



GESTION EXTENSIVE DES SURFACES
FOURRAGÈRES : MENACES ET RISQUES DE
DISPARITION DES PRATIQUES BÉNÉFIQUES
POUR L'ENVIRONNEMENT

**Définitions, état des lieux et cas
d'étude**

**Alexandra Rossi (ACTeOn), Eric Pottier (Institut
de l'Élevage), Sylvie Granger (Agrosup Dijon),
Jean Devun (Institut de l'Élevage)**



GESTION EXTENSIVE DES SURFACES FOURRAGÈRES : MENACES ET RISQUES DE DISPARITION DES PRATIQUES BÉNÉFIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

Résumé

Cet article présente les principaux résultats d'une étude commanditée par le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt dans le cadre de la préparation de la mise en œuvre des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) de la politique agricole commune pour la période 2014-2020.

L'étude a visé à identifier les pratiques de gestion extensive des surfaces fourragères fournissant des services environnementaux, évaluer les risques de disparition de ces pratiques et de déterminer le coût pour un agriculteur de maintien de ces pratiques. Après une réflexion sur la définition de la gestion extensive en agriculture à différentes échelles spatiales (parcelle, exploitation, territoire), un état des lieux des pratiques de gestion des prairies et des pâturages de longue durée (surfaces toujours en herbe incluant les landes, les alpages et les parcours) à ces différentes échelles a été dressé. Sur la base de recherches bibliographiques, les services environnementaux fournis par ces surfaces ont été identifiés. Des enquêtes auprès d'agriculteurs ainsi que l'analyse des évolutions tendanciennes des assolements à partir des données du recensement agricole 2000 et 2010 ont permis d'identifier les principaux facteurs d'évolution de la gestion des prairies et des pâturages de longue durée. Des scénarios d'évolution ont ensuite été proposés pour un nombre limité de cas-type (exploitations modélisées sur le plan technique et économique) du réseau d'élevage (bassin laitier normand, bassin allaitant charolais, bassin laitier des Alpes du Nord et bassin ovin du Sud-Est). Des simulations techniques et économiques ont ensuite permis d'évaluer les évolutions attendues des résultats économiques dans chacun de ces scénarios.

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières.....	5
Introduction.....	6
Méthodologie.....	7
1 Identifier les pratiques de gestion extensive des surfaces fourragères fournissant des services environnementaux.....	9
2 Quels facteurs menacent les surfaces fournissant des services environnementaux ?.....	17
3 Quel coût pour l'agriculteur pour maintenir des surfaces fournissant des services environnementaux ?.....	21
4 Conclusions.....	28
Bibliographie.....	31

De nombreuses études ont montré que les surfaces fourragères exploitées de manière extensive produisaient des services environnementaux. Afin de garantir la préservation de ces surfaces et des services fournis, le Ministère de l'Agriculture¹ souhaitait identifier et mieux connaître les risques de disparition de ces types d'agriculture afin de concevoir, un ou des dispositifs d'aide publique, en faveur du maintien de ces pratiques de gestion extensive des surfaces fourragères. Il s'agissait dans le cadre de la programmation 2014-2020 de la Politique agricole commune, d'élaborer des Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) adaptées au contexte et aux enjeux de l'agriculture française. Le Ministère a dans ce cadre lancé l'étude « Gestion extensive des surfaces fourragères : menaces et risques de disparition de pratiques bénéfiques à l'environnement ». Cette étude s'est déroulée de novembre 2012 à décembre 2013 et a été réalisée par ACTeon Environment² et l'Institut de l'Élevage³. Le présent article est issu de la synthèse de cette étude, il vise à en retranscrire la démarche et les principaux résultats⁴.

Dans le but d'apporter les éléments nécessaires à l'élaboration de MAEC, favorisant *in fine* des pratiques produisant des services environnementaux, au sein de systèmes agricoles herbagers extensifs et pastoraux, la démarche de l'étude se décompose en trois étapes principales :

- **identifier les pratiques** de gestion extensive des surfaces fourragères fournissant des services environnementaux ;
- **évaluer les risques** de disparition de ces pratiques ;
- **déterminer** le coût pour l'agriculteur du maintien de ces pratiques.

Le travail mené dans cette étude s'est aussi attaché à définir précisément la notion centrale d' « extensivité ».

Enfin, notons **qu'une pratique agricole** (cf. définition en 3.1) **s'inscrit dans un emboîtement d'échelles allant de la surface fourragère, à la zone d'élevage** (ensemble géographique large) **en passant par le système de production**. Pour en étudier l'extensivité, il convient donc d'aborder chacun de ces niveaux (figure 1).

¹ L'étude a été commanditée par le Bureau des actions territoriales et agroenvironnementales (BATA) de la Direction Générale des Politiques Agricoles, Agro-alimentaires et des Territoires (DGPAAT)

² <http://www.acteon-environment.eu/>

³ <http://www.idele.fr/>

⁴ [Pour de plus amples détails, le lecteur est invité à consulter le rapport complet à l'adresse : <http://xxxxxxx>](#)

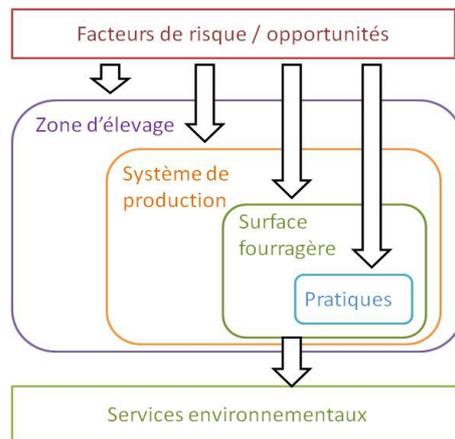


Figure 1 - Les différents niveaux d'analyse de l'étude (Source : Auteurs)

MÉTHODOLOGIE

L'étude s'est déroulée en plusieurs temps :

- Les premières étapes ont été consacrées à une réflexion sur les différents niveaux d'analyse et d'approche de l'« extensif », ainsi que sur les bénéfices environnementaux fournis par les surfaces fourragères, en allant du territoire à la pratique. Un état des lieux de ces différentes échelles spatiales et fonctionnelles a permis de constater la diversité des contextes de production et la complexité de l'agriculture considérée aussi bien du point de vue de la production que de ses liens avec l'environnement. En outre un travail de définition des objets concernés par le champ de l'étude et ainsi que ses limites a été accompli. (cf. partie 1 Identifier les pratiques de gestion extensive des surfaces fourragères fournissant des services environnementaux)
- Une deuxième étape du travail a permis, au travers d'enquêtes auprès d'agriculteurs notamment, d'identifier les facteurs d'évolution qui risquent de remettre en cause la production de bénéfices environnementaux. (cf. partie 2 Quels facteurs menacent les surfaces fournissant des services environnementaux ?)
- Enfin, un important travail de simulation d'évolution a été réalisé sur des cas-type de 4 bassins de production, tant du point de vue technique qu'économique. En conclusion, une méthodologie de généralisation à l'échelle hexagonale de ces simulations d'évolution est proposée dans le rapport complet, afin de pouvoir valoriser les travaux conduits notamment dans le cadre de la mise en œuvre des Mesures Agro-Environnementales Climat 2014-2020. (cf. partie 3 Quel coût pour l'agriculteur pour maintenir des surfaces fournissant des services environnementaux ?)

Différentes sources d'information ont été mobilisées au cours des étapes de l'étude, comme le présente le Tableau 1 ci-dessous. Une bibliographie complète des références utilisées est proposée dans le rapport complet de l'étude.

Tableau 1 - Récapitulatif des éléments mobilisés

Activité	Ressources mobilisées
Définition des termes et limites de l'étude	Revue bibliographique et échanges avec le comité de pilotage
Caractérisation des services environnementaux	Revue bibliographique
Etat des lieux	Etude cartographique Analyse données du Recensement Agricole 2000 et 2010 ⁵ Analyse de l'enquête « pratiques culturelles » 1982, 1998 et 2006
Facteurs d'évolution et de risques	Enquêtes auprès d'agriculteurs Revue bibliographique
Evaluation du coût d'opportunité – cas d'étude	Analyse données du Recensement Agricole 2000 et 2010 ⁶ Enquêtes auprès des agriculteurs Réunion d'experts des réseaux d'élevage Simulation techniques et économiques Calcul d'indicateurs environnementaux

⁵ Voir : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/>

⁶ Voir : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/pratiques-culturales/>

1 IDENTIFIER LES PRATIQUES DE GESTION EXTENSIVE DES SURFACES FOURRAGÈRES FOURNISSANT DES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

1.1 La gestion extensive en question

Afin de mener à bien la présente étude, plusieurs termes ont été définis.

L'agriculture extensive

Du point de vue agronomique⁷, l'agriculture extensive se définit par rapport à l'utilisation du facteur terre. On peut proposer une définition de l'agriculture extensive suivante : *agriculture qui consomme moins de facteurs de production par unité de surface*⁸. **Une agriculture extensive se définit donc de manière relative.**, une agriculture diversifiée et utilisatrice de facteurs de production limités (comme des intrants chimiques par exemple) **limite les impacts négatifs de l'agriculture sur l'environnement**, bien qu'elle puisse entraîner une moindre productivité par unité de surface (impliquant moins d'export d'éléments organiques et minéraux). (Kremen, 2012). Ainsi, une agriculture extensive exploite un milieu sans le détériorer et de ce fait s'apparente à une **agriculture « soutenable » ou « durable », c'est-à-dire qu'elle permet le maintien des caractéristiques du milieu**, voire les améliore du point de vue environnemental.

Les pratiques

La définition des pratiques agricoles retenue est celle proposée par Landais (1991) : **les pratiques sont l'ensemble des activités matérielles intentionnelles et régulières que les agriculteurs développent dans le cadre de la conduite des processus de production agricole**. Ainsi une pratique agricole est une action isolée qui s'insère dans un processus de production élaboré par le producteur. Dans le cadre de la présente étude, l'échelle d'étude de la pratique est la parcelle⁹. Plus particulièrement en matière de gestion des surfaces fourragères, les pratiques de fertilisation (organique et minérale), de fauches (nombre et date), de durées de pâturage (en relation avec le chargement), de retournement et de re-semis des prairies seront principalement abordés.

