

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Etat des lieux de la gestion des effluents d'élevage et propositions d'améliorations sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin.

GUILLORET Romain

Option Elevage et systèmes de production

2016

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Etat des lieux de la gestion des effluents d'élevage et propositions d'améliorations sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin.

GUILLORET Romain

Option Elevage et systèmes de production

2016

Maîtres de stage : VENAULT Gérard, MULLIE Arnaud

Tuteur de stage : COUHERT Jean-Paul

L'étudiant conserve la qualité d'auteur ou d'inventeur au regard des dispositions du code de la propriété intellectuelle pour le contenu de son mémoire et assume l'intégralité de sa responsabilité civile, administrative et/ou pénale en cas de plagiat ou de toute autre faute administrative, civile ou pénale. Il ne saurait, en cas, seul ou avec des tiers, appeler en garantie VetAgro Sup.

Remerciements

Je tiens à remercier tous les agents de la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme pour m'avoir confié la réalisation de cette étude ce qui m'a permis d'accroître mon expérience professionnelle et mes compétences. Mais également pour m'avoir apporté leur aide et leurs conseils tout au long de mon stage, ce qui a permis d'enrichir mon travail.

Parmi ces agents, je tiens à remercier tout particulièrement Gérard Veneault et Arnaud Mullié, mes deux maîtres de stage, pour leur encadrement et pour m'avoir apporté leur expérience et leur soutien pour le bon déroulement et la réalisation de cette étude.

Puis je remercie également Denis Brugière de l'EDE 63 pour m'avoir fourni leur base de données, indispensable à la réalisation du diagnostic, ainsi que les éleveurs que j'ai pu rencontrer pour leur disponibilité.

Enfin je tiens à remercier Jean-Paul Couhert, mon tuteur de stage, pour son encadrement et ses conseils pour le bon déroulement de mon stage.

Résumé

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau impose à tous les états membres de l'Union Européenne de présenter des masses d'eau en « Bon état » d'ici 2027. La France tente d'atteindre cet objectif à travers différentes lois et grâce à différents outils comme les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGEs), ou encore les Contrats Territoriaux. Les masses d'eau présentent des pollutions d'origines diverses, dont certaines d'origine agricole. Des diagnostics agricoles ont montré que la gestion des effluents pouvait être la source de certaines pollutions. C'est pourquoi la chambre d'agriculture a décidé de réaliser une étude traitant de la gestion des effluents sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin, afin d'identifier les problèmes et d'apporter des solutions.

Cette étude a été réalisée à partir d'enquêtes conduites sur des élevages bovins, car c'est le type d'élevage majoritaire sur la zone. Il en est ressorti que le principal problème dans la gestion des effluents est leur capacité de stockage. En effet, près de la moitié des exploitations de l'échantillon ne sont pas aux normes réglementaires soit par manque de capacité soit par absence d'ouvrages de stockage. Ceci oblige les exploitants à épandre leurs effluents sur la période hivernale lorsque les risques de lessivage sont les plus importants. Les bilans de fertilisation sont globalement déficitaires et l'autonomie en fourrage est atteinte pour la majorité des exploitations. Les risques de pollutions seraient donc plutôt liés à de mauvaises pratiques de la part de certains éleveurs.

Différentes solutions sont proposées pour améliorer la gestion des effluents et notamment celle de leur stockage, comme le développement des couvertures de fosses et de fumières ou encore le traitement des eaux peu chargées. Cependant tous ces systèmes, malgré des subventions intéressantes, représentent un effort d'investissement élevé, que les éleveurs ne sont pas forcément prêts à faire.

Mots clés : Gestion de l'eau, Contrat Territorial, Effluents d'élevage, Réglementation, Eaux peu chargées, Compostage, Méthanisation, Fertilisation

Abstract

The European Framework Water Directive requires all EU member states to introduce water bodies in "good condition" by 2027. France tries to achieve this through various laws and through various tools such as diagrams of Directors Development and Water Management (SDAGEs) or the Territorial Agreements. Bodies of water pollution have various origins, some from agriculture. Agricultural diagnoses showed that effluents management could be the source of some pollution. That is why the Chamber of Agriculture has decided to conduct a study dealing with effluent management on the Territorial Agreement of the Couze Pavin, to identify problems and provide solutions.

This study was conducted from surveys conducted on cattle farms, because it is the majority type of farming in the area. It found that the main problem in the effluents management is their storage capacity. Indeed, nearly half of the sample farms are not regulatory standards or lack of capacity either through lack of storage facilities. This requires farmers to spread their effluents on the winter period when the leaching risks are greatest. Fertilization balance sheets are generally loss-making and fodder autonomy is reached for the majority of farms. Pollution risks are therefore rather linked to bad practices by some producers.

Different solutions are proposed to improve the management of effluents and notably that of storage, such as development of covers of pits and manure or treating lightly laden water. However all these systems, despite interesting subsidies represent a high investment effort that farmers are not necessarily willing to make.

Table des matières

Introduction.....	1
Partie 1 : La Synthèse Bibliographique.....	2
I. La gestion de l'eau au niveau Européen et Français.....	2
1. La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), commune à tous les états membres de l'Union [28].....	2
2. Les Lois Françaises, fondements pour la gestion de l'eau en France.....	3
3. Les SDAGEs, la gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin hydrographique [9] [11] [12].....	4
4. Les SAGEs, la gestion de l'eau à l'échelle d'un Bassin Versant [21] [31] [33].....	4
II. Contrat Territorial (CT) de la Couze Pavin.....	6
1. Le territoire riche et varié de la Couze Pavin [7].....	6
2. De nombreux et divers milieux aquatiques [7].....	6
3. Un territoire présentant une forte activité agricole [1].....	7
4. Les enjeux du Contrat Territorial de la Couze Pavin [1] [7].....	9
III. La réglementation de la gestion des effluents d'élevage.....	9
1. Les élevages au Règlement Sanitaire Départemental (RSD) [2].....	10
2. Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) [3] [29] [34].....	11
IV. Justification de la problématique.....	12
Partie 2 : Méthodologie.....	13
I. Le recueil de données.....	13
1. La création de l'échantillon.....	13
2. La création du guide d'enquête.....	14
3. Les enquêtes terrain.....	14
II. L'analyse des données.....	15
1. Le dépouillement des données.....	15
2. L'analyse qualitative.....	15

Partie 3 : Les Résultats	16
I. Caractéristiques des exploitations enquêtées.....	16
II. Les bâtiments et ouvrages de stockage.....	17
1. Une majorité d'aires paillées.....	17
2. Production de lisier dilué majoritaire.....	18
3. Des exploitations pas aux normes.....	19
III. Les prairies et la fertilisation.....	20
1. L'utilisation des prairies.....	20
2. Les pratiques d'épandage.....	21
3. La fertilisation minérale.....	23
4. Impacts sur la fertilisation des prairies.....	23
5. Bilan Azote et Phosphore sur le territoire.....	25
IV. L'autonomie fourragère.....	26
1. L'autonomie fourragère potentielle annuelle.....	26
2. L'autonomie fourragère permise par la fauche.....	27
Partie 4 : Discussion et propositions d'amélioration	28
I. Amélioration des ouvrages de stockage.....	28
II. Traitement des eaux peu chargées.....	30
1. Le Sequencing Batch Reactor (SBR).....	30
2. Le filtre à roseaux.....	31
III. Compostage et Méthanisation.....	32
1. Le compostage.....	32
2. La Méthanisation.....	33
IV. Raisonner la fertilisation.....	35
V. Au moins 50% de la SAU fauchée.....	36
Partie 5 : Limites et perspectives de l'étude	37
I. Les limites de l'étude.....	37
II. Les perspectives de l'étude.....	38
Conclusion	39

Table des illustrations

- Image 1 : Le bon état des eaux de surfaces
- Image 2 : Le bon état des eaux de souterraines
- Image 3: Les grandes étapes de la DCE
- Image 4: Les bassins hydrographiques Français sans Mayotte
- Image 5: Le SDAGE Loire-Bretagne
- Image 6: Les différents documents du SAGE
- Image 7: Les différents SAGEs sur le Puy-de-Dôme
- Image 8: La localisation du SAGE Allier-Aval
- Image 9: Les Contrats Territoriaux du SAGE Allier-Aval
- Image 10: Carte du relief du territoire de la Couze Pavin
- Image 11: Classification des masses d'eau de surface de la Couze Pavin
- Image 12: Tableau de l'état des masses d'eau de surface de la Couze Pavin
- Image 13: Graphique de l'orientation économique des exploitations de la Couze Pavin
- Image 14: Graphique de l'utilisation de la SAU de la Couze Pavin
- Image 15: Tableau du classement des exploitations agricoles en fonction du type et du nombre d'animaux
- Image 16: Tableau des distances d'épandage à respecter par rapport aux tiers en RSD
- Image 17: Tableau des distances d'épandage à respecter par rapport aux tiers en ICPE
- Image 18: Localisation des exploitations enquêtées sur le BV de la Couze Pavin
- Image 19 : Comparaison de la rentabilité économique d'une fosse à lisier non couverte avec une fosse à lisier couverte en fonction de la pluviométrie annuelle (gie-elevages-bretagne.fr)
- Image 20 : Comparaison des volumes de fosses à lisier à construire en fonction de la pluviométrie annuelle et de la couverture ou non de l'ouvrage (gie-elevages-bretagne.fr)
- Image 21 : Synthèse des coûts de construction de fumières et de fosse à lisier (ardennes.chambagri.fr)
- Image 22 : Les quatre étapes de fonctionnement d'un SBR (CDA 63)
- Image 23 : Schéma en coupe d'une station SBR (Clair'épuration)
- Image 24 : Schéma en coupe d'un filtre à roseaux (IDELE)
- Image 25 : Schéma en coupe présentant l'empilement de matériaux de granulométrie différente d'un filtre à roseaux (IDELE)
- Image 26 : Vue en plan d'un filtre à roseaux (IDELE)
- Image 27 : La méthode de compostage (bourgogne.chambagri.fr)
- Image 28 : Comparaison des valeurs fertilisantes du fumier et du compost (bourgogne.chambagri.fr)
- Image 29 : Les étapes de la méthanisation (Chambre d'agriculture)
- Image 30: Avantages et inconvénients de la méthanisation par voie humide et par voie sèche (Ademe)
- Image 31 : Tarif de rachat de l'électricité par EDF (c€/KWh)(CDA 63 : fiche technique méthanisation)
- Image 32 : Coût de l'investissement dans une unité de méthanisation en fonction de la puissance électrique (Ademe)
- Image 33 : Pourcentage de fauche nécessaire pour des systèmes de foin séché au sol en fonction du chargement à l'hectare (Référentiel Fourrager des réseaux d'élevage d'Auvergne et Lozère)

Table des Graphiques

Graphique 1 : Graphique représentant les spécialités des exploitations enquêtées

Graphique 2 : Graphique représentant l'implication et l'activité des exploitations laitières dans l'AOP Saint-Nectaire

Graphique 3 : Graphique représentant le nombre d'exploitations enquêtées en fonction des communes du Contrat Territoriale

Graphique 4 : Graphique représentant les différents types de logement animaux retrouvés sur les exploitations enquêtées

Graphique 5 : Graphique représentant les différents types de logement utilisés pour les vaches adultes en spécialité lait

Graphique 6 : Graphique représentant les différents types de logement utilisés pour les vaches adultes en spécialité viande

Graphique 7 : Graphique représentant les proportions théoriques des différents types d'effluents (purs) produits sur les exploitations enquêtées

Graphique 8 : Graphique représentant les proportions théoriques des différents types d'effluents (dilués) produits sur les exploitations enquêtées

Graphique 9 : Graphique représentant le nombre d'exploitations en fonction du type d'ouvrage de stockage et de la cause de leur non-conformité aux normes réglementaires

Graphique 10 : Graphique représentant la capacité de stockage des fumières en mois pour les 13 exploitations devant être équipées

Graphique 11 : Graphique représentant la capacité de stockage des fosses en mois pour les 21 exploitations devant être équipées

Graphique 12 : Graphique représentant la part des exploitations aux normes et celles qui ne le sont pas sur l'échantillon d'exploitations enquêtées

Graphique 13 : Graphique représentant la part des exploitations pas aux normes sur l'échantillon en fonction de leur spécialité

Graphique 14 : Graphique représentant le nombre d'exploitations pas aux normes en fonction du type d'ouvrages de stockage non conformes

Graphique 15 : Graphique représentant la quantité moyenne de fumier apportée en fonction de l'utilisation des prairies (T/Ha)

Graphique 16 : Graphique représentant la quantité moyenne de lisier apportée en fonction de l'utilisation des prairies (M³/Ha)

Graphique 17 : Graphique représentant le pourcentage d'exploitations pratiquant ou non de l'épandage hivernale

Graphique 18 : Graphique représentant le nombre d'exploitations pratiquant de l'épandage hivernale en fonction du type d'effluent

Graphique 19 : Graphique représentant la dose moyenne d'azote minérale apportée (U/ha) en fonction de l'utilisation des prairies

Graphique 20 : Graphique représentant la dose moyenne de phosphore apportée (U/ha) en fonction de l'utilisation des prairies

Graphique 21 : Graphique représentant le nombre d'exploitations de l'échantillon potentiellement autonomes en fourrages sur l'année n

Graphique 22 : Graphique représentant le nombre d'exploitations autonomes en fourrages pour la période hivernale (5,5 mois en moyenne) grâce aux stocks réalisés par la fauche de prairies

Table des Tableaux

Tableau 1 : Tableau représentant les différents systèmes de logement des animaux retrouvés sur les exploitations de l'échantillon

Tableau 2 : Tableau représentant les apports organiques moyens sur les parcelles selon le type d'effluent en T ou M³/Ha/an

Tableau 3 : Tableau représentant les besoins en azote et en phosphore (ka/ha/an) ainsi que les objectifs de rendements des différents types de prairies selon les grilles de conseils en fertilisation de la CDA 63

Tableau 4 : Tableau représentant les bilans en azote et en phosphore en fonction de la SAU et de la SAMO de chaque exploitation enquêtée

Tableau 5 : Tableau représentant les bilans en azote et en phosphore en fonction de la SAU totale et de la SAMO totale des différents types de prairies

Tableau 6: Tableau représentant les quantités totales, maîtrisables et non maîtrisable(T/Ha/an) en azote organique et en phosphore organique produites par les exploitations de l'échantillon

Tableau 7 : Tableau représentant la pression en azote organique et en phosphore organique

Tableau 8 : Tableau représentant les quantités totales en azote organique et en phosphore organique par ha de SAU et de SPE et l'équivalence en tonnes de MS exportées que cela représente (kg/ha/an) observée par ha de SAU, par ha de SPE et en éléments maîtrisable par ha de SPE

Tableau 9 : Tableau représentant Le bilan CORPEN en azote organique et phosphore organique

Tableau 10: Avantages et inconvénients des systèmes SBR et filtre à roseaux

Index des Abréviations

AOP : Appellation d'Origine Protégée

BV : Bassin Versant

CORPEN : Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates, les Phosphates et les Produits Phytosanitaires provenant des activités Agricoles

CT : Contrat Territorial

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

Ha : Hectare

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

KWe : Kilowatt électrique

KWh : Kilowatt heure

MS : Matière Sèche

N : Azote

P : Phosphore

RGA : Recensement Général Agricole

RPG : Registre Parcellaire Graphique

RSD : Règlement Sanitaire Départemental

SAGE : Schéma d'aménagement et de Gestion de l'eau

SAMO : Surface Amendée en Matière Organique

SAU: Surface Agricole Utile

SBR: Sequencing Batch Reactor

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de la Gestion de l'Eau

SIAV : Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Vallée de la Couze Pavin

SPE : Surface Potentiellement Ependable

STH : Surface Toujours en Herbe

U : Unité

UGB : Unité Gros Bovins

ZNIEFF : Zone Naturelle D'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZV : Zone vulnérable

Introduction

« Dans le domaine de l'eau, la qualité du produit dépend d'une multitude d'acteurs : entreprises, institutions, consommateurs, agriculteurs, etc..., autant d'acteurs qui interviennent sur le territoire. ». [35]

L'eau est un élément vital qu'il est nécessaire de protéger et d'entretenir. Pour garantir sa qualité, les pollutions de toutes formes et de toutes origines doivent être évitées et les cours d'eau doivent être entretenus afin d'assurer une continuité écologique.

Pour réaliser cela, des lois ont été votées et des outils ont été développés, aussi bien au niveau européen, qu'au niveau national.

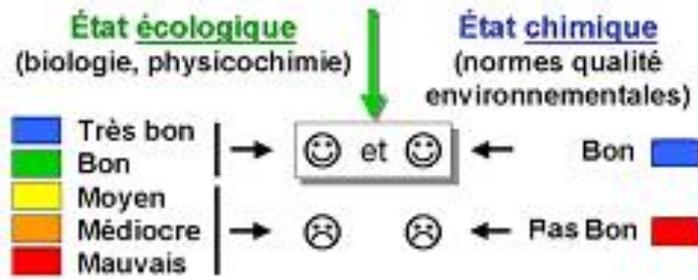
L'Union Européenne, par l'intermédiaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), donne des objectifs quant à la qualité et l'entretien des cours d'eau que les différents états membres doivent atteindre. Les différentes lois françaises sur l'eau viennent ensuite se greffer à cela et traduire en droit français les directives Européennes. Ces lois ont permis de développer des outils sur le territoire national par l'intermédiaire des agences de l'eau, comme les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'eau (SDAGE) ou les Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE), qui ont pour but de mettre en place des actions afin de répondre aux objectifs fixés par la DCE sur des territoires donnés. Enfin à une échelle plus locale, sur des zones délimitées (Bassin versants), des Contrats Territoriaux sont développés, afin de répondre au mieux aux objectifs en lien avec les problématiques propres des territoires.

Un Contrat Territorial a justement été développé sur la Couze Pavin. Il s'agit d'une Couze (cours d'eau) située sur le département du Puy-de-Dôme (63), entre les communes de Besse et d'Issoire. Le territoire autour de cette Couze est naturellement riche mais est soumis à une forte activité agricole, ce qui peut engendrer des pollutions. Différents diagnostics agricoles réalisés sur des territoires voisins ont mis en avant des éléments qui pourraient engendrer des pollutions sur les cours d'eau et en particulier la gestion des effluents d'élevage. C'est pourquoi un diagnostic doit être réalisé sur le territoire de la Couze Pavin.

Les pollutions d'origine agricole peuvent être à la fois diffuses (abreuvement dans les cours d'eau) et ponctuelles (épandage d'effluents). Ces éléments sont soumis à une réglementation, notamment les effluents, avec des normes à respecter en termes de stockage et d'épandage, en fonction de la taille des exploitations et du type d'animaux présents sur celles-ci.

Dans ce document je vais donc présenter dans une première partie la gestion de l'eau au niveau Européen et Français, puis le Contrat Territorial de la Couze Pavin avant d'aborder une partie sur la réglementation de la gestion des effluents d'élevage. Nous verrons ensuite la méthodologie employée pour réaliser l'étude et les résultats obtenus. Les deux dernières parties seront consacrées à la discussion ainsi qu'aux limites et perspectives de l'étude.

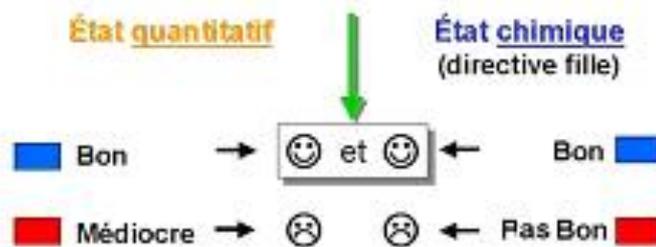
La notion de bon état eaux de surface



Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

Image 1 : Le bon état des eaux de surfaces
(Eaufrance.fr)

La notion de bon état eaux souterraines



Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

Image 2 : Le bon état des eaux de souterraines
(Eaufrance.fr)

Partie 1 : La Synthèse Bibliographique

J'ai réalisé mon stage à la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme, au sein du pôle Territoire (Annexe 8). Les équipes de ce pôle travaillent sur des problématiques d'aménagement du territoire, des projets collectifs ou individuels, l'accompagnement des agriculteurs pour les démarches administratives, mais également sur des problématiques environnementales, comme celle du bon état des masses d'eau. Mon étude s'intègre dans cette dernière problématique, c'est pourquoi nous allons aborder la réglementation quant à la gestion de l'eau.

I. La gestion de l'eau au niveau Européen et Français

1. La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), commune à tous les états membres de l'Union [55]

« La qualité de l'eau a toujours été une préoccupation dans la politique de l'Union européenne ». [39]

Cette directive, adoptée par le Conseil et le Parlement européen le 23 octobre 2000, a pour but de définir un cadre pour la gestion et la protection des eaux sur les grands bassins hydrographiques européens. Elle fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de la qualité des eaux souterraines et superficielles.

Toutes les masses d'eau (portions de cours d'eau, plan d'eau, ou volumes distincts d'eau, différenciés en fonction du type naturel, de la pression humaine et de la possibilité d'atteinte des mêmes objectifs) doivent avoir atteint un « bon état général » en Europe au plus tard en 2027, avec cinq objectifs généraux [13]:

- Améliorer l'état des écosystèmes aquatiques
- Promouvoir une utilisation durable de l'eau
- Réduire les émissions de substances dangereuses
- Réduire la pollution des eaux souterraines
- Atténuer l'effet des inondations et des sécheresses

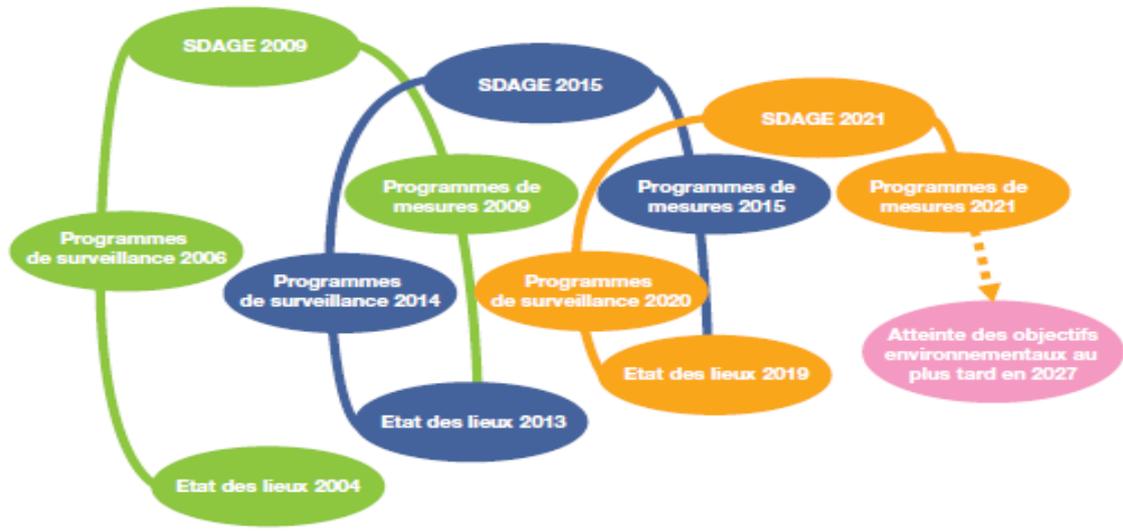
Une masse d'eau de surface est dite en « bon état » lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont bons. (*Image 1*) [44]

L'état écologique : il s'agit de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques liés à une masse d'eau. Ceci est évalué par des éléments biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques (espèces végétales et animales, indices poissons et invertébrés ...). La masse d'eau est classée en fonction de son écart aux « conditions de référence » du même type de masse d'eau (masse d'eau pas ou très peu influencée par l'activité humaine), parmi une des 5 classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais. En 2013, 31.1% des masses d'eau de surface françaises étaient classées en « bon état écologique ».

L'état chimique : il s'agit là de contrôler la présence et la quantité de 41 substances. Les masses d'eau sont classées en « bon » ou « pas bon », par rapport à des valeurs seuils définies par des normes de qualité environnementales (NQE). En 2013, 48.2% des masses d'eau étaient classées en « bon état chimique ».

Une masse d'eau souterraine est dite en « bon état » lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins « bons ». (*Image 2*)

L'état quantitatif : il est qualifié de « bon » lorsque les prélèvements en eau ne dépasseront pas la capacité de renouvellement de la masse d'eau souterraine, compte tenu des besoins en



Nota bene : chaque couleur correspond à un cycle de gestion. Les dates mentionnées sont les dates d'adoption des documents par les autorités compétentes.

Image 3: Les grandes étapes de la DCE

(<http://www.eaufrance.fr/s-informer/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau>)

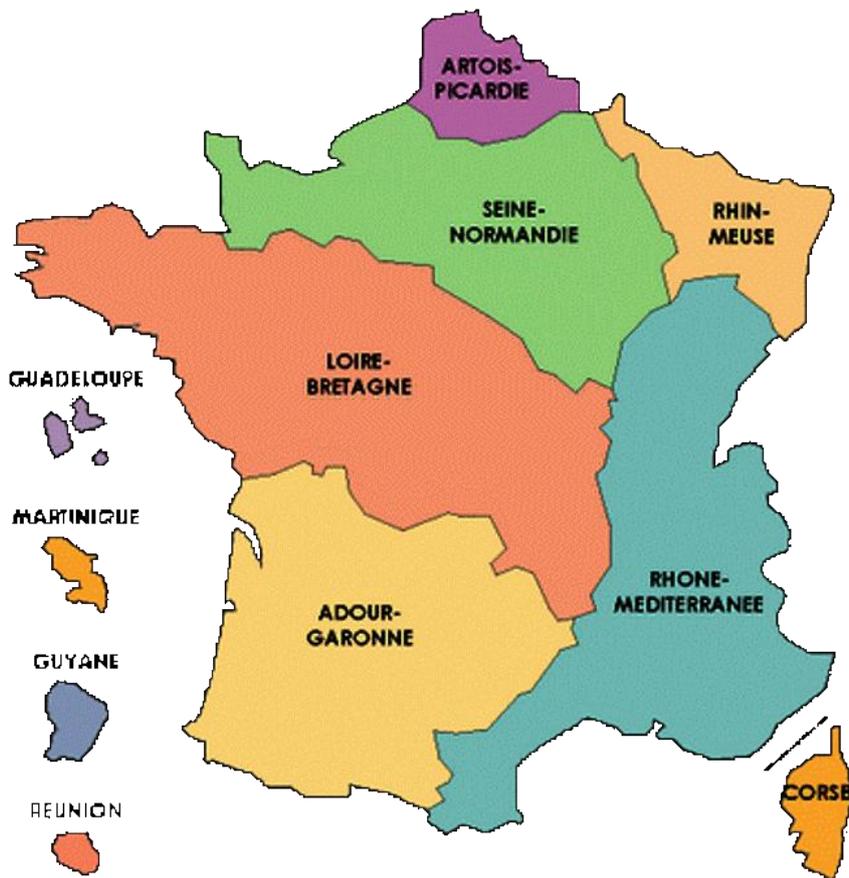


Image 4: Les basses hydrographiques Français sans Mayotte

(<http://www.pseau.org/fr/methodologie/financements/agences>)

eau des écosystèmes aquatiques de surface. En 2013, 90,4% des masses d'eau étaient classées en « bon état quantitatif ».

L'état chimique : il est qualifié de « bon » lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas des valeurs seuils fixées par les NQE, qu'elles n'empêchent pas l'atteinte des objectifs des masses d'eau de surface et qu'il n'y ait pas d'arrivée d'eau salée due aux activités humaines. En 2013, 67% des masses d'eau étaient classées en « bon état chimique ».

Pour atteindre ces objectifs, la France a dû procéder par étapes. Tout d'abord en 2004, un état des lieux a été réalisé. Puis entre 2005 et 2008 le public a été consulté sur l'état des lieux, le plan de gestion et le programme de mesures. En 2006 un programme de surveillance a été mis en place. En 2009 il y a eu la publication et l'adoption des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'eau ainsi que des programmes de mesures.

En 2010, la France a dû rendre compte à la commission Européenne de la mise en œuvre de la DCE (état des lieux, objectifs, mesures, coûts...).

Ce schéma se répétera jusqu'en 2027, l'année butoir pour l'atteinte des objectifs environnementaux. [39] (*Image 3*)

2. Les Lois Françaises, fondements pour la gestion de l'eau en France

La politique publique sur l'eau française se base sur trois lois. [40]

La première loi, du 16 décembre 1964, a pour but de lutter contre la pollution des eaux et d'assurer l'alimentation en eau de toutes les populations ainsi que l'agriculture et l'industrie. Cette loi a débouché sur la création de sept circonscriptions administratives en France métropolitaine et cinq en outre-mer définies par les bassins hydrographiques et les agences de l'eau (*Image 4*). Ces circonscriptions sont gérées par les agences de l'eau et les comités de bassin. [66]

La deuxième loi, du 3 janvier 1992, concerne la gestion équilibrée de la ressource, l'eau devient « Patrimoine commun de la Nation ». Les principaux objectifs de cette loi sont :

- la préservation des systèmes aquatiques des sites et des zones humides
- la protection de la qualité de l'eau
- le développement des ressources en eau
- la valorisation de l'eau comme ressource économique

Des mesures ont été prises concernant les bassins ou groupement de bassins, avec la création de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGEs) et de Schémas d'aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGEs) qui viennent compléter les SDAGE sur les sous-bassins. Nous verrons ce que sont les SDAGEs et les SAGEs dans les prochaines parties. [65]

La dernière loi, dite « LEMA » (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) de 2006, a pour but de transposer la DCE de 2000 en droit français, cela dans le but d'atteindre les objectifs fixés par cette dernière, énoncés précédemment.

Au total elle comporte 120 articles et modifie les codes de l'environnement, de santé publique ou encore des collectivités territoriales.

Les principales mesures de cette loi concernent l'organisation institutionnelle (agence de l'eau et comité de bassin), la qualité de l'eau, les pollutions diffuses, la gestion locale, l'organisation de la pêche et l'adaptation au changement climatique. [67]

Ces trois lois Françaises ont apporté différentes mesures qu'il faut ensuite adapter sur les différents bassins hydrographiques, les SDAGE.

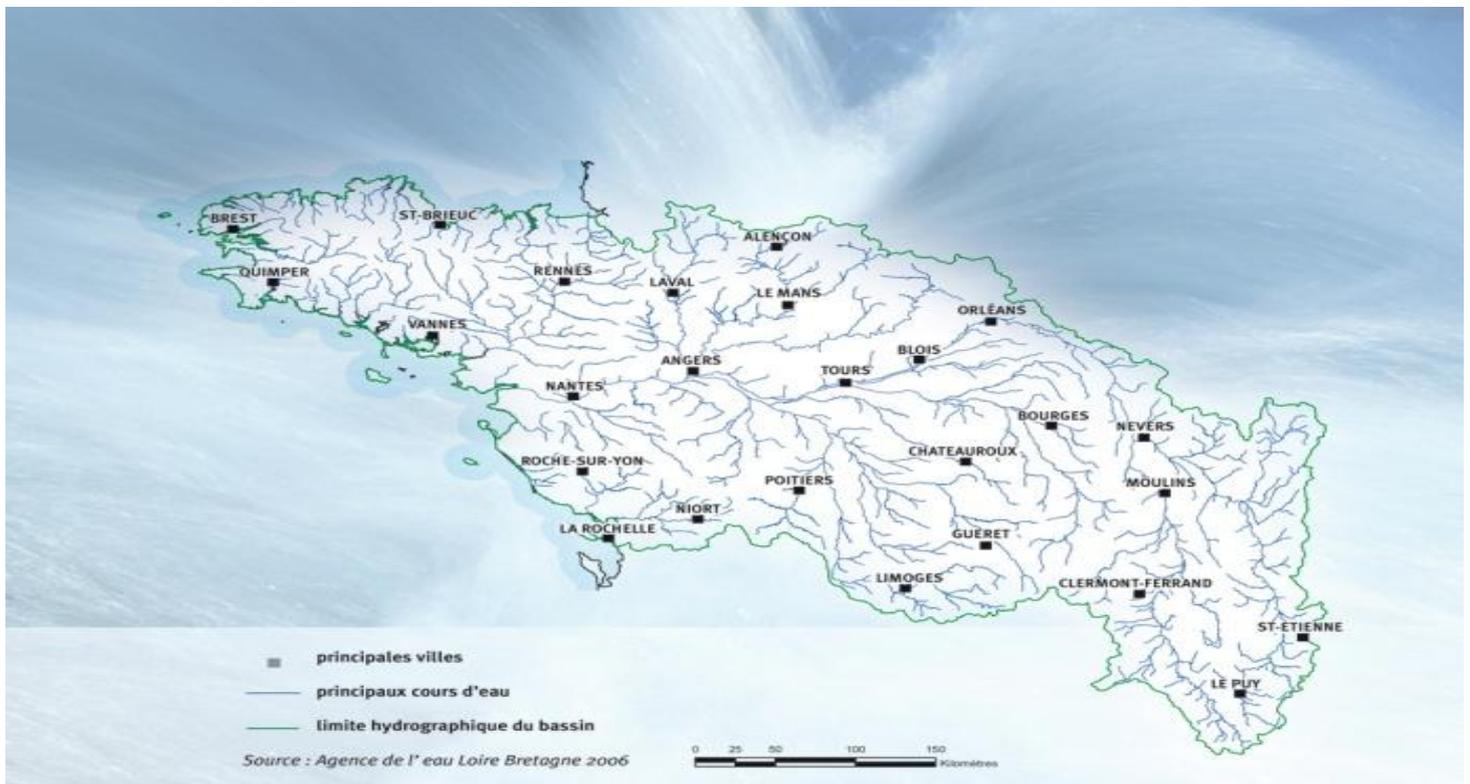


Image 5: Le SDAGE Loire-Bretagne

(http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence_de_leau/presentation_bassin)

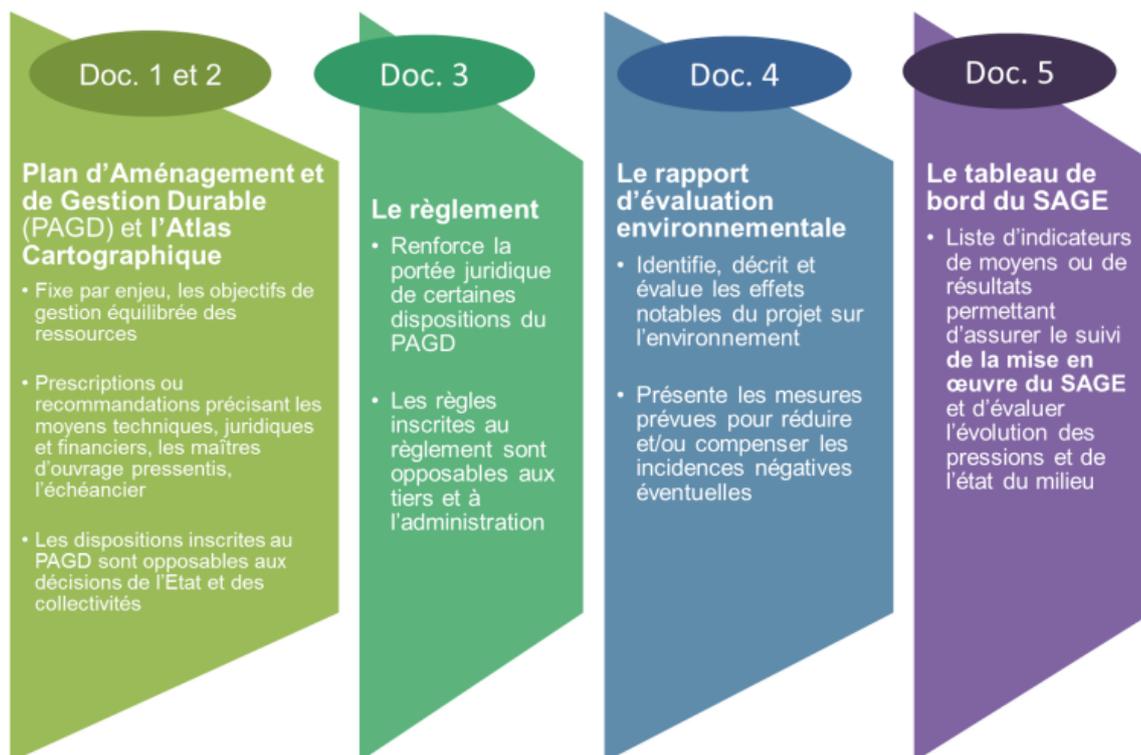


Image 6: Les différents documents du SAGE

(<http://www.sage-allier-aval.fr/?p=1762&page=2>)

3. Les SDAGEs, la gestion de l'eau à l'échelle d'un bassin hydrographique [21] [23] [24]

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'eau sont des documents de planification qui définissent les orientations pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, les objectifs en terme de qualité et de quantité des masses d'eau ainsi que les dispositions nécessaires à l'entretien et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques. [46]

Un SDAGE est appliqué sur un seul bassin hydrographique, il y en a donc 7 en France métropolitaine et 5 en outre-mer. [57]

Ces documents sont accompagnés de programmes de mesures à mettre en place ainsi que de documents d'accompagnement pour bien assimiler le contenu du SDAGE (budget, cartographie, tarification, coût, dispositions prises ...)

Ceux-ci sont adoptés pour des périodes de 6 ans (2010-2015/2016-2021). Après cela ils sont révisés en fonction des résultats obtenus. [41]

La Couze Pavin faisant partie du SDAGE Loire Bretagne, nous allons nous intéresser plus particulièrement à celui-ci.

Le bassin Loire-Bretagne représente 28% du territoire métropolitain, il s'étend sur plus de 156 680 km², avec un réseau hydrographique de 135 000 km, 2 600 km de côtes et deux massifs montagneux (le Massif Armoricaïn et le Massif central). Il couvre 8 régions, 36 départements, plus de 7090 communes et compte 12,7 millions d'habitants. (*Image 5*)

L'objectif du SDAGE 2016/2021 est d'atteindre 61% des eaux en « bon état » d'ici 2021. C'était déjà l'objectif du SDAGE 2010/2015, mais celui-ci étant ambitieux et non atteint il reste le même pour les 6 ans à venir. Le SDAGE précédent a permis d'atteindre 10% des nappes d'eau souterraines en plus en « bon état ». Actuellement 26% des eaux sont en « bon état » et 20% en sont proches. [25]

Au sein de chaque SDAGE on retrouve des SAGEs, qui permettent d'avoir une action plus localisée et qui doivent être conformes aux attentes des SDAGE, eux-mêmes conformes aux attentes de la loi sur l'eau et de la DCE. Nous allons donc voir ce que sont les SAGE.

4. Les SAGEs, la gestion de l'eau à l'échelle d'un Bassin Versant [42] [59] [61]

Créé par la loi de 92 et renforcé par la DCE et la LEMA, le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau est un document de planification de la ressource en eau sur une unité hydrographique précise, les bassins versants. [22]

Il est conduit par une Commission Locale de l'Eau (CLE) dont la composition inclut les collectivités territoriales (50%), les usagers (25%), l'Etat et ses établissements publics (25%). Sa mise en œuvre implique une validation par un arrêté préfectoral.

Son objectif est d'allier la gestion durable de l'eau, l'aménagement du territoire et le développement économique. Il est constitué de cinq documents différents. [47] (*Image 6*)

La zone d'étude (Couze Pavin) se trouve sur le bassin versant Allier-Aval et donc le SAGE Allier-Aval, qui est un des 9 SAGEs présents sur le département du Puy-de-Dôme. (*Image 7*)

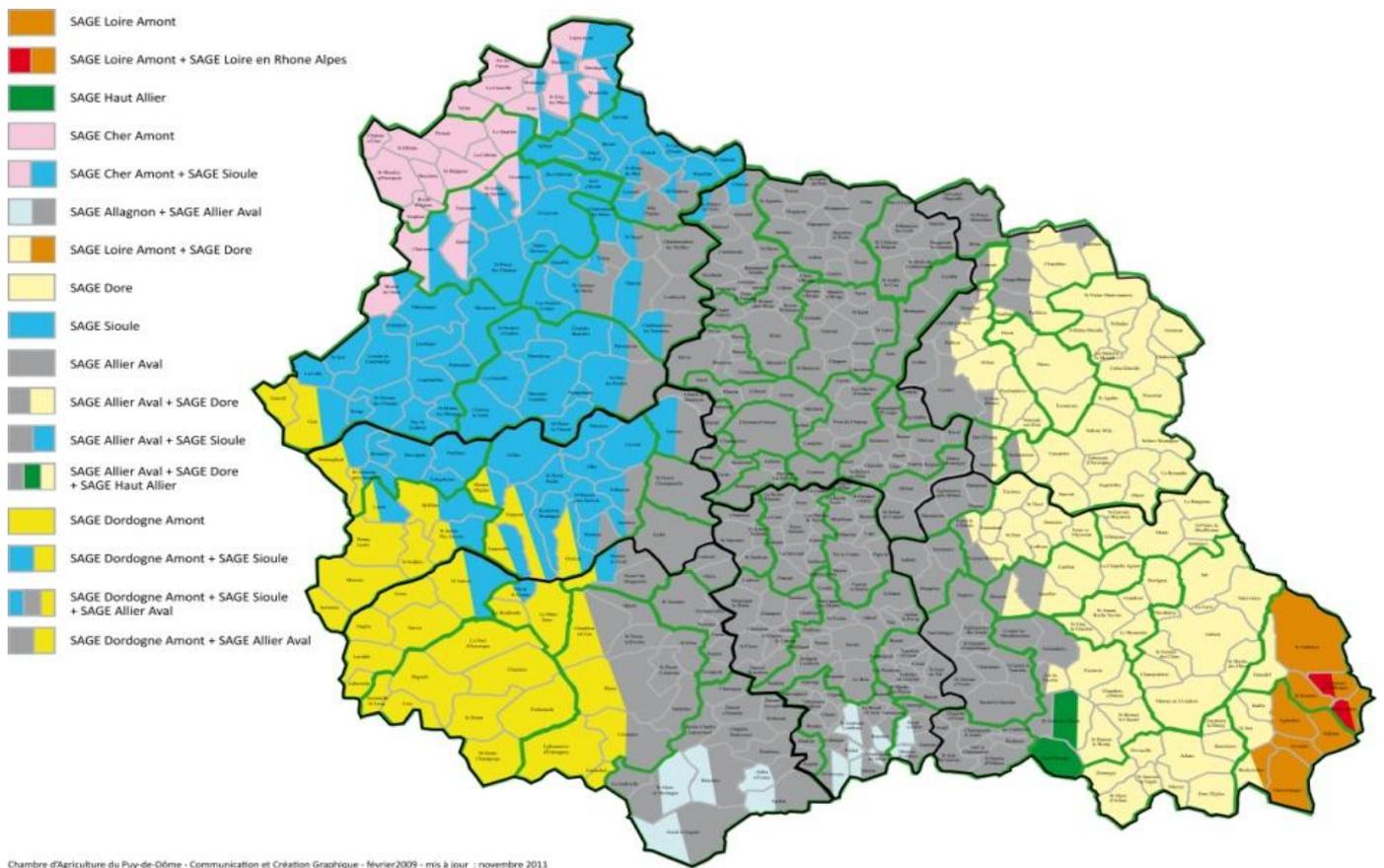


Image 7: Les différents SAGEs sur le Puy-de-Dôme
(CDA63, 2011)



Image 8: La localisation du SAGE Allier-Aval
(http://www.allier.gouv.fr/IMG/pdf/5_SAGEAA_Declaration_CLE.pdf)

Il s'étend sur 6344 km² et sur une partie de la rivière Allier, 270 km. Il court sur 3 régions (Auvergne, Centre, Bourgogne) et 5 départements (Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Allier, Nièvre, Cher). Il concerne 463 communes et 715 000 habitants. [60] (*Image 8*)

Le bassin est délimité par les Monts Dore, le Cézallier et la chaîne des Puys sur sa partie sud ouest. Cette zone présente un réseau de cours d'eau très dense, la Couze Pavin, la Couze Chambon, la Couze d'Ardes ...

On retrouve également des lacs naturels ou artificiels, le lac Pavin, le lac Chambon, le lac des Hermines... mais aussi des zones humides et des zones classées Natura2000.

C'est donc un milieu naturel très riche mais qui est perturbé par les activités anthropiques et qui subit des dégradations, type pollutions agricoles ou domestiques. [45]

Sur cette zone la ressource en eau potable est suffisante pour alimenter les différents utilisateurs mais elle est fragile, il faut améliorer ou maintenir la qualité des eaux de surface, l'espace alluvial est menacé mais d'une grande richesse naturelle, les étiages sont parfois sévères particulièrement en Limagne (irrigation) et il y a des risques de crues. Le SAGE prend donc cela en compte pour ses objectifs et la mise en place de mesures.

Le diagnostic réalisé pour l'élaboration de ce SAGE a permis d'identifier 8 enjeux sur le territoire Allier-Aval au sein de 4 thématiques.

Dans chacun de ces enjeux sont définis des objectifs, sous-objectifs et des dispositions à mettre en œuvre.

Par exemple pour l'enjeu n°5 : « Restaurer les masses d'eau dégradées afin d'atteindre le bon état écologique et chimique demandé par la DCE », l'objectif 5.1 est : « améliorer la qualité physico-chimique de l'eau », le sous-objectif 5.1b est : « réduire les pollutions diffuses et ponctuelles d'origine agricole (nitrates, phosphore, MES, phytosanitaires) » et la disposition 5.1.8 est : « Améliorer la gestion des effluents d'élevage et des effluents des producteurs fromagers ». Cette disposition s'applique sur les secteurs de la chaîne des Puys et du Cézallier, avec une priorité donnée aux têtes de bassin versant et aux zones en amont de lacs eutrophisés. Elle préconise la mise en place de diagnostics d'exploitation, d'évaluations d'impact et de propositions de solutions pour améliorer la gestion des effluents d'élevage et des producteurs fromagers. [10] [48]

Afin d'engager des actions concrètes sur le terrain il existe un outil, le Contrat Territorial. Il s'agit d'un dispositif proposé par l'Agence de l'Eau, qui n'intervient que sur un bassin versant, une aire d'alimentation de captage ou encore un lac. Celui-ci doit être mis en place par un porteur de projet ou des maîtres d'ouvrages (syndicats, chambre d'agriculture ...) et permet de répondre aux attentes de la DCE, de la loi sur l'eau, du SDAGE et du SAGE sur une zone plus restreinte en menant des actions concrètes sur le terrain. Il existe près de 400 contrats sur le SDAGE Loire-Bretagne (92% du territoire). Sur le département du Puy-de-Dôme il existe 23 Contrats Territoriaux en fonctionnement ou en cours d'élaboration (contrats bassin-versant, contrats lac, contrats captage ...), dont 20 font partie du SDAGE Loire-Bretagne. [43] [20] (*Image 9*)

Nous allons nous pencher sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin.

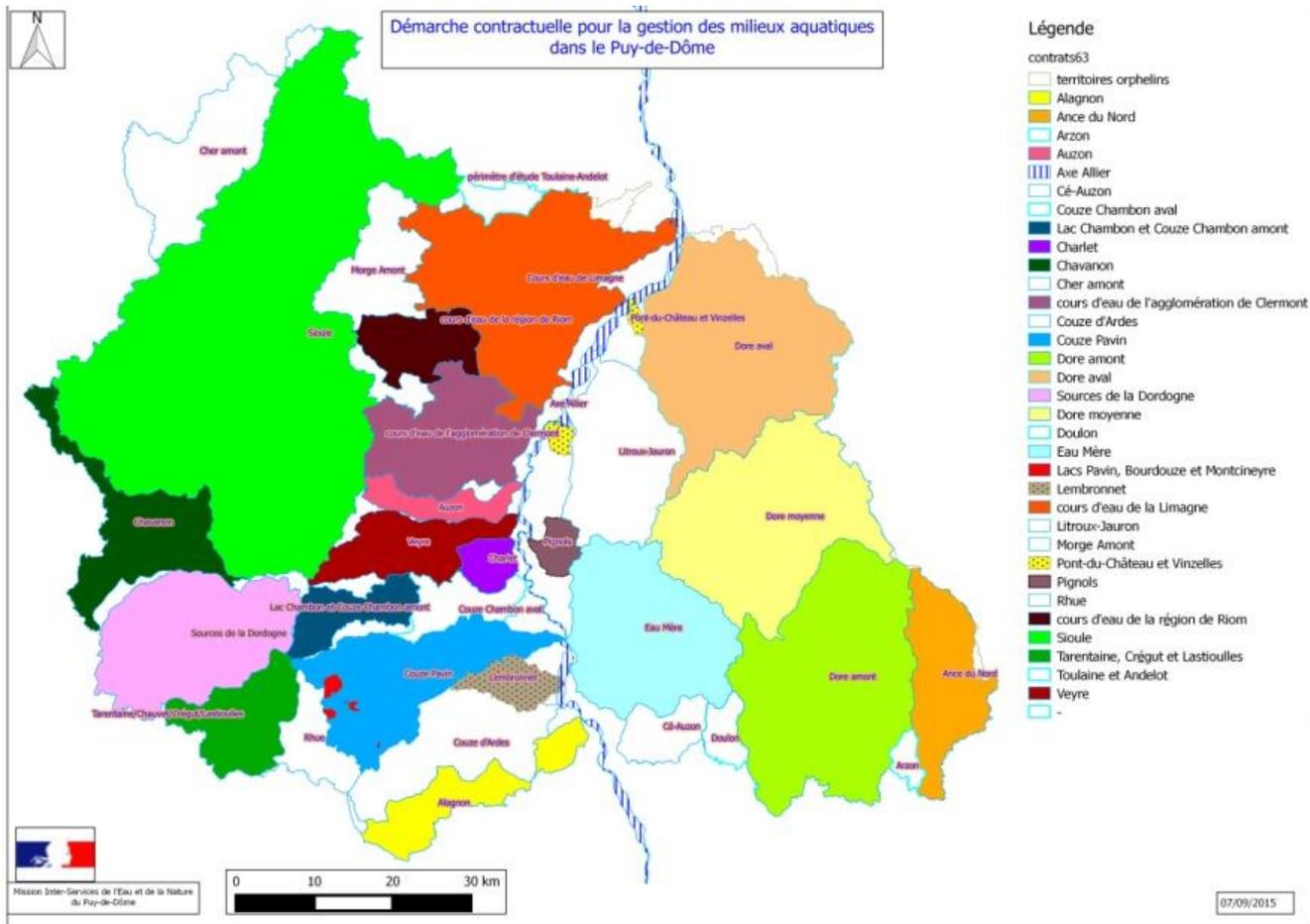


Image 9: Les Contrats Territoriaux du SAGE Allier-Aval
(DDT63, 2015)

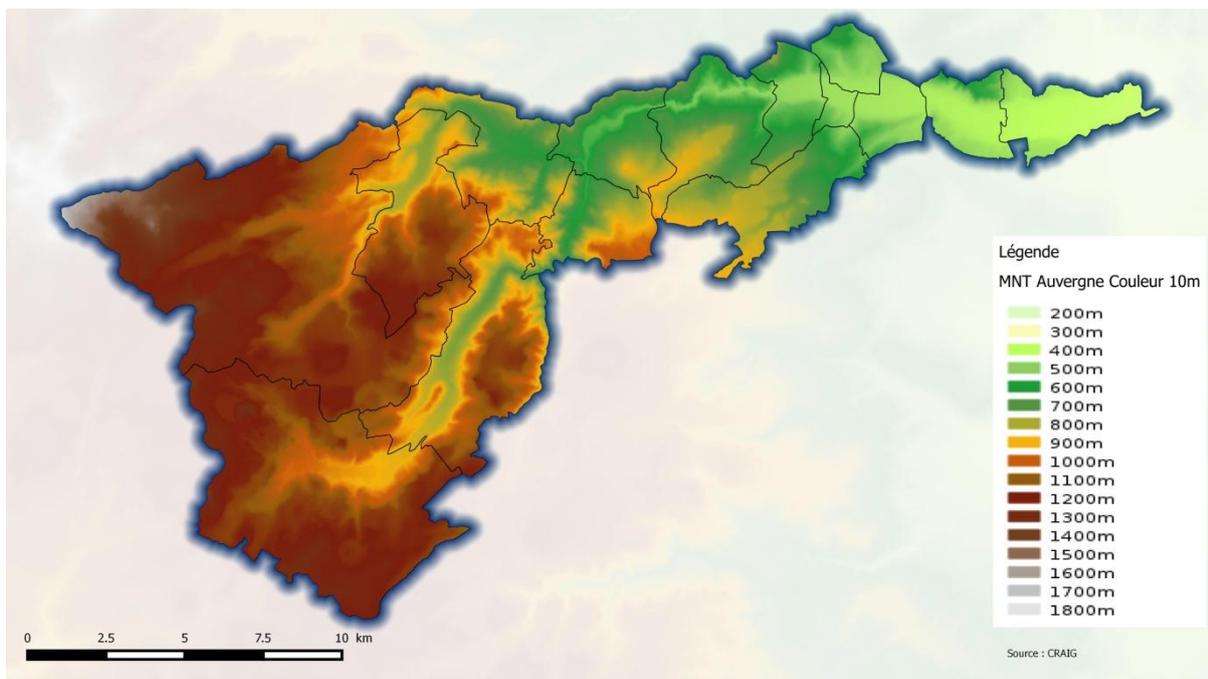


Image 10: Carte du relief du territoire de la Couze Pavin
(Diagnostic Agricole de Territoire, CDA63, 2015)

II. Contrat Territorial (CT) de la Couze Pavin

Ce contrat, signé en février 2015, est porté par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Vallée de la Couze Pavin, de la Couze de Valbelex et de leurs affluents pour le volet non agricole (SIAV Couze Pavin). La chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme intervient en tant que co-porteur du projet pour le volet agricole. Il a été validé en accord avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne, le Conseil Départemental du Puy-de-Dôme ainsi que le Conseil Régional d'Auvergne.

C'est un contrat qui s'inscrit dans le cadre du SAGE Allier-Aval et de la charte 2013-2025 du PNR des Volcans d'Auvergne. Ce contrat a été mis en place pour répondre aux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne, mais aussi pour préserver, restaurer et entretenir les cours d'eau et zones humides du bassin versant de la Couze Pavin.

Les données qui vont suivre sont tirées du Contrat Territorial de la Couze Pavin, de la Couze de Valbelex et de leurs affluents construit par les différents acteurs cités précédemment et du Diagnostic Agricole de Territoire finalisé par la chambre d'agriculture en Octobre 2015.

1. Le territoire riche et varié de la Couze Pavin [14]

Le Bassin versant (BV) couvre 285 km². Cependant le contrat lui ne s'étend que sur 225 km² (intersection entre le territoire du SIAV Couze Pavin et du BV) dans la partie sud ouest du Puy-de-Dôme et comprend 15 communes : Besse-et-Saint-Anastaise, Compains, Valbelex, Courgoul, Saint-Pierre-Colamine, Saint-Diéry, Saurier, Saint-Floret, Tourzel-Ronzières, Saint-Vincent, Saint-Cirgues-sur-Couze, Chidrac, Meilhaud, Perrier, Issoire.

Cela représente une population d'environ 20 500 habitants.

L'altitude à l'ouest du BV est de 1 800 m, pour le point le plus haut, et à 350m à l'Est du BV, pour le point le plus bas à la confluence avec l'Allier. (*Image 10*)

Du fait de ces différences d'altitude, le climat n'est pas le même à l'Ouest et à l'Est du BV. L'Ouest présente un climat de type « montagnard » et l'Est un climat de type « plaine ». La moyenne des précipitations est de 2145 mm/an (150mm/mois) avec une température moyenne annuelle de 6,9°C à l'Ouest. A l'Est la moyenne des précipitations est 624 mm/an (75 mm/mois) et la température moyenne annuelle est de 11,7°C.

Nous sommes sur un territoire riche qui présente de nombreuses zones naturelles, qui sont préservées et entretenues. On y trouve notamment des « Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique » (ZNIEFF), ainsi que 5 sites Natura 2000 (45% du territoire), mais aussi deux sites classés, que sont le Lac Pavin et le Puy de Monchal, deux sites inscrits, « abords du Lac Pavin » et « Grottes de Perrier », ou encore une Réserve Naturelle Nationale (RNN), RNN Vallée de Chaudefour. Une partie de ce territoire se trouve en Zone Vulnérable, entre Issoire et Saurier. Cependant le classement de ces différentes zones n'est pas encore connu.

2. De nombreux et divers milieux aquatiques [14]

Sur ce bassin, le linéaire de cours d'eau représente 239 km, dont 140 km en zone agricole.

Le BV est parcouru par deux cours d'eau principaux :

- La Couze Pavin : source à 1580 m d'altitude, limite entre les communes de Besse et Chambon sur Lac au lieu-dit « Plaine des moutons ». S'étend sur 47 km, débit moyen de 4600 l/s (Saint-Floret), se jette dans l'Allier après Issoire.
- La Couze de Valbelex : source dans le Cézallier à 1300 m d'altitude, entre Compains et Egliseneuve d'Entraigues. S'étend sur 22 km et rejoint la Couze Pavin à Saurier.

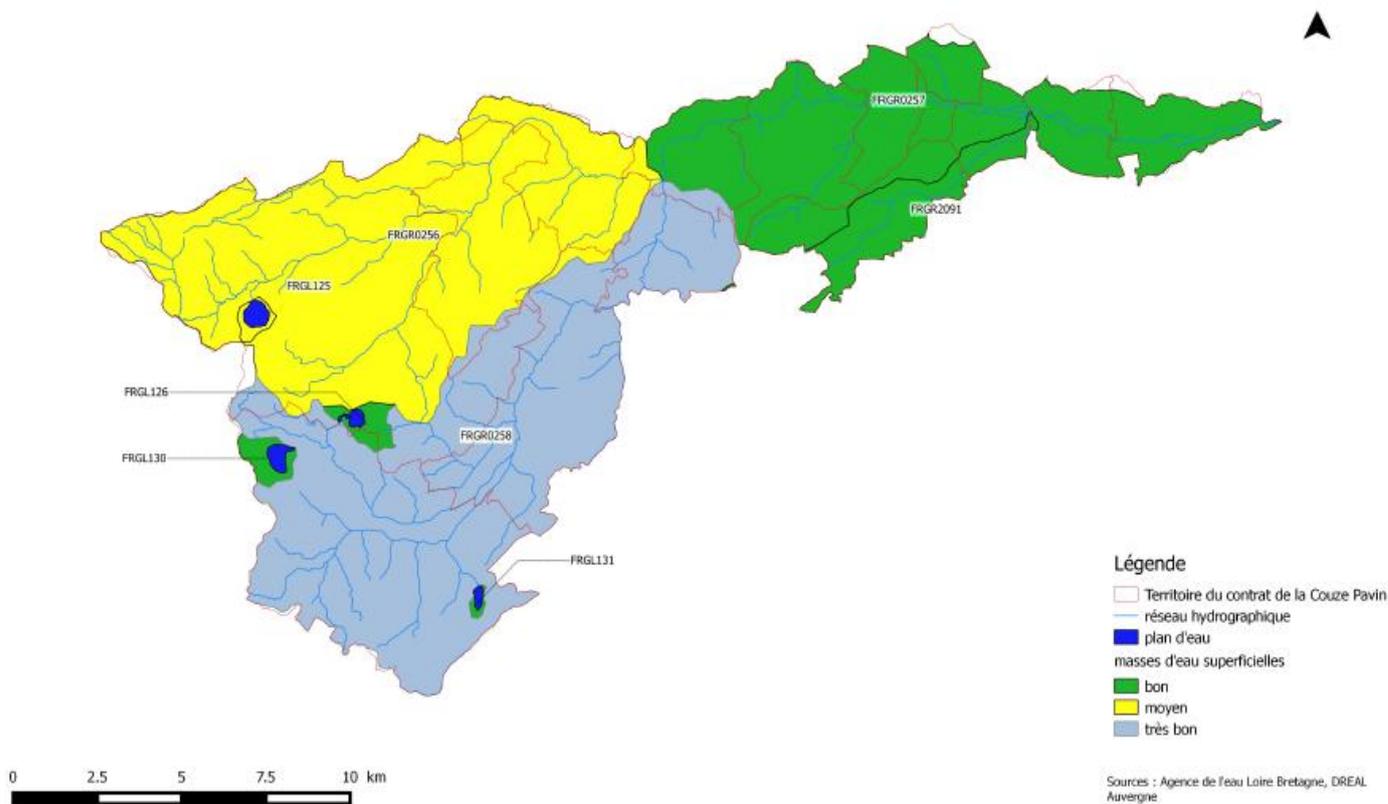


Image 11: Classification des masses d'eau de surface de la Couze Pavin
(Diagnostic Agricole de Territoire, CDA63, 2015)

Nom de la Masse d'Eau	Longueur de la Masse d'Eau (en km)	Etat écologique 2011	Objectif Etat écologique	Délai
FRGR0256 la Couze Pavin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Couze de Valbeleix	24	Etat Moyen (IBD, IPR), état mesuré	Bon état	2015
FRGR0257 la Couze Pavin depuis la confluence avec le Couze de Valbeleix jusqu'à la confluence avec l'Allier	23	Etat Bon, état simulé	Bon état	2015
FRGR0258 la Couze de Valbeleix et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Couze Pavin	22	Etat Très bon, état mesuré	Bon état	2015
FRGR2091 l'Antaillat et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Couze Pavin	13	Etat Bon, état mesuré	Bon état	2015

Image 12: Tableau de l'état des masses d'eau de surface de la Couze Pavin
(Diagnostic Agricole de Territoire, CDA63, 2015)

Ces deux cours d'eau sont ensuite alimentés par des ruisseaux le long de leur cheminement, comme le ruisseau de l'Antaillat ou de Chavelle.

Plusieurs lacs, artificiels ou naturels, sont présents sur le BV. On retrouve 2 lacs naturels, le lac de Cureyre et le lac-tourbière « Le grand Joran », ainsi que 2 lacs artificiels, le lac de Chaumiane et le lac des Hermines, qui font partie du Contrat Territorial. Quatre lacs ne font pas partie du Contrat Territorial car ils sont sous le Contrat Territorial des Lacs (PNR des Volcans d'Auvergne). Il s'agit du lac Pavin, du lac de Bourdouze, du lac de Montcineyre et du lac de Bordes.

Il y a 4 masses d'eau de surface, de type Masses d'Eau cours d'eau sur le territoire :

- La Couze Pavin et ses affluents depuis sa source jusqu'à la confluence avec la Couze de Valbelex (code FRGR0256)
- La Couze Pavin depuis sa confluence avec la Couze de Valbelex jusqu'à sa confluence avec l'Allier (code FRGR0257)
- La Couze de Valbelex et ses affluents depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Couze Pavin (code FRGR0258)
- L'Antaillat et ses affluents depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Couze Pavin (code FRGR2091). (*Image 11*)

Il y a également 4 masses d'eau souterraines :

- Les sables argiles et calcaires du Tertiaire de la plaine de Limagne
- Massif du Cézallier BV Loire
- Massif de Mont Dore BV Loire
- BV du socle Allier Aval

Le SDAGE Loire Bretagne a réalisé un état des lieux des quatre masses d'eau de surface en 2011. Les masses d'eau FRGR0257, FRGR0258, FRGR2091 étaient en bon état écologique. Seule la masse d'eau FRGR0256 était en état moyen. Un état des lieux sera à nouveau réalisé en 2017. (*Image 12*)

En ce qui concerne les zones humides, une étude de pré-localisation a été menée en 2012 par le SAGE et a démontré la forte présence de ces zones potentiellement humides sur le territoire. Cela représenterait environ 8900 ha avec 5 niveaux de probabilité de présence (Forte observation : 480 ha, Forte probabilité théorique : 1674 ha, Moyenne probabilité théorique plus Natura 200 : 3380 ha, Très faible probabilité : 3167 ha, Zone en eau : 172 ha).

Il est important de prendre en compte ces zones humides car ce sont des environnements remarquables mais sensibles. De plus elles jouent un rôle essentiel dans la gestion de l'eau (éponges), il est donc nécessaire de les protéger pour ne pas qu'elles s'assèchent.

3. Un territoire présentant une forte activité agricole [2]

Le territoire du CT est un territoire très agricole avec une transformation fromagère intensive du fait de la présence de l'Appellation d'Origine Protégée (AOP) Saint-nectaire.

Un Diagnostic Agricole a été réalisé en 2015 sur la zone à partir de données issues du RGA (Recensement Général Agricole) de 2010 et du RPG (Registre Parcellaire Graphique) de 2013.

Ainsi sur le territoire on dénombre 192 exploitations dont le siège se situe sur une commune du territoire. 227 exploitations ont au moins un îlot PAC sur le CT. Ce sont les communes en amont qui présentent le plus de sièges d'exploitations, notamment Besse, Compains et Valbelex.

Orientation Technico-économique des Exploitations (OTEX)

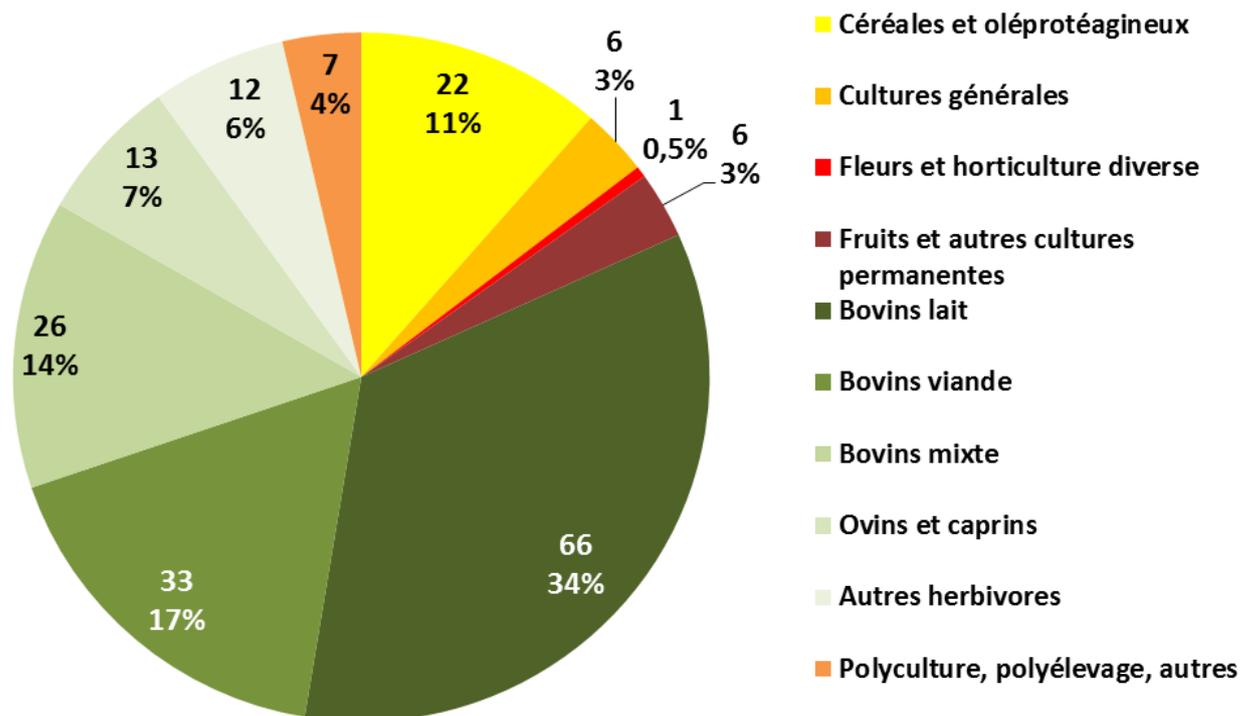


Image 13: Graphique de l'orientation économique des exploitations de la Couze Pavin
 (Diagnostic Agricole de Territoire, CDA63, 2015)

Groupes de cultures sur la SAU (en proportion et hectares)

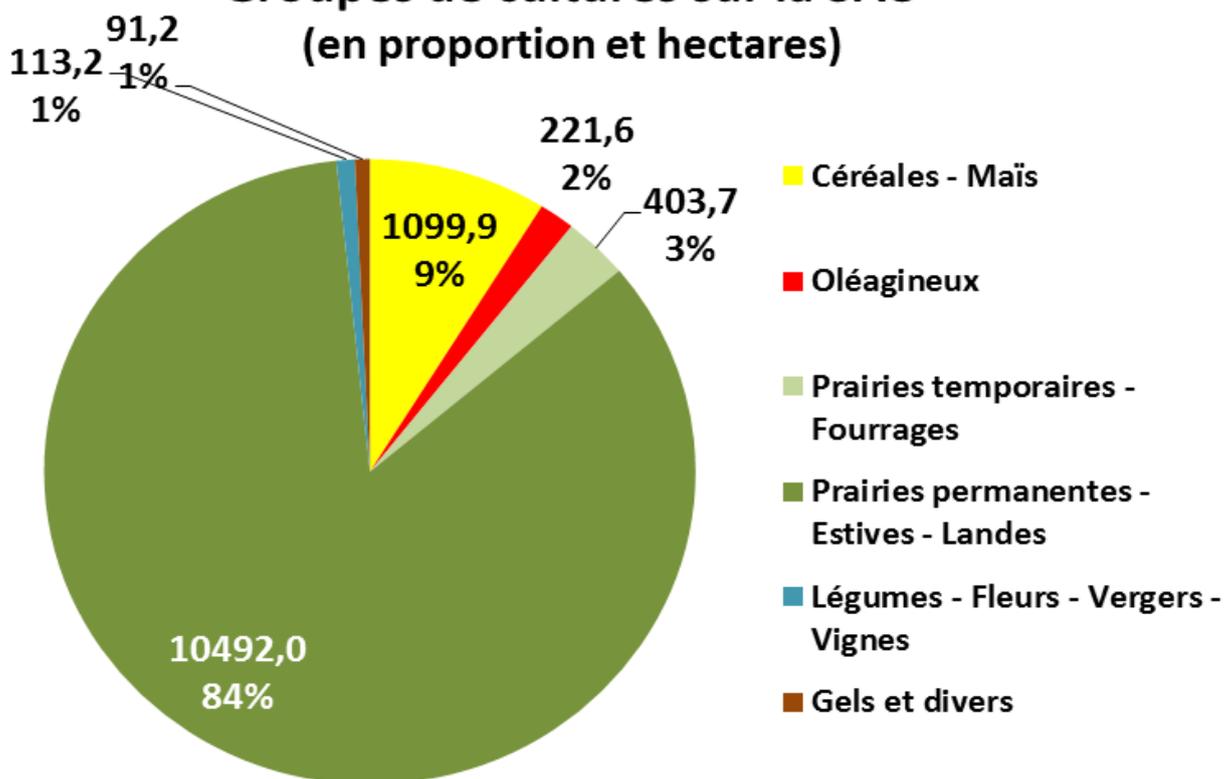


Image 14: Graphique de l'utilisation de la SAU de la Couze Pavin
 (Diagnostic Agricole de Territoire, CDA63, 2015)

C'est l'élevage qui est dominant sur la zone et en particulier l'élevage de bovins, car il représente 65% des productions contre 17% pour les élevages caprins, ovins et poly-élevages réunis. La production bovine laitière est dominante avec 66 élevages (34%). Vient ensuite la production de viande avec 33 élevages (17%) et les productions mixtes avec 26 élevages mixtes (14%). (*Image 13*)

Il faut savoir que 74 élevages travaillent pour l'AOP Saint-nectaire, dont 45 producteurs-transformateurs.

Le nombre moyen de vaches adultes par exploitation est de 53, avec un total de 6 566 bovins adultes sur les 15 communes du CT, dont 4 343 vaches laitières et 2 223 vaches allaitantes. Si l'on prend en compte tous les bovins présents sur la zone, on obtient une moyenne de 104 têtes par exploitation, soit 12 958 bovins sur le CT. Enfin l'effectif moyen est de 55 Vaches Laitières (VL) pour les entreprises laitières et de 48 Vaches Allaitantes (VA) pour les entreprises allaitantes. Le nombre d'Unité Gros Bovins (UGB) moyen est estimé à 84 UGB.

Il n'y a que 28 exploitations exclusivement céréalières (14%), situées sur la partie aval du CT.

La Surface Agricole Utile (SAU) des 15 communes représente 14 223 ha, 12 421 ha se situent sur le territoire du CT. Les exploitations ayant leur siège sur le CT ont en moyenne 74 ha de SAU, ce qui est plus que la moyenne régionale qui est de 62 ha. Il faut savoir que seulement 42 % des exploitations ont une SAU inférieure à 50 ha, le nombre d'exploitation à plus de 74 ha est donc élevé, plus de 50 %.

87 % de cette SAU sont occupés par des prairies et en particulier des prairies permanentes, notamment à cause de la configuration du territoire et les surfaces non mécanisables, ainsi que les systèmes mis en place par les éleveurs sur la zone, des systèmes plutôt extensifs. (*Image 14*)

Il est possible de distinguer trois zones de production distinctes. La partie aval, qui est une zone de cultures céréalières et maraichères, la partie intermédiaire avec des cultures céréalières et prairiales et la partie amont qui est exclusivement en prairies permanentes (2/3 du territoire).

Une typologie des exploitations a pu être réalisée sur les 227 exploitations ayant au moins 1 îlot PAC sur le CT. Il est possible de distinguer 6 systèmes d'exploitation :

- Exploitations tout herbe : 167 producteurs
- Exploitations tout culture : 21 producteurs
- Exploitations Herbe+Cultures : 31 producteurs
- Exploitations Herbe+Culture+ Vignes/Vergers : 6 producteurs
- Exploitation Herbe+Légumes : 1 producteur
- Exploitation Herbe+Verger : 1 producteur

Selon le RGA de 2010, 76% des entreprises sont des structures individuelles, ce qui est équivalent à la moyenne de la région (77%). Les 24 % restants sont des structures de type GAEC, EARL ou SCEA, que l'on retrouve essentiellement sur la partie amont du territoire. On dénombre, sur ces entreprises, 322 Unités Travail Annuel (UTA), soit 1.67 UTA par exploitation, ce qui est plus que la moyenne régionale (1.35 UTA). La main d'œuvre est donc conséquente mais vieillissante, car 47% des exploitants ont plus de 50 ans et seulement 23% ont moins de 40 ans.

4. Les enjeux du Contrat Territorial de la Couze Pavin [2] [14]

Le CT Couze Pavin s'engage essentiellement sur l'entretien et la préservation des cours d'eau, aux vues du bon état général des eaux du BV.

Il y a 4 enjeux majeurs, la qualité physico-chimique des eaux, la qualité physique des milieux, la communication et l'animation /coordination/organisation.

Des pollutions d'origines diverses s'exercent sur ces milieux. La zone étant très agricole, les risques de pollution par cette activité sont élevés. L'un des buts du CT est de limiter ces pollutions agricoles.

Il n'y a pas réellement eu d'étude sur les pratiques agricoles sur ce BV. En revanche des études ont été réalisées sur des BV voisins, comme celui de la Tarentaine/Chauvet/Crégut/Lastioulles, celui du Lembronnet et du champ captant du Broc, ou encore sur le BV de la Couze Chambon. Ces différentes études ont fait ressortir que les agriculteurs ont des problèmes de gestion des effluents (y compris les eaux blanches et le lactosérum), notamment à cause des capacités de stockage en fumier ou lisier. Une grande majorité des élevages présentent des capacités de stockage réglementaires. Cependant avec un contexte climatique particulier (précipitations élevées, neige ...), il s'avère que ces capacités en zone de montagne sont insuffisantes et peuvent engendrer des pollutions sur les cours d'eau.

Ce territoire présente une richesse naturelle importante et est très orienté sur des activités agricoles et en particulier l'élevage de bovins. Ces activités peuvent engendrer des pollutions sur les masses d'eau présentes sur la zone et les principaux problèmes pourraient être liés à la gestion des effluents et des ouvrages de stockage insuffisants. Cependant tout cela suit une réglementation française que nous allons aborder dans la prochaine partie.

III. La réglementation de la gestion des effluents d'élevage

« Toutes les exploitations d'élevage se doivent de respecter la réglementation en vigueur concernant les effluents et ne doivent en aucun cas rejeter le produit brut directement dans le milieu et cela quelles que soient les productions, les volumes transformés et la taille des élevages. » [12]

Pour cela il existe aujourd'hui deux statuts d'exploitation, le Règlement Sanitaire Départemental (RSD) et les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Des temps de stockage des effluents minimums sont définis dans ces deux catégories, 45 jours pour les RSD et 4 mois pour les ICPE. Cependant ils peuvent être augmentés en cas de présence de zones vulnérables. Le temps de stockage peut alors être de 4 à 7 mois en fonction des types d'animaux, des types d'effluents et de la zone considérée. Le zonage est réalisé par un classement selon des notes a, b, c et d, qui donnent les durées forfaitaires à respecter. Les zones « d » étant les zones les plus vulnérables, donc avec les temps de stockage les plus longs. [37] [38]

	Règlement sanitaire départemental (RSD)	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)		
		Déclaration	Enregistrement	Autorisation
Veaux boucherie Engraissement B	moins de 50	50 à 400	NC	plus de 400
Vaches laitières	4 à 49	50 à 150*	151 à 200	plus de 200
Vaches nourrices	4 à 99	à partir de 100	NC	NC
Porcs charcutiers 1 truie = 3AE**	6 à 49	49 à 450	450 à 2000	plus de 2000
Volailles	51 à 4 999 AE	5 000 à 30 000 AE	NC	plus 30 000 AE
Lapins	51 à 2 999	3 000 à 20 000	NC	plus de 20 000

* Pour les troupeaux de 100 à 150 vaches laitières obligation d'un contrôle périodique tous les 5 ans

** AE = animaux équivalents

Image 15: Tableau du classement des exploitations agricoles en fonction du type et du nombre d'animaux

(CDA63)

Produits/classement	RSD	
	Compost *	20 m
Fumier compact **	100 m	0 m si enfouissement dans les 24 h
Autres fumiers	100 m	Enfour dans les 12 h
Fientes +65%ms	100 m	50 m si enfouissement dans les 24 h
Lisier et purins		
Digestats méthanisation		
Eaux blanches et vertes		
Autres produits	100 m	

* suivant modalités prévus par la réglementation

**Fumiers de bovins et porcins compacts non susceptibles d'écoulement, après un stockage d'au minimum deux mois

Image 16: Tableau des distances d'épandage à respecter par rapport aux tiers en RSD

(CDA63)

Certains points sont les mêmes pour les deux réglementations et notamment sur les conditions d'épandage. En effet dans les deux cas l'épandage est interdit lors de période à fortes précipitations et sur des sols inondés ou détrempés. Il est interdit sur des sols enneigés pour tous types d'effluents et sur des sols gelés seulement pour les lisiers (possible pour les fumiers). Il est interdit sur des sols non exploités et interdit sur les fortes pentes pour les ICPE et sur les pentes supérieures à 7% pour les entreprises au RSD. Enfin l'épandage des lisiers par aéroaspiration est interdit.

De plus l'épandage doit être réalisé dans le respect des différents périmètres de protection des captages, sources ou autres puits.

1. Les élevages au Règlement Sanitaire Départemental (RSD) [7]

Le RSD est régi par le Code de la Santé Publique et il fixe des règles en termes d'hygiène, ou d'autres points permettant de préserver la santé humaine. Il s'applique à toute activité susceptible d'engendrer des pollutions, que ce soit pour des professionnels ou des particuliers. [36]

Chaque département dispose d'un RSD qui lui est propre.

En ce qui concerne l'élevage dans le Puy-de-Dôme, le RSD fixe des règles sur les seuils de classement des installations, sur l'épandage ou encore l'implantation des bâtiments.

Les seuils de classement des installations dépendent du type d'animaux. Par exemple pour être soumis au RSD un éleveur doit avoir entre 4 et 49 vaches pour un troupeau laitier, ou entre 4 et 99 pour un troupeau allaitant. Au-delà de ces seuils, l'élevage sera soumis à l'ICPE que nous verrons dans la prochaine partie. (*Image 15*)

En ce qui concerne les bâtiments d'élevage, ceux-ci doivent se trouver à 35 mètres des points d'eau, à 200 mètres des zones de baignade et des zones aquicoles et à 50 mètres d'établissements publics, habitations ou zones de loisirs.

Il n'y a pas de distances à respecter pour les bâtiments de stockage de fourrages secs ou de matériel. Cependant les silos Taupe doivent respecter une distance de 100 mètres avec les points d'eau et les tiers.

Les exploitations au RSD doivent respecter un temps de stockage des effluents de minimum 45 jours avant épandage. Un stockage au champ des fumiers compacts non susceptibles d'écoulements est possible. Cependant cela doit se faire à l'issue d'un stockage de deux mois sur une fumière ou sous les animaux. Ce stockage ne pourra pas se faire plus de 12 mois sur un même emplacement.

Pour le RSD un plan d'épandage n'est pas obligatoire. Cependant certaines distances d'épandage doivent être respectées :

- 35 mètres : puits, forages, sources, stockage des eaux, rivages, berges, cours d'eau.
- 200 mètres : lieux de baignade. Dérogations possible pour les composts à 50m
- 35 mètres : en amont des piscicultures pour les fumiers et compost.

Il y a également des distances d'épandage, par rapport aux tiers à respecter, qui varient entre 20 et 100 mètres avec des enfouissements à réaliser entre 12 et 24h après épandage selon le type d'effluent. (*Image 16*)

Produits/classement	ICPE	
Compost *	10 m	Cahier des charges
Fumier compact **	15 m	Enfourir dans les 24 h sur sols nus
Autres fumiers	50 m	Enfourir dans les 12 h
Fientes +65%ms	50 m (ou 100 m)	15 m si enfouissement dans les 12 h Pour un épandage avec un dispositif de buse palette ou de rampe à palettes ou à buses, cette distance est portée à 100 mètres.
Lisier et purins		
Digestats méthanisation		
Eaux blanches et vertes		
Autres produits	100 m	

* suivant modalités prévus par la réglementation

**Fumiers de bovins et porcins compacts non susceptibles d'écoulement, après un stockage d'au minimum deux mois

Image 17: Tableau des distances d'épandage à respecter par rapport aux tiers en ICPE
(CDA63)

2. Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) [8] [56] [64]

La réglementation ICPE est régie par le Code de l'Environnement. Elle concerne des entreprises susceptibles de provoquer des nuisances ou des pollutions, pour l'environnement mais aussi pour les riverains.

Les installations classées peuvent être soumises à trois types de régimes différents :

Régime Déclaration : pour les installations les moins polluantes et les moins dangereuses. Une déclaration de l'activité en préfecture suffit (informations sur les exploitants, types de productions, volumes, gestion des effluents, cadastre).

Régime Enregistrement : celui-ci s'adresse aux entreprises plus grandes, mais des moyens pour limiter les pollutions sont mis en place. Un dossier de demande d'autorisation d'exploiter est à déposer en préfecture et est plus complet que celui pour le régime déclaration (plan de l'entreprise et de ses alentours, étude de compatibilité avec le plan d'urbanisme...). Le projet doit être validé par le conseil municipal et ensuite par le préfet.

Régime Autorisation : pour les installations les plus polluantes et les plus dangereuses. Le dossier est encore plus complet que celui pour l'enregistrement (document hygiène et sécurité, procédés de fabrication...). Le dossier est ensuite soumis à une enquête publique d'un mois. Celui-ci peut ensuite être validé par le préfet, pour une durée de 3 ans.

Ces types de régimes dépendent du nombre et du type d'animaux. Par exemple en élevage laitier, sont soumis à déclaration les élevages ayant entre 50 et 150 vaches, à enregistrement les élevages ayant de 151 à 200 vaches et à autorisation les élevages à plus de 200 vaches. (*Image 15*)

La réglementation à suivre par les exploitations soumises à l'ICPE est la même quel que soit le régime auquel elles appartiennent.

En ce qui concerne les distances pour les bâtiments d'élevage, ceux-ci ne doivent pas se trouver à moins de 35 mètres des points d'eau, à moins de 200 mètres des zones de baignade, à moins de 500 mètres en amont de piscicultures, à moins de 100 mètres des tiers, zones de loisirs, établissements publics (réduction à 50 mètres si litière accumulée, 25 mètres en zone de montagne). Les bâtiments de stockage de fourrages et de paille doivent se situer au moins à 15 mètres des tiers, zones de loisirs, établissements publics.

Le stockage des effluents doit avoir une capacité de minimum 4 mois avant épandage. Le stockage au champ est possible pour les fumiers compacts ayant été stockés deux mois sous les animaux ou sur une fumière. Le stockage ne peut pas être plus long que 10 mois sur un même emplacement et il faut attendre 3 ans avant de pouvoir remettre du fumier au même endroit.

Les exploitations sont dans l'obligation de disposer d'un plan d'épandage (liste des parcelles, surfaces épandables, total azote produit et épandu...) et de tenir un cahier d'épandage (superficies réellement épandues, quantité d'azote ha, bilan azoté, cultures...) disponibles à tout moment et à jour en cas de contrôle.

Concernant cet épandage, les exploitants doivent respecter des distances :

- 35m : puits, forages, sources, stockage d'eau, rivages et berges
- ➔ 10m si bande enherbée ou boisée de 10 m de large avec aucun intrant
- 200m : lieux de baignade (50m possible pour les composts)
- 50m : captages (selon arrêté correspondant)
- 50m : en amont des piscicultures (35m pour fumiers et composts)

Des distances par rapport aux tiers doivent être respectées. Celles-ci vont de 10 (arrêté préfectoral) à 100 mètres avec un enfouissement dans les 12 à 24 heures après l'épandage selon le type d'effluent. (*Image 17*)

IV. Justification de la problématique

Tous les objectifs à atteindre en termes de gestion de l'eau découlent de la DCE, qui a un rayonnement Européen et l'objectif principal étant que toutes les masses d'eau aient atteint le « bon état » en 2027. Des délais supplémentaires sont accordés pour les masses d'eau qui n'auraient pas atteint cet objectif en 2015. Ensuite la Loi Française sur l'Eau traduit en droit Français la DCE, au niveau national. Trois lois sont les fondements de la politique publique de l'eau en France, celle de 1964, celle de 1992 et celle de 2006. Ces différentes lois sur l'eau ont permis de développer des dispositifs interrégionaux gérés par l'Agence de l'Eau, les SDAGEs et les SAGEs à une plus petite échelle, qui permettent de déterminer des objectifs et de mettre en place des actions pour une gestion efficace et durable de l'eau sur des bassins hydrographiques et des bassins versants bien définis. L'action est donc plus locale est plus adaptée aux caractéristiques des territoires grâce à ces dispositifs. L'agence de l'eau a également développé un outil qui permet d'avoir une action encore plus locale et précise, le CT, pour répondre à des enjeux particuliers sur de petits bassins versants, des territoires précis, à l'échelle départementale.

Le territoire du Contrat Territorial de la Couze Pavin s'étend sur une grande surface et est naturellement très riche. En effet il couvre 225 km² et 15 communes, on y trouve de nombreuses zones naturelles (ZNIEFF), des sites classés, des sites inscrits, des sites Natura 2000 ou encore une réserve naturelle nationale. La zone est également riche en milieux aquatiques avec quatre masses d'eau de type cours d'eau, quatre masses d'eau souterraines mais également des zones humides. Le climat n'est pas le même sur toute la zone du fait d'un relief important (350 m à 1800m d'altitude). La partie amont connaît des températures plus fraîches du fait de l'altitude que la partie aval, mais elle connaît également deux fois plus de précipitations (150 mm/mois contre 75mm/mois).

Ce territoire est une zone très agricole avec pas moins de 228 exploitations agricoles, dont 65% de production bovine (66 en lait, 33 en viande, 26 mixtes). 74 éleveurs produisent pour l'AOP Saint-nectaire, dont 45 transformateurs. Les exploitants possèdent en moyenne 74 ha et 87 % de la SAU du territoire est en STH, surtout lié à la configuration du territoire et au système plutôt extensif mis en place sur la zone.

Les enjeux du CT sont essentiellement tournés vers l'entretien et la préservation de la qualité des cours d'eau. L'agriculture peut occasionner de la pollution sur ces mêmes cours d'eau. Plusieurs diagnostics réalisés autour de la zone du CT Couze Pavin ont fait ressortir le fait que les éleveurs ont des problèmes de gestion des effluents et notamment au niveau du stockage de ceux-ci. La réglementation fait que certains élevages sont soumis au RSD ou à l'ICPE qui imposent des capacités de stockage minimum selon la taille des élevages. Cependant aux vues du contexte climatique de la zone, il semblerait que cela ne suffise pas. Cela engendre donc différents problèmes, environnementaux, agronomiques, économiques, réglementaires, et de confort de travail.

Aucun diagnostic sur ce sujet n'a été réalisé sur le CT Couze Pavin. C'est pourquoi la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme, au travers de mon stage, souhaite réaliser un diagnostic de territoire sur le logement des animaux, le stockage et la gestion des effluents d'élevage sur le BV de la Couze Pavin à travers la problématique suivante :

Quelles sont les incidences de la gestion des effluents d'élevage sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin en termes agronomique, environnemental, économique, de travail et de réglementation. Quelles préconisations pouvons-nous faire pour améliorer la situation ?

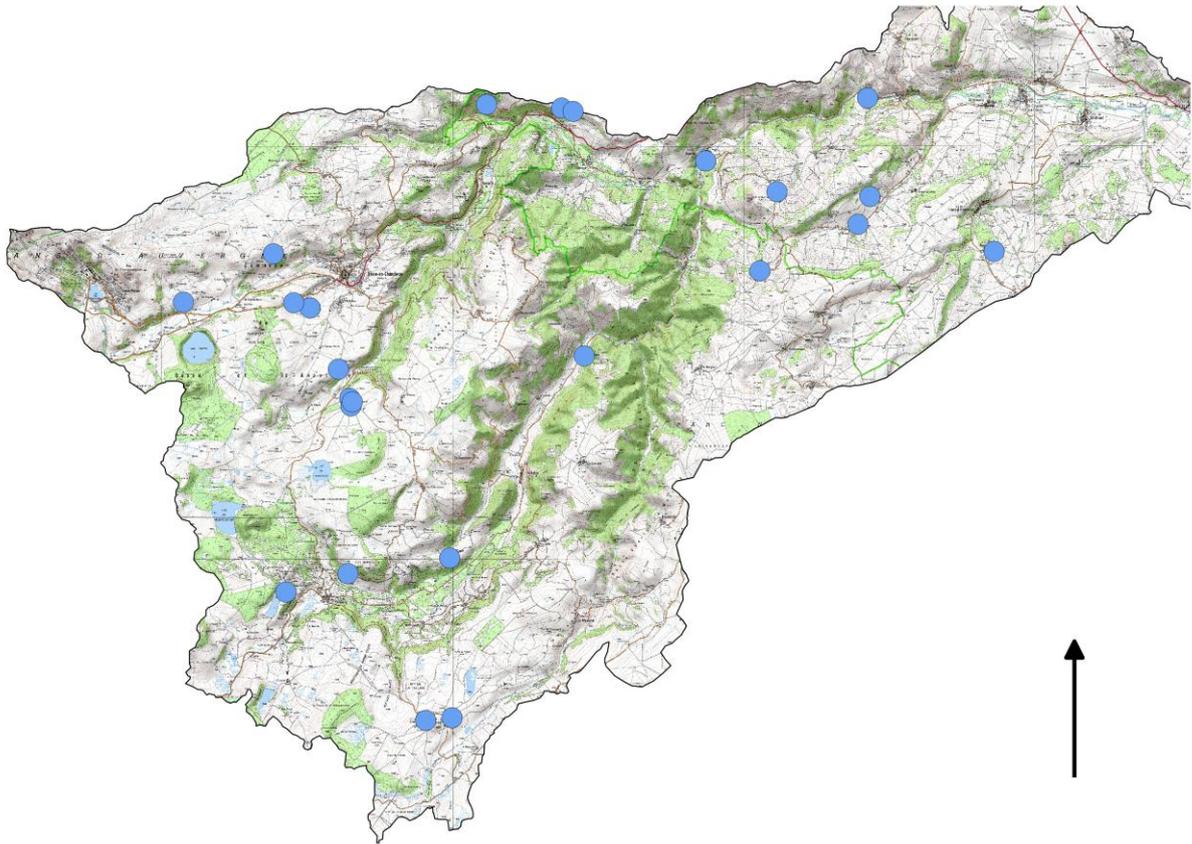


Image 18: Localisation des exploitations enquêtées sur le BV de la Couze Pavin

Partie 2 : Méthodologie

I. Le recueil de données

1. La création de l'échantillon

L'étape de bibliographie a fait ressortir que l'élevage de bovins est dominant sur le territoire de la Couze Pavin, représentant 65% des productions. Il a donc été décidé de réaliser des enquêtes uniquement sur des élevages avec de la production bovine.

L'objectif était de réaliser entre 20 et 25 enquêtes. Cela correspond au nombre d'enquêtes potentiellement réalisables en fonction du temps accordé pendant le stage, environ une quinzaine, et du nombre d'enquêtes déjà réalisées par du personnel de la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme, soit 9 enquêtes.

Une extraction dans les fichiers de la chambre d'agriculture devait nous fournir les coordonnées des agriculteurs ayant le siège de leur exploitation sur le CT (Contrat Territorial) de la Couze Pavin. Cependant avec l'arrivée d'un nouveau logiciel cette extraction s'est avérée compliquée et la liste obtenue peu exhaustive.

C'est donc à partir d'une liste des éleveurs présents sur les 15 communes du CT Couze Pavin, obtenue auprès de l'Etablissement Départemental de l'Elevage du Puy-de-dôme (EDE63), que l'échantillon a pu être créé. Avant cela un tri a dû être réalisé car le CT Couze Pavin ne comprend pas l'intégralité de la superficie des 15 communes. Par conséquent certaines exploitations ne font pas parti du CT malgré que le siège soit situé sur l'une des 15 communes. Ainsi sur les quelques 180 exploitations de la liste de base, nous sommes descendus à 125 exploitations, triées en fonction de leur spécialité : lait, viande, troupeau mixte ou petit troupeau (classement EDE : moins de 10 bêtes) et de la commune où se situe le siège de l'exploitation. Le niveau de tri suivant était le nombre d'animaux (vaches laitières ou vaches allaitantes) afin de déterminer le statut sanitaire des exploitations, si celles-ci étaient soumises au système RSD ou au système ICPE. Le dernier niveau de tri a été, pour les systèmes lait et mixte, de savoir si les exploitations avaient une activité dans l'AOP Saint-Nectaire, car très présente sur la zone, et sous quelle forme : affineur, non-affineur, laitier et non AOP.

Nous avons pu observer que la spécialité laitière représente 50% des exploitations du territoire, la spécialité viande 25%, la mixte 12% et la petit troupeau 13%.

Cette typologie des exploitations nous a permis de définir un échantillon :

- 12 exploitations laitières
- 6 exploitations allaitantes
- 3 exploitations mixtes
- 4 exploitations petit troupeau

Toujours selon la typologie, parmi ces exploitations il devait y avoir 17 exploitations affiliées au système RSD car elles représentent 70% des exploitations du territoire et 8 au système ICPE. De plus parmi les laitiers il devait y avoir 4 non affineurs (40% des exploitations), 4 laitiers (35% des exploitations), 2 affineurs (16% des exploitations) et 2 non AOP (11% des exploitations).

2. La création du guide d'enquête

Celui-ci devait servir de soutien à l'entretien semi-directif avec les agriculteurs. Ce type d'entretien a été choisi afin de permettre à l'intervieweur de récolter des informations quantitatives, comme la quantité d'effluents épandus par hectare, mais également des informations qualitatives, comme les raisons pour lesquelles l'agriculteur épand cette dose par hectare.

Le guide d'enquête a été réalisé en prenant exemple sur d'autres guides déjà utilisés par la chambre d'agriculture, comme le guide de mise aux normes des bâtiments ou le guide des Plans de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitation agricole (PCAE), et a été adapté à notre étude.

Grâce à cet outil, des informations telles que le nombre d'animaux, la SAU, les types de bâtiments présents, les types d'ouvrages de stockage présents, les pratiques d'épandage étaient récoltées. Mais également des informations sur l'utilisation des prairies, sur les bâtiments annexes type salles de traite ou ateliers de transformation ainsi que sur les pratiques de fertilisation (Annexe 1).

Ce guide a été testé sur deux exploitations afin de s'assurer qu'il était complet et nous permettait de recueillir toutes les informations nécessaires à l'étude.

3. Les enquêtes terrain

Après la création de l'échantillon et du guide d'enquête, la réalisation d'enquêtes pratiques a pu débuter. L'objectif était de les avoir toutes réalisées avant le 1^{er} Août afin d'avoir le temps de dépouiller les données et de les analyser. Pour cela il a fallu composer avec la météo et la disponibilité des agriculteurs, l'un n'allant pas sans l'autre sur cette période de fenaison dans la zone.

Pour réaliser ces entretiens une prise de contact téléphonique était effectuée afin de présenter l'étude et de convenir d'un rendez-vous.

Les entretiens avaient généralement lieu chez les agriculteurs et/ou sur leur exploitation. L'échange s'effectuait pendant une durée d'une à deux heures en fonction de la complexité de l'exploitation et de la visite des bâtiments.

Après une présentation de l'étude, le plan d'entretien suivant était présenté aux agriculteurs :

- Caractéristiques de l'entreprise (raison sociale, SAU, SPE ...)
- Utilisation des surfaces en herbe et cultures
- Nombre d'animaux
- Types de bâtiments
- Types d'ouvrages de stockage
- Matériel de traite et ateliers de transformation
- Gestion de la fertilisation
- Conditions d'épandage

Il leur était également demandé leur cahier d'épandage et leur plan d'épandage.

II. L'analyse des données

1. Le dépouillement des données

Une fois récoltées, les données ont été compilées dans un tableur Excel développé par la chambre d'agriculture. Il s'agit d'un tableur qui nous permet de référencer les pratiques des agriculteurs et les caractéristiques des exploitations, de calculer le nombre d'UGB et le chargement à l'hectare, d'estimer les exportations et la production des prairies, d'enregistrer la fertilisation apportée sur ces mêmes prairies et ainsi d'apprécier l'autonomie fourragère mais également les bilans en éléments fertilisants de chaque exploitation.

Les quantités d'effluents produites sont, elles, calculées grâce à un logiciel validé par l'IDELE (institut de l'élevage) : le DEXEL. Celui-ci nous permet d'estimer la production d'effluents des exploitations en fonction du type d'animaux, du type de bâtiment et du type de matériel de traite et d'atelier de transformation. Il nous permet également de savoir si les exploitations sont aux normes ou non en terme de stockage.

2. L'analyse qualitative

Il s'agit là d'étudier la façon dont sont gérés les effluents et quelles sont les incidences de cette gestion d'un point de vue agronomique, environnemental, économique, réglementaire et au niveau du travail sur l'exploitation.

Nous avons donc cherché à savoir quel type de logement des animaux nous retrouvions sur notre échantillon afin de déterminer quels types d'effluents étaient le plus produit et en quelles quantités. Nous avons également calculé les productions en eaux blanches, eaux vertes et lactosérum de chaque exploitation. La quantité d'eau de précipitations s'abattant chaque année sur les ouvrages de stockage a également été prise en compte.

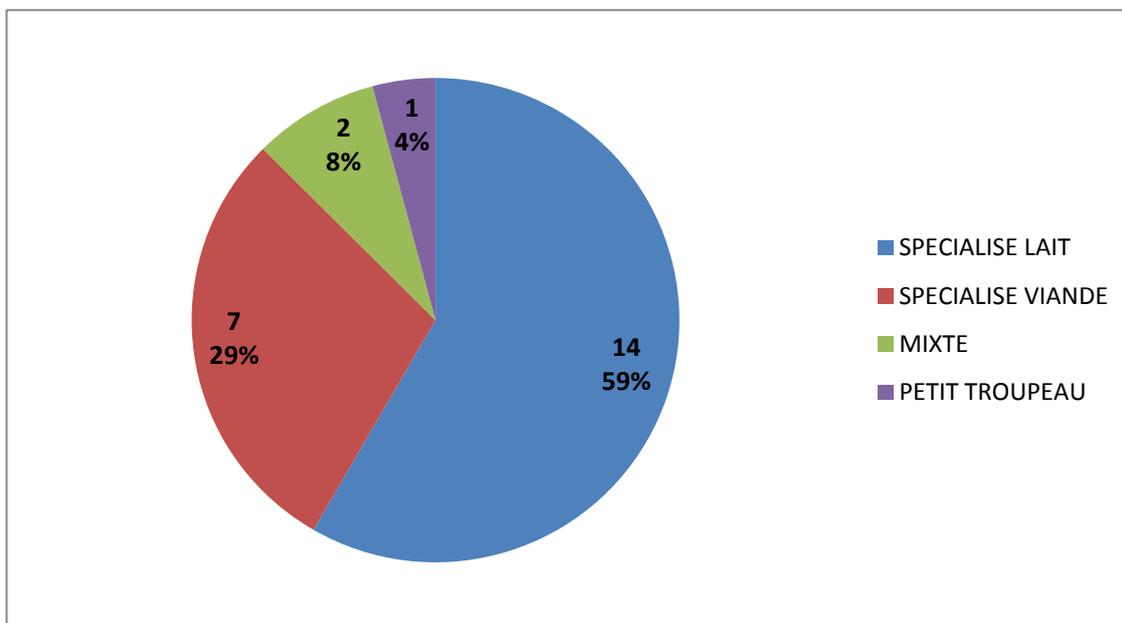
Nous avons ensuite étudié les capacités de stockage en effluents nécessaires et existantes sur chaque exploitation afin de déterminer si celles-ci étaient aux normes réglementaires ou non.

Puis nous avons cherché à savoir comment étaient utilisées les prairies et comment était gérée la fertilisation sur ces parcelles, afin de déterminer si les pratiques des éleveurs étaient les bonnes en terme de dose d'apport et de période d'apport. Des bilans azotés et phosphores ont été réalisés pour chaque exploitation pour observer des excès en éléments fertilisants ou des déficits sur la SAU totale et la SPE totale mais également en fonction de l'utilisation des prairies. Suite à cela un bilan CORPEN global a été réalisé à l'échelle de tout l'échantillon, en prenant en compte uniquement la fertilisation organique, pour observer également des excès ou des déficits en éléments fertilisants.

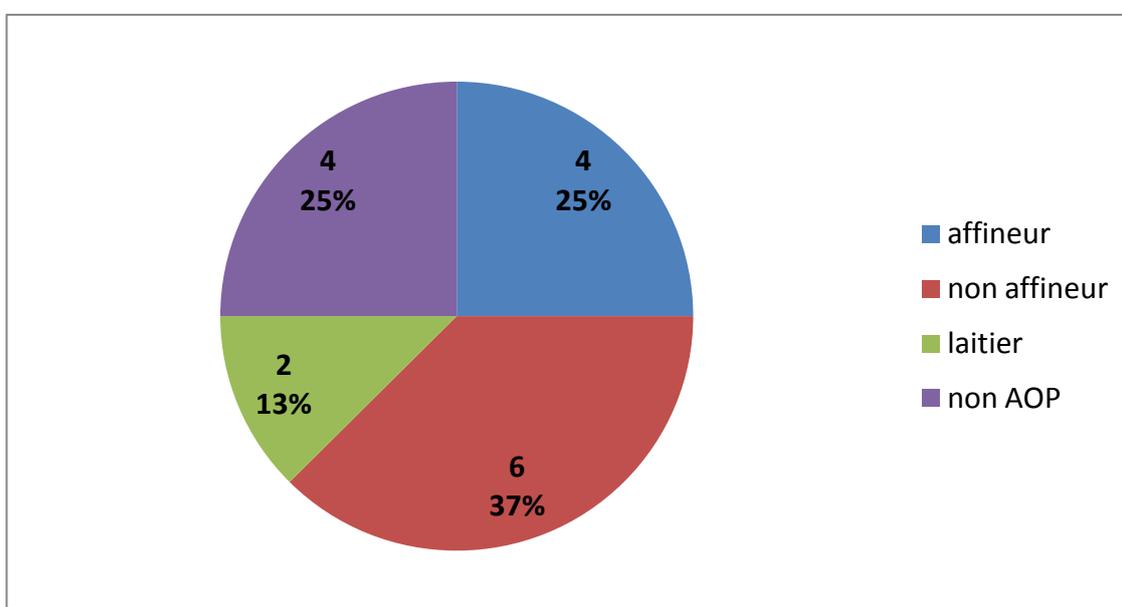
Enfin nous avons étudié l'autonomie en fourrages de chaque exploitation selon deux critères, l'autonomie potentielle annuelle permise par les capacités de production de chaque prairie et l'autonomie fourragère hivernale permise par la fauche de certaines prairies. Ainsi nous pouvions déterminer si les exploitants avaient assez de fourrages pour nourrir leurs animaux tout au long de l'année et également durant la période d'hivernage.

Finalement ce traitement nous a donné des informations sur les risques de pollutions ponctuelles liés à l'épandage des effluents (type lessivage d'azote et de phosphore), sur des surcoûts liés à la gestion de ces effluents, sur une surcharge de travail, sur la valorisation agronomique et sur le respect des normes réglementaires. Nous avons ensuite fait des propositions pour améliorer la situation.

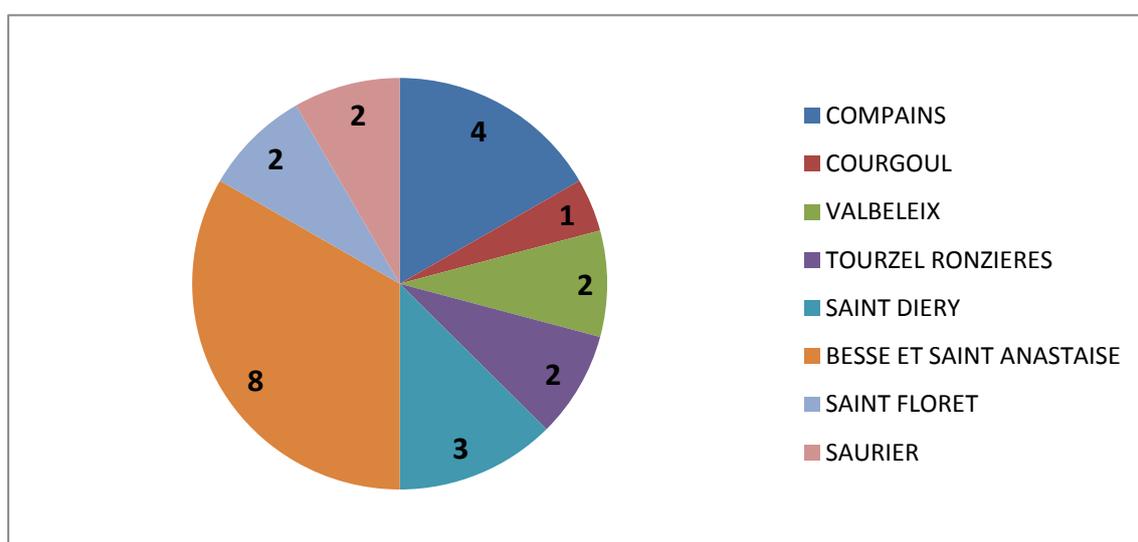
Il s'agit donc d'un état des lieux qui permet de faire un diagnostic de la gestion des effluents sur le CT Couze Pavin et de proposer des pistes d'améliorations.



Graphique 1 : Graphique représentant les spécialités des exploitations enquêtées



Graphique 2 : Graphique représentant l'implication et l'activité des exploitations laitières dans l'AOP Saint-Nectaire



Graphique 3 : Graphique représentant le nombre d'exploitations enquêtées en fonction des communes du Contrat Territoriale

Partie 3 : Les Résultats

I. Caractéristiques des exploitations enquêtées

Finally, au total 24 enquêtes ont été réalisées (*Graphique 1*):

- 14 exploitations laitières
- 7 exploitations allaitantes
- 2 exploitations mixtes
- 1 exploitation petit troupeau

Sur ces exploitations, 16 avaient un statut RSD et 8 un statut ICPE.

En ce qui concerne la participation à l'AOP Saint-nectaire, ont été enquêtés (*Graphique 2*) :

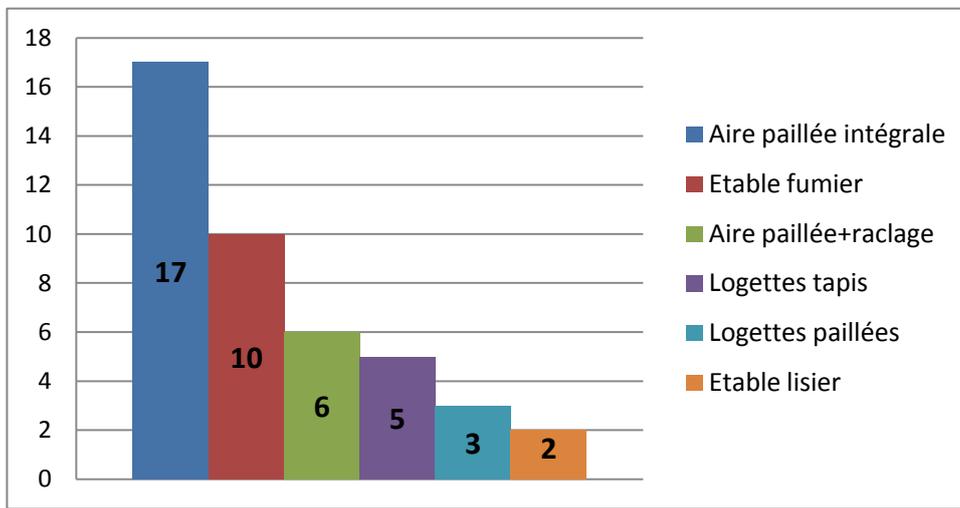
- 6 non-affineurs
- 4 affineurs
- 4 non AOP
- 2 laitiers

Les enquêtes réalisées ont majoritairement été effectuées sur la partie amont du CT Couze Pavin, car c'est là que la densité agricole est la plus importante et notamment sur les communes de Besse, Saint Anastaise, Compains, Saint-Diéry et le Valbelex. (*Graphique 3*) (Image 18)

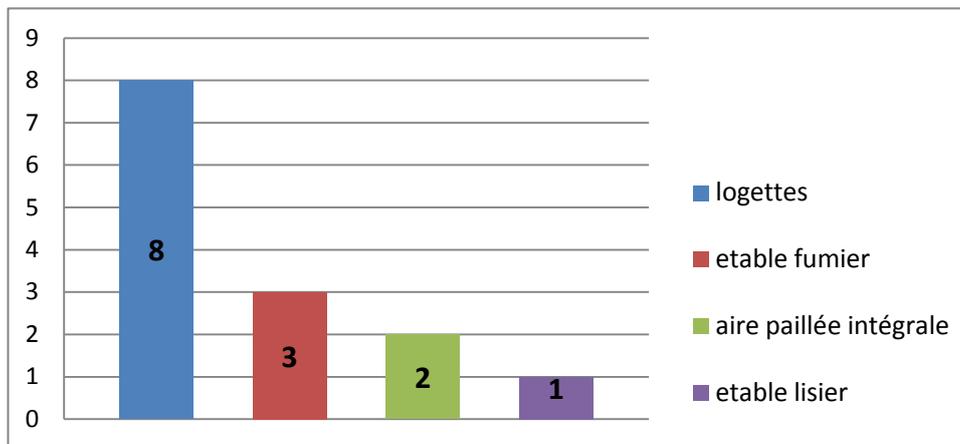
Les chiffres ne correspondent pas à l'échantillonnage de départ. En effet malgré un objectif de 25 enquêtes presque atteint, nous avons dû nous adapter à la disponibilité et à l'envie des agriculteurs de participer ou non à l'étude. Nous avons donc réalisé plus d'enquêtes que prévu sur des exploitations laitières et allaitantes (qui étaient plus ouvertes pour répondre à nos questions) afin de compenser les refus ou la non réussite de prise de contact avec les exploitations mixtes et petit troupeau. Cependant nous avons tout de même réussi à respecter à peu près les proportions représentatives du territoire. En effet sur les 125 exploitations bovines présentes sur le RGA de 2010, 53% étaient des exploitations laitières et 26 % étaient des exploitations allaitantes et pour nos enquêtes 59% sont des entreprises laitières et 29% des entreprises allaitantes. L'écart est toutefois important au niveau des troupeaux mixtes car ils représentent 20% des exploitations sur le RGA de 2010 et nous n'avons que 8 % de troupeaux mixtes enquêtés pour notre étude. Ceci s'explique par le fait que les exploitations mixtes ont peu répondu à nos sollicitations et nous avons donc compensé en enquêtant plus d'exploitations laitières et allaitantes.

De plus la catégorie « petit troupeau » que nous avons dans l'étude n'est pas une catégorie à part entière dans le RGA de 2010, mais est confondue avec les autres productions. Nous avons donc moins d'exploitations représentées pour chaque catégorie et il se peut qu'un certain nombre soient des exploitations mixtes.

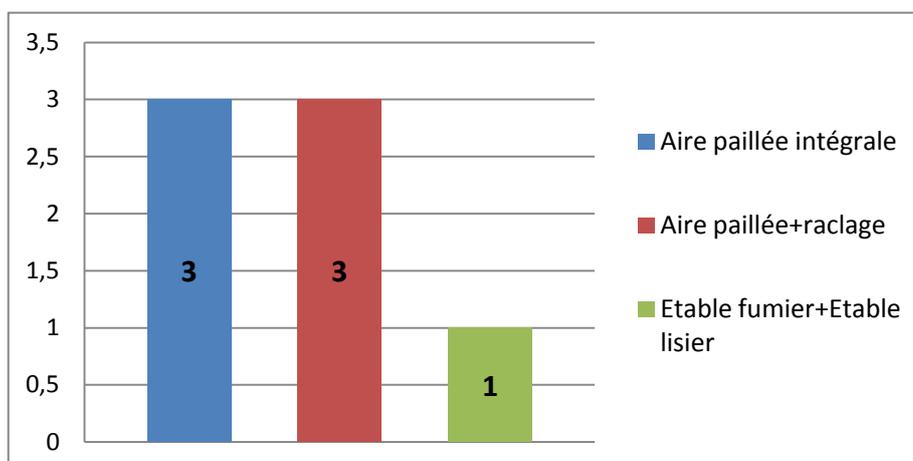
Les exploitations enquêtées ont en moyennes 116 ha de SAU (estives incluses). On dénombre en moyenne 57 vaches adultes par exploitation et 94 UGB au total, avec un chargement total moyen de 0,87 UGB/ha.



Graphique 4 : Graphique représentant les différents type de logement animaux retrouvés sur les exploitations enquêtées



Graphique5 : Graphique représentant les différents types de logement utilisés pour les vaches adultes en spécialité lait



Graphique6 : Graphique représentant les différents types de logement utilisés pour les vaches adultes en spécialité viande

II. Les bâtiments et ouvrages de stockage

1. Une majorité d'aires paillées

Selon Michel Bouesse, du Bureau des statistiques animales du ministère de l'agriculture, la stabulation libre avec aire paillée intégrale est utilisée pour la moitié des places d'hébergement bovin en France. [26]

Les enquêtes ont permis d'observer que les stabulations libres avec aire paillée intégrale sont le type de logement le plus présent sur la zone d'étude, avec 17 exploitations sur les 24 enquêtées présentant au moins un ouvrage de ce type sur l'exploitation, comme nous pouvons le voir sur le graphique 4. Ce qui vient confirmer les dires de M.Bouesse.

Viennent ensuite des ouvrages de type étable entravée fumier, avec 10 exploitations présentant ce type de logement, puis des aires paillées accompagnées d'une aire de raclage pour 6 exploitations. Nous retrouvons enfin les ouvrages de type logettes tapis ou paillées et les étables entravées lisier.

Les éleveurs privilégient donc en général les systèmes fumier quelque soit le type de spécialisation et la catégorie d'animaux.

Pour le système laitier, dominant sur la zone, c'est l'hébergement en logettes pour les vaches adultes qui est le plus représenté, comme nous pouvons le voir sur le graphique 5, avec 8 exploitations sur 14 équipées de logettes, soit paillées (3 exploitations) soit équipées de tapis (5 exploitations). Trois sont en système d'étable entravée fumier, deux exploitations sont en système de stabulation libre avec aire paillée intégrale et une exploitation en système d'étable entravée lisier.

Sur les 8 exploitations en système logettes, 7 sont également équipées de stabulations libres avec aire paillée intégrale pour les génisses, le dernier utilise une étable entravée fumier. Au total 13 exploitations sur 14 sont en système fumier pour les génisses et seulement une exploitation est en système lisier, la même qui est en étable entravée lisier pour les vaches adultes.

Les élevages laitiers privilégient un système fumier pour les vaches adultes, avec 8 exploitations sur un système fumier et 6 sur un système lisier. Tout comme pour les génisses qui sont en grande majorité sur un système fumier.

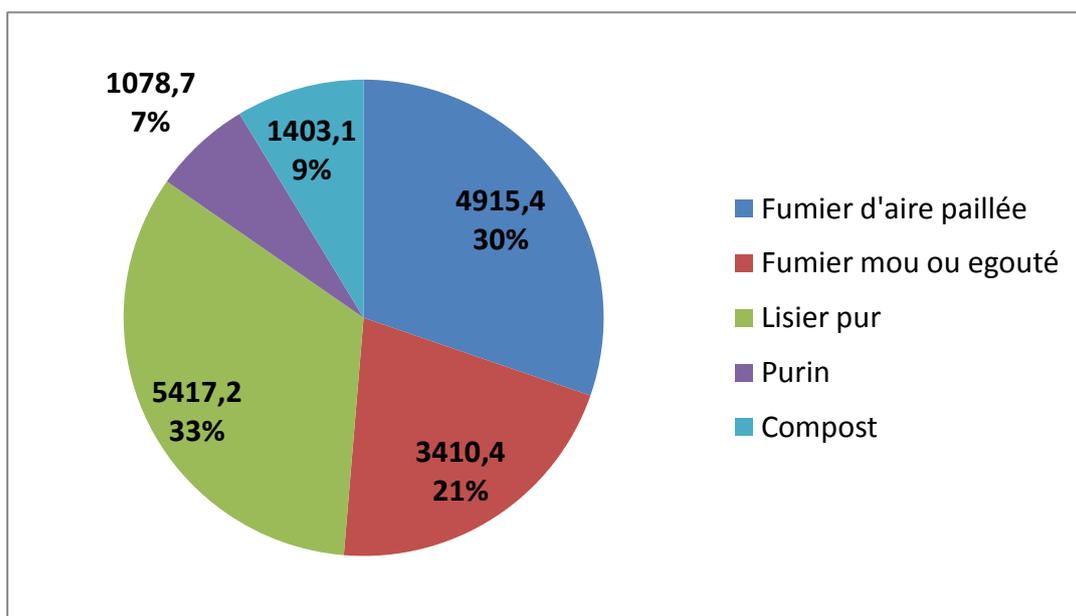
Pour le système allaitant deux systèmes sont majoritairement utilisés pour les vaches adultes, le système stabulations libres avec aire paillée intégrale, pour 3 exploitations sur 7, et le système stabulations libres avec aire paillée et aire de raclage, pour 3 exploitations sur 7, comme nous pouvons le voir sur le graphique 6. La dernière exploitation quant à elle utilise des systèmes étables entravées fumier et lisier.

En ce qui concerne les génisses, les 7 exploitations sont sur un système fumier. Cependant une exploitation utilise des étables entravées fumier, et une autre utilise les stabulations libres avec aire paillée et aire de raclage. Pour les 5 exploitations restantes les génisses sont sur un système stabulation libre avec aire paillée intégrale.

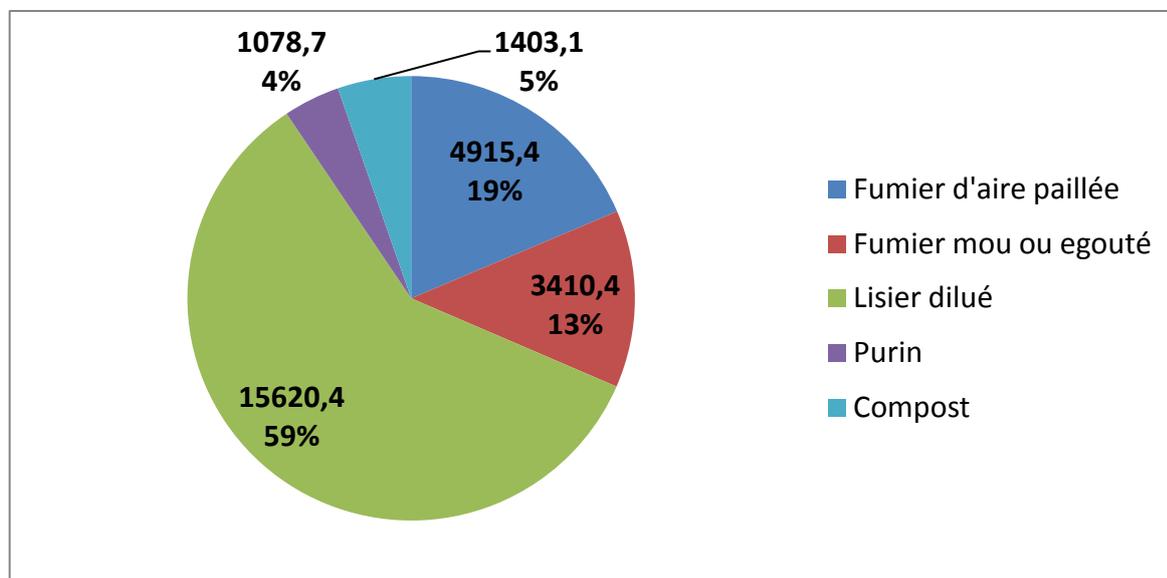
Les élevages allaitants privilégient donc le système fumier que ce soit pour les vaches adultes ou les génisses.

	Logettes tapis	Logettes paillées	Aire paillée intégrale	Aire paillée+ raclage	Etable fumier	Etable lisier
Système lait	5	3	9	2	7	1
Système viande			6	3	1	1
Système mixte			2	1	1	
Système petit troupeau					1	
Total	5	3	17	6	10	2

Tableau 1 : Tableau représentant les différents systèmes de logement des animaux retrouvés sur les exploitations de l'échantillon



Graphique 7 : Graphique représentant les proportions théoriques des différents types d'effluents (purs) produits sur les exploitations enquêtées



Graphique 8 : Graphique représentant la proportion théorique des différents types d'effluents (dilués) produits sur les exploitations enquêtées

Pour ce qui est des exploitations en spécialisation mixte, l'une est en système étable entravée fumier pour les vaches adultes et l'autre est en système stabulation libre avec aire paillée intégrale pour les vaches allaitantes et en stabulation libre avec aire paillée et aire de raclage pour les vaches laitières.

En ce qui concerne les génisses, sur les deux exploitations elles sont en stabulation libre avec aire paillée intégrale mais l'une d'entre elle héberge également des génisses allaitantes en étable entravée fumier.

Les élevages mixtes enquêtés privilégient des systèmes fumier quelque soit le type d'animaux, mais l'échantillon est trop faible pour généraliser ce résultat.

Pour le seul individu en système petit troupeau enquêté, tous les animaux sont en étable entravée fumier.

Il y a donc bien une prédominance des systèmes fumier que ce soit pour l'hébergement des vaches adultes ou des génisses (Tableau 1). En effet dans 18 élevages les vaches adultes sont pour tout ou partie sur un système fumier et dans 23 élevages les génisses sont également pour tout ou partie sur un système fumier.

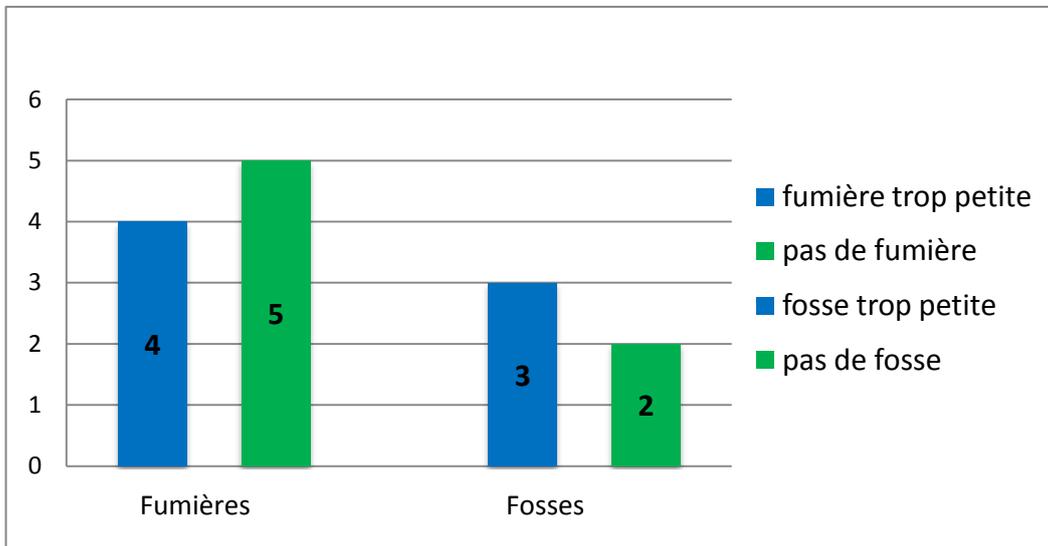
2. Production de lisier dilué majoritaire

Suite à ce que nous venons de voir et la forte utilisation d'hébergements en système fumier, il n'est pas étonnant que le fumier soit l'effluent majoritairement produit sur le territoire. Comme nous pouvons le voir sur le graphique 7 la production théorique de fumier est de 8326 T/an, ce qui représente environ 51% de la production totale d'effluents des exploitations enquêtées. Si l'on ajoute à cela les 1403 T de compost brut, produits par une seule exploitation qui composte tout son fumier, la production théorique d'effluents solides s'élève à 9729 T/an et représente près de 60% de la production totale d'effluents.

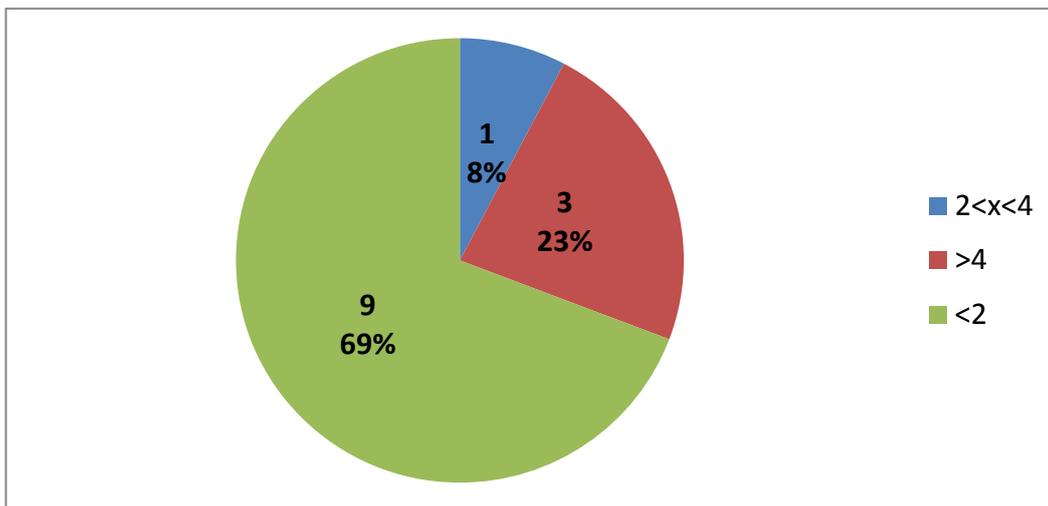
La production théorique de lisier pur s'élève quand à elle à 5417,2 m³/ an, soit 33% de la production totale d'effluents sur les exploitations enquêtées. Si l'on ajoute à cela les 1078,7 m³ purin, la production théorique d'effluents liquides s'élève à 6496 m³/an et représente 40% de la production totale d'effluents.

Cependant il est important de noter que l'on parle ici de produits purs, c'est-à-dire les déjections animales sans les eaux blanches, les eaux vertes et les eaux de pluies. Car si l'on ajoute toutes les eaux blanches, salles de traite et fromageries, ainsi que les eaux vertes, la production de lisier dilué atteint les 15 620,4m³/an et représente à elle seule 59% de la part des effluents produits sur la zone (Graphique 8). Si l'on ajoute également l'eau de pluie collectée par les ouvrages de stockage lors de précipitations de l'année n, on atteint 20 042,2 m³/an soit 65% de la production totale d'effluents. Les effluents liquides deviennent alors la production d'effluents majoritaire sur le territoire.

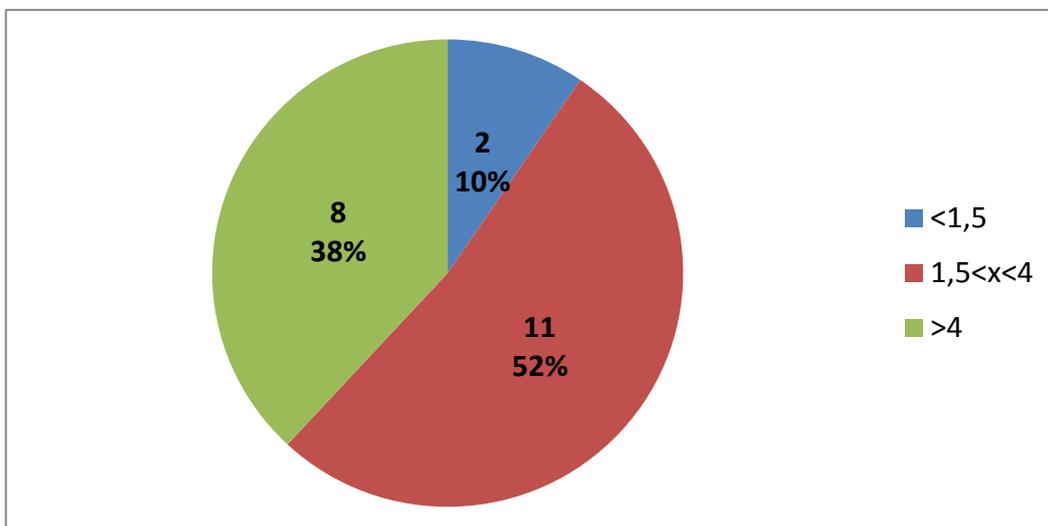
Malgré des systèmes de logement majoritairement tournés sur des systèmes fumier, si l'on prend en compte tous les types d'effluents que peuvent produire les exploitations se sont les produits liquides qui sont le plus produits sur le territoire. Ceci s'explique par la forte proportion d'élevages laitiers et d'atelier de transformation (fromageries) sur la zone.



Graphique9 : Graphique représentant le nombre d'exploitations en fonction du type d'ouvrage de stockage et de la cause de leur non-conformité aux normes réglementaires



Graphique10 : Graphique représentant la capacité de stockage des fumières en mois pour les 13 exploitations devant en être équipées



Graphique11 : Graphique représentant la capacité de stockage des fosses en mois pour les 21 exploitations devant en être équipées

3. Des exploitations pas aux normes

Les exploitations agricoles doivent respecter une réglementation en terme de stockage des effluents, comme nous avons pu le voir dans la troisième partie de la synthèse bibliographique.

Sur la zone la capacité totale des fumières existantes est de 1879 m². Or la capacité totale nécessaire estimée est de 3111 m². Il y a donc un lourd déficit de 1232 m² en surface de stockage. Selon les observations et les calculs, 13 exploitations devraient être équipées de fumières, mais 9 ne possèdent pas la capacité de stockage minimum de 2 mois requise sur fumière. Pour 4 exploitations, les fumières sont trop petites, avec un déficit de 386 m² au total, et pour 5 structures il y a absence de fumières alors qu'elles devraient être présentes, ce qui représente un manque de 846 m² (*Graphique 9*).

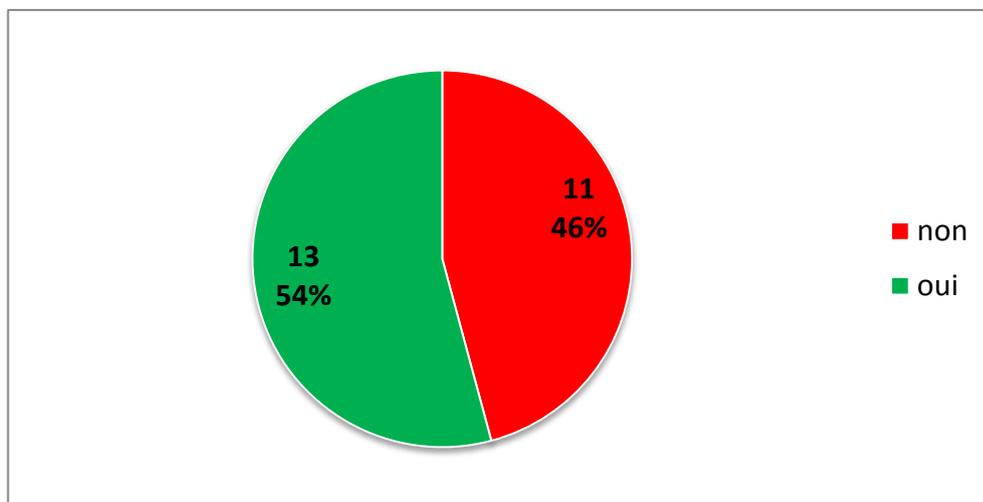
Les exploitations ne nécessitant pas réglementairement de fumière, qui représentent 46% de l'échantillon, sont des structures utilisatrices d'aires paillées et productrices de fumier stockable au champ (plus de 2 mois sous les animaux)

Du côté des fosses la capacité totale des ouvrages existants est de 8374 m³ et la capacité nécessaire estimée est de 7167 m³. Contrairement aux fumières nous avons là un cubage disponible plus important de 1207 m³. Ceci peut s'expliquer par le fait que certaines exploitations ont plus de capacité que ne l'exige la réglementation et notamment les structures au RSD qui dépassent pour certaines largement les pré-requis, avec 3 exploitations à plus de 4 mois de stockages et 5 à plus de 1,5 mois. Au total 8 exploitations ont plus de 4 mois de stockage. Cependant selon les observations et les calculs, 21 exploitations devraient être équipées de fosses. Pour 3 exploitations (ICPE) elles sont trop petites, avec un déficit total de 445 m³, et pour 2 (RSD) il y a absence de fosses alors qu'elles devraient être présentes, ce qui représente un manque de 142 m³. (*Graphique 9*)

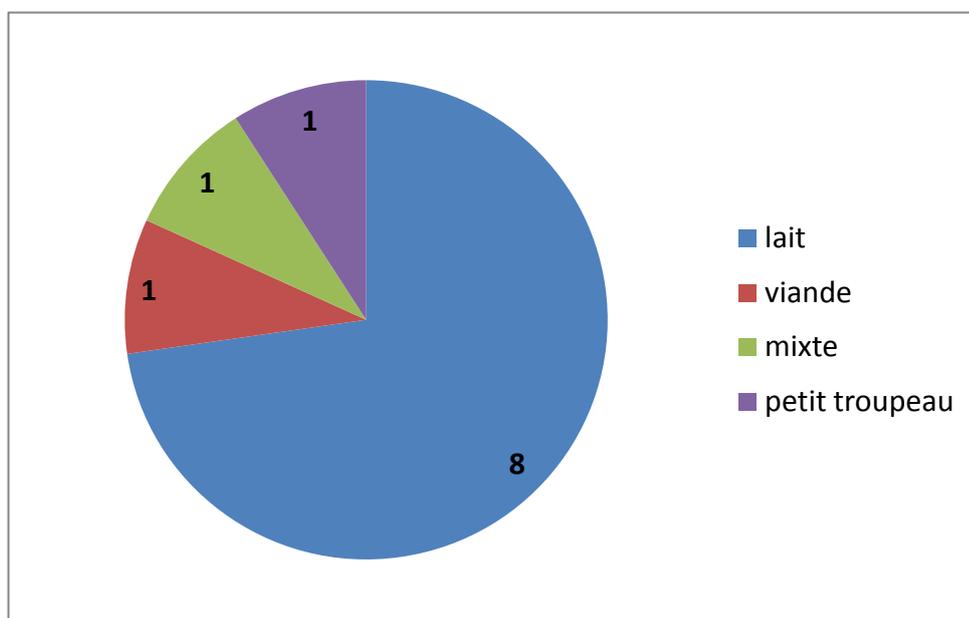
Le temps de stockage moyen permis par les fumières existantes est de 3,2 mois. Cependant, rappelons tout de même que 9 exploitations ne sont pas aux normes sur l'échantillon, dont 5 qui n'ont pas d'ouvrage de stockage du tout. Si nous prenions en compte ces exploitations, le temps de stockage moyen en fumier descendrait en dessous de 2 mois (1,98 mois). Quatre exploitations ont plus de 2 mois de capacité de stockage (*Graphique 10*).

Le temps de stockage moyen permis par les fosses existantes est de 3.8 mois, ce qui est amplement suffisant pour le respect de réglementation pour les exploitations au RSD, mais pas pour les exploitations en ICPE. Onze exploitations ont un temps de stockage compris entre 1,5 et 4 mois et 8 exploitations ont plus de 4 mois de stockage (*Graphique 11*).

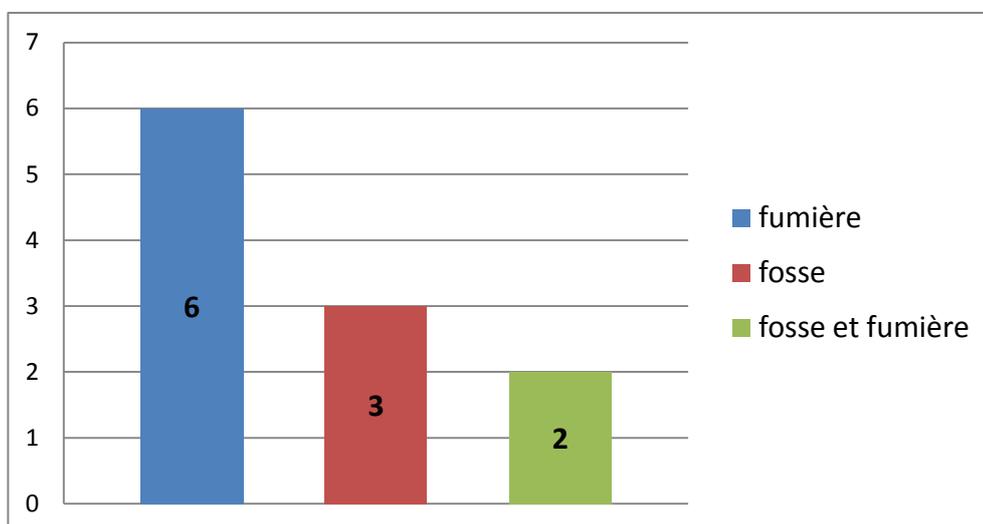
Sur les exploitations enquêtées, près de la moitié ne sont pas aux normes, comme en témoigne le graphique 12. Au total 11 exploitations sur les 24 ne sont pas aux normes en terme de stockage, soit 46% de l'échantillon. Sur ces 11 exploitations, 6 ont le statut RSD et 5 le statut ICPE, ce qui représente respectivement 38% et 63% des exploitations enquêtées. De plus comme le montre le graphique 13, 8 de ces exploitations qui ne sont pas aux normes ont une spécialisation laitière, les 3 autres étant spécialisées dans une des catégories de spécialités restantes.



Graphique12 : Graphique représentant la part des exploitations aux normes et celles qui ne le sont pas sur l'échantillon d'exploitations enquêtées



Graphique 13 : Graphique représentant la part des exploitations pas aux normes sur l'échantillon en fonction de leur spécialité



Graphique 14 : Graphique représentant le nombre d'exploitations pas aux normes en fonction du type d'ouvrages de stockage non conformes

« Les ouvrages existants ne couvrent généralement pas les besoins réglementaires » [27]
Comme nous pouvons le voir sur le graphique 14, 6 exploitations ne sont pas aux normes du fait de leurs fumières, 3 du fait de leurs fosses et 2 du fait de leurs fumières et de leurs fosses combinées.

Sur les élevages qui ne sont pas aux normes du fait de leurs fosses, 4 ont une spécialité laitière, dont 3 sont transformateurs fromagers, et le dernier a une spécialité petit troupeau mais avec une production laitière. Cela nous montre donc que le traitement des eaux blanches, eaux vertes et eaux de fromagerie a un impact sur la capacité des exploitations à être aux normes ou non. De plus nous pouvons ajouter que la zone d'étude est un territoire avec une pluviométrie élevée (entre 75 et 150 mm/mois), ce qui a pour conséquence de diminuer la capacité de stockage existante en cas de non couverture des fosses. L'analyse sur ces eaux additionnelles sera réalisée dans la quatrième partie.

III. Les prairies et la fertilisation

1. L'utilisation des prairies

La SAU totale des exploitations enquêtées est de 2782 Ha et 97,7% de cette surface est occupée par des prairies naturelles. Parmi ces 2782 Ha, nous estimons que 86.7% sont compris dans le Bassin Versant (BV) de la Couze Pavin, selon les dires des agriculteurs, soit environ 2400 Ha. La Surface Potentiellement Epanachable (SPE) totale sur le BV est d'environ 1666 Ha (69%), alors qu'elle est de 1896 Ha sur la SAU totale. Les 380 Ha de différence entre les SAU et les 230 Ha de différence entre les SPE sont divisés sur 6 exploitations, qui se situent en bordure du CT et ont donc des parcelles hors de celui-ci.

Grâce aux enquêtes, 5 types d'utilisation des prairies sont ressortis :

- Le pâturage seul : 49%, pour 24 exploitations
- La fauche et pâturage : 33%, pour 23 exploitations
- L'estive : 7%, pour 6 exploitations
- La fauche (2 coupes) et pâturage : 7%, pour 7 exploitations
- La fauche (2 coupes) seule : 4%, pour 8 exploitations

Ce ne sont ici que des estimations car nous n'avons pas le nombre d'hectares exacts par utilisation. Les agriculteurs ont donné des approximations et non identifié les surfaces exactes sur des cartes ou des relevés.

Nous pouvons tout de même remarquer la forte dominance du pâturage seul et de la fauche (1 coupe) et pâturage qui représentent 82% des hectares.

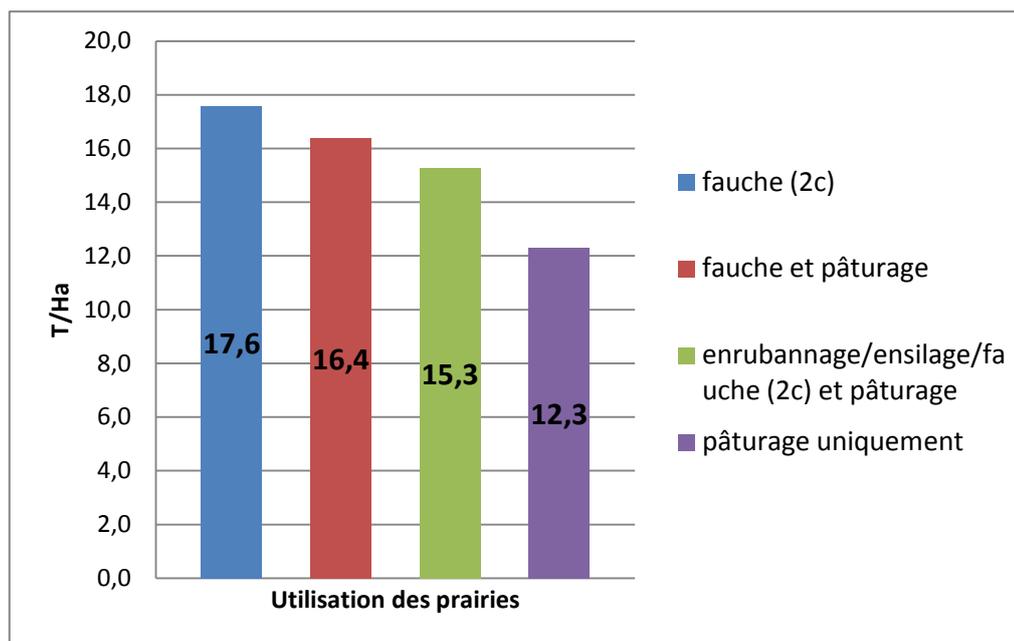
Parmi les deux dernières utilisations se trouvent également des parcelles utilisées en ensilage ou en enrubannage, elles vont donc être très dépendantes des conditions climatiques de l'année et des capacités de stockage en fourrages des exploitations, le nombre d'hectares dédiés à ces pratiques va donc bouger d'une année sur l'autre.

Pour la suite de l'étude, les parcelles en estive seront incluses dans les parcelles en pâturage seul.

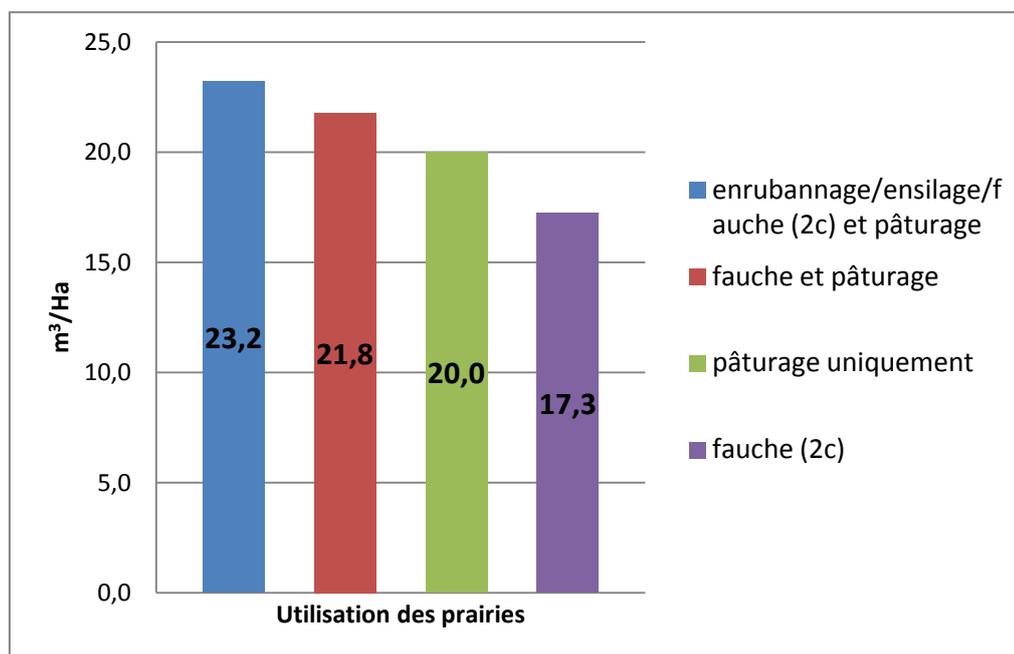
Apports organiques moyens sur les parcelles (T ou M³/Ha/an)

Fumier	Lisier pur	Lisier dilué	compost
15,7	20	20,9	7

Tableau 2 : Tableau représentant les apports organiques moyens sur les parcelles selon le type d'effluent en T ou M³/Ha/an



Graphique 15 : Graphique représentant la quantité moyenne de fumier apportée en fonction de l'utilisation des prairies (T/Ha)



Graphique 16 : Graphique représentant la quantité moyenne de lisier apportée en fonction de l'utilisation des prairies (M³/Ha)

2. Les pratiques d'épandage

Les apports organiques effectués sur le CT Couze Pavin sont équivalents à ceux réalisés sur la zone de la Tarentaine, qui est un territoire qui a de fortes ressemblances avec celui de la Couze Pavin.

Comme nous pouvons le voir sur le tableau 2, en moyenne les agriculteurs apportent 15,7 T de fumier par hectares et par an sur leurs prairies, 20 m³ de lisier pur, 20,9 m³ de lisier dilué et 7 T de compost. Les quantités apportées sont donc satisfaisantes au regard des conseils qui peuvent être prodigués en matière de fertilisation organique sur prairies. Elles sont même plutôt basses, car d'après « l'important c'est la dose » (Annexe2) la quantité de fumier apportée doit être comprise entre 15 et 20 T/an, entre 10 et 15 T/ha en compost et entre 20 et 25 m³ en lisier peu dilué [3].

Seulement un éleveur pratique l'épandage de lisier pur et un seul l'épandage de compost, il faut donc rester prudent avec ces chiffres car ils ne sont peut être pas représentatifs de ce qui est réellement réalisé avec ce type de produits.

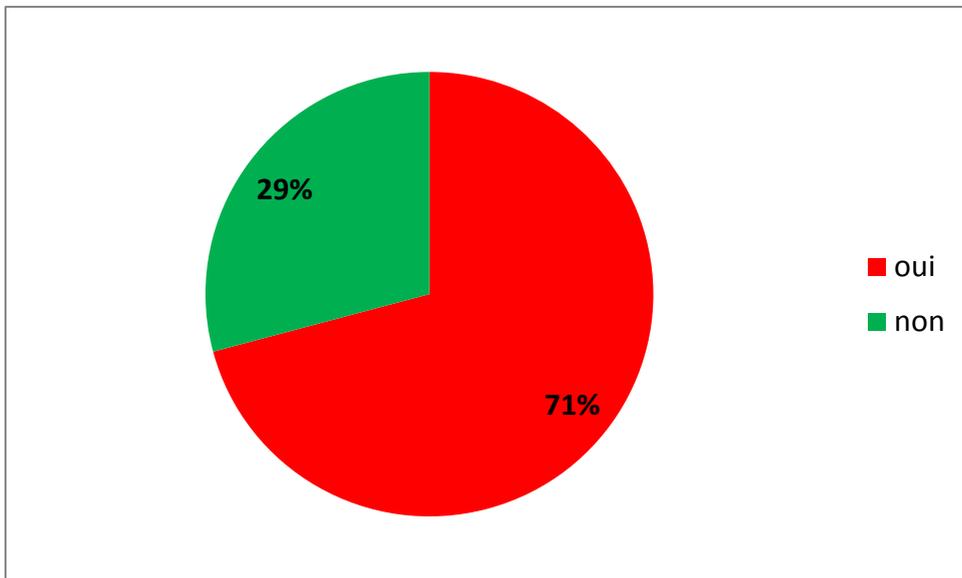
La plupart des exploitants utilisent des épandeurs à fumier à hérissons verticaux, ce qui permet d'améliorer la répartition du produit par rapport aux hérissons horizontaux. Pour ce qui est des tonnes à lisier, aucune n'est équipée de matériel spécifique, type pendillards, la répartition du produit n'est donc pas très précise.

La quantité d'effluents épandue est dépendante de l'utilisation des parcelles.

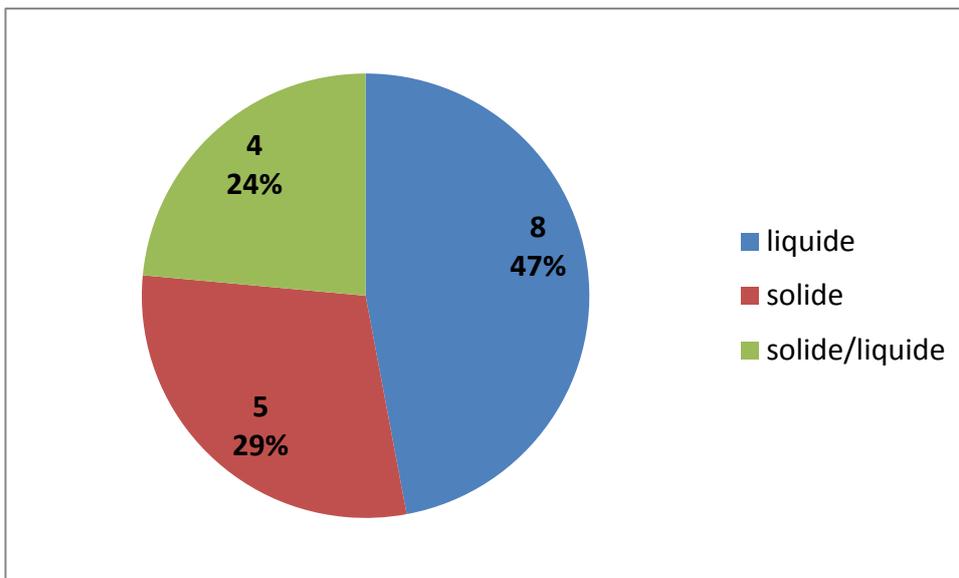
Pour ce qui est du fumier ce sont les parcelles fauchées qui en reçoivent le plus et notamment les parcelles uniquement fauchées (2 coupes), avec en moyenne un apport de près de 18 T/ha/an, comme nous pouvons le voir sur le graphique 15. Les parcelles uniquement pâturées reçoivent le moins de fumier, avec en moyenne 12T/ha/an. Il est à noter que moins d'un tiers des exploitations apportent du fumier sur leurs parcelles en pâturage seul (7 exploitations) et pratiquement la totalité des exploitations en apportent sur leurs parcelles fauchées.

En ce qui concerne le lisier ce sont les parcelles fauchées (2 coupes) et pâturées qui en perçoivent le plus avec plus de 23 m³/ha/an en moyenne, comme nous pouvons le voir sur le graphique 16. Les parcelles qui perçoivent le moins d'apports en lisier sont les parcelles uniquement fauchées (2 coupes), avec un peu plus de 17 m³/ha/an en moyenne.

Nous pouvons émettre l'hypothèse que les exploitants préfèrent apporter les effluents liquides sur les parcelles proches de leur exploitation, ou sur les parcelles qui sont pour tout ou partie utilisées en pâturage. Ils semblent également préférer réserver les produits les plus chargés (fumiers) aux parcelles potentiellement plus fertiles : les parcelles fauchées. De plus, les effluents liquides peuvent être apportés entre deux utilisations d'une même parcelle car ils vont s'intégrer rapidement dans le sol et être disponibles rapidement pour les plantes du fait de leur forme liquide, au contraire du fumier qui a besoin d'être dégradé. Ils peuvent donc être apportés après une fauche et avant un pâturage pour « booster » la repousse de l'herbe, sans que cela ait un impact sur les animaux et la qualité du pâturage.



Graphique 17 : Graphique représentant le pourcentage d'exploitations pratiquant ou non de l'épandage hivernal



Graphique 18 : Graphique représentant le nombre d'exploitations pratiquant de l'épandage hivernal en fonction du type d'effluent

Du fait de la climatologie de la zone et des capacités de stockage trop limitées, les épandages peuvent être effectués à différentes périodes au cours de l'année et notamment l'hiver. Sur cette zone la durée moyenne d'hivernage des animaux est de 5,5 mois, les hivers peuvent donc durer entre 5 et 6 mois, soit de mi-octobre à mi-avril. Cependant comme nous avons pu le voir précédemment les capacités de stockage ne permettent pas de tenir plus de 3,2 mois pour les fumiers et 3.8 mois pour les lisiers.

Comme nous pouvons le voir sur le graphique 17, 71% des exploitants affirment devoir réaliser un épandage pendant la période hivernale. Pour 47% d'entre eux l'épandage hivernal concerne des effluents liquides, pour 29% des effluents solides et pour 24% des effluents liquides et solides (Graphique 18).

Concernant les périodes d'épandage des effluents, il existe un code des Bonnes Pratiques Agricoles, qui indique ce qu'il est possible de faire et de ne pas faire sur les Zones Vulnérables.

Pour ce qui est des fumiers qui sont des fertilisant de type I ($C/N > 8$), ils sont soumis à une période d'interdiction d'épandage entre mi-décembre et mi-janvier sur les prairies permanentes. (Annexe 3)

Les fumiers, du fait de leur forme solide, présentent un risque faible de pollution car les éléments nutritifs contenus dans ceux-ci sont moins disponibles, contrairement au lisier. La période d'interdiction étant assez courte, les exploitants ont la capacité de stocker le fumier assez longtemps. De plus les époques d'apport optimales sont l'automne et l'hiver. [1]

Les périodes d'apport de fumier sont donc satisfaisantes sur la zone.

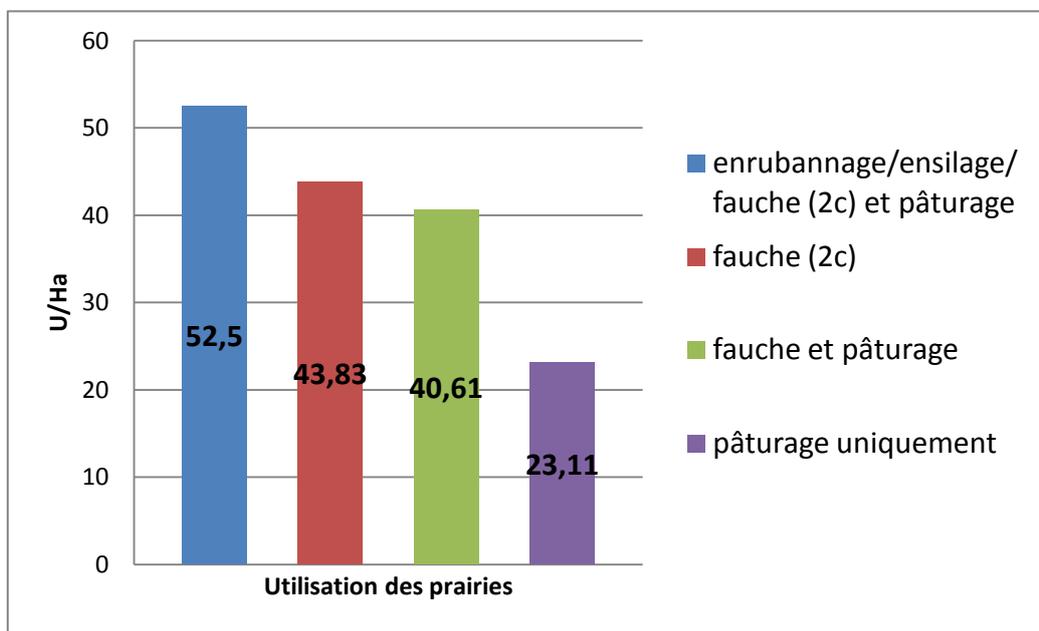
Concernant les lisiers, classés en fertilisant de type II ($C/N < 8$), ceux-ci sont soumis à une interdiction d'épandage entre la mi-novembre et la mi-janvier sur les prairies permanentes. Comme nous avons pu le voir la moitié des exploitations épandent du lisier sur la période hivernale. De plus l'époque d'apport optimale des lisiers est le printemps. Il ne faut pas apporter de lisier lorsque la plante est au repos végétatif car les risques de lessivage sont alors très importants.

Les périodes d'apports ne sont donc là pas satisfaisantes et moins respectueuses de l'environnement.

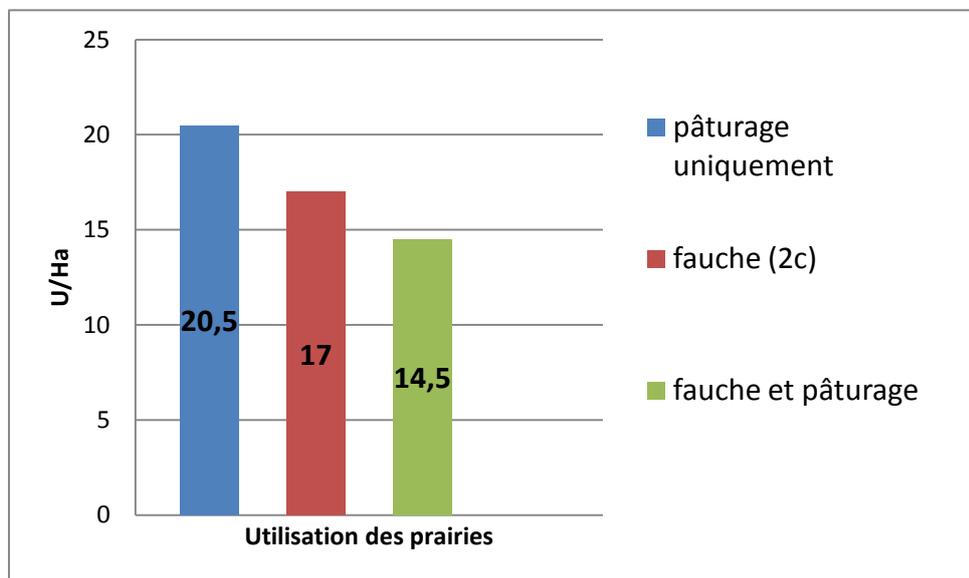
Cependant il est nécessaire de préciser que les interdictions que prescrit le guide ne sont obligatoires que pour les Zones Vulnérables (il n'y a pas d'interdictions pour les autres zones) et que la grande majorité des exploitations enquêtées sont en dehors de ces zones.

De plus il est nécessaire de rappeler que la réglementation n'impose aux exploitations en statut RSD que 45 jours de stockage des effluents et qu'il est donc nécessaire d'évacuer ces mêmes effluents régulièrement. Sachant aussi que viennent s'ajouter à cela les eaux de pluies sur des ouvrages de stockage rarement couverts (seulement 8 fosses couvertes sur les exploitations enquêtées).

Rappelons aussi que nous nous trouvons sur une zone avec un hiver long et une pluviométrie importante. Les périodes favorables à l'épandage dans de bonnes conditions sont rares, les agriculteurs doivent donc s'adapter pour ne pas se faire dépasser par les quantités d'effluents et anticiper la vidange des fosses en début d'hiver.



Graphique 19 : Graphique représentant la dose moyenne d'azote minérale apportée (U/ha) en fonction de l'utilisation des prairies



Graphique 20 : Graphique représentant la dose moyenne de phosphore apportée (U/ha) en fonction de l'utilisation des prairies

Type de prairie	Objectifs de rendement	Besoins en azote en kg/ha /an	Besoins en phosphore en kg/ha/an
Pâturée uniquement	4 à 5 T/MS/ha	20	10
Fauchée et pâturée	5 à 6 T/MS/ha	30	30
Fauchée (2c) et pâturée	6 à 7 T/MS/ha	80	50
Fauchée (2c) uniquement	5 à 6 T/MS/ha	50	20

Tableau 3 : Tableau représentant les besoins en azote et en phosphore (kg/ha/an) ainsi que les objectifs de rendements des différents types de prairies selon les grilles de conseils en fertilisation de la CDA 63

3. La fertilisation minérale

Les apports d'engrais minéraux ne sont pas systématiques sur toutes les exploitations enquêtées. En effet 15 exploitants apportent de l'azote (N) sous forme minérale et 6 du phosphore (P) sous forme minérale.

L'apport minéral moyen en azote est de 40U/ha et de 17,3U/ha pour le phosphore.

L'apport en éléments minéraux va dépendre de l'utilisation qui est faite des prairies, comme nous pouvons le voir sur les graphiques 19 et 20.

Les apports en azote minéral sont plus importants sur les prairies avec un fort potentiel, qui sont utilisées pour la fauche. Les apports les plus élevés se font sur les parcelles utilisées en fauches (2 coupes) et pâturage avec en moyenne 52 U/ha apportées. Les plus faibles se font sur les parcelles en pâturage uniquement, avec 23 U/ha. Il est tout de même nécessaire de préciser que seulement 4 exploitants apportent de l'azote minéral sur les parcelles en pâturage seul et que 12 exploitations en apportent sur les parcelles fauchées (1 coupe) et pâturées.

Les apports en phosphore minéral sont plus importants sur les parcelles en pâturage seul, avec en moyenne 20,5 U/ha. Viennent ensuite les parcelles uniquement fauchées (2 coupes) puis les parcelles fauchées (1 coupe) et pâturées. Aucun apport de phosphore minéral n'est réalisé sur les parcelles fauchées (2 coupes) et pâturées. Mais le nombre d'exploitants réalisant ce type d'apport est tellement faible au regard de l'échantillon que ces chiffres ne sont peut être pas représentatifs de ce qui est réellement fait sur tout le territoire.

4. Impacts sur la fertilisation des prairies

La fertilisation des prairies présente différents enjeux, comme les enjeux environnementaux, agronomiques et économiques. En effet comme nous avons pu le voir auparavant cela peut être source de pollutions des eaux en cas de sur-fertilisation ou d'apports à la mauvaise période. Il est également nécessaire d'apporter une dose adaptée de fertilisant à la plante afin de conserver une production de fourrages de qualité et en quantité. Enfin, les agriculteurs ayant une meilleure connaissance de la composition des effluents et les engrais minéraux étant de plus en plus chers, il peut être utile de limiter leur utilisation.

Nous avons donc fait un bilan global de la fertilisation sur les prairies en fonction des besoins estimés des plantes, en fonction de l'utilisation, en azote et en phosphore et des apports effectués par les exploitants.

Les besoins des plantes en N et P sont estimés à partir des grilles de conseils en fertilisation élaborées par la chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme en 2014, basée sur les exportations totales en éléments et les fournitures hors apports par l'exploitant (restitutions au pâturage, fournitures des légumineuses et la fourniture du sol) (Tableau 3 et Annexes 4 et 5). Nous nous sommes basés sur des rendements en Matière Sèche moyens pour les prairies pâturées, fauchées (1c) et pâturées ainsi que pour les fauchées (2c) uniquement. Quant aux prairies fauchées (2c) et pâturées, nous nous sommes basés sur des rendements très élevés.

Bilan en éléments N et P sur la SAU totale et la SAMO totale des exploitations enquêtées

N/SAU	P/SAU	N/SAMO	P/SAMO
-13,4	-6,1	-9,8	-0,7

Tableau 4 : Tableau représentant les bilans en azote et en phosphore en fonction de la SAU et de la SAMO de chaque exploitation enquêtée

Bilan en éléments N et P sur la SAU et la SAMO en fonction de l'utilisation des prairies

Type de prairie	N/SAU	P/SAU	N/SAMO	P/SAMO
Fauchée (2c) et pâturée	-51,1	-13,7	-50,5	-12,7
Pâturée uniquement	-16	-2,1	-11,2	+5,2
Fauchée et pâturée	-5,5	-7,7	-2,1	-2,6
Fauchée (2c) uniquement	+3,8	-6,5	+7,2	-1,4

Tableau 5 : Tableau représentant les bilans en azote et en phosphore en fonction de la SAU totale et de la SAMO totale des différents types de prairies

Pour les apports, ils sont estimés en fonction des valeurs moyennes en éléments fertilisants contenus dans les différents effluents.

En moyenne, les apports en éléments fertilisants utiles N et P sont déficitaires sur les exploitations enquêtées, aussi bien sur la SAU que sur la Surface Amendée en Matière Organique (SAMO), comme nous pouvons le voir sur le tableau 4. Le Bilan en azote sur la SAU totale est déficitaire de 13,4 kg/ha/an et sur la SAMO totale de 9,8 kg/ha/an. Quant au phosphore, le déficit est moins important, avec un manque de 6,1 kg/ha/an sur la SAU et de 0,7 kg/ha/an sur la SAMO. Il est logique que les quantités soient plus élevées pour la SAMO car elle représente moins de surface que la SAU. Il n'y a pas d'épandage d'effluents organiques sur toutes les parcelles.

Si l'on s'attache aux différentes utilisations des prairies nous allons trouver des valeurs différentes, comme le présente le tableau 5.

Les bilans azotés sont déficitaires pour toutes les utilisations, excepté pour les prairies fauchées (2 coupes) uniquement, pour lesquelles on observe un surplus de près de 4 kg/ha/an sur la SAU et de 7,2 kg/ha/an sur la SAMO. Ceci s'explique par le fait que les éleveurs apportent sur ces parcelles une quantité déjà importante de fumier avec près de 18 T/ha, mais qu'ils y rajoutent en moyenne 44 U/ha/an d'azote minérale. Il y a donc un léger excès d'apports sur ce type de parcelles, qui est facilement modifiable.

Contrairement à ce que nous disions précédemment, il y a un déficit très important en azote sur les parcelles fauchées (2 coupes) et pâturées, de 51,1 kg/ha/an pour la SAU et de 50,5 kg/ha/an pour la SAMO. Mais cela peut se justifier par le fait que ce sont des prairies à fort potentiel avec des besoins importants, sur lesquelles un simple apport d'effluents à des doses prescrites ne suffit pas. Il est nécessaire d'apporter des engrais minéraux ou d'augmenter les doses d'engrais organiques, ce qui n'est cependant pas fait pour plus d'1/3 des exploitations. Il serait donc ici nécessaire d'augmenter les apports afin de valoriser au mieux le potentiel des parcelles.

Les bilans phosphore sont déficitaires pour toutes les utilisations, excepté pour les prairies pâturées uniquement, pour lesquelles on observe un excès de 5,2 kg/ha/an sur la SAMO. Ceci est dû à de faibles besoins en P de ce type de parcelles et au fait d'un apport trop important d'effluents et parfois même de phosphore minéral. Le phosphore est un élément peu lessivable et non assimilé par les animaux, donc une parcelle uniquement pâturée peu avoir un taux de phosphore correct sans que des apports trop importants ne soient réalisés (0 à 20 U/ha conseillé)

Les bilans azotés doivent être nuls ou déficitaires, mais ne peuvent pas être excédentaires car l'azote est un élément très mobile et donc fortement lessivable. Pour ce qui est du phosphore, c'est un élément peu mobile, donc peu lessivable, un bilan légèrement excédentaire (+10 U/ha) ne pose donc pas de réels risques. [63]

Les bilans sont donc déficitaires sur la zone si l'on regarde cela de façon globale, sur toutes la SAU et la SAMO de toutes les exploitations enquêtées. Ce qui est plutôt satisfaisant en termes environnementaux sur le territoire. Cependant ici les résultats sont dilués sur l'ensemble de la surface. Si l'on regarde la fertilisation selon le type de conduite des prairies ou selon chaque exploitation nous pouvons remarquer des excès ponctuels en éléments N et P qui peuvent occasionner une pollution ponctuelle des masses d'eau.

	Quantité totale produite par an (T/an)	Quantité maîtrisable produite (T/an)	Quantité non maîtrisable produite (T/an)
Azote organique	167,5	76,2	91,3
Phosphore organique	71,8	32,2	39,6

Tableau 6 : Tableau représentant les quantités totales, maîtrisables et non maîtrisables (T/Ha/an) en azote organique et en phosphore organique produites par les exploitations de l'échantillon

	Eléments totaux par ha de SAU (kg/ha/an)	Eléments totaux par ha de SPE (kg/ha/an)	Eléments maîtrisables par ha de SPE (kg/ha/an)
Azote organique	69,8	83,77	45,7
Phosphore organique	29,9	35,82	19,3

Tableau 7 : Tableau représentant la pression en azote organique et en phosphore organique (kg/ha/an) observée par ha de SAU, par ha de SPE et en éléments maîtrisables par ha de SPE

	Azote par ha de SAU	Azote par ha de SPE	Phosphore par ha de SAU	Phosphore par ha de SPE
Eléments totaux organiques (kg/ha/an)	69,8	100,5	29,9	43,1
Equivalence en tonnes de MS exportées	2,8	3,4	4,3	5

Tableau 8 : Tableau représentant les quantités totales en azote organique et en phosphore organique par ha de SAU et de SPE et l'équivalence en tonnes de MS exportées que cela représente

Notamment sur les prairies utilisées uniquement en fauche (2coupes), qui présentent un bilan azoté excédentaire.

Une meilleure répartition de la fertilisation peut être réalisée aussi bien pour l'azote que pour le phosphore.

5. Bilan Azote et phosphore sur le territoire

Nous nous sommes attachés ici à réaliser des bilans seulement à partir de la fertilisation organique et non minérale, car nous cherchions à avoir des bilans azotés et phosphores à partir des effluents d'élevage pour l'étude.

Pour réaliser ces bilans, des calculs ont été réalisés à partir des normes CORPEN (Annexe 6), qui attribue à chaque type d'animal une quantité d'azote total et de phosphore total rejetée annuellement. [32]

Pour chaque exploitation des calculs ont été réalisés sur les quantités d'azote total et de phosphore total produites sur une année. Ceux-ci ont permis d'obtenir des résultats qui se divisent en deux productions :

- La production maîtrisable, qui correspond à la quantité d'azote et de phosphore que l'on peut retrouver dans les effluents organiques
- La production non maîtrisable, qui correspond à la quantité d'azote et de phosphore rejetée directement dans le milieu par les animaux, au pâturage.

Comme nous pouvons le voir sur le tableau 6, la production totale en azote organique et en phosphore organique s'élève respectivement à 167,5 et 71,8 Tonnes par an. La part de quantité maîtrisable sur ces deux éléments est de 45%, le reste étant non maîtrisable.

Ceci est valable pour les exploitations de l'échantillon. A l'échelle du BV, si l'on fait le prorata sur les 180 exploitations présentes sur la zone, selon le RGA de 2010, la production totale en azote organique serait de 1256,25 T/an et en phosphore organique de 538,5 T/an. Ces chiffres sont comparables à ceux observés sur le CT de la Tarentaine.

Si l'on s'intéresse maintenant à la pression en éléments par ha de SAU et de SPE, nous pouvons observer sur le tableau 7 que la plus forte pression est exercée par l'élément azote, ce qui n'est pas illogique sachant que les effluents d'élevage sont en général deux fois plus chargés en azote qu'en phosphore (Annexe 7). Par ha de SAU, il y a une pression de 69,8 kg/ha/an de l'élément azote et de 29,9 kg/ha/an de l'élément phosphore. La pression sur la SPE est de 83,8 kg/ha/an pour l'azote et de 35,8 kg/ha/an pour le phosphore. Enfin pour ce qui est de la production maîtrisable, qui est épandue sur la SPE, la pression est de 45,7 kg/ha/an pour l'azote et de 19,3 kg/ha/an pour le phosphore.

Si l'on prend maintenant en compte les exportations en éléments par les prairies pour produire 1 T de Matière Sèche (MS), qui sont en moyenne de 25 kg/ha/an pour l'azote et de 7kg/ha/an pour le phosphore, nous pouvons remarquer que la pression en azote est faible, avec une exportation d'environ 3 T de MS/ha sur la SAU et de 3,4T de MS/ha sur la SPE et que la pression en phosphore est moyenne, avec une exportation d'environ 4T de MS/ha sur la SAU et de 5T de MS/ha sur la SPE (Tableau 8).

	Azote	Phosphore
Production en Eléments organiques totaux (en kg) A	167495	71804
Production en Eléments organiques maîtrisables (en kg) B	76192	32165
Production en Eléments organiques non maîtrisables (en kg) C	91303	39639
Exportations des prairies en éléments sur la SAU (en kg) D	359987	107629
Exportations des prairies en éléments sur la SPE (en kg) E	244857	73359
Rappel de la SAU diagnostiquée sur le BV (en ha) F	2400	
Rappel de la SPE estimée sur le BV (en ha) G	1666	
Bilan Global sur les éléments organiques totaux (en kg) H	-192492	-35825
Bilan Organique par ha de SAU (en kg) I	-77	-14
Bilan Organique par ha de SPE (en kg) J	-54	-4

H= A-D

I= H/F

J= ((B-E)/G)+(C/F)

Tableau 9 : Tableau représentant Le bilan CORPEN en azote organique et phosphore organique

Nous pouvons maintenant réaliser le bilan CORPEN, afin de déterminer les excès ou les déficits en éléments azote et phosphore sur le BV, à l'échelle de notre échantillon. Comme nous pouvons l'observer sur le tableau 9, les bilans en azote et phosphore sont négatifs. Le bilan en azote est très déficitaire que ce soit sur la SAU ou sur la SPE, comme nous avons pu le remarquer auparavant, avec des déficits de -77 kg/ha/an et de -54 kg/ha/an. Le bilan en phosphore est quant à lui déficitaire mais proche de l'équilibre, avec -14 kg/ha de SAU par an et -4 kg/ha de SPE par an. Ceci peut être expliqué par le cycle du phosphore, qui n'est pas assimilé par les animaux, mais également par le fait que c'est un élément peu mobile et donc peu lessivable.

Les risques de pollutions ponctuelles des eaux ne sont donc pas dus à des excès de fertilisation et donc en éléments azote et phosphore, mais bien à des pratiques d'agriculteurs. Notamment avec des apports à de mauvaises périodes, pendant l'hiver.

IV. L'autonomie fourragère

Nous avons voulu savoir à travers cette étude si les élevages enquêtés sont autonomes en fourrages. Pour cela nous avons distingué deux types d'autonomies :

- L'autonomie Fourragère potentielle annuelle : autonomie permise par la capacité de production en fourrages de l'ensemble de la SAU des exploitants
- L'autonomie Fourragère permise par la fauche : autonomie hivernale permise par la capacité de production en fourrages des prairies de fauche

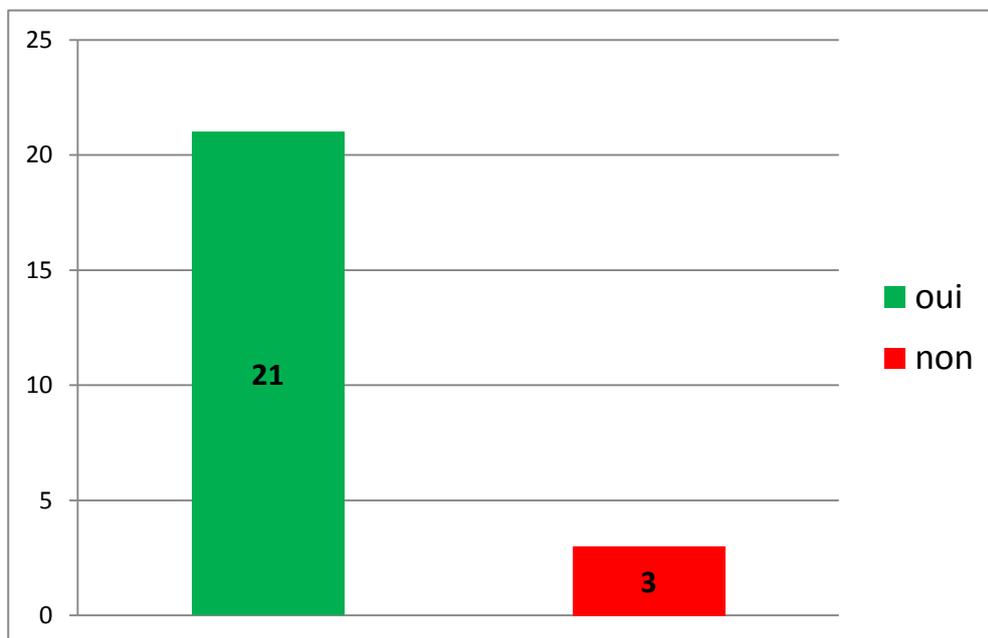
1. L'autonomie fourragère potentielle annuelle

Pour obtenir les résultats, les besoins annuels en T de MS sont calculés en fonction du nombre d'UGB présents sur chaque exploitation. Ensuite, la production en fourrages potentielle annuelle permise par les prairies est calculée. Enfin la différence entre ces deux résultats nous permet de savoir si la production en fourrages est excédentaire ou déficitaire. Il ne s'agit là que d'une estimation car la production en fourrages n'est que potentielle et estimée en fonction des exportations des prairies. La production réelle va, elle, être dépendante des conditions climatiques, de la fertilisation, et de l'utilisation des prairies.

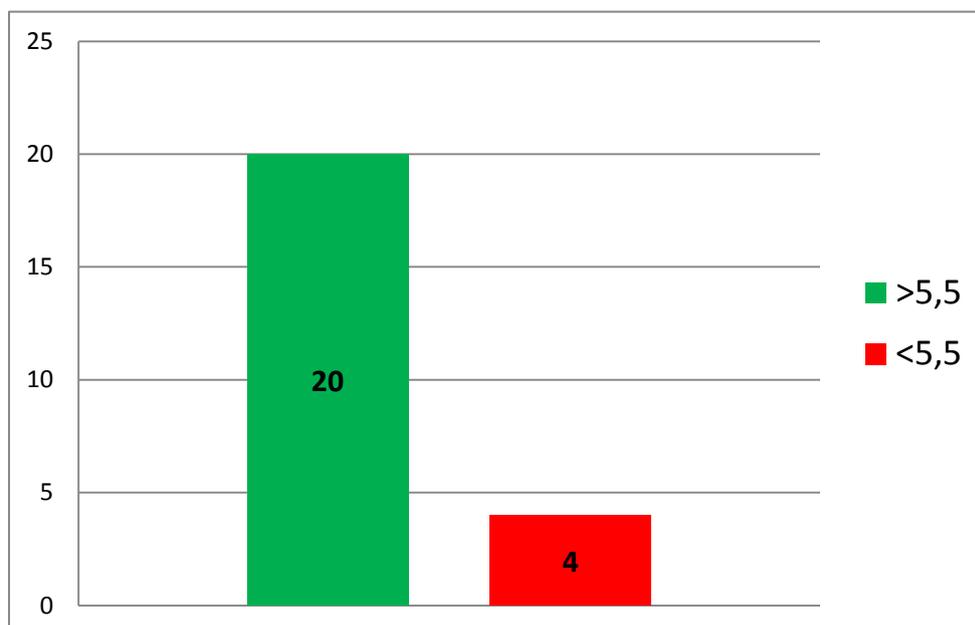
Comme nous pouvons le voir sur le graphique 21, 21 des 24 exploitations enquêtées sont potentiellement autonomes en fourrages pour l'année n.

En moyenne les exploitations enquêtées présentent un excès potentiel en fourrages de 39%, ce qui peut potentiellement leur permettre de faire du stock pour les années suivantes ou les années difficiles.

Les trois exploitations qui ne sont pas autonomes sont des exploitations qui présentent un chargement à l'hectare supérieur à 1 UGB/ha (1,25/1,03/1,20 UGB/ha), sur 5 exploitations dans ce cas là. Ces exploitations ne parviennent pas à couvrir les besoins en fourrages de tous leurs UGB, soit par manque de surface, par manque de surface mécanisable ou encore par une utilisation inadéquate de leurs parcelles de fauche et de pâturage.



Graphique 21 : Graphique représentant le nombre d'exploitations de l'échantillon potentiellement autonomes en fourrages sur l'année n



Graphique 22 : Graphique représentant le nombre d'exploitations autonomes en fourrages pour la période hivernale (5,5 mois en moyenne) grâce aux stocks réalisés par la fauche de prairies

2. L'autonomie fourragère permise par la fauche

Pour obtenir les résultats, nous avons tout d'abord calculé la production estimée en MS des prairies fauchées sur chaque exploitation. Nous avons ensuite calculé combien de tonnes de MS sont disponibles par UGB. Puis nous avons divisé le résultat obtenu afin de connaître le nombre de mois de stock de fourrages que permettent d'obtenir les prairies de fauche sur chaque exploitation. Rappelons qu'en moyenne les animaux passent 5,5 mois en bâtiment. Il est donc nécessaire pour les éleveurs d'avoir au minimum 5,5 mois de stock de fourrage pour tenir tout l'hiver.

En moyenne les élevages de l'échantillon ont un stock en fourrage de 7,5 mois, ce qui est amplement suffisant pour passer l'hiver, mais cela va également leur permettre de faire du stock pour l'année suivante ou affourager les animaux si besoin.

Cependant, quatre exploitations sur l'échantillon n'ont pas les 5,5 mois de stock en fourrage nécessaires (graphique 22). L'un d'entre eux est basé sur la partie aval du BV et n'est soumis qu'à 4 mois d'hivernage, il n'a donc pas besoin des 5,5 mois requis. Pour les autres, situés sur la partie amont, des achats de fourrages sont réalisés chaque année pour nourrir les animaux, entre 30 et 40 T de fourrages sont achetées par an. Il faut savoir que deux de ces exploitations ne sont également potentiellement pas autonomes en fourrages annuellement.

L'autonomie fourragère est très dépendante du nombre d'UGB et de la part de prairies fauchées sur la SAU, les exploitations qui ne sont pas autonomes ont un chargement à l'ha trop élevé par rapport à la part de prairies fauchées sur leur SAU, pour 1UGB/HA il faudrait faucher au minimum 50% de la surface en herbe. Nous discuterons de cette approche dans la prochaine partie.

Rentabilité économique d'une fosse pour 1 200 m³ de lisier à stocker (avec un coût d'épandage à 2 € par m³)

Pluviométrie annuelle	Volume de fosse (3 m de prof.)	Coût fosse découverte	Coût fosse couverte 1 310 m ³ *	Ecart	Volume d'eau pluviale à épandre	coût d'épandage volume supplémentaire (2 € par m ³)	Temps de retour sur investissement **
600 mm	1 576 m ³	50 000 €	70 000 €	20 000 €	179 m ³	358 €	56 ans
800 mm	1 651 m ³	52 000 €		18 000 €	274 m ³	548 €	33 ans
1 000 mm	1 697 m ³	54 000 €		16 000 €	383 m ³	766 €	21 ans
1 100 mm	1 871 m ³	60 000 €		10 000 €	484 m ³	968 €	10 ans
1 200 mm	2 130 m ³	67 000 €		3 000 €	625 m ³	1 250 €	2 ans

* : 25 000 euros de couverture + 45 000 euros de fosse (le coût des différentes solutions varient de 50 à 80 € du m² couvert)

** : Dans le cas des fosses en géomembrane, le coût de construction du m³ supplémentaire est moins élevé que celui d'une fosse béton. Par conséquent, le temps de retour sur investissement d'une couverture pour ces fosses est plus long.

Image 19 : Comparaison de la rentabilité économique d'une fosse à lisier non couverte avec une fosse à lisier couverte en fonction de la pluviométrie annuelle (gie-elevages-bretagne.fr)

Volume de fosse découverte à construire pour 1 200 m³ de lisier à stocker selon la pluviométrie.

(80 vaches laitières logettes lisier - TPA 2x8 postes - 6 mois de stockage)

Pluviométrie annuelle	Hauteur réservée pour l'eau de pluie	Hauteur de garde	Volume de fosse à construire (3 m de prof.)	Volume supplémentaire par rapport à la fosse couverte
600 mm	0,22m	0,50 m	1 576 m ³	267 m ³
800 mm	0,32m		1 651 m ³	342 m ³
1 000 mm	0,38m		1 697 m ³	388 m ³
1 100 mm	0,58m		1 871 m ³	562 m ³
1 200 mm	0,81m		2 130 m ³	821 m ³
Fosse couverte	0 m	0,25 m	1 310 m ³	



Image 20 : Comparaison des volumes de fosses à lisier à construire en fonction de la pluviométrie annuelle et de la couverture ou non de l'ouvrage (gie-elevages-bretagne.fr)

Partie 4 : Discussion et propositions d'amélioration

L'objectif recherché au début de l'étude est atteint. En effet malgré un échantillon peu élevé en terme de nombre d'exploitations, nous avons tout de même un aperçu représentatif de ce qui peut être fait au niveau de la gestion des effluents sur tout le Bassin Versant. Nous obtenons des résultats comparables à ceux obtenus par d'autres diagnostics sur des zones comparables avec la notre et avec des échantillons plus importants, comme le diagnostic réalisé sur le BV de la Tarentaine.

Grâce à cette étude nous avons pu mettre en avant différents problèmes pour lesquels nous pouvons maintenant faire des propositions d'amélioration.

I. Amélioration des ouvrages de stockage

Comme nous avons pu le voir, près de la moitié des exploitations enquêtées ne sont pas aux normes réglementaires en terme de stockage d'effluents. Rappelons que sur les 11 exploitations qui ne sont pas aux normes, 9 ont une fumière non conforme et 5 ont une fosse non conforme. Il est donc nécessaire pour ces exploitations de réaliser des travaux, soit de construction, car certains ouvrages sont inexistantes alors qu'ils devraient être présents, soit d'amélioration ce qui veut dire agrandissement ou mise en place d'ouvrages permettant d'augmenter la capacité de stockage.

Etant sur une zone avec une pluviométrie élevée comme nous avons pu le voir auparavant, cela réduit fortement les capacités de stockage des ouvrages de stockage. Par exemple sur notre échantillon les élevages équipés de fosses à lisier pourraient gagner en moyenne 30% de capacité de stockage supplémentaire grâce à une couverture des ouvrages de stockage. Ce qui permettrait notamment à deux exploitations qui ne sont pas aux normes à cause de leur fosse de le devenir.

Il existe différents produits pour couvrir les fosses, en matière textile avec ou sans mât central ou en charpente. Les prix vont fortement varier entre 20 et 115€ par m² en fonction des dimensions, de la surface à couvrir et du type de matériaux utilisés. [33] [49]

La couverture de fosse permet d'avoir un produit moins dilué et donc meilleur agronomiquement parlant (Annexe 7). Cela occasionnerait également une diminution de la charge de travail, mais également un gain économique, car moins de voyages seraient nécessaires pour vider la fosse et donc des économies en fuel seraient réalisées et l'utilisation du matériel serait réduite. Les éleveurs seraient plus libres d'organiser leurs chantiers d'épandage comme ils le souhaitent et seraient moins soumis au climat et à l'obligation de vider les fosses pour ne pas se faire dépasser par la quantité.

Fumières 3 murs et hauteur 2,50 m utile <i>avec la dalle entre le bâtiment et la fumière de la largeur de la fumière sur 10 m</i>	Surface en m ²
Non couverte avec murs en parois préfabriquées	200
	400
	600
Non couverte avec murs banchés	200
	400
	600
Couverte avec bardage (1 pignon, 1 long pan)	200
	400
	600

Fourchette basse	Calcul coût moyen	Fourchette haute	Calcul coût moyen au m ²
Coût ouvrage			
22 914 €	25 460 €	26 733 €	127 €
37 647 €	41 830 €	43 922 €	105 €
50 922 €	56 580 €	59 409 €	94 €
29 100 €	32 333 €	33 950 €	162 €
46 415 €	51 572 €	54 151 €	129 €
61 870 €	68 744 €	72 181 €	115 €
51 874 €	57 638 €	60 520 €	288 €
81 825 €	90 917 €	95 463 €	227 €
111 398 €	123 776 €	129 965 €	206 €

Fosses : Purin, lisier et autres déjections liquides <i>m béaur In tégré dans le prix de la fosse e t prévoir accès de 10 m sur la largeur des couloirs + un accès 100 m² bétonné</i>	Volume en m ³
Fosse enterrée béton circulaire (profondeur 3,00 m) <i>avec mixeur tracteur</i>	250
	500
	1000
	1500
Pré fosse et transfert (profondeur 2,00 m) <i>avec pompe tracteur et accès de 6 mètres sur la largeur de la pré-fosse</i>	50
	100
Fosse circulaire hors sol en béton (hauteur 3,00 m pour 500 m ³ et 4,00 m pour les autres volumes) <i>Jusqu'à 2000 m³ : 1 mixeur électrique A partir de 2000 m³ : 2 mixeurs électriques accès de 100 m² rempli au lieu de bétonné</i>	500
	1000
	1500
	2000
	2500
	3000
Fosse sous caillibotis (profondeur 2,25 m) <i>hors couverture caillibotis Jusqu'à 2000 m³ : 1 mixeur électrique A partir de 2000 m³ : 2 mixeurs électriques</i>	500
	1000
	1500
	2000
	2500
	3000
Fosse géomembrane <i>A partir de 500 m³ : 1 mixeur tracteur</i>	120
	250
	500
	1000
	2000
Citerne souple	50
	100
	150
	250
	500

Fourchette basse	Calcul coût moyen	Fourchette haute	Calcul coût moyen au m ³
Coût ouvrage			
36 675 €	40 750 €	42 788 €	163 €
49 500 €	55 000 €	57 750 €	110 €
71 100 €	79 000 €	82 950 €	79 €
89 100 €	99 000 €	103 950 €	66 €
21 357 €	23 730 €	24 917 €	475 €
29 048 €	32 275 €	33 889 €	323 €
37 800 €	42 000 €	44 100 €	84 €
52 434 €	58 260 €	61 173 €	58 €
66 150 €	73 500 €	77 175 €	49 €
86 400 €	96 000 €	100 800 €	48 €
96 750 €	107 500 €	112 875 €	43 €
110 700 €	123 000 €	129 150 €	41 €
63 000 €	70 000 €	73 500 €	140 €
108 000 €	120 000 €	126 000 €	120 €
139 500 €	155 000 €	162 750 €	103 €
185 400 €	206 000 €	216 300 €	103 €
202 500 €	225 000 €	236 250 €	90 €
238 500 €	265 000 €	278 250 €	88 €
5 238 €	5 820 €	6 111 €	49 €
7 237 €	8 041 €	8 443 €	32 €
14 362 €	15 957 €	16 755 €	32 €
20 146 €	22 394 €	23 504 €	22 €
22 602 €	25 113 €	26 369 €	13 €
5 130 €	5 700 €	5 985 €	114 €
6 660 €	7 400 €	7 770 €	74 €
8 190 €	9 100 €	9 555 €	61 €
11 250 €	12 500 €	13 125 €	50 €
19 980 €	22 200 €	23 310 €	44 €

Image 21 : Synthèse des coûts de construction de fumières et de fosse à lisier (ardennes.chambagri.fr)

Elle présente également un intérêt concernant les odeurs et les émissions de gaz qui s'en voient réduites. [31]

Bien-sûr, la rentabilité d'une couverture de fosse va être dépendante de la pluviométrie enregistrée sur la zone et sera donc plus intéressante sur les zones les plus arrosées, comme nous pouvons le voir sur l'image 19. En ce qui concerne notre zone d'étude, ce système pourrait donc être intéressant sur la partie amont où les précipitations sont importantes.

Un autre système, déjà bien développé sur la zone puisqu'il est utilisé par 7 exploitations de notre échantillon, est la fosse sous caillebotis. Ce système permet également de ne pas avoir d'impact des précipitations sur les capacités de stockage. Cependant ces ouvrages étant installés sous le bâtiment, ils ne peuvent être mis en place que lors de la construction d'un nouveau bâtiment.

La couverture des fumières peut également présenter des avantages, car la quantité de purin produite est diminuée du fait qu'il n'y ait plus de précipitations sur le fumier, ce qui augmente là aussi les capacités de stockage des fosses.

En ce qui concerne la construction de nouveaux ouvrages de stockage, qui serait nécessaire pour certains de nos élevages enquêtés, nous pouvons remarquer que la couverture de fosse permet de construire des ouvrages moins importants car les eaux de pluie ne sont pas à prendre en compte (image 20).

Le prix de construction de nouveaux ouvrages peut être très variable en fonction du type d'ouvrage de la surface engagée et de la couverture ou non. Par exemple nous pouvons observer sur l'image 21 qu'une fumière couverte va coûter plus du double au mètre carré qu'une fumière non couverte en parois préfabriquées. Nous pouvons observer également, concernant les fosses, que la géomembrane s'avère être la plus économique par rapport à des fosses en béton. Cependant nous pouvons nous poser la question de la durabilité et de la résistance de ces systèmes, car ils présentent des sensibilités aux hydrocarbures et à la perforation racinaire, ce qui n'est pas le cas du béton [52]. De plus les géomembranes sont des systèmes très évasés, donc de grands récupérateurs d'eau ce qui pose des problèmes de dilution et cela coûte cher en recouvrement du fait des dimensions importantes. En revanche, ce sont des systèmes qui, contrairement aux fosses bétons, sont modulables, c'est-à-dire que si l'on veut réaliser un agrandissement cela est plus simple qu'avec des fosses bétons.

Nous pouvons remarquer que ce sont les fosses sous caillebotis qui présentent le coût le plus élevé au m³, avec en moyenne 103€/m³ pour une fosse de 1500m³. Les fosses bétonnées quant à elles se situent dans une gamme de prix moyens, entre 50 et 70 €/m³ pour 1500m³ de capacité. Les couvertures de fosses ne sont pas prises en compte ici, mais la construction d'une fosse bétonnée avec couverture de fosse présenterait un coût tout de même moins important ou quasi équivalent aux fosses sous caillebotis. Cela pourrait donc être une bonne alternative pour les exploitations soumises à une pluviométrie importante. [34]

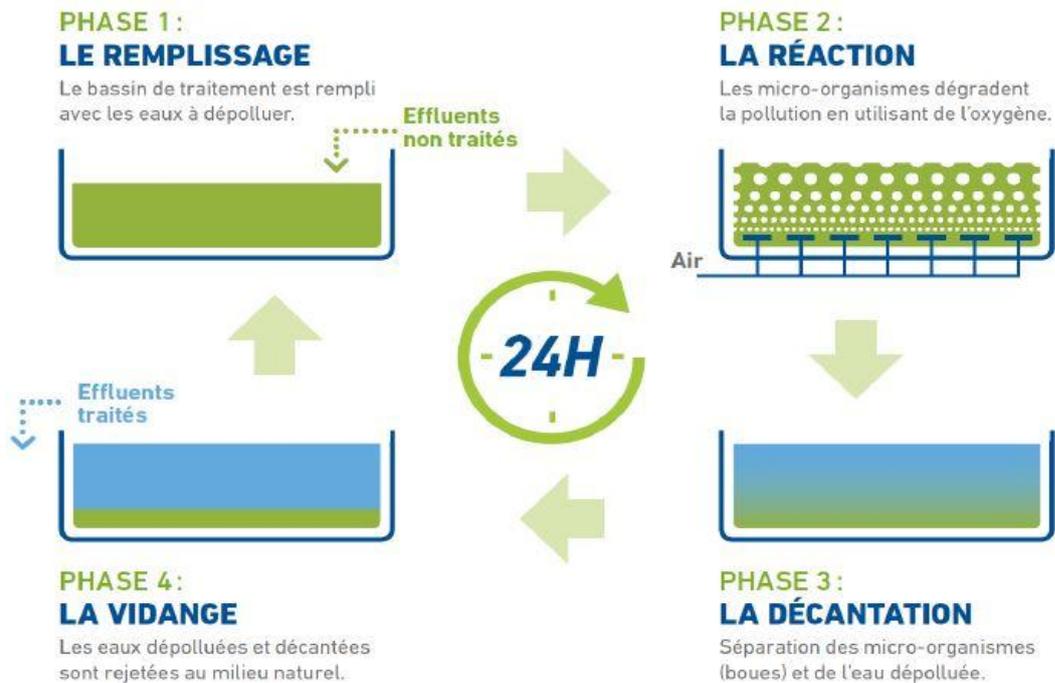


Image 22 : Les quatre étapes de fonctionnement d'un SBR (CDA 63)

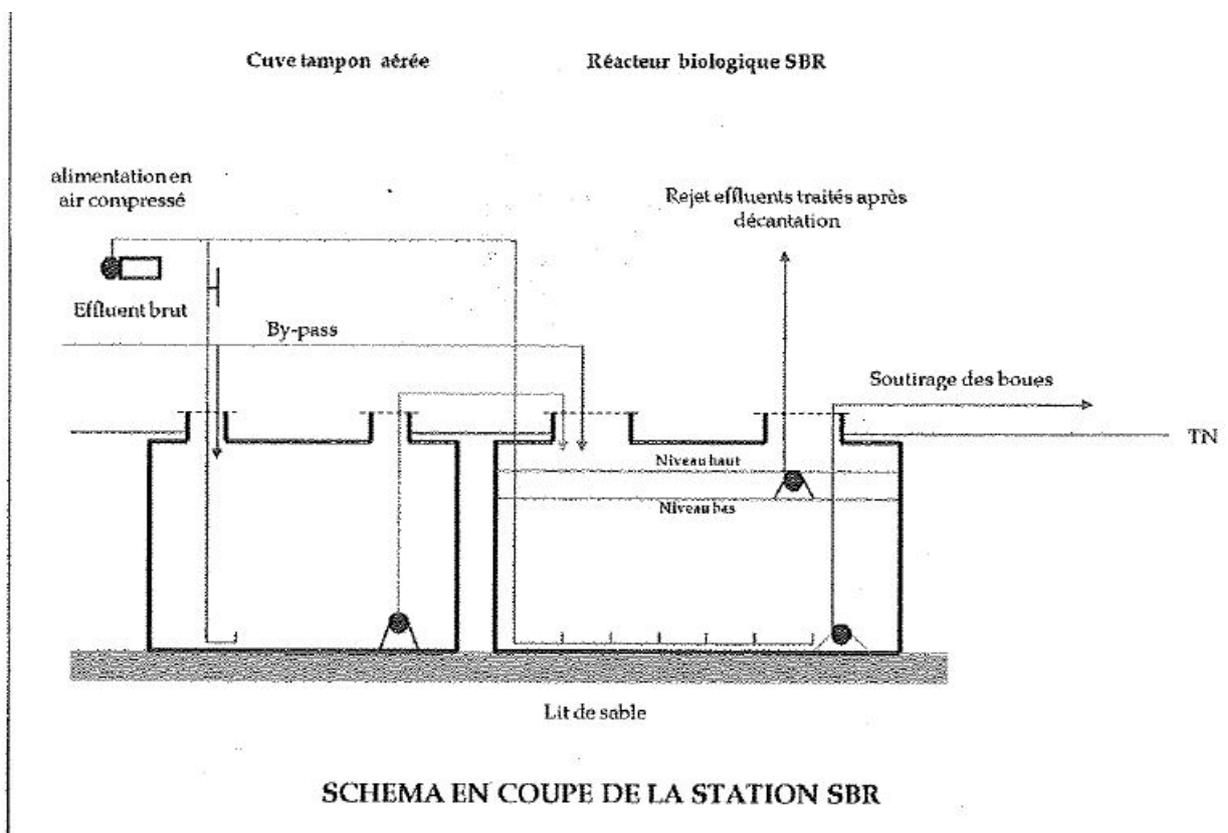


Image 23 : Schéma en coupe d'une station SBR (CDA 63)

II. Traitement des eaux peu chargées

Les élevages produisent différents types d'effluents peu chargés et en différentes quantités. On entend par effluents peu chargés toutes les eaux blanches (salle de traite, fromagerie ...), les eaux vertes (quais de traite), le lactosérum, mais également les eaux brunes (eaux pluviales souillées).

Ce sont notamment les élevages laitiers avec une activité de transformation qui sont concernés par ces effluents peu chargés, du fait de l'importante quantité d'eaux blanches et de lactosérum qu'ils produisent.

Sur notre échantillon la production d'effluents peu chargés s'élève à 10 203 m³, dont 8 407 m³ d'eaux blanches, le reste étant des eaux vertes de nettoyage de quais de traite et d'aires d'attentes. Nous pouvons également rajouter le lactosérum qui est produit à hauteur de 2 455 m³ sur notre échantillon, rappelons que 10 exploitants de notre échantillon transforment leur lait.

Si les élevages traitaient les eaux blanches, au lieu de les mettre dans la fosse, ils gagneraient en moyenne 30% de stockage en plus, ce qui n'est pas négligeable. De plus cela permettrait de diminuer la charge polluante de ces eaux et de pouvoir les rejeter dans le milieu directement après le traitement. Rappelons également que ces eaux participent à la dilution du lisier, donc si celles-ci ne sont plus rejetées dans la fosse le lisier sera plus pur, avec une meilleure valeur agronomique et des économies seront réalisées sur l'épandage, comme pour les eaux de pluie.

Pour ce qui est du lactosérum, la plupart des exploitants le font collecter, 1 exploitant le donne en buvée à ses génisses, un autre en buvée à ses vaches et un troisième le stocke pour l'épandre.

Il existe déjà depuis plusieurs années des systèmes de traitement pour les eaux peu chargées :

- Le Sequencing Batch Reactor (SBR)
- Le filtre à roseaux
- Le filtre à pouzzolane
- Le lagunage
- Les massifs végétaux

Cependant chacun de ces systèmes a ses limites d'implantation et de fonctionnement. Nous allons traiter ici seulement le SBR et le filtre à roseaux qui sont les systèmes qui se développent le plus sur le territoire.

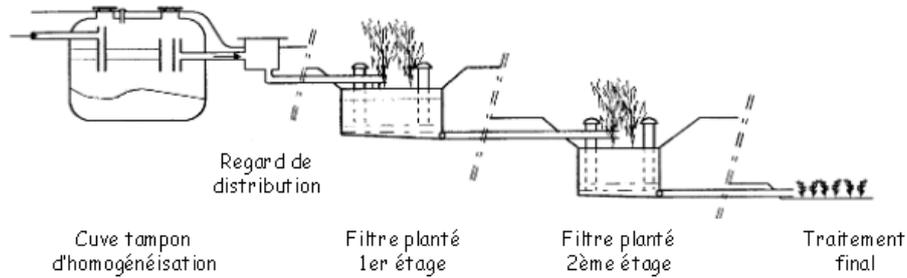
1. Le Sequencing Batch Reactor (SBR) [9]

Le SBR est un réacteur biologique enterré. Il permet le traitement des eaux blanches par des microorganismes en milieu aérobie. Le système fonctionne en 4 étapes (image 22) pour des cycles de 24h :

- Le remplissage : arrivée des effluents dans le réacteur
- La réaction : de l'air est insufflé dans l'effluent par l'intermédiaire de bulleurs, ce qui permet aux microorganismes de dégrader la matière organique
- La décantation : séparation de phases (boues et eau dépolluée)
- La vidange : l'eau dépolluée est rejetée dans le milieu et les boues sont collectées automatiquement ou manuellement selon le système à raison de 12 m³/an environ.

Vue en coupe

- * Cuve tampon d'homogénéisation
 - décanteur
 - flottation
- * 2 étages de filtre plantés
 - traitement aérobie
- * parcelle enherbée, fossé d'infiltration
 - traitement final



Contrainte : 2 m de dénivelé entre regard et sortie

Image 24 : Schéma en coupe d'un filtre à roseaux (IDELE)

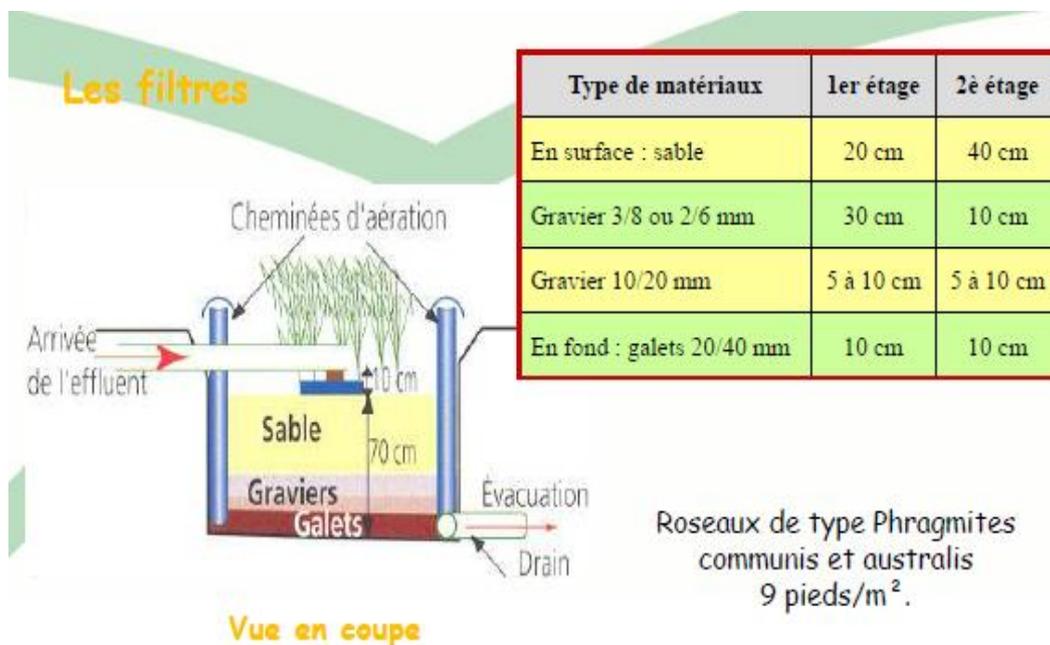


Image 25 : Schéma en coupe présentant l'empilement de matériaux de granulométrie différente d'un filtre à roseaux (IDELE)

Pour certains SBR toutes les étapes sont réalisées dans la même cuve, pour d'autres il existe 2 cuves : une de stockage et une de traitement, ce qui permet d'accepter les variations de charge ou de débit (Image 23).

L'entretien d'un SBR va dépendre du système choisi, si celui-ci est équipé du soutirage des boues en automatique ou en manuel. Il faudra bien-sûr être plus vigilant avec un système manuel, en surveillant au minimum une fois par semaine le niveau des boues, car il ne faut pas que ce niveau dépasse 1/3 du réacteur. Au delà de ce niveau, le rendement épuratoire diminue.

Ce système de traitement des eaux blanches est un système onéreux. Par exemple pour une exploitation qui transforme 300 000L de lait/an l'installation d'un SBR coûterait entre 25 000€ et 30 000€ hors terrassement et hors taxes pour l'agriculteur.

Il faudra prendre en compte également les coûts de fonctionnement qui sont majoritairement liés à la consommation électrique du système. Par exemple si l'on prend un SBR de capacité moyenne, celui-ci va consommer environ 30KW par jour soit 10 950 KW/an, à 0,098€ le KW hors taxes cela représente un coût annuel en électricité de 985,5 €.

Cependant, il faut noter que la zone étant dans un Contrat Territorial, l'Agence de l'Eau Loire Bretagne subventionne l'installation de ce type de système à hauteur de 60% pour les non fromagers. Les fromagers étant considérés comme « industriels » n'ont pas besoin d'être dans un CT pour percevoir la subvention de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne. L'installation d'un tel outil devient donc très intéressante, de plus l'eau peut être réutilisée par les éleveurs s'ils le désirent.

2. Le filtre à roseaux

Le filtre à roseaux permet de traiter les eaux blanches et les eaux vertes de quais de traite. Il s'agit du même système que celui utilisé par les collectivités pour le traitement des eaux usées domestiques. [50]

Ce système se décompose en trois parties (image 24), une cuve tampon et deux étages de filtres à roseaux.

La cuve tampon assure le traitement primaire, elle sert de bassin de décantation. En sortie de cette fosse toutes eaux, l'effluent rejoint une série de deux étages de filtres. Ces deux étages sont constitués d'un empilement de couches de matériaux d'une granulométrie différente : sables, graviers, galets (image 25). Un système d'aération permet de maintenir le système dans des conditions aérobies.

Il y a 2 séries de 2 étages (image 26), fonctionnant chacune une semaine en alternance afin de maintenir le travail des bactéries aérobies sur une période prolongée.

Les roseaux plantés en surface ont 2 objectifs, le premier étant de limiter le colmatage à la surface des filtres, le deuxième étant de créer un milieu favorable au développement et à la fixation des bactéries épuratrices.

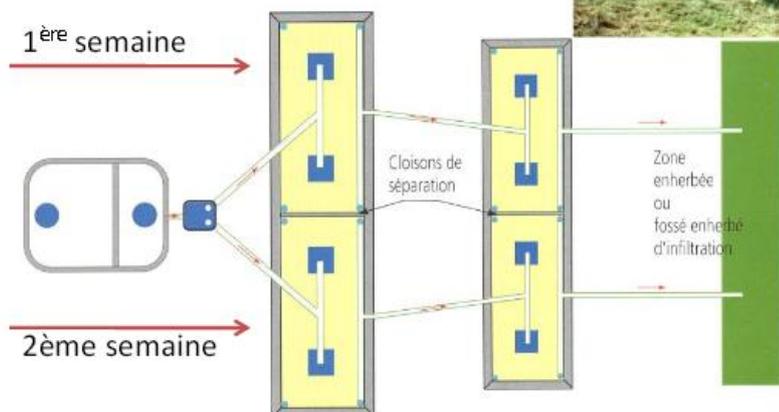
Après ces deux phases, un traitement tertiaire intervient, réalisé par une bande enherbée ou une parcelle enherbée en fin de filière.

Le système fonctionne par écoulement gravitaire, un dénivelé de 2m est donc nécessaire. En cas d'absence de dénivelé, une pompe de relevage devra être installée.

L'entretien de ce type de système est assez simple. Il faut vidanger la cuve tampon 2 fois par an, alterner l'alimentation des filtres chaque semaine, veiller à la platitude du sable en surface, tailler les roseaux tous les ans, les éclaircir au bout de 5 ans et changer la couche de sable tous les 10/15 ans. En revanche, le système ne fonctionne pas au-delà de 750 m d'altitude car les roseaux ne poussent plus.

Vue en plan

1^{er} étage : 65 % de la surface totale.
2^{ème} étage : 35 % de la surface totale.



Utilisation en alternance une semaine sur deux

Image 26 : Vue en plan d'un filtre à roseaux (IDELE)

	SBR	Filtre à roseaux
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Compact et enterré • Tout type de structures • S'adapte aux variations de charges • Automatisation possible • Taux de subvention intéressant • Peut traiter le lactosérum 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien simple • Peu onéreux • Auto-construction possible • Esthétique (présence de plantes) • Traite les Eaux vertes
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Très onéreux • Pas d'auto-construction • Surveillance quotidienne nécessaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Dénivelé de 2m obligatoire • Alternance des bassins de traitement • Sensible au gel, ne fonctionne pas au-delà de 750 m d'altitude • Ne traite pas le lactosérum

Tableau 10 : Avantages et inconvénients des systèmes SBR et filtre à roseaux

En termes de coûts, ce système est beaucoup moins onéreux que le SBR. En effet s'il est réalisé par une entreprise le montant est de 8000€ à 11 000€ HT, mais en autoconstruction le montant est de 5000€ à 8 000€ HT. [11]

Il faudra ajouter à cela le prix d'une station de relevage s'il n'y a pas les 2 m de dénivelé requis et prendre en compte la consommation électrique de celle-ci.

Chaque système a donc ses avantages et ses inconvénients que nous pouvons retrouver sur le tableau 10. Cependant ils présentent tout de même des intérêts environnementaux, économiques et agronomiques non négligeables pour les exploitants. Il appartiendra à l'éleveur de faire son choix. A l'heure actuelle sur le CT Couze Pavin 2 SBR sont installés et 1 est en projet et 1 filtre à roseaux est en cours d'installation.

III. Compostage et Méthanisation

Sur le territoire deux autres systèmes sont également en développement, mais ceux-ci concernent directement les fumiers et les lisiers. Il s'agit du compostage et de la méthanisation. Ces deux systèmes vont présenter différents avantages aux niveaux agronomique, environnemental et économique qui peuvent être intéressants pour les élevages de la Couze Pavin.

1. Le compostage

Le compostage est un processus de transformation biologique de la matière organique à l'air libre. Sur les exploitations agricoles ce sont principalement les fumiers qui sont compostés.

Le compost est obtenu par l'aération du fumier, qui déclenche un processus de dégradation de la matière organique par les micro-organismes aérobies. (Image 27)

Il peut être réalisé en tas au champ ou sur une plateforme bétonnée. Pour que le compostage soit de qualité certaines conditions sont nécessaires :

- Un taux d'humidité entre 50 et 70%
- Un produit contenant suffisamment de pailles, avec un rapport C/N élevé
- Une bonne aération pour favoriser le travail des micro-organismes aérobies
- Maintenir une température de minimum 50°C mais ne pas dépasser les 65°C (pertes d'azote sous forme de gaz)

Le compostage présente divers avantages. Tout d'abord le compostage permet de diminuer de 30 à 60 % le volume de l'effluent mais également de diminuer le poids de départ de 40 à 60%, il y a donc moins de produit à épandre. Le temps de travail sera donc diminué et l'utilisation du matériel aussi, des économies en fuel vont donc être réalisées. Le compostage permet également d'améliorer la valeur fertilisante de l'effluent, en effet celui-ci va être plus concentré en éléments NPK (Image 28), la dose apportée à l'hectare peut donc être diminuée (10-15 T/ha). Le fait que le produit monte en température, il va y avoir un phénomène « d'hygiénisation », les graines d'adventices et agents pathogènes vont être détruits, l'utilisation de produits phytosanitaires va s'en trouver réduite, ce qui présente là aussi des avantages économiques et environnementaux. Le compost va également améliorer les caractéristiques du sol, en augmentant la capacité de rétention d'eau, en stimulant l'activité microbienne. De plus la minéralisation du produit composté est moins rapide, les pertes en azote par lessivage sont donc moins importantes. Enfin le compostage diminue les odeurs, il peut donc être épandu plus près des habitations, 10 mètres d'après l'arrêté préfectoral. [19] [29][30][51][54]

MÉTHODE

**Mise en tas des fumiers
(avec déchets organiques
si co-compostage)**



Fermentation et élévation de
température

**Retournements : 2 fois
minimum à 3 semaines
d'intervalle**



Aération, homogénéisation et
maturation du compost



**Épandage au bout de
3 à 6 mois**

Apport d'humus enrichi et
structuration des sols



Image 27 : La méthode de compostage (bourgogne.chambagri.fr)

Valeurs fertilisantes du compost par rapport au fumier (Exemple / références INRA Station SAD de Mirecourt)				
	En pourcentage	En kilo par tonne de produit brut		
	Mat. sèches	Azote (N)	Phosphore (P)	Potassium (K)
Fumier broyé	16,4	3,3	2,3	4,4
Fumier composté	23,1	7,3	4,7	9,5

Image 28 : Comparaison des valeurs fertilisantes du fumier et du compost (bourgogne.chambagri.fr)

En terme de coût l'épandage de compost s'avère être moins onéreux que l'épandage du fumier car la dose épandue à l'hectare est plus faible, il y a donc moins de transport.

Par exemple l'épandage de 500 T de fumier, soit 660 m³, à hauteur de 15,5 T/ha sur 32 ha, coûte environ 1570€/an, en prenant en compte la main d'œuvre, l'épandage et le tracteur (100-110 CV). Pour le compost l'épandage de 320 T, soit environ 400m³ (800 kg/m³), à hauteur de 10T/ha sur 32 ha coûterait environ 960 €/an. Il y a donc un écart de 610€/an.

Cependant il est nécessaire de prendre en compte le coût du compostage qui s'élève à 1€ les 4 m³. Mais également la complémentation en azote minéral qui est nécessaire, car l'apport en N efficace est moins élevé pour un compost que pour un fumier (Guide régional de fertilisation, Tableau n°2). Il y a environ 4 unités d'N efficace de différence, à 1,20€ l'unité d'azote, cela représente un surcoût d'environ 150 €/an. Le coût de compostage à l'année s'élève à 1210€.
[4]

En fin de compte, le coût annuel de l'épandage du compost est inférieur à celui du fumier. De plus celui-ci demande moins de temps d'épandage, donc moins de fuel utilisé, on épand un produit « hygiénisé » qui améliore les caractéristiques du sol, les risques de lessivage sont diminués ainsi que les odeurs. Il s'agit donc là d'un procédé très intéressant pour les exploitations.

2. La Méthanisation

L'objectif de ce système est de créer de l'énergie renouvelable à partir de déchets organiques, tout en limitant les émissions de méthane et d'odeurs et en optimisant le potentiel agronomique de ces déchets.

Le principe de la méthanisation est de réaliser une fermentation des déchets organiques, dont les effluents agricoles, en milieu anaérobie (digesteur) afin de créer du biogaz qui est composé à 60% de méthane, le reste étant en grande majorité du CO₂. Ce biogaz est ensuite stocké provisoirement avant d'être utilisé comme combustible pour un moteur thermique, qui va lui créer de l'électricité (30 à 45% de l'énergie) qui sera revendue à EDF, et de la chaleur (40 à 55% de l'énergie) qui peut être utilisée pour chauffer des bâtiments, de l'eau, ou encore pour sécher des fourrages. Ce biogaz peut également être injecté directement dans le réseau de gaz naturel, après épuration et compression, ou être utilisé directement par une chaudière à gaz après épuration (Image 29). [28]

Les déchets organiques méthanisés sont appelés « le digestat » et celui-ci représente environ 90% du volume entrant de déchets organiques.

Un méthaniseur, en fonction du type de déchets traité, peut être installé en installation individuelle (à la ferme) ou collective, mais également pour des stations d'épuration ou des entreprises agro-alimentaires.

Ce système permettrait aux exploitations agricoles de valoriser leurs effluents agricoles solides par voie sèche et par voie liquide en créant de l'énergie renouvelable, avec pour chaque système des avantages et des inconvénients (image 30).

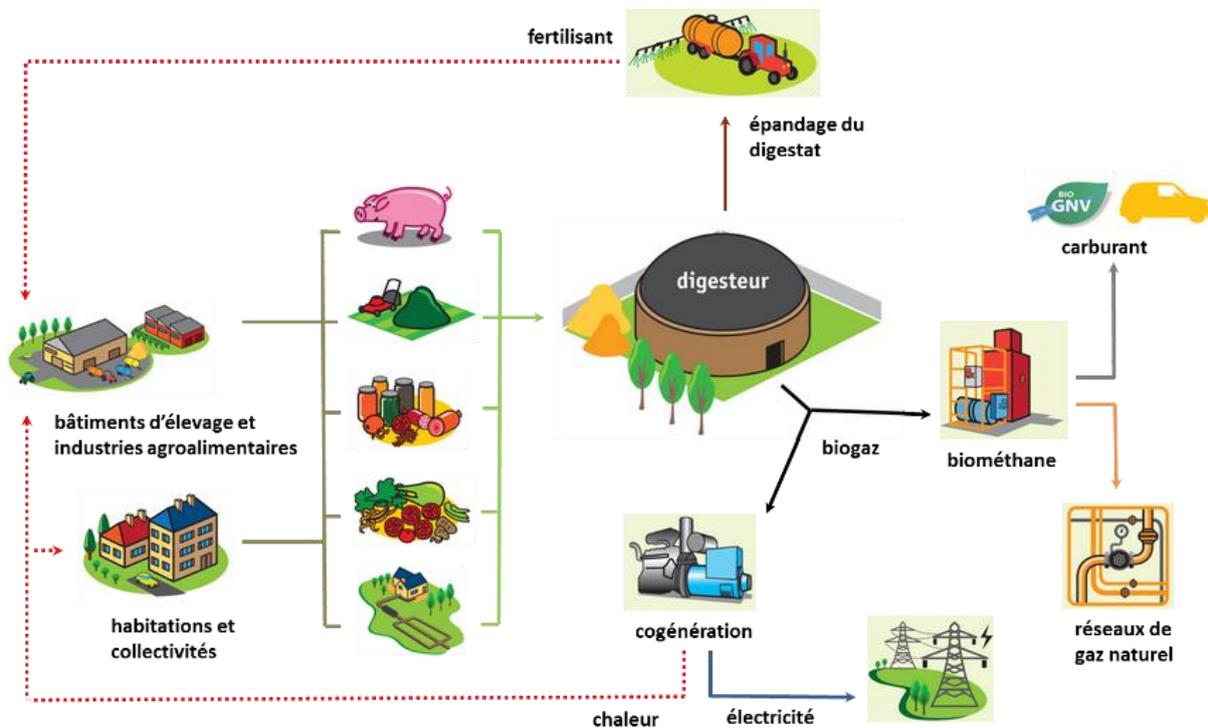


Image 29 : Les étapes de la méthanisation (Chambre d'agriculture)

	Méthanisation par voie humide (< 15 % de matière sèche)	Méthanisation par voie sèche (15-40 % de matière sèche)
Avantages	Bonne homogénéisation du substrat Optimisation du transfert de matière et de chaleur Amélioration de la production de biogaz	Flux de matière limité Taille réduite du méthaniseur Taux de matière sèche équivalent à celui de déchets entrants
Inconvénients	Flux de matière élevé (car dilution) Coût de déshydratation du digestat Production forte de jus et de lixiviats Important volume des réacteurs	Conditions moins favorables des transferts matière et chaleur

Image 30 : Avantages et inconvénients de la méthanisation par voie humide et par voie sèche (Ademe)

Tarif de base (c€ HT/kWh)	Prime à l'efficacité énergétique (c€ HT/kWh)*	Prime au traitement des effluents d'élevage (c€ HT/kWh)
Entre 13,37 et 12,67 (si ≤300 kW max, sinon nous consulter). Dégressif avec la puissance installée	Minimum : ≤ 35% de valorisation énergétique = 0 Maximum : ≥ 70% de valorisation énergétique = 4	Minimum : ≤ 20% d'effluents dans le tonnage entrant = 0 Maximum : ≥ 60% d'effluents = 2,6 Dégressif avec la puissance installée
TOTAL : entre 12,67 c€/kWh et 19,97 c€/kWh		

Image 31 : Tarif de rachat de l'électricité par EDF (c€/KWh)(CDA 63 : fiche technique méthanisation)

Il présente différents avantages pour les exploitations agricoles. Tout d'abord cela apporte un revenu supplémentaire par la vente de l'électricité et de biogaz. Comme nous pouvons le voir sur l'image 31, 1 KWh se vend à EDF entre 12,67 et 19,97 centimes d'euros en fonction des primes. Quant au biogaz il peut être vendu entre 64 et 125€/MWh [5]. Les exploitations peuvent utiliser la chaleur pour chauffer les bâtiments ou encore sécher des fourrages et donc diminuer la consommation d'énergie pour chauffer. Ensuite la transformation des effluents d'élevage en digestat va permettre aux exploitants d'apporter un produit qui a les mêmes valeurs fertilisantes en NPK qu'un produit brut, mais ces éléments seront plus vite assimilables par les plantes, notamment l'azote qui se retrouve principalement, après méthanisation, sous forme minérale (45 à 75%). Cependant sous cette forme ammoniacale les pertes gazeuses en azote peuvent être importantes lors de l'épandage, c'est pourquoi il faut être équipé d'un matériel adapté comme des tonnes à lisier équipées de pendillards [18]. Tout comme le compostage, la méthanisation a un effet « d'hygiénisation » du produit, les graines d'adventices et les agents pathogènes sont détruits. Elle diminue également les odeurs, ce qui permet de diminuer les distances d'épandage par rapport aux tiers. [16]

Enfin la méthanisation est une source d'énergie renouvelable qui se substitue à l'énergie fossile et qui diminue l'émission de gaz à effet de serre (ex :méthane). Le lessivage de l'azote est réduit du fait de sa forme minérale et de sa rapide disponibilité pour les plantes. De plus grâce à ce système l'épandage du digestat peut être réalisé à la bonne période et en dehors des périodes d'interdiction d'épandage dictées par le code de Bonnes Conduites Agricole. Puis cela peut également être une solution pour les éleveurs en terme de stockage d'effluents car une fois que la fosse ou la fumière est pleine, les effluents peuvent être envoyés au méthaniseur et non épandus directement. Cependant, cela est tout de même un risque pour les exploitations qui ne sont pas aux normes ou qui n'ont pas de capacité de stockage importante car en cas de problèmes sur l'unité de méthanisation, ou d'arrêt, ils devront tout de même vider leurs ouvrages. [53]

La méthanisation représente un investissement lourd, comme nous pouvons le voir sur l'image 32, le prix va dépendre de la puissance électrique de l'installation. Pour une installation individuelle de 35 KWe il faut compter entre 300 000 et 500 000€ d'investissement et pour une installation collective de 500 KWe il faut compter entre 2,5 et 3,2 millions d'euros d'investissement. De plus il faut rajouter à cela le prix des différentes études réalisées avant l'installation de l'unité (entre 30 000 et 45 000€). Le retour sur investissement est évalué à une dizaine d'années. [17]

Des subventions peuvent être obtenues pour l'installation d'une unité de méthanisation qui peut varier de 30 à 50% en fonction de la qualité du projet [15].

Nous avons donc présenté deux systèmes qui présentent des avantages environnementaux, agronomiques et économiques pour les exploitants. Cependant la méthanisation est un système très onéreux et peu d'éleveurs sont prêts à prendre le risque d'investir dans une unité de méthanisation individuelle aujourd'hui, aux vues de la conjoncture actuelle. En revanche des projets collectifs en liens avec les collectivités territoriales sont en train de voir le jour, comme sur la commune de Besse et Saint Anastaise où un projet entre une vingtaine d'agriculteurs et la commune est en train d'être étudié.

Puissance électrique	Installation de 35 kWe	Installation de 170 kWe	Installation de 500 kWe
Exemple de tonnage entrant	2200 t dont 68 % d'effluents d'élevage	5500 t dont 86 % d'effluents d'élevage	19 000 t dont 79 % d'effluents d'élevage
Investissement total	0,3 à 0,5 M€ Soit de 10 à 15 000 €/kWe	1,3 à 1,5 M€ Soit 8600 €/kWe	2,5 à 3,2 M€ Soit 5600 €/kWe

Image 32: Coût de l'investissement dans une unité de méthanisation en fonction de la puissance électrique (Ademe)

IV. Raisonner la fertilisation

Nous avons pu observer par les bilans réalisés dans la partie résultats qu'à l'échelle du bassin versant il n'y avait pas d'excès d'azote et de phosphore. En revanche à l'échelle de l'exploitation nous avons pu remarquer des excès de fertilisation en fonction de l'utilisation des prairies. Ces excès peuvent créer un risque de pollution ponctuelle des masses d'eaux. Il est donc nécessaire d'ajuster la fertilisation et de la raisonner en fonction de l'utilisation des parcelles. Par exemple nous avons pu observer que les parcelles uniquement fauchées présentent un excès d'azote de près de 4 Unités sur la SAU totale et de plus de 7 unités sur la SAMO. Alors qu'à l'inverse les prairies fauchées (2 coupes) et pâturées sont en déficit de 51 unités sur la SAU et de 50 unités sur la SAMO. Il serait donc bien utile de fertiliser un peu moins les premières et un peu plus les dernières. Rappelons que la norme concernant l'azote stipule que les bilans doivent être à l'équilibre.

Pour aider les agriculteurs la chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme a développé un outil qui est un guide régional de fertilisation sur prairies et cultures fourragères, qu'il serait intéressant de mettre à disposition des agriculteurs afin que ceux-ci raisonnent leur fertilisation au mieux en fonction des capacités et de l'utilisation de leurs parcelles.

De plus, pour chaque exploitation un plan d'épandage pourrait être réalisé (620€ prix CDA 63), car c'est un outil indispensable pour la bonne prise de décision en matière d'épandage de matière organique. Des analyses d'effluents pourraient également être mises en place afin que les éleveurs connaissent parfaitement les produits qu'ils épandent et adaptent leur fertilisation (60€ l'analyse). Il faut savoir que des subventions existent pour cela et qu'elles peuvent s'élever jusqu'à 50% du prix.

Enfin un des leviers pourrait être le matériel d'épandage. Par exemple toutes les exploitations que nous avons enquêtées étaient équipées de matériel simple de type tonne à lisier avec buses-palettes, le fait de les équiper d'un système à pendillards ou enfouisseurs permettrait de mieux gérer l'épandage. Ces systèmes permettent d'améliorer la répartition du produit épandu et de réduire les nuisances olfactives ainsi que les pertes en azote par volatilisation. Cela va également permettre de diminuer la fertilisation minérale car le produit étant mieux épandu, sa valorisation par les prairies sera augmentée par rapport à un système d'épandage classique type buse-palette [62]. La certification « Eco-épandage » du matériel peut également être une solution pour améliorer la précision des apports et le respect de l'environnement. Enfin, la plupart des exploitants ont leur matériel en propriété, l'adhésion de ceux-ci à des CUMA permettrait d'investir dans du matériel de qualité et de précision, tout en mutualisant les coûts.

L'achat de ce type de matériel est également soumis à des subventions, dans le cadre de la mesure 4.1.2 de l'appel à projet régional : « soutien aux investissements liés aux changements de pratiques vers des modes de production plus durable ». [58]

UGB /ha		1		Chargement au paturage				1ère per.	2ème per.	3ème per.	4ème per.
TMS/UGB		2		ares/UGB/période				40	0	100	100
UGB /ha	TMS/UGB	ares/UGB	N apporté	Norg maîtr.	N	P	K	1ère coupe	2ème coupe		
<i>Landes et parcours</i>											
		50									
		5	50	25	25	15	25	3,3			
		40	56	31	25	15	25	3,8			
		5	86	31	55	30	55	3,8	1,8		
		100	29	15	14	8	14	50%	10%		
								de la SH	de la 1ère C		

Image 33 : Pourcentage de fauche nécessaire pour des systèmes de foin séché au sol en fonction du chargement à l'hectare (Référentiel Fourrager des réseaux d'élevage d'Auvergne et Lozère)

V. Au moins 50% de la SAU fauchée

L'étude que nous avons réalisée nous a permis d'avoir une approche sur l'autonomie en fourrages des exploitations. Nous avons fait deux approches, une première sur l'autonomie potentielle annuelle en fourrage et une deuxième sur l'autonomie hivernale en fourrage permise par la fauche. La première approche est discutable car il s'agit d'une estimation basée sur les capacités potentielles des prairies à produire des fourrages sur l'année et elle ne prend pas en compte l'utilisation des prairies et les différentes périodes de l'année. Par exemple une exploitation peut être autonome potentiellement en fourrage sur l'année n, cependant 80% de ces parcelles sont utilisées en pâturage uniquement et les 20% restant en fauche et pâturage. Cette exploitation ne sera pas autonome sur la période hivernale, car le pâturage ne sera pas possible sur cette période et que le taux de prairies fauchées est trop faible pour nourrir tous les animaux. La deuxième approche est quant à elle plus pertinente car elle prend en compte les besoins des animaux pour passer l'hiver et donc la part de fauche nécessaire pour les nourrir.

Nous avons pu voir que certaines exploitations n'étaient pas autonomes en fourrages l'hiver. Ceci s'explique par le fait qu'elles ont un chargement à l'hectare trop important par rapport au pourcentage de prairies utilisées en fauche. En effet d'après nos calculs, afin d'être autonome sur cette zone, une exploitation en système foin séché au sol avec 1UGB/ha doit au moins faucher 50% de sa surface en herbe pour créer du stock. Ceci est confirmé par le Référentiel fourrager des réseaux d'élevage d'Auvergne et Lozère, comme nous pouvons le voir sur l'image 33, qui préconise de faucher 50% de la surface en herbe minimum pour les exploitations en système foin séché au sol avec un chargement de 1UGB/ha. [6]

Les solutions pour ces exploitations sont soit de diminuer le chargement à l'hectare en augmentant leur SAU, ce qui est compliqué car il est difficile d'acquérir du terrain, ou en diminuant le nombre d'UGB, soit d'augmenter la part de prairies fauchées sur les surfaces en herbe, ce qui selon le contexte parcellaire peut parfois s'avérer également difficile.

Partie 5 : Limites et perspectives de l'étude

I. Les limites de l'étude

Nous avons, durant cette étude, rencontré différentes contraintes qu'il a fallu contourner.

Tout d'abord un des problèmes rencontrés fut la récolte de données afin de réaliser la typologie pour déterminer un échantillon à enquêter. En effet nous avons tenté de fabriquer notre échantillon à partir de la base de données de la chambre d'agriculture du Puy de Dôme, cependant le logiciel d'enregistrement de données étant depuis peu utilisé dans l'entreprise les bases de données ne sont pas à jour. Nous avons donc dû demander à l'EDE une liste des exploitations présentes sur les 15 communes du CT Couze Pavin. Cette liste était complète, mais nous nous sommes aperçu que certaines données étaient incorrectes. En effet les exploitations étaient classées par leur spécialité et le nombre d'animaux, mais cela n'était pas forcément le reflet de la réalité au moment de l'enquête. Par exemple en pensant aller enquêter une exploitation « petit troupeau » nous nous retrouvions sur une exploitation avec un troupeau qui avait évolué et devant être normalement classé dans une autre spécialité type « troupeau mixte ».

Un second problème fut la période de l'étude. Les enquêtes ont du être réalisées sur les mois de juin et de juillet, pour des questions d'organisation du travail, mais sur cette période les exploitants sont très occupés car c'est la période des récoltes aussi bien de fourrages que de céréales. Nous avons donc du faire face à des refus ou des annulations de rendez-vous, car les exploitants n'avaient pas de temps à nous consacrer. Finalement l'objectif de 25 enquêtes fixé au début de l'étude n'a pas été atteint, mais 24 ont tout de même pu être réalisées.

Une autre contrainte fut que nous avons été plusieurs personnes à réaliser les enquêtes, il y a donc eu un effet intervieweur, c'est-à-dire que nous ne récoltions pas l'information et ne dirigeons pas l'interview de la même manière et cela s'est fait ressentir dans le dépouillement de données récoltées. Il a donc fallu reprendre cela ensemble lorsque c'était nécessaire.

II. Les perspectives de l'étude

L'étude a bien fonctionné, cependant notre échantillon ne représente que 12% des élevages sur le CT Couze Pavin. Il serait donc intéressant de continuer le travail que nous avons réalisé jusqu'ici afin d'avoir un échantillon plus représentatif que celui que nous avons et de toucher plus d'éleveurs. Cela permettrait également d'impliquer plus largement les exploitants dans les objectifs du CT et de leur faire se rendre compte des problèmes qui existent sur la zone en terme de gestion des effluents, afin qu'ils trouvent des solutions. Des groupes de travail ou des réunions pourraient alors être mis en place afin de créer une dynamique générale et de trouver des solutions collectives qui serviraient à régler un certain nombre de problèmes. Des efforts au niveau de la communication peuvent être faits afin que les agriculteurs connaissent les enjeux exacts du CT et des solutions qui existent comme nous avons pu le voir dans la partie précédente.

Une mise à jour des bases de données devra être réalisée pour avoir des renseignements exacts sur les caractéristiques des exploitations agricoles. De plus une période plus longue doit être accordée pour réaliser les enquêtes suivant une typologie précise, car le manque de temps nous oblige à nous adapter et à ne pas respecter la typologie de base, les exploitants n'étant pas toujours disponibles quand nous le désirons.

Ce travail permet tout de même d'avoir une approche des problèmes liés à la gestion des effluents sur le BV Couze Pavin. Des actions vont pouvoir être mises en place, comme des formations sur la fertilisation des prairies. Des projets vont également pouvoir voir le jour, comme le développement des couvertures d'ouvrages de stockage, le compostage des fumiers ou encore l'installation d'unités de méthanisation collectives. L'installation de systèmes SBR, qui est déjà en développement sur la zone, va pouvoir être amplifiée.

Nous avons maintenant une meilleure vue d'ensemble de ce qui est fait sur le territoire de la Couze Pavin et de ce qui doit être fait.

Conclusion

L'étude de l'influence de la gestion des effluents sur le territoire de la Couze Pavin a fait ressortir différents problèmes tant sur les capacités des ouvrages de stockage, que sur la fertilisation des prairies ou sur l'autonomie en fourrages des exploitations.

Effectivement, nous avons pu remarquer que près de la moitié des exploitations enquêtées ne sont pas aux normes en terme de stockage des effluents et cela pour deux raisons, soit les ouvrages de stockages sont inexistantes alors qu'ils devraient être présents, soit ils ont une capacité inférieure à ce qui est demandé au niveau réglementaire.

Cela entraîne d'autres complications par la suite, les éleveurs doivent vider leurs ouvrages de stockage et épandre leurs effluents dès qu'ils le peuvent, c'est-à-dire dès que le climat le permet, ils doivent donc le faire parfois sur des périodes qui ne sont pas favorables à ce type de pratiques, comme la saison hivernale, qui plus est est relativement longue sur la zone (5,5 mois). Cela engendre des surplus de travail pour les exploitants mais également des surcoûts. L'hiver est la période où le lessivage des éléments fertilisants présente le plus de risque, des pollutions des masses d'eaux pourraient donc être constatées.

L'eau a un fort impact sur les capacités de stockage, que ce soit les eaux de pluies, les eaux blanches ou les eaux vertes. Mais elles ont également un impact sur la valeur fertilisante des lisiers, par exemple. Ceux-ci se retrouvent très dilués, l'apport agronomique est donc plus faible qu'un lisier pur et des surcoûts ainsi que des surplus de travail sont constatés.

Les bilans en éléments N et P se sont révélés déficitaires sur l'ensemble de la SAU et de la SAMO des exploitations enquêtées. La fertilisation des prairies est donc dans l'ensemble plutôt satisfaisante et bien réalisée. Cependant en y regardant de plus près et en réalisant des bilans N et P en fonction de l'utilisation des prairies, nous avons pu remarquer des excès de ces éléments fertilisants sur certains types de conduites, mais également de gros déficits. Les excès en éléments fertilisants peuvent engendrer des pollutions des masses d'eau, c'est pourquoi les bilans N et P devraient être à l'équilibre. Il est donc nécessaire de raisonner la fertilisation sur les prairies afin de limiter les risques de pollutions, qui sont dépendantes des pratiques de chaque exploitant, mais également de valoriser au mieux les capacités de production des prairies.

Les exploitations sont dans l'ensemble autonomes en fourrages, elles ont un rapport entre le chargement à l'hectare et le pourcentage d'hectares fauchés sur la surface en herbe suffisant pour palier à tout manque, soit 50% de la surface en herbe fauchée pour 1UGB/ha.

La marge de manœuvre pour améliorer la gestion des effluents sur le CT Couze Pavin est donc largement liée aux ouvrages de stockages. En effet ceux-ci doivent être agrandis ou équipés de systèmes tels que des couvertures pour assurer un temps de stockage suffisant, mais également pour faciliter le travail des exploitants et limiter les coûts. Des équipements annexes peuvent également être installés, comme le SBR ou le filtre à roseaux, afin d'augmenter les capacités de stockage et d'obtenir des effluents moins dilués et donc plus intéressants agronomiquement, économiquement et en quantité de charge de travail. D'autres systèmes comme le compostage ou la méthanisation peuvent être développés afin de valoriser au mieux les effluents d'élevage.

Cependant malgré des taux de subventions intéressants, cela entraîne un investissement non négligeable pour les éleveurs et ils ne sont pas tous prêts à franchir le pas aux vues du contexte économique actuel dans le milieu agricole.

Bibliographie

- [1] Chambre d'agriculture Auvergne. Guide régional de fertilisation – Prairies et cultures Fourragères ; 2016
- [2] Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme. Diagnostic Agricole de Territoire, Bassin versant de la Couze Pavin, de la Couze de Valbelex et de leurs affluents ; 2015
- [3] Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme et al. Fumiers, Compost, Lisier de bovins sur prairies - L'important c'est la dose ! . 2009
- [4] Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme et al. Le compost un trésor pour vos prairies ;2003
- [5] Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme. Méthanisation (ou Biogaz) ; 2012
- [6] Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme et al. Référentiel fourrager des réseaux d'élevage d'Auvergne et de Lozère - Bien gérer l'herbe avec des bovins ; 2008
- [7] Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme. Réglementation des élevages au RSD ; 2015
- [8] Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme. Réglementation des installations classées ; 2015
- [9] CHAPUT M. La gestion des eaux blanches dans le puy de dome ; 2014
- [10] Etablissement Public Loire. SAGEAA Plan d'Aménagement et de Gestion Durable ; 2015
- [11] IDELE et al. Le traitement des effluents peu chargés ; 2007
- [12] LEFRILEUX Y. Gestion des effluents d'élevage et de fromagerie en exploitation laitière et fromagère ; IDELE 2011
- [13] Office Internationale de l'Eau. Evaluation de la qualité des milieux aquatiques et du bon état écologique ; 2014
- [14] SIAV Couze Pavin et CDA 63 ; Contrat Territorial de la Couze Pavin, de la Couze de Valbelex et de leurs affluents ; 2015

Webographie

- [15] ADEME et al. Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale. 2011. [En ligne]. Disponible sur : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/71199_synthese-etude-expertise-rentabilite-methanisation-agricole-ademe-solagro.pdf (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [16] ADEME. Fiche Technique Méthanisation. 2015. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-methanisation-201502.pdf> (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [17] ADEME et al. La méthanisation à la ferme – Guide pratique. 2011. [En ligne]. Disponible sur : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/78866_7201methanisation_a_la_ferme.pdf (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [18] ADEME et al. Qualité agronomique et sanitaire des digestats. 2011. [En ligne]. Disponible sur : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/79519_qualite_digestat_rf_octobre_2011.pdf (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [19] ADEME Bourgogne et al. Valorisation des effluents d'élevage et des déchets verts : les avantages du compostage. 2012. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.bourgogne.chambagri.fr/uploads/media/Compostage.pdf> (Consulté le 5 Septembre 2016)
- [20] Agence de L'eau Loire-Bretagne. Evaluation des politiques publiques de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, 2015. [En ligne]. Disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/nos_missions/evaluations/evaluation_politique#eval-CT. (Consulté le 26 Avril 2016)
- [21] Agence de L'eau Loire-Bretagne. Le bassin Loire-Bretagne. [En ligne]. Disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence_de_leau/presentation_bassin (consulté le 21 Avril 2016)
- [22] Agence de L'eau Loire-Bretagne. Qu'est ce qu'un SAGE, 2012. [En ligne]. Disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/Sage/quest_ce_quun_sage. (Consulté le 21 Avril 2016)
- [23] Agence de L'eau Loire-Bretagne. SDAGE, 2016. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage>. (Consulté le 5 Avril 2016)
- [24] Agence de l'eau Loire-Bretagne. SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021. 2015. [En ligne]. Disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2016_2021/PUBLI_Sdage16-21_IntegralWeb.pdf. (Consulté le 13 Avril 2016)
- [25] Agence de l'eau Loire-Bretagne. SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 En Bref. 2016. [En ligne]. Disponible sur : http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2016_2021/PUBLI_SdageEnBref.pdf (consulté le 13 Avril 2016)

- [26] BOUESSE Michel, Réduction des risques de pollution d'origine bovine, Agreste Primeur 2010, numéro 240. [En ligne]. Disponible sur : http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_primeur240.pdf (Consulté le 17 Août 2016)
- [27] CAPDEVILLE J. et al., Le parc des bâtiments et des ouvrages de stockage d'effluents des élevages bovins en France - Conséquences sur la maîtrise des pollutions, Renc. Rech. Ruminants, 2003, 10, 423-426. [En ligne]. Disponible sur : http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/maitrise_pollutions_05_Capdeville.pdf (Consulté le 18 Septembre 2016)
- [28] Chambre d'agriculture. La méthanisation agricole. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.chambres-agriculture.fr/exploitation-agricole/developper-des-projets/economie-et-production-denergies/la-methanisation-agricole/> (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [29] Chambre d'agriculture du Bas-Rhin et al. Le compostage : une technique valorisant les effluents d'élevage. 2009. [En ligne]. Disponible sur : http://www.bas-rhin.chambagri.fr/fileadmin/documents/Environnement-Innovation/agri-mieux_2009/cabrhi9050443_compost_4logo_150dpi.pdf (Consulté le 5 Septembre 2016)
- [30] Chambre d'agriculture du Bas-Rhin. Une technique de valorisation du fumier – Le compostage en tas. [En ligne]. Disponible sur : http://www.bas-rhin.chambagri.fr/fileadmin/documents/Environnement-Innovation/fiche_tech_nique_compostage_du_fumier.pdf (Consulté le 5 Septembre 2016)
- [31] Chambre d'agriculture de Bretagne. Je voudrais couvrir ma fosse à lisier, 2014. [en ligne]. Disponible sur : [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/22580/\\$File/Je%20voudrais%20couvrir%20ma%20fosse%20%C3%A0%20lisier_0032_429\[2\].pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/22580/$File/Je%20voudrais%20couvrir%20ma%20fosse%20%C3%A0%20lisier_0032_429[2].pdf?OpenElement) (Consulté le 24 Août 2016)
- [32] Chambre d'Agriculture de Bretagne. Outils de référence pour l'élaboration d'un plan prévisionnel de fumure azote, 2013. [En ligne]. Disponible sur : [http://www.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21573/\\$File/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20PPF.pdf?OpenElement](http://www.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21573/$File/R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20PPF.pdf?OpenElement) (consulté le 1 Septembre 2016)
- [33] Chambre d'agriculture des Landes. Bien stocker le lisier avec une fosse couverte. [En ligne]. Disponible sur : http://www.landes.chambagri.fr/fileadmin/documents_CA40/Internet/environnement/plaquette_bienstocker_lisier.pdf (Consulté le 24 Août 2016)
- [34] Chambre d'agriculture du Pas-de-Calais et al. Synthèse des coûts des bâtiments d'élevage bovins par ouvrage. 2013. [En ligne]. Disponible sur : http://www.ardennes.chambagri.fr/uploads/media/couts_batiments.pdf (Consulté le 26 Août 2016)

- [35] Chia E., Raulet Croset N. Agