de $CO_2$ émis.

• Les entreprises laitières optimisent déjà les transports de différentes façons :

- Optimisation des tournées pour la collecte du lait et accords inter-entreprise pour éviter la collecte sur des élevages éloignés des sites de transformation,

- Diminution du nombre de trajets de citernes à vide,

- Diminution de la fréquence de ramassage du lait sur les élevages (ramassage tous les trois jours dans certains cas, avec une augmentation de la capacité de stockage sur les élevages),

- Restructuration et politique d'encouragement à l'installation des éleveurs ou à l'accroissement des litrages à proximité des sites de la laiterie, pour augmenter la densité laitière,

-Raisonnement des transports de produits finis grâce à une logistique centralisée au niveau de plateformes de distribution.

• Un plan d'actions "économies de transports" peut intégrer les mesures précédentes, en les renforçant, et reposer sur de nouvelles réalisations à condition que leur faisabilité soit avérée, par exemple : la mise en place de plateformes logistiques communes à plusieurs entreprises et d'une logistique collaborative.

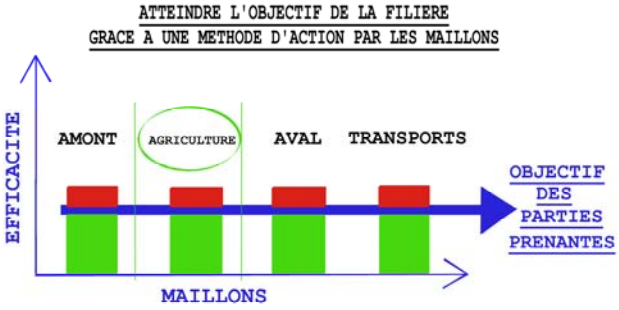
Ces plateformes concerneraient les transports en amont et en aval de la transformation et donc le lait, les autres matières premières, les fournitures, les co-produits et produits finis.

Les transports dans le même bassin de production seraient alors davantage raisonnés et suivraient un planning informatisé. Une communication accrue et une mise en commun des besoins logistiques entre acteurs pourraient faciliter le recours à des solutions de transport combiné rail / route* ou route / fleuve.

** : Dans ce type de transport, les marchandises, chargées au départ des usines ou des entrepôts dans des conteneurs, caisses mobiles ou semi-remorques sont acheminées par route vers un terminal puis transférées et acheminées par train jusqu'au terminal de destination. Après avoir été transférées à nouveau sur un ensemble routier, elles sont livrées chez le destinataire.*

**Chaque étape a un ratio d'efficacité énergétique qui lui est propre en fonction de la nature du service qu'elle rend. Les différentes activités peuvent bien entendu s'efforcer à devenir plus économes en énergie et moins émettrices de gaz à effet de serre pour un même service rendu. Forcément, à un moment donné, elles devront compter sur les progrès de leurs fournisseurs (matières premières qui ont été produites avec moins d'impacts) ou de leurs partenaires du côté de la logistique, de la commercialisation des produits, ou encore de la gestion de leurs déchets...**

**Il y a plus à attendre d'une prise de conscience des marges de progrès qui existent à l'échelle de la filière que d'un plan d'action strictement agricole. Il y a effectivement un risque de « fausses bonnes solutions », qui n'agissent que très superficiellement.**




**Pour fixer un objectif général : se préparer aux discussions avec les parties prenantes dans le cadre des démarches Développement Durable (volet environnement - réchauffement climatique)**

# Conclusion et perspectives

## *Au fil du lait... à la rencontre du territoire, de l'agriculture et de l'éco-dynamique des flux !*

Dans le contexte actuel, nous savons à quel point les producteurs et les transformateurs sont à la recherche de gains d'efficacité et de combinaisons gagnantes entre les marchés, les produits et la vie des territoires ruraux.

L'eau, l'air et le sol demandent de leur côté moins de prélèvements, moins de rejets, moins d'impacts. Les écosystèmes appellent quant à eux un ajustement des objectifs de productivité reposant davantage sur leurs potentialités naturelles...

L'analyse des flux d'énergie et de matière menée à l'échelle de la filière, du sol de l'agriculteur à l'assiette du consommateur, n'est-elle pas le bon catalyseur pour rapprocher les points de vue économiques et écologiques ?

En regardant le bilan environnemental du Cycle de Vie des produits laitiers avec nos méthodes et outils actuels, ne sommes-nous pas capables déjà d'identifier les convergences entre viabilité économique et défi climatique ?

Ces questions, nous avons voulu les aborder de façon directe dans le cadre de notre programme régional Parméeli, avec la volonté de dégager des pistes pour l'action concrète dans le domaine des économies de ressources et d'impacts. C'est ce que nous avons appelé la gestion des flux d'énergie et de matière. Comme si la filière laitière était un grand organisme vivant, dépendant de la photosynthèse et mettant en œuvre de multiples mécanismes et process pour valoriser chaque jour la « respiration laitière » du territoire.

Il existe bel et bien des solutions motivantes si l'on ne fonctionne pas par mimétisme et si l'on ne cède pas à la confiance indéfinie dans une prétendue capacité du système à toujours progresser de lui-même.

Grâce à un travail de terrain, dans les exploitations et dans les laiteries, et en utilisant les outils appropriés, les partenaires de Parméeli sont en mesure de faire des propositions pour un plan d'actions relativement avant-gardiste.

Sur la base d'un diagnostic inédit du cycle de vie des produits laitiers, la réflexion doit continuer pour que nous soyons en mesure de construire une stratégie qui concernera tous les acteurs des filières laitières régionales.

Pour rendre cela possible, il sera peut être nécessaire d'inaugurer une nouvelle discipline, qui se consacrerait à faire évoluer les filières et à changer les façons de fonctionner pour promouvoir une « éco-dynamique » des flux de matière et d'énergie à l'œuvre sur un territoire.

Comptant sur la motivation et la capacité des filières laitières à faire émerger puis à conduire de nouveaux projets dans ce sens, les partenaires de Parméeli se tiennent prêts à apporter leur appui.

Pour les partenaires,

François FUCHS

*Coordinateur du partenariat*

*et de l'action Parméeli*

# Comprendre le bilan environnemental des filières laitières

## *Et les actions à entreprendre pour l'améliorer*

En s'appuyant sur l'implication d'un groupe d'agriculteurs du Pays Thouarsais et de leurs coopératives en amont et en aval, et grâce à l'utilisation d'outils d'évaluation environnementale appropriés, les partenaires du programme PaRMEELI ont pu retracer le cycle de vie du lait de vache et du lait de chèvre jusqu'à la distribution des produits finis (beurre et fromages de Poitou-Charentes).

En analysant les systèmes polyculture-élevage et les flux de matière et d'énergie que ceux-ci engendrent, la méthode employée tente de rapporter les impacts environnementaux de chaque étape de la chaîne du lait aux fonctions que celle-ci remplit. Cette approche vise notamment à intégrer la dimension multifonctionnelle des exploitations qui associent productions végétales et élevage laitier.

Il ressort de l'étude des cas concrets rencontrés dans les filières de Poitou-Charentes que l'éco-conception des produits laitiers est une démarche qui nécessite une répartition des efforts et une concertation entre les acteurs de la filière. Sans négliger les possibilités d'améliorer les performances environnementales des élevages, il ne faut pas se focaliser uniquement sur l'étape de production pour engager une démarche de progrès probante.

Des inventaires ont été menés sur une trentaine d'exploitations en polyculture-élevage (dont une douzaine d'élevages caprins), un site de fabrication d'aliments du bétail, et cinq sites de transformation du lait sur la période janvier 2008-juin 2009. La méthode de l'Analyse de Cycle de Vie a été appliquée pour chaque produit laitier considéré et différentes options pour l'allocation des impacts et le choix des unités fonctionnelles ont été testées.

Ce travail contribue notamment à formuler une proposition argumentée de renouvellement du cadre de référence couramment admis pour présenter et interpréter les résultats d'une évaluation environnementale des productions animales.

**B.T.P.L. (Bureau Technique de Promotion Laitière) - Janvier 2010**
**Rédaction** : François FUCHS, sur la base des travaux réalisés dans le cadre du partenariat et de l'action « Parméeli ».
**Directeur de publication** : Gérard SIDOT

Prix : gratuit

**Dépôt légal à parution**

B.T.P.L.
"La Futaie" - 72700 ROUILLON
Tél : 02 43 28 65 77 - Fax : 02 43 23 82 45
E-mail : btpl.lemans@btpl.fr

*Impression sur papier recyclé*
Imprimerie de Pontlieue, Le Mans (France)