Les surfaces fourragères

Dans l'ensemble de l'étude, les surfaces fourragères étudiées sont les prairies temporaires et les surfaces toujours en herbes (STH). La nomenclature de Teruti-Lucas¹⁰ adoptée pour le recensement général agricole de 2000 distingue les **STH productives** et les **STH peu productives**¹¹. En revanche, les **cultures fourragères annuelles sont en dehors du champ de l'étude**, de même que **les prairies artificielles**¹²

⁷ De point de vue économique la notion de production intensive et par opposition extensive, a une portée générale et concerne l'ensemble de la combinaison productive (capital, travail, terre). Source : Mollard (2005)

⁸ Source : JO publié le 4 novembre 1993. Textes généraux, ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Sur avis de la commission de terminologie des sciences et techniques de l'agriculture et de l'agro-alimentaire, arrêté du 20 septembre 1993 relatif à la terminologie de l'agriculture. L'arrêté ne donne pas de définition de l'agriculture extensive, mais définit l'agriculture intensive de la manière suivante : *Agriculture qui consomme d'avantage de facteurs de production par unité de surface*.

⁹ La pratique peut aussi s'appliquer au niveau d'un lot d'animaux ou du troupeau, mais cela n'est pas directement dans le champ de l'étude.

¹⁰ Voir : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/territoire-prix-des-terres/teruti-lucas-utilisation-du/>

¹¹ Voir le rapport complet pour plus de détail à ce sujet.

¹² Prairies enssemencées exclusivement en légumineuse fourragères (pures ou mélange) : luzerne, trèfle violet, sainfoin, minette, lotier, trèfle blanc. Le plus souvent fauchées, ces surfaces occupent le sol plus d'un an, en moyenne 5 ans, mais leur durée peut théoriquement aller jusqu'à 10 ans. Les légumineuses pures, même semées depuis plus de 5 ans, sont à classer en prairies artificielles. Elles sont toujours composées de plus de 80 % de légumineuses semées (Source : nomenclature Teruti-Lucas)

généralement menées de manière plus intensives, même si elles ont globalement moins d'impact sur l'environnement qu'une culture de maïs par exemple.

Dans la suite de l'étude, on désignera par **prairies et pâturage de longue durée** les surfaces ciblées par cette étude, c'est-à-dire, les **prairies temporaires et les STH**¹³, qui comprennent les prairies permanentes, les alpages, les pâturages collectifs, les landes, les parcours, etc.

Cependant, cette délimitation du champ de l'étude aux prairies temporaires et aux surfaces toujours en herbe ne suffit pas à caractériser leur caractère extensif. L'analyse de la conduite des prairies, c'est-à-dire de la combinaison des pratiques, permettra d'avoir une première caractérisation de l'extensivité de l'utilisation de ces surfaces.

Les systèmes de production

Un système de production agricole est la combinaison des facteurs de production (foncier, capital, travail) et de ses productions (Chombart de Lauwe, 1963). Il peut se décomposer en sous-systèmes productifs (système d'élevage et de culture). L'échelle la plus pertinente pour aborder l'exploitation est de l'aborder dans son ensemble et non dans le détail des sous-systèmes d'élevage¹⁴. **L'ensemble des pratiques agricoles constituent la mise en œuvre du système de production.**

L'étude se focalisera principalement sur les **systèmes de production qui combinent une part importante de STH et de prairies temporaires et des pratiques de gestion extensives**. Toutefois, les exploitations de polyculture-élevage et d'élevage intensif possédant des **surfaces toujours en herbe ou de la prairie permanente isolées gérées de manière extensive pouvant présenter des enjeux environnementaux** sont aussi considérées dans l'étude.

Les zones d'élevage

Pour qualifier le caractère intensif ou extensif d'une pratique ou d'un système de production et pour situer le niveau des enjeux territoriaux, il est nécessaire de remettre le système dans son contexte au regard des potentialités du milieu, du sol, du climat, mais aussi de prendre en compte d'autres paramètres comme les caractéristiques des exploitations, leur orientation de production, la démographie des exploitations et l'environnement économique.

L'étude se base sur les 11 grandes zones d'élevage proposées par Rouquette et Pflimlin (1995). Ce zonage permet de simplifier cette diversité mais reste assez détaillé pour faire apparaître des différences. La section 1.3.1 présente la carte des régions d'élevage (Erreur : source de la référence non trouvée) et les zones retenues.

1.2 De quels services environnementaux parle-t-on ?

Avant de définir un service environnemental, étudions la définition d'un service écosystémique, concept antérieur à celui-là¹⁵. La notion de service écosystémique a fait l'objet de nombreuses publications et études ces

¹³ Y compris STH collective.

¹⁴ Une approche par sous-système d'élevage permettrait d'avoir une compréhension fine du fonctionnement des différentes parties des systèmes de production et ainsi de qualifier l'hétérogénéité des exploitations agricoles du point de vue de l'extensivité et donc de services environnementaux. Toutefois, une étude au niveau national ne permet de rentrer dans ce niveau de détail.

¹⁵ Le concept de service écosystémique date des années 70 alors que celui de service environnemental a émergé dans les années 2000.

dernières années. Il s'agit en effet d'une **notion relativement récente** : « récente » car elle est apparue dans les années 1970 sous l'impulsion d' « écologues soucieux du futur de la biosphère qui ont tenté de répertorier les grandes fonctions limitantes des écosystèmes nécessaires ou utiles aux humains » telles que la formation des sols, la purification de l'eau ou la régulation du climat¹⁶. Les services écosystémiques ont pris une place importante dans les politiques internationales depuis la publication du Millenium Ecosystem Assesement¹⁷. Nous retiendrons pour notre part la version de Fisher et Turner (2008), reprise par Michaud (2011), qui définit les services écosystémiques comme les **propriétés des écosystèmes permettant de produire le bien être de l'homme ou de la nature**.

Il existe trois appellations courantes pour désigner le même concept : service écosystémique, service écologique et service environnemental. Aznar (2011) remarque que, d'une manière générale, « lorsque l'on parle de service environnemental, on met en avant sa fourniture par l'homme, alors que lorsqu'on parle de service écosystémique, on met en avant sa fourniture par la nature (l'écosystème) ». Ainsi, « les services écosystémiques et écologiques visent les services rendus aux hommes par les écosystèmes alors que les **services environnementaux renvoie à une approche en termes d'externalité positive entre acteurs économiques** (Méral et al., 2010).

Une classification des services environnementaux fournis par les prairies¹⁸ est proposée par Michaud (2011) reprenant la classification du Millenium Ecosystem Assesement. Elle distingue **trois types de services** : les **services intrants**, les **services de production** et les **services produits hors revenu agricole**. Des services correspondant à ces trois types sont proposés dans la Figure 2 suivante, en distinguant en particulier les services liés à la présence d'un couvert permanent et les services dépendants de l'état de ce couvert permanent.



Figure 2 - Liste des services rendus par les écosystèmes prairiaux (d'après Michaud, 2011)

Seuls quelques services ont été étudiés de manière détaillée dans le cadre de l'étude, c'est-à-dire ceux rendus par les pratiques, les surfaces et les systèmes de production. A savoir :

¹⁶ D'après Anne Teyssède (2010), <http://www.sfecologie.org/regards/2010/10/25/regards-4-teyssedre/>

¹⁷ <http://www.maweb.org/fr/index.aspx>

¹⁸ Dans l'ensemble de la partie 3.2, les « prairies », sauf quand cela est précisé, désignent l'ensemble des surfaces cible de l'étude, c'est-à-dire les prairies temporaires et permanentes et les pâturages de longue durée comme défini dans la partie 3.1.

- La **séquestration du carbone** : Les prairies constituent, au même titre que les forêts, des puits de carbone importants à l'échelle du territoire puisqu'elles captent plus de carbone qu'elles n'en restituent et peuvent stocker davantage de carbone que les terres arables. La protection de ces puits de carbone peut ainsi constituer une piste dans la limitation de l'effet de serre (Gac *et al.*, 2010, d'après Arrouays *et al.* 2002). Certaines pratiques agricoles permettent d'augmenter la capacité de stockage de carbone (Gac, 2010), notamment l'augmentation de la durée de la rotation, l'apport modéré d'azote organique ou encore le pâturage (grâce à un apport direct de matière organique par les déjections). Cependant, seuls des ordres de grandeur relatifs de l'intérêt des prairies temporaires et permanentes pour le service de séquestration du carbone sont connus. Il convient toutefois de préciser que les prairies sont généralement associées à l'élevage, qui est lui émetteur de gaz à effet de serre (méthane, protoxyde d'azote et dioxyde d'azote). Ainsi, **le stockage de carbone par les prairies ne compense que 5% à 30%** (en fonction de la part d'herbe) **des émissions de GES des systèmes laitiers spécialisés**¹⁹ selon Gac (2010) – bien que les ordres de grandeur varient dans la littérature. En effet, **la littérature ne permet pas de connaître avec certitude la réponse des prairies (permanentes) à des changements de gestion donnés en fonction de la localisation géographique.**
- La **purification de l'eau** : Tout comme pour les forêts, les prairies ont un rôle passif pour la protection de la qualité de l'eau. En effet, (1) la pression phytosanitaire est quasi nulle (Peyraud *et al.*, 2012), voire nulle en montagne dans les systèmes intégralement couverts de prairies permanentes ; (2) les prairies permettent, notamment en association aux bandes enherbées, de limiter le ruissellement du phosphore (Peyraud *et al.*, 2012, d'après Le Gall *et al.*, 2009). Ces mêmes auteurs précisent toutefois que le rôle des prairies concernant l'azote est plus limité et dépend principalement des pratiques agricoles. Pour les prairies permanentes, les fuites d'azote sont très faibles tant que les pratiques restent peu intensifiées (Peyraud *et al.*, 2012). En revanche, les risques de lessivage sont plus importantes pour les prairies utilisées de manière plus intensive, notamment par les rotations pluriannuelles (cas dans l'Ouest de la France). De même, le surpâturage ou la mise en culture des sols réduisent l'activité microbienne et fongique et seraient à l'origine de la perte de matières organiques du sol et du lessivage des nitrates.
- Le **maintien de la biodiversité ordinaire et patrimoniale** : Les prairies permanentes et les structures associées (bords de champ, haies, talus, fossés...) sont reconnues comme une source importante de biodiversité (diversité florale considérable et fournisseur d'habitat pour les invertébrés et la faune sauvage) en Europe (Peyraud *et al.*, 2012). On distingue : (1) la **biodiversité « ordinaire »** qui est la diversité des espèces en général, y compris les espèces utilisées en agriculture ; et (2) la **biodiversité « patrimoniale »** fait référence aux espèces rares et protégées (Amiaud *et al.* 2012). Les habitats prairiaux sont des lieux de reproduction, de refuge, de nourriture pour un grand nombre d'espèces. Ils permettent par ailleurs de faciliter les échanges génétiques entre populations (trames vertes). La question de l'échelle d'analyse joue un rôle important sur la qualification de ce service, car une espèce peut avoir un intérêt local, sans être rare à une échelle supérieure. La diversité spécifique est largement impactée par les pratiques agricoles, puisqu'elle diminue très rapidement avec la fertilisation azotée et avec l'intensification de l'utilisation des prairies (Plantureux *et al.* 2005 ; Ledoux *et al.* 2008 ; Dumont *et al.* 2007).
- Les **aspects esthétiques de la prairie** : Les prairies sont généralement associées à une image positive, notamment parce elles font généralement partie de paysages perçus comme préservés et souvent diversifiés (présence d'arbres et de haies, de murets, etc.) – en comparaison avec les zones habitées ou les cultures, ces dernières étant à l'origine d'une homogénéisation du paysage (spécialisation et intensification de l'agriculture). L'un des enjeux associés à ce service tient à son

¹⁹ La publication précise que ces données se basent sur un large échantillon d'exploitations issues de la base de données des Réseaux d'Elevage (196 exploitations laitières), sans préciser le chargement des exploitations de l'échantillon.

caractère immatériel et subjectif. Ainsi, l'importance même du service peut varier dans le temps, toute chose égale par ailleurs. Une étude suisse (Schüpbach *et al.*, 2008) citée dans le rapport MultiSward (De Vlieghe *et al.*, 2010) indique ainsi que les prairies permanentes offrent des paysages plus appréciés (meilleur score) que les prairies semi-naturelles et, de manière plus significative, que les autres paysages naturels suisses. L'analyse de ce service doit prendre en compte (1) la question de l'échelle, dans la mesure où l'intérêt esthétique d'une prairie se traduit par i) sa diversité intrinsèque (couleurs, structures) et ii) sa contribution à une mosaïque de paysages ; (2) la localisation des prairies : toutes choses égales par ailleurs, une prairie en zone montagneuse sera plus intéressante qu'une prairie en plaine. Il apparaît que les prairies les mieux perçues en tant qu' « élément du paysage » sont par ailleurs majoritairement associées à une gestion extensive.

- La **pollinisation** : Michaud (2011) souligne toute l'ambiguïté de ce service qui est à la fois un service intrant (la pollinisation est un outil indispensable à la réalisation d'une culture), un service produit contribuant à la production agricole (la production de miel est un service marchand dans le cadre de l'apiculture) et un service produit permettant le maintien des populations d'insectes et la conservation de leur diversité spécifique et génétique. Dans ce dernier cas, les prairies permettent la conservation d'espèce entomogames et ainsi le maintien d'espèces pollinisatrices. La pollinisation est bien un service environnemental, d'autant plus important que le déclin des populations d'insectes pollinisateurs est de plus en plus marqué à cause notamment de la simplification des paysages et de l'intensification de l'agriculture (recours à des produits phytosanitaires et diminution des ressources en nectar et pollen). Néanmoins, les informations précises concernant le lien entre pratiques agricoles et pollinisation sont plutôt rares.
- **Les autres services** : bien que les informations concernant les autres services soient beaucoup plus rares, sont identifiés comme des services rendus par les prairies : la réduction des inondations, à la recharge en eau des nappes phréatiques ou encore à la régulation de l'érosion ou encore la réduction des incendies.

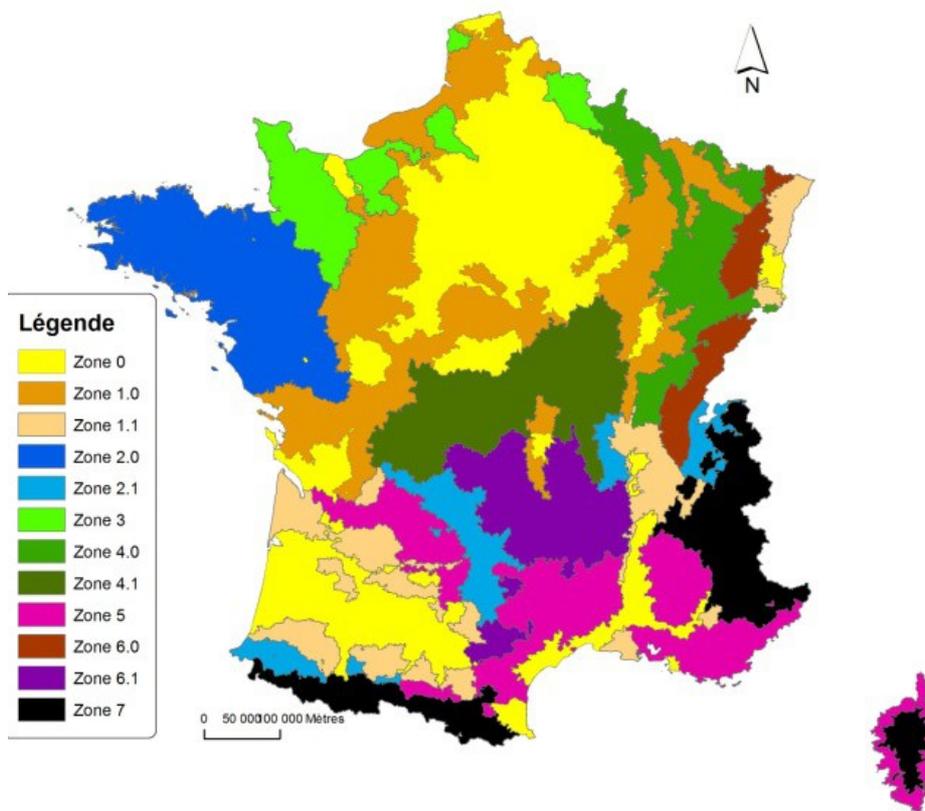
1.3 État des lieux des pratiques, des systèmes de production et des territoires

L'objectif de cette partie est de faire un état des lieux aux différents niveaux d'analyse que sont le territoire, le système de production, la parcelle et la pratique. Cet état des lieux est l'occasion de décrire la diversité des contextes et des modes de gestion, afin de donner un éclairage sur la multiplicité des configurations et la difficulté à définir, même de manière relative, ce qu'est un système extensif.

1.3.1 Territoires

La lecture territoriale s'appuie sur la description du territoire métropolitain et corse en 11 grandes zones d'élevage. Au total ce sont 8 grandes zones d'élevage qui sont caractérisées et sont représentées sur la carte (Erreur : source de la référence non trouvée), certaines étant divisées en sous-zones. **Ces zones sont au final l'expression d'une combinaison de critères pédoclimatiques définissant les potentialités fourragères, de contraintes de milieux plus ou moins fortes et d'une histoire. Elles sont clairement susceptibles d'évoluer selon les trajectoires des exploitations et des territoires des petites régions agricoles, particulièrement pour l'ensemble des zones périphériques de 1 à 5.**

Sur les 8 régions définies, 7 sont fortement concernées par l'élevage.



0	 Céréalière à bon potentiel
1	Céréalière à potentiel moyen
1.0	 Zone de polyculture-élevage du Bassin Parisien
1.1	 Zone de polyculture-élevage du Bassin Aquitain, Rhône-Alpes, Alsace (régression plus rapide de l'élevage)
2	Fourragère intensive
2.0	 Zone intensive du Grand Ouest (zone laitière avec alternatives à l'élevage)
2.1	 Piémonts intensifs (zone avec peu d'alternatives)
3	 Herbagère (Nord-Ouest)
4	Herbagère (Nord Massif Central et Est)
4.0	 Zone herbagère du Nord-est (tradition laitière)
4.1	 Zone herbagère du Nord-Massif-Central (de tradition allaitante)
5	 Pastorale
6	Montagnes humides
6.0	 Franche-Comté + Vosges (forte spécialisation laitière)
6.1	 Auvergne (et Massif Central) (mixité lait-viande)
7	 Hautes Montagnes

Figure 3 - Carte des grandes régions d'élevage (Source : Rouquette & Pflimlin, 1995)

Tableau 2 - Caractéristiques des grandes régions d'élevage et principaux systèmes d'élevage²⁰

N° Zone	Territoires et caractéristiques en matière d'élevage	Systèmes de production et caractéristiques en matière d'élevage
Zone 0	Couvre plus de 22 % de la surface du territoire. Élevage globalement peu présent, avec toutefois, un cheptel de 800 000 UGB non négligeable.	
Zone 1 : Céréalière à potentiel moyen	Couvre plus de 22 % de la surface du territoire Zones intermédiaires ou de transition entre celles à dominante élevage et celles de grandes cultures. Contextes pédoclimatiques relativement différents, rendements plus faibles que dans les régions de culture avec des terres parfois plus difficiles à travailler.	Surfaces en herbe rentrant dans une rotation plutôt conduites de façon intensives. Des prairies permanentes essentiellement pâturées. Zone 1.0 : des structures d'exploitation plutôt grandes ; cultures céréalières et d'oléo-protéagineux dominantes. Elevage bovin viande et lait (à part égales), avec une diminution du cheptel de 30% entre 1988 et 2000 pour partie compensée par une hausse du troupeau allaitant. Chargements souvent assez élevés. Zone 1.1 : des structures d'élevage beaucoup plus diversifiées avec la présence de productions à fortes valeurs ajoutées ou hors sols. Exploitations plus petites et l'élevage s'appuie le plus souvent sur la culture du maïs avec le recours à l'irrigation. Malgré tout l'élevage y est moins intensif.
Zone 2 : Fourragère intensive	Caractéristiques pédoclimatiques très favorables aux cultures fourragères. Sous-zone du grand ouest plutôt favorable aux cultures fourragères intensive (place importante du maïs depuis les années 1980) et à l'élevage (production laitière dominante). Des secteurs beaucoup plus « séchants » l'été (Sud pays de la Loire, sud du Morbihan et de l'Ille et Vilaine) où le maïs a un peu régressé ces dernières années.	Orientation élevage, avec production laitière encore largement dominante. Relative intensification de la conduite des exploitations avec une diversification des productions importante. Elevage herbivore souvent associé à des productions complémentaires, porcines ou avicoles voire l'engraissement de taurillons. Dans les secteurs séchants l'été, de Vendéen du sud de l'Ille et Vilaine, le maïs avec des rendements aléatoires a légèrement régressé ces dernières années au profit des cultures de céréales notamment destinées soit à l'autoconsommation soit à la vente. Le maïs couvre environ 25 % de la SFP et les céréales occupent une surface équivalente. On rencontre des systèmes à orientation plus herbagères. Les surfaces sont plus variables et la sole maïs plus réduite mais existante (de 6 à 7 ha). Ces systèmes sont moins productifs avec des quotas inférieurs à surfaces équivalentes.
Zone 3 : Herbagère (N/O)	Sols plutôt argileux voire hydromorphes, souvent difficiles à labourer. La prairie de longue durée domine. En lien avec un climat océanique favorable, les systèmes sont relativement intensifs. L'herbe y tient une place importante, la production laitière domine, historiquement installée depuis longtemps.	Production laitière dominante, avec souvent avec une proportion élevée de prairies de longue durée peu intensifiées. Cependant, dans les zones à faible densité laitière (pays d'auge), le lait tend à céder sa place à l'élevage allaitant et à se concentrer sur les zones à potentiel plus favorable.

²⁰ Les données chiffrées figurant dans ce tableau sont issues du recensement agricole ainsi que d'entretiens avec les experts des réseaux d'élevage.

N° Zone	Territoires et caractéristiques en matière d'élevage	Systèmes de production et caractéristiques en matière d'élevage
 Herbagère	Des sols, globalement plutôt pauvres et hétérogènes, ne permettant pas le développement important de cultures. Ces zones sont essentiellement en élevage bovin allaitant et laitier.	Exploitations plutôt conduites de façon extensive notamment dans la partie allaitante. Dans le Centre : élevage bovin allaitant dominant. Avec une démographie agricole faible les exploitations ont pu s'agrandir parfois fortement. En Limousin : plus du 1/3 des exploitations est en système naisseur herbager.
 Zone Pastorale	Un mode d'élevage extensif fondé sur l'exploitation de la végétation naturelle valorisant des surfaces souvent externes (parcours, estives, bois...). L'association de sols très superficiels, à très faible réserve utile, d'une pluviosité limitée et de chaleurs estivales marquent fortement les systèmes d'élevage. Les rendements en herbe dans ces régions sont beaucoup plus sujets à variation que dans les autres régions – bien que différents secteurs soient distingués.	Diversification des ressources visant à valoriser au mieux tout ce qui est disponible. Le pastoralisme est présent depuis très longtemps dans certaines zones et naissant dans d'autres. L'élevage de petits ruminants, d'ovins principalement, domine. Les surfaces en bord de rivière (la Durance, le Lot, le Céré...) sont cultivées de façon intensive et les éleveurs valorisent les parcours boisés ou ouverts.
 Zone 6 : Montagnes humides	<i>(altitude supérieure à 700-800 m)</i> Des surfaces fauchables nécessaires pour assurer l'alimentation des troupeaux en hiver. Les pâturages de longues durées dominent. Les conditions climatiques estivales sont souvent propices à un pâturage ininterrompu et à la réalisation de stocks.	Massif Central : troupeaux laitiers et viandes ; Vosges et Jura : élevage laitier. Sur ces territoires de nombreuses appellations existant en lait principalement mais également en viande (Bœufs du Mézenc par exemple) permettent une meilleure valorisation des productions.
 Zone 7 : Hautes Montagnes	Des systèmes d'élevage basés sur des stocks nécessaires. La pratique de l'estive permet de disposer de surfaces complémentaires pour le pâturage des troupeaux en été et ainsi de libérer les surfaces de base pour la réalisation de stocks nécessaires pour faire face à l'hiver.	Alpes du Nord : bovin lait avec des productions fromagères réputées. Au sud : élevage ovin. Les Pyrénées : élevages plus diversifiés. Structures d'exploitations souvent petites, avec la pluriactivité très répandue (bâtiment en été et sports d'hiver). Pratique de l'estive l'été.

1.3.2 Surfaces fourragères, productivité et variabilité

Pour bien comprendre les enjeux de demain, un travail d'analyse des productions fourragères et de leurs variations a été réalisé.

- Rendement herbe

Toutes exploitations confondues, le rendement moyen d'herbe en 1^{ère} coupe est de 3,95 tMS/ha mais avec de fortes variations entre les zones. Il est le plus faible dans les zones de montagne (3,28 t MS/ha) pour atteindre plus de 4,1 tMS/ha dans les zones herbagères du Nord Ouest et de cultures fourragères. Le coefficient de variation des rendements est proche de la moyenne dans la grande majorité des zones, 20% (Devun et al., 2013).

- Rendement maïs

En moyenne sur l'ensemble du territoire au cours de ces dix dernières années le rendement du maïs fourrage a été de 12,4 t de MS/ha mais avec des variations importantes selon les secteurs avec une fourchette comprise entre 10,4 tMS/ha dans les zones de Montagne Humide du Massif Central à 13,2 tMS/ha dans les zones mixtes de cultures élevage (Devun et al., 2013)

1.3.3 Pratiques

Les pratiques décrites concernent principalement la fertilisation et l'utilisation des prairies (pâturage, fauche) et sont issues des résultats de trois enquêtes pratiques culturales menées en 1982, 1998 et 2006.

- **Pratiques sur les surfaces en herbe au niveau français**

Quelle que soit l'enquête, **les prairies temporaires sont plus fréquemment fertilisées que les prairies permanentes et à des doses supérieures**. Du point de vue des modes d'exploitation, quelle que soit l'enquête, les *prairies permanentes* sont plus fréquemment pâturées que les *prairies temporaires*, respectivement 2/3 et 1/3 des surfaces. L'ensilage est davantage pratiqué, environ deux fois plus, sur les prairies temporaires.

- **Pratiques sur les surfaces en herbe selon les régions**

Les valeurs moyennes au niveau français cachent une forte hétérogénéité des pratiques au niveau des régions. Palacio-Rabaud (2000) a classé les régions en 4 groupes selon le mode de conduite des prairies permanentes et temporaires (intensif, semi-intensif, modéré et extensif). A l'intérieur d'un mode de conduite, les prairies temporaires sont toujours plus fréquemment fertilisées et à une dose supérieure comparativement aux permanentes. Les données de 2006 (non disponibles pour toutes les régions et toutes les surfaces) montrent (i) une extension de l'absence en fertilisation N, (ii) une tendance à la diminution de l'écart entre les conduites pour le pourcentage des prairies temporaires non fertilisées (valeurs comprises entre 20 et 33% en 2006 contre 5 à 27% en 1998) et (iii) une diminution des doses apportées, dans tous les modes de conduite, plus importante sur les prairies temporaires que permanentes (mode intensif), ce qui semblerait ramener leur niveau d'apport à un niveau proche de celui des prairies permanentes.

Ces états des lieux permettent d'avoir un aperçu et une compréhension des différents niveaux auxquels aborder l'« extensif » dans les exploitations. Le territoire présente une hétérogénéité marquée que les données disponibles à ce jour ne permettent pas de caractériser plus en détail sur l'ensemble du territoire.

Dans la suite de l'étude, nous garderons à l'esprit que les prairies et les pâturages de longue durée fournissent des services environnementaux et que les pratiques de gestion (fertilisation et niveau d'exploitations, de chargement) influencent le niveau du service. Ainsi dans les cas d'étude, les systèmes retenus ne sont pas nécessairement les plus extensifs, mais sont ceux possédant des surfaces fournissant des services environnementaux.

2 QUELS FACTEURS MENACENT LES SURFACES FOURNISSANT DES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX ?

Cette partie s'intéresse aux dynamiques en lien avec la fourniture de services environnementaux, c'est-à-dire les surfaces fourragères identifiées (pâturages de longue durée, prairie temporaires et permanentes), mais aussi les systèmes de production (ex. l'évolution du cheptel). Il s'agira par la suite d'analyser les facteurs à l'origine de ces dynamiques d'évolution, qui influenceront dans le futur l'évolution de la gestion des surfaces fourragères fournissant des services environnementaux.

2.1 Evolution des pratiques, des surfaces fourragères, des systèmes de production

Les faits marquants de ces dix dernières années à l'échelle de la France sont :

Le recul du cheptel herbivore sur l'ensemble de la France ;

Une relative stabilité de la surface en prairies sur l'ensemble de la France ;

Une forte disparité des évolutions régionales.

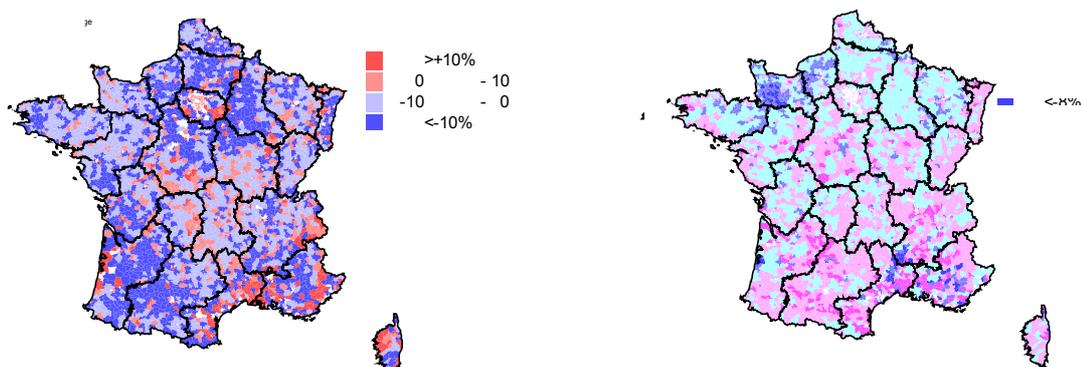


Figure 5 - Variation des UGB entre 2000 et 2010 (%) (Source: Agreste RA 2010 traitement Institut de l'Élevage)

Figure 4 - Variation des surfaces de pâturages (PT et STH) entre 2000 et 2010 en %/SAU (Source: Agreste RA 2010 traitement Institut de l'Élevage)

Les premières analyses réalisées

par l'Institut de l'Élevage montrent clairement un ralentissement de tendance de l'évolution à la baisse des surfaces en herbe en France et notamment des prairies permanentes entre les deux derniers Recensements Agricoles. On peut penser que la mise en place de mesures incitatives (comme la PHAE et différentes MAE), mais également réglementaires (BCAE et tout particulièrement la VI) a joué un rôle dans cette dynamique. Malgré tout, la baisse nationale se poursuit, bien que les régions soient affectées très différemment. Ainsi on observe des baisses importantes sur l'ouest de la France et tout particulièrement en Basse-Normandie, qui avait jusqu'ici été préservée.

S'agissant de surfaces en herbe par définition valorisée par des herbivores, il convient également de souligner la poursuite de la diminution du cheptel herbivore, exception faite des caprins plutôt conduits en bergerie, y compris du cheptel allaitant.

Une partie dédiée à un éclairage sur les évolutions passées par grandes zones d'élevage est disponible dans le rapport complet de l'étude (partie 4.3).

2.2 Des facteurs de pérennité et de disparition des pratiques bénéfiques pour l'environnement

Les facteurs²¹ qui influencent ou pourraient influencer l'évolution des pratiques de gestion extensives sont nombreux, de différentes natures, internes et propres aux contraintes de l'exploitation pour certains ou externes à l'exploitation pour d'autres. On peut citer en particulier:

- **L'évolution du prix des produits agricoles** : c'est un élément important pesant sur l'équilibre économique des exploitations d'élevage. L'augmentation des prix des céréales (et leur instabilité) accentue la vulnérabilité économique des exploitations dont l'alimentation du bétail dépend en grande partie de l'achat de céréales ou concentrés. Les éleveurs (notamment dans les zones 3 à 5 voire 6) vont alors chercher à accroître leur autonomie en développant des cultures, d'autant plus que la mise en culture de parcelles à potentiel céréalier même limité peut avoir un intérêt économique dans un contexte de prix des céréales élevé ;
- **La fin des quotas laitiers** : elle aura inévitablement des conséquences sur les systèmes de production des zones intensives ou des zones de montagne humide. Dans certaines zones, la fin des quotas laitiers peut conduire à un regain d'intérêt pour les bovins laitiers conduisant à une demande forte pour du maïs ensilage par exemple, cultivé à la place de prairies ;
- **La Politique Agricole Commune (PAC)** : elle peut favoriser certaines productions au détriment des prairies, mais certains dispositifs peuvent également constituer une opportunité pour les systèmes de production extensifs et favoriser des pratiques extensives et respectueuses de l'environnement (par exemple, la Prime Herbagère Agro-Environnementale ou la réglementation imposant la conservation des surfaces toujours en herbe) ;
- **La dynamique d'agrandissement des exploitations** : elle peut influencer les systèmes de production à travers (1) l'agrandissement des exploitations nécessitant un accroissement de l'efficacité du travail (2) le morcellement des exploitations qui est aujourd'hui un frein certain à la pratique du pâturage et favorise les cultures (grandes cultures et cultures fourragères).
- **Le foncier** : L'augmentation du prix des terres agricoles observé dans certains secteurs (notamment sous la pression de l'urbanisation) et la vente de terres agricoles qui en découleraient, peut orienter le choix des pratiques et pourrait favoriser l'intensification (produire autant avec une superficie plus petite pour assurer la viabilité d'exploitations agricoles) ;
- **L'évolution de la perception du travail** : Depuis un demi-siècle la productivité du travail en agriculture a considérablement augmenté. Les agriculteurs ont ainsi pu consacrer du temps à d'autres activités (la formation, le syndicalisme, contraintes administratives, etc.). Dans le domaine de grandes cultures, les technologies disponibles permettent de cultiver de très grandes surfaces et la simplification des techniques de culture implique une diminution du temps de travail à l'hectare. Dans le secteur de l'élevage, l'astreinte de travail est maintenue toute l'année. L'évolution de la société et de la perception du travail pose la question du temps de travail (alors que la majorité de la population travaille 35h par semaine) et du revenu. Cela peut entraîner peu à peu les agriculteurs à se tourner vers des activités moins contraignantes en terme de temps de travail et particulièrement rémunératrices (d'autant plus si les prix des céréales restent à des niveaux élevés) ;

²¹ Les décisions concernant l'assolement et les pratiques de gestion fourragères se prennent au niveau de l'exploitation. Les facteurs s'appliquent donc principalement à ce niveau. Toutefois, des dispositifs de la politique agricole commune peuvent s'appliquer directement au niveau des pratiques comme par exemple les MAET.

- La **légalisation environnementale** : elle impose des contraintes environnementales nouvelles, auxquelles des pratiques intensives ne peuvent répondre, et favorisant ainsi le développement de prairies ou de pratiques extensives ;
- **Évolution de normes de rejet des élevages** : De nouvelles normes sont aujourd'hui en vigueur, prenant en compte la durée de présence des vaches au pâturage (impact azoté d'autant plus important que la durée de pâturage est longue). Ainsi, les pratiques de pâturage risquent de diminuer dans les zones à enjeu « azote ». Les pratiques alternatives sont la mise en place d'un affouragement en vert et une augmentation des épandages, ou bien la régression des surfaces en herbe au bénéfice des cultures de maïs fourrager ;
- Le **changement climatique** : facteur peu évoqué ou cité pendant les entretiens avec les exploitants agricoles, il se dessine comme une menace forte pour la pérennité des surfaces fourragères gérées de manière extensive. Les éleveurs se questionnent plutôt sur la sécurisation de l'alimentation en fourrages de leurs troupeaux, plus particulièrement problématique dans les systèmes très herbagers. Afin de pallier l'augmentation de la fréquence des sécheresses, ces exploitations chercheraient à sécuriser leurs systèmes fourragers en diversifiant leurs ressources et en intensifiant les pratiques (sur les parcelles labourables, où la production de maïs est possible) ;
- La concurrence avec certains **risques naturels** comme la présence du **loup** sur certains territoires, qui peut constituer une réelle contrainte pour des systèmes d'élevage de montagne. Il ne semble pas que cela soit encore perceptible mais le découragement des éleveurs qui ont pourtant développé les mesures conseillées n'est pas à minimiser.

Enfin, il apparaît aussi assez clairement aujourd'hui qu'un certain nombre de tendances, économiques (hausse du prix des intrants, du prix du foncier...), d'évolutions des structures d'exploitations (agrandissement), mais également climatiques conduisent à une poursuite de la baisse des surfaces en herbe. Ces évolutions sont toutefois fortement dépendantes des potentiels agricoles régionaux voire locaux. Aussi, il convient d'aborder la question des évolutions possibles des exploitations et de leurs impacts économiques et environnementaux au niveau de différents régions agricoles et pour différents types de production.

Une partie dédiée à un éclairage sur les facteurs d'évolution par grandes zones d'élevage est disponible dans le rapport complet de l'étude (partie 4.4).

3 QUEL COÛT POUR L'AGRICULTEUR POUR MAINTENIR DES SURFACES FOURNISSANT DES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX ?

Les facteurs décrits ci-dessus entraînent donc des évolutions des systèmes de production susceptibles de réduire les services environnementaux fournis par les prairies et les pâturages de longue durée. Dans cette partie, il est proposé d'évaluer le manque à gagner qu'auraient les agriculteurs s'ils maintiennent leurs pratiques actuelles.

Au regard de la diversité des contextes et des systèmes d'élevage présentés il a été nécessaire dans un premier temps de :

- réaliser des choix de bassins de production cibles pour la réalisation de ce travail préalable d'évaluation économique et environnementale de quelques évolutions probables de systèmes de production (*cas d'étude*) ;
- retenir un voire deux systèmes de production les plus rencontrés dans chacun des bassins considérés (*cas type*) ;
- définir des scénarios les plus probables d'évolution, en l'absence de mesures agroenvironnementales, en s'appuyant d'une part sur l'analyse faites en amont et d'autre part sur les orientations exprimées par les éleveurs.

3.1 Des cas d'études pour illustrer la diversité du territoire

Afin de couvrir différents contextes (montagne, zones à haut potentiel de production fourragère, zones intermédiaires), de territoire, de type d'élevage (bovin laitier ou allaitant, ovin allaitant), d'évolutions récentes (agriculture relativement stable ou aux évolutions marquées), il a été retenu de travailler sur les quatre bassins de production suivants : le bassin bovin laitier Normand ; le bassin bovin laitier Alpes du Nord ; le bassin bovin allaitant Charolais ; le bassin ovin allaitant pastoral du Sud-est.

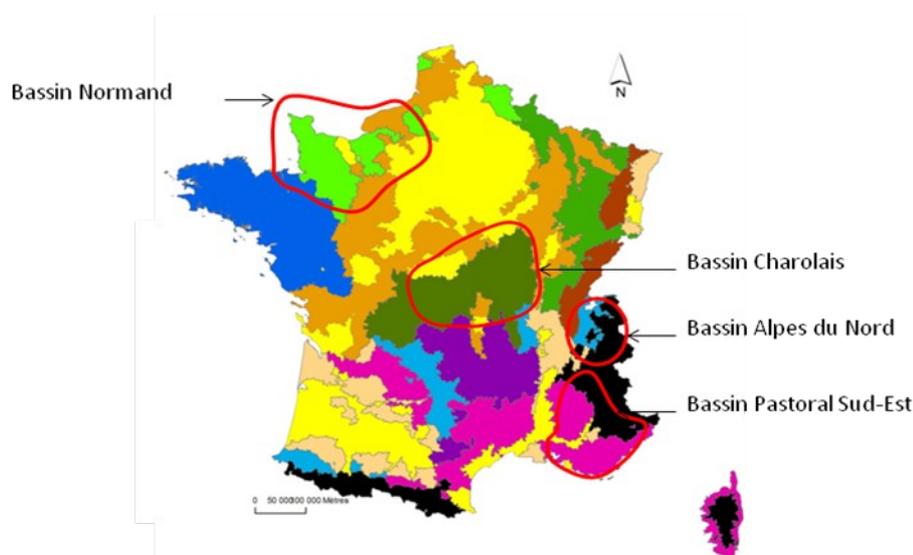


Figure 6 - Localisation des bassins de production étudiés (Fond : Grandes zones d'élevage)

Les bassins de production recouvrent différentes zones d'élevage comme le montrent la carte ci-dessus. Pour chacun des quatre bassins, une rencontre avec l'ingénieur en charge du suivi du dispositif Réseau d'Élevage sur le bassin retenu a été organisée. L'objectif était de préciser sur la base de leur connaissance fine des réalités de terrain :

le ou les 2 cas-types à retenir au regard des systèmes les plus représentés dans le bassin;
définir les évolutions les plus probables compte tenu de l'environnement politique et économique à venir en s'appuyant sur l'analyse des évolutions de contexte et des tendances ressorties des enquêtes ;
les leviers d'action sur lesquels les éleveurs vont pouvoir jouer afin d'adapter leur système aux évolutions conjoncturelles envisagées.

Chaque cas-type associé à son scénario a ensuite été modélisé. L'ensemble des paramètres techniques et économiques du système ont été réajustés afin de conserver une cohérence dans le système. Les simulations économiques intègrent tous les éléments constitutifs d'un résultat économique y compris les charges de structures. Dans la mesure de l'outil disponible, l'analyse économique a été réalisée jusqu'au revenu dégagé par le système. Dans le cas où l'outil de simulation ne permettait pas d'aller jusqu'à ce niveau la partie économique s'arrête à l'EBE (Excédent Brut d'Exploitation).

Les cas-type sont présentés de manière statique, autrement dit « en vitesse de croisière ». Toutefois, à l'échelle d'un territoire, les systèmes de production sont en perpétuelle évolution. Les scénarios d'évolution proposés s'inscrivent dans les dynamiques territoriales et les traduisent au niveau de l'exploitation. Les scénarios proposent une photo, elle aussi statique, d'exploitations en évolution. Il ne faut pas pour autant conclure que ce sont des « stades finaux » ou des stades que les agriculteurs cherchent à atteindre. Dans la réalité, certaines exploitations pourront avoir des évolutions plus ou moins marquées (sur la taille du troupeau, le niveau d'intensification de la production laitière, la part de prairies converties en culture, etc.). De ce fait, les évolutions simulées permettent d'évaluer l'intérêt économique de l'évolution technique envisagée en donnant des ordres de grandeur de quelques indicateurs économiques des exploitations (Excédent Brut d'Exploitation, revenu). On peut ainsi estimer le « manque à gagner » (autre façon de nommer les coûts d'opportunité) que doit accepter l'agriculteur qui renonce à faire évoluer son système selon le scénario envisagé. Pour chaque bassin les résultats sont présentés de façon identique sur la base de quelques indicateurs techniques, économiques et environnementaux, les plus déterminants.

3.2 Bilan des systèmes de production type et évolutions possibles par bassin d'étude

Le tableau suivant récapitule les résultats de l'analyse pour les 4 bassins étudiés. Il reprend pour chaque bassin les principaux messages sur : la présentation du territoire, les systèmes de production type et la description des cas types retenus, les évolutions des systèmes de production du territoire et les premières conclusions pour le bassin. En revanche, le tableau ne reprend pas les sections d'analyse et de modélisation de chaque cas type retenu (se reporter au rapport complet pour cela).

Le rapport complet propose les détails de ces catégories, en particulier sur : (1) les conséquences économiques sur la base des prix moyens des 3 dernières années. Afin d'apprécier la sensibilité du revenu à la conjoncture, les évaluations économiques pour chacun des scénarios ont été réalisées pour deux contextes extrêmes de prix de vente des productions de l'exploitation et des céréales, prix haut et prix bas. (2) Une seconde partie présente les conséquences environnementales.

Tableau 3 - Analyse des 4 bassins de production étudiés

Bassin des cas d'études	Présentation du territoire	Les systèmes de production type et cas type retenu (Source : Cas-type Institut de l'élevage)	Les évolutions des systèmes de production (Source : RA 2000 et 2010)	Premières conclusions pour les bassins d'étude
<p>Bassin laitier normand, des prairies en sursis ?</p> 	<p>Une forte évolution au cours des dix dernières années, avec un recul de la prairie au profit du maïs et une diminution du nombre d'exploitations laitières.</p> <p>Enjeux environnementaux : la protection des eaux contre la pollution par les nitrates (zone classée vulnérable) ; la préservation des zones humides ; le maintien des structures bocagères diversifiées</p>	<p>13 cas types existants, distingués par : volume du quota, niveau d'intensification, production de bovins, forme sociétaire, structure de main d'œuvre.</p> <p>2 cas-type retenus :</p> <p>Cas n° 4 : 85 ha de SAU, en société, 300 000 L de lait ; 12 bœufs sur les prairies permanentes. Semi intensif.</p> <p>Cas n°9 : 85 ha de SAU, en société, 600 000 L de lait. Spécialisé avec un quota laitier important.</p>	<p>Par rapport à 2000 (RA) : nette augmentation des cultures de céréales (+7%) et de la culture de maïs ensilage (+6%). Diminution de 12% de la surface en prairies et pâturages de longue durée.</p> <p>Agrandissement des exploitations en surface, en cheptel, en chargement (intensification)</p> <p>Scénarios envisagés : intensification de la production laitière, agrandissement en surface</p>	<p>Sur le système de production : L'intensification des systèmes est l'évolution la plus probable des exploitations laitières du bassin normand, se traduisant par l'augmentation soit de la production de lait soit du chargement. Ces évolutions s'accompagnent par une diminution de la surface en prairie temporaire ou permanente, converties en céréales selon les possibilités et les rotations envisagées.</p> <p>Sur le plan environnemental (impacts plus ou moins importants selon les cas) : augmentations importantes des émissions nettes de GES (+ 18 % en moyenne) et des consommations d'énergie fossile. D'un point de vue qualitatif, impact sur la présence des nitrates dans les eaux de surface et l'eau souterraine, doublée par une augmentation des phytosanitaires impactant négativement sur la qualité de l'eau et la biodiversité.</p>
<p>Bassin allaitant charolais, une part croissante de culture</p> 	<p>Enjeux environnementaux : enrayer la perte de biodiversité ; préservation de la qualité de l'eau</p>	<p>Plus de 23 systèmes types (sans intégrer les élevages mixtes bovin-ovin), distingués par la part des cultures et la présence de maïs fourrager.</p> <p>2 cas-type retenus :</p> <p>Cas n°11060, en zone herbagère, production de broutards repoussés</p> <p>Cas n°21020 : production de maigres lourds, chargement modéré, culture de complément</p>	<p>Par rapport à 2000 : peu d'évolution de la SAU (-2%), des surfaces en prairies temporaires et STH (-1%), surface en culture (+1%)</p> <p>Scénarios retenus : agrandissement des exploitations ; augmentation du prix des céréales ; aléas sécheresse influençant l'autonomie fourragère et le prix de la paille</p>	<p>Sur le système de production : Les évolutions des systèmes vont fortement dépendre des évolutions concernant la conditionnalité des aides et plus spécifiquement de la réglementation européenne visant à maintenir les prairies.</p> <p>Sur le plan environnemental : Les adaptations envisageables, essentiellement le développement de cultures qui répondraient aussi à d'autres enjeux pour les éleveurs se traduisent inévitablement par une détérioration globale des critères environnementaux. Cela peut être d'autant plus accentué que le développement de la surface cultivée ne peut s'envisager que dans des rotations simples qui obligent au recours accru de la fertilisation minérale (absence d'arrière effets) et à l'utilisation de traitements phytosanitaires.</p>

Bassin des cas d'études	Présentation du territoire	Les systèmes de production type et cas type retenu (Source : Cas-type Institut de l'élevage)	Les évolutions des systèmes de production (Source : RA 2000 et 2010)	Premières conclusions pour les bassins d'étude
<p>Bassin laitier Alpes du Nord, des systèmes relativement stables</p> 	<p>Territoire montagneux à fortes contraintes.</p> <p>Enjeux environnementaux : renforcer la contribution des espaces agricoles et forestiers à la préservation de la biodiversité et des ressources en eau, la qualité paysagère des territoires et à la lutte contre le changement climatique</p>	<p>Cas n°BLR 9 : Système laitier spécialisé tout herbe avec séchage en grange, zone de demi montagne.</p>	<p>Par rapport à 2000 (RA) : réduction de 4% de la SAU, de 3% des surfaces en céréales. Assolement globalement stable. Évolution des systèmes limitée globalement, faibles possibilités d'agrandissement avec une pression foncière forte et des cahiers des charges limitant. Possibilités d'augmentation liées à la qualité des fourrages.</p>	<p>Sur le système de production : Par une augmentation modeste du chargement herbe et l'augmentation de 2 ha des surfaces cultivées, l'éleveur permet d'améliorer l'EBE.</p> <p>Sur le plan environnemental : impact négatif mais relativement modeste, que ce soit en termes d'utilisation des surfaces, que de fertilisation et d'émissions de GES.</p>
<p>Bassin ovin pastoral de Provence-Alpes-Côte-D'azur, vers un recul de la transhumance ?</p> 	<p>Enjeux environnementaux : forte diversité et biodiversité des milieux, caractérisées par un fort taux d'endémisme et par la présence d'espèces rares ou menacées. 2^{ème} région émettrice de GES, en raison de l'importance de sa population et de ses industries.</p>	<p>10 systèmes type, distingués par la localisation ; la pratique de la transhumance ; l'importance du pastoralisme.</p> <p>2 cas-type retenus :</p> <p>Cas PreaSP1 : élevage ovin spécialisé en Préalpes pratiquant la transhumance</p> <p>Cas PlaiDIV : élevage ovin de plaine avec activité de vente de foin de Crau</p>	<p>Par rapport à 2000 (RA) : Baisse de la SAU de 12%, alimentée par celle des surfaces toujours en herbe.</p> <p>Scénarios envisagés : abandon de la transhumance, diminution voire disparition du cheptel, compensé par le développement de la vente directe ou la diminution de la main d'œuvre.</p>	<p>La construction de scénarios d'évolution probable sur ce bassin n'a pas été aisée, malgré les contributions de nombreux experts (fortes incertitudes sur les évolutions du fait de la complexité du milieu et des enjeux). La disparition d'un dispositif d'aide collectif pourrait remettre en cause la transhumance pour une part significative des exploitations.</p> <p>Sur le plan environnemental : Impact environnemental négatif sur les zones de haute montagne et les zones de plaines + impact négatif sur la prévention des incendies.</p>

3.3 Essai de généralisation à l'ensemble des zones d'élevage

Les simulations réalisées portent sur 7 cas-type. Afin de généraliser la méthode d'évaluation de « manque à gagner » appliquée pour l'agriculteur, il serait nécessaire de réaliser des simulations supplémentaires d'une part sur d'autres cas-type du bassin, et d'autre part sur des scénarios intermédiaires. Ces simulations permettraient de valider les ordres de grandeurs d'écart de revenus selon les évolutions des systèmes de production. Le tableau ci-dessous propose un rapprochement entre les cas-type et les bassins de production étudiés d'une part et les grandes zones d'élevage d'autre part.

Tableau 4 - Quelle généralisation des résultats obtenus sur les 4 bassins étudiés?

Grande zone d'élevage	Cas-type référence	Commentaire
Zone Céréalière à bon potentiel (0)	Pour les élevages bovin lait : cas-type n°9 (bassin normand)	Ces zones céréalières possèdent des exploitations de polyculture élevage. Leur fonctionnement peut être rapproché des cas-type référence cités du fait de leur relatif niveau d'intensification. Il serait toutefois intéressant de tester des cas-types d'un niveau d'intensification plus élevé, dans des conditions pédoclimatiques plus favorables pour proposer des montants de coûts de maintien des Surfaces fourragères fournissant des bénéfices environnementaux plus justes.
Zone céréalière à potentiel moyen (1.0 et 1.1)	Pour les élevages allaitant : cas-type polyculture-élevage (21020)	Cette zone peut se rapprocher du bassin normand en raison de la proximité géographique, des conditions pédoclimatiques comparables et du système bovin laitier prédominant.
Zone fourragère intensive Grand Ouest (2.0)	Les 2 cas-type du bassin laitier normand	Ces zones sont relativement diversifiées. Il ne paraît pas évident de proposer un rapprochement avec les systèmes de production étudiés.
Zone fourragère intensive Piémonts intensifs (2.1)		
Zone Herbagère (Nord-Ouest) (3)	Les 2 cas-type du bassin laitier normand	Cette zone a été étudiée au travers de deux cas-type du bassin laitier normand.
Zone herbagère du Nord-Est (4.0)		L'orientation laitière se rapprocherait plus des systèmes normands laitiers, mais il conviendrait de vérifier que les systèmes ont un fonctionnement proche.
Zone herbagère du Nord-Massif central (4.1)	Cas type élevage allaitant zone herbagère	Le bassin d'élevage allaitant charolais recouvre en partie cette zone.
Zone pastorale (5)	Cas type ovin allaitant sud-Est	Les cas-type simulés font partie de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Les zones pastorales de la région Languedoc-Roussillon comptent des systèmes d'élevage ovin et des conditions pédoclimatiques comparables. Concernant la zone pastorale de l'ouest du massif central et de la Corse, il serait nécessaire de vérifier plus en détail que les systèmes d'élevage qui s'y trouvent sont comparables à ceux de PACA. Le cas échéant, des simulations complémentaires sont nécessaires.
Zone de montagne humide (Franche-Comté et Vosges) (6.0)	Cas-type bovin laitier Alpes	Parmi les simulations réalisées, les conditions pédoclimatiques et le type d'élevage (bovin laitier de montagne) se rapproche le plus des conditions alpines. Toutefois, dans la mesure du possible une simulation complémentaire sur ces massifs aux contraintes relativement moins marquées pourrait être un plus.
Zone de montagne humide (Auvergne) (6.1)	Cas-type charolais en zone herbagère pour l'élevage allaitant et bovin laitier Alpes du Nord	Vérifier cette hypothèse
Zone de hautes montagnes (7)	Cas-type bovin laitier Alpes	Cette zone a été étudiée au travers d'un cas-type du bassin laitier alpin.

3.4 Le coût du maintien de pratiques d'élevage extensives

On constate au travers de cette étude sur quatre bassins de production très différents, que les ressorts disponibles au niveau des exploitations pour s'adapter aux facteurs extérieurs sont relativement différents selon les systèmes d'élevage et le bassin. Hors contraintes réglementaires, les possibilités d'adaptation et les impacts sur le revenu sont fortement dépendants du contexte et du niveau de contraintes auxquels l'élevage est soumis. Ainsi, les marges d'évolution techniques et économiques du système sont bien plus larges et le risque de conversion de surfaces toujours en herbe ou de prairies temporaires sont élevés. A l'inverse, dans des zones à fortes contraintes

naturelles comme dans les Alpes, ce risque est moins élevé, l'alternative de développement des cultures étant moins rentable économiquement.

Il apparaît assez clairement que la conversion de surfaces de prairies en cultures permet à l'agriculteur d'améliorer son revenu sans grande contrainte technique (amélioration du revenu qui résulte avant tout d'un gain d'autonomie en concentré et en paille, et éventuellement de la vente de céréales). Là où antérieurement le prix des céréales ne permettait pas de rentabiliser des cultures aux rendements modestes (en comparaison des grands bassins céréaliers), les prix observés depuis maintenant près de trois années associés à des évolutions techniques les rendent aujourd'hui économiquement intéressantes. De surcroît, cet intérêt pour les éleveurs ne se limite pas au grain mais aussi à la paille comme cela a été souligné lors des enquêtes. Cette voie d'évolution peut être transposée à l'ensemble des zones intermédiaires à potentiel moyen et aux zones herbagères intensives et d'une manière plus générale aux zones possédant des surfaces potentiellement labourables. De fait le RA 2010 met en évidence des évolutions de cette nature dans les secteurs bordant les zones intermédiaires tels que le sud du Poitou Charentes et le Nord Haute Vienne ou le sud de la basse Normandie par exemple.

Dans l'ensemble des scénarios simulés, l'impact économique est positif. Une exception toutefois est celle du cas-type PlaiDiv, l'éleveur d'ovin de la plaine de la Crau. En effet, cette voie d'évolution conduisant à arrêter l'élevage et à consacrer à la production de foin entraîne une baisse des résultats économiques mais permet à l'éleveur de libérer du temps pour d'autres activités. Exception faite de ce dernier cas, toutes les simulations ont un intérêt économique avec une variation d'EBE allant de quelques milliers d'euros à plus de 20 000€/an pour un cas normand. Le détail des simulations techniques et économiques figurent dans le rapport complet.

Tableau 5 - Récapitulatif des résultats des simulations techniques et économiques sur les cas-type

	Cas-type	Scénario	Ecart EBE	Ecart surface prairies et pâturages	Ecart STH	Ecart EBE par ha STH
Normand	n°4	N°2 : +10 vaches laitières	4 697 €	-2,5 ha	0 ha	152,50 €
		N°3 : intensification laitière	20 812 €	-13,7 ha	-5 ha	675,71 €
		N°4* : Augmentation de la surface (SCOP)	43 859 €	-13,7 ha	0 ha	1 423,99 €
	n°9	N°2 : conversion de prairies en cultures	3 029 €	-12,9 ha	-18,8 ha	113,87 €
		N°3* : n°2 + augmentation de la surface de 40ha	22 854 €	-7,8 ha	0 ha	859,17 €
Charolais	n°11060	N°2 : Augmentation du nombre de mères	3 677 €	-4 ha	0 ha	51,07 €
		N°3 : Engraissement de 22 femelles	2 580 €	-4 ha	0 ha	35,83 €
		N°4* : n°3+augmentation de la SAU	2 717 €	3 ha	6 ha	37,74 €
		N5 : conversion de prairies en cultures de céréales	5 603 €	-13 ha	-14 ha	77,82 €
	n°21020	N°2* : augmentation de la surface	10 694 €	0 ha	0 ha	108,02 €
		N°3 : conversion de prairies en cultures et diminution de cheptel	8 514 €	-30 ha	-19 ha	86,00 €
		N°4 : conversion de prairies en cultures et diminution de cheptel	10 054 €	-35 ha	-24 ha	101,56 €
		N°5 : conversion PT en cultures	1 804 €	-6 ha	-1 ha	18,22 €
Alpes	BLR9	N°2 : Conversion de prairies en cultures	2 306 €	-2 ha	-4 ha	37,19 €
PACA	PréSpé1	N°2* : arrêt transhumance	12 699 €			
		N°3* : arrêt de l'élevage, cultures exclusives agrandissement	15 799 €			
	PlaiDiv	N°2* : arrêt de l'élevage, production de foin exclusivement	- 4 373 €			

Les scénarios pour lesquels la SAU ou la surface exploitée varie sont identifiés par *.

Toutefois, le choix des éleveurs ne repose pas que sur un objectif de maximisation du revenu et d'autres aspects sont pris en compte comme le travail difficilement appréhendable dans ce type d'approche. En clair l'approche ne peut être uniquement économique mais plutôt un compromis entre l'intérêt économique et les conséquences sur le travail, aspect vu sur un plan tout autant qualitatif que quantitatif.

L'élaboration des scénarios amènent à constater qu'un nombre limité de voies d'évolutions apparaissent :

- L'augmentation de la taille du troupeau ;
- L'intensification de la production (à taille de troupeau constante) ;
- Une conversion de prairies en cultures
- La diminution voire l'arrêt de l'élevage (conduisant à l'abandon de surfaces).

Ces types d'évolutions sont liés d'une part aux contraintes et potentialités techniques de l'exploitation ainsi que du contexte. L'évolution de l'exploitation dépendra également d'autres paramètres que le chef d'exploitation pourra prendre en compte comme la charge de travail supplémentaire ou encore le risque lié aux investissements supplémentaires.

Tableau 6 - Récapitulatif d'évolution de l'EBE/ ha de STH

Bassin	Cas-type	Scénario	Ecart EBE par ha STH (€/ha)	Potentiel/contraintes du milieu
Charolais	n°21020	n°5 : conversion de PT en cultures	18,22	Zone à risque de type 1
Charolais	n°11060	n°3 : engraissement de 22 mères	35,83	
Alpes	BLR9	n°2 : conversion de prairies en cultures	37,19	
Charolais	n°11060	n°4 : engraissement de 22 mères + augmentation de la SAU	37,74	Zone à risque de type 2
Charolais	n°11060	n°2 : augmentation du nombre de mères	51,07	
Charolais	n°11060	n°5 : conversion prairie en cultures	77,82	Zone à risque de type 3
Charolais	n°21020	n°3 : conversion prairie en cultures + diminution du cheptel	86,00	
Charolais	n°21020	n°4 : conversion de prairies en cultures	101,56	
Charolais	n°21020	n°2 : augmentation de la surface	108,02	
Normand	n°9	n°2 : conversion prairie en cultures	113,87	
Normand	n°4	n°2 : +10VL	152,50	
Normand	n°4	n°3 : intensification laitière	675,71	

Ce tableau met en évidence trois grandes classes de risque associées à des coûts d'opportunité similaires:

- pour le risque de type 1, l'écart d'EBE/STH aux alentours de 30€/ha de STH ;
- pour le risque de type 2, il est situé aux alentours de 60€/ha de STH ;
- pour le risque de type 3, il est majoritairement supérieur à 100€/ha de STH.

Dans une optique de mise en œuvre de politiques publiques, et notamment d'aides incitatives au maintien de pratiques de gestion extensive des surfaces fourragères, cette classification peut être un outil intéressant dès lors qu'elle est repositionnée par les acteurs publics locaux dans son contexte : un diagnostic précis des territoires concernés doit être fait afin de garantir la probabilité d'occurrence des différents scénarios étudiés.

4 CONCLUSIONS

Un travail important de ciblage et de définition des limites de l'étude a été réalisé au démarrage de l'étude. La question centrale de ce ciblage est d'identifier les pratiques de gestion des surfaces fourragères extensives bénéfiques pour l'environnement. La connaissance actuelle dans le domaine des services éco-systémiques permet d'affirmer que les **prairies temporaires et permanentes ainsi que les pâturages de longue durée apportent des bénéfices environnementaux** et que les **modes de gestion peuvent influencer le niveau de service**. Il est aujourd'hui difficile de fixer des seuils au delà desquels on considérerait que les surfaces fourragères étudiées ne fournissent plus « assez » de bénéfices environnementaux. En outre, il apparaît que les impacts sur les différents critères utilisés diffèrent selon les scénarios sans que l'on puisse aujourd'hui les pondérer.

En étroite relation avec cette question de ciblage des surfaces fournissant des bénéfices environnementaux, nous nous sommes penchés sur la question de l'« extensif ». Les réflexions ont mené à dresser un état des lieux à différentes échelles d'analyse illustrant ainsi la diversité des

situations. L'hétérogénéité de potentialité des milieux rend la définition de seuils uniques pour le territoire peu pertinents et seule une connaissance fine des territoires et de l'agriculture des régions permettrait de proposer des seuils adaptés. Dans la suite de l'étude, nous avons gardé à l'idée qu'une surface de prairie temporaire ou permanente ou un pâturage de longue durée fournissent des bénéfices environnementaux quelque soit le niveau d'intensification global du système de production.

L'agriculture est soumise à de multiples contraintes liées d'une part au territoire et à ses contraintes pédoclimatiques et d'autre part à une multitude de facteurs extérieurs, qui peuvent influencer l'évolution du système de production en premier lieu de nature commerciale.

Après de nombreuses années de fortes diminutions des surfaces toujours en herbe amorcées au début des années 1970, les différentes mesures européennes développées depuis le milieu des années 1990 ont permis de freiner fortement cette évolution. Toutefois, il importe de souligner que cette diminution se poursuit et les évolutions de contexte, économique, climatique, voire de démographie des éleveurs laissent supposer une poursuite de cette tendance.

Il convient toutefois, derrière cette évolution moyenne, de distinguer les régions selon les contraintes et les influences auxquelles les exploitations sont soumises. Pour certaines, très contraintes tant pour des aspects de géographie que de climats, le risque est l'abandon de territoires ou de surfaces²². Ce type d'évolution explique d'ailleurs pour partie la baisse des STH dans les années 1970 avec l'extension de la forêt en zone de montagne et de moyenne montagne. Pour d'autres, aux potentialités de diversification plus importantes, c'est le retournement et le développement des cultures y compris fourragères au détriment des prairies permanentes qui pourraient s'opérer.

Les possibilités d'adaptation des exploitations pour assurer un maintien de leur performance économique et de leur revenu existent sans nécessairement modifier fortement les systèmes de production. Les conséquences environnementales de ces évolutions peuvent être modestes à l'échelle de l'exploitation mais il convient certainement de considérer les conséquences au niveau du territoire (les ruisseaux font des grandes rivières).

L'évolution des systèmes de production est d'autant plus importante et plus rapide que les potentialités du milieu le permettent. Ainsi, les évolutions concernant les surfaces fourragères sont les plus fortes dans les zones intermédiaires. C'est notamment le cas des zones céréalières à potentiel moyen ou des zones fourragère intensives et herbagère du Nord-Ouest. Dans ces zones, la conversion de prairies en surfaces de cultures ou à double fin comme le maïs est en cours et pourrait se poursuivre dans les années à venir. Dans les zones où les contraintes de milieu sont plus fortes, les alternatives sont limitées et les évolutions plus lentes.

Ces évolutions sont confirmées par les simulations économiques réalisées sur quatre bassins de production. En effet, dans le bassin normand, le développement de cultures céréalières et de maïs fourrager, au détriment des prairies (et donc au détriment de services environnementaux), permet d'améliorer significativement le revenu. Il y a donc peu de doute que ces voies d'évolution sont déjà en marche. Dans le bassin charolais, les voies d'évolutions sont moins nombreuses. Les scénarios simulés montrent qu'économiquement, le système en place est déjà relativement efficient. Les

²² Les entretiens avec les agriculteurs et les experts du réseau d'élevage ont montré que ce risque reste limité. Ce scénario n'a donc pas été étudié pour le bassin laitier Alpes du Nord. Il serait toutefois possible d'évaluer le coût du maintien de l'activité agricole pour l'agriculteur en évaluant l'écart de revenu et l'écart de pénibilité/plaisir avec l'emploi que l'agriculteur pourrait occuper de manière alternative.

potentialités du milieu ne permettent pas de développer de manière importante des alternatives au système actuel. On se trouve ici dans la configuration où une détérioration de la santé économique de l'exploitation serait difficilement compensée par d'autres productions pouvant accroître la fragilité des exploitations. Enfin, dans le bassin ovin du sud-est, il a été plus délicat de déterminer des voies d'évolutions claires. Cela est probablement lié à la diversité des systèmes de production et des milieux exploités. Le principal risque identifié dans cette zone est lié à la disparition des soutiens financiers collectifs qui pourraient avoir un impact sur les pratiques de transhumance ce qui pourrait avoir un impact important sur les territoires de haute montagne.

Ambroise R. et Hubert D. (2002). *L'agriculture et la forêt dans le paysage*, pp.1-104. La Ferté-Macé, France. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales.

Agreste, 2000. *Les prairies en 1998*, Agreste-Chiffres et Données Agriculture, n°128, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 72p.

Agreste, 2006. *Pratiques culturales Prairie permanentes et temporaires*, Données en ligne, <http://agreste.maapar.lbn.fr/ReportFolders/ReportFolders.aspx>.

Agreste, 2010. *Pratiques culturales 2006*. Les prairies, Agreste Les Dossiers, n°8, 53-80.

Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F, Stengel P. (2002). *Stocker du carbone dans les sols agricoles de France? Rapport d'expertise collective, réalisé par l'INRA à la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable*. Paris. 334 pages

Aznar, O. (2011) *Contribution à l'analyse économique des services environnementaux*. Habilitation à Diriger des Recherches : Sciences Economiques, Juridiques et de Gestion : Université d'Auvergne (Clermont 1), 48 p.

Aznar, 2011. *Contribution à l'analyse économique des services environnementaux*

CERPAM, 2013. *Elevage et prévention des incendies*. Revue Vaucluse Agricole de novembre 2013.

Chevassus-au-Louis, B., Salles, J.-M., Pujol, J.-L. (dir.) (2009) *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : Contribution à la décision publique*. Rapport du Centre d'analyse stratégique. Paris : La Documentation française. 378 p.

Chombart De Lauwe J., 1963. *Nouvelle gestion des exploitations agricoles*

Daily G. C. (1997). *Introduction: what are ecosystem services?* In: Daily, G.C. (Ed.), *Nature's Services*. Island Press, Washington DC, pp. 1–10

DIREN Basse-Normandie, 2006. *Profil environnemental régional de Basse-Normandie*. 33p.

DREAL PACA, 2013, *Portrait Régional de l'Environnement*, 28p.

Dolle J.B., Agabriel J., Peyraud J.L., Favardin P., Manneville V., Raison C., Gac A., Le Gall A., (2011). *Les gaz à effet de serre en élevage bovin : évaluation et leviers d'action*. INRA Production animales, vol.24, p.415-432

Dumont B., Farruggia A., Garel J.P. (2007). *Pâturage et biodiversité des prairies permanentes*. Rencontres Recherches Ruminants, vol.14, p.17-24.

Farruggia A., Dumont B., Leroy T. (2008). *Ecological rotation favours biodiversity in beef cattle systems in the French Massif Central*. Grassland. Science in Europe, vol.13, p.60-62.

Fontaine S., Henault C., Amor A., Bdioui N., Bloor J.M.G., Maire V., Mary B., Revaillet S., Maron P.A. (2011). *Fungi mediate longterm sequestration of carbon and nitrogen in soil through their priming effect*, Soil Biology and Biochemistry, vol.43, p.86-96

Fisher et Turner, 2008. *Defining and classifying ecosystem services for decision making*

Kremen C., Miles A. 2012, *Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional - Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs*

Gac A., Dollé J.B., Le Gall A., Klumpp K., Tallec T., Mousset J., Eglin T., Bispo A., Peyraud J.L., Faverdin P. (2010) *Le stockage de carbone par les prairies : une voie d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur l'effet de serre. Institut de l'élevage, collection l'Essentiel.*

Institut de l'Élevage, 2007. *La prairie : un enjeu économique et sociétal.*

Landais E., Balent, G., 1991. *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement n°27 (réédition 2001)*

Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Roger-Estrade, J., Sarthou, J.-P., Trommetter, M. (2008) *Agriculture et biodiversité : Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective INRA juillet 2008. Versailles : Editions Quae. Collection expertises collectives. 178 p.

Le Gall A., Beguin E., Dolle J.B., Manneville V., Pflimlin A. (2009). *Nouveaux compromis techniques pour concilier les impératifs d'efficacité économique et environnementale en élevage herbivore, Fourrages, Vol.198, p.131-151*

MEDDE, 2012, *l'Analyse spatiale des pressions agricoles : surplus d'azote et gaz à effet de serre*

MEDD, 2005, *Agriculture et environnement : 4 scénario à l'horizon 2025*

Michaud A. (2011). *Evaluation des services fourragers et environnementaux des prairies permanentes à partir de la végétation, du milieu et des pratiques de gestion*. Thèse Institut National Polytechnique de Lorraine. 271 p + annexes.

MEA (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC : Island Press. 155 p.

Méral, P. (2010) *Les services environnementaux en économie : revue de la littérature*. Document de travail n°2010-05 du programme SERENA

Mollard A., 2005. *Agriculture désintensifiée, agriculture paysanne ou agriculture soutenable ? Dossier de l'environnement de l'INRA n°24*

PALACIO-RABAUD V, 1999. *La fertilisation des prairies s'étend à doses modérées*. Agreste Primeur n°64, 4p.

PALACIO-RABAUD V, 2000. *La conduite des prairies en France : pratiques intensives et rendements élevés dans le Nord-Ouest*, Agreste Cahiers n°4, 15-26.

Plantureux S., Carrere P., Pottier E., 2012. *Prairies permanentes : définitions et cadre réglementaire*. Journées AFPP Avril 2012.

Plantureux S., Peeters A., McCracken D., 2005. *Biodiversity in intensive grasslands: effect of management improvement and challenges*. *Agronomy Research*, vol.3, p.153-164.

POUSSET A., 1984. *La prairie Française en 1982. La fertilisation des prairies et les marges de progrès*, *Fourrages*, 100,83-104.

Praly, 2011., *Nouvelles formes de valorisation territoriale de l'agriculture* (Thèse). 429p.

Références systèmes d'élevage Ovins viande Languedoc Rousillon, document Références, Avril 2012

Réseau coupure et combustible, 2006. *Dispositif agroenvironnemental appliqué à la prévention des incendies de forêt en région méditerranéenne*. 52p.

Rook A.J. et Tallwin J.R.B (2003). *Grazing and pasture management for biodiversity benefit*. *Animal Research*, vol.52, p.181-189.

Rouquette J.L., Pflimlin A., 1995. *Les grandes régions d'élevage : proposition de zonage pour la France*, IVième Symposium International sur la Nutrition des Herbivores, Clermont Ferrand Theix

Rouquette J.L., Tchakerian E., 2001, *Les principales régions d'élevage de la France métropolitaine : systèmes d'élevage, enjeux de territoires et de filières*. Institut de l'Elevage, Non Publié.

SCEES, 1984. *Les prairies en 1982*. Collection de statistique agricole, n°233, Ministère de l'agriculture-SCEES, 71p

Schuman G.E., Janzen H.H., Herrick J.E. (2002). *Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands*, *Environmental Pollution*, vol.116, p.392-396.

SPINDLER F., 1984. *La prairie Française en 1982. Le mode d'exploitation des prairies et leur part dans le bilan des ressources fourragères du troupeau*, *Fourrages*, 100,105-128.

Soussana J.F., Fuhrer J., Jones M., Van Amstel A. (2007). *The greenhouse gas balance of grasslands in Europe*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol.121, p.1-4

<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/France/france.htm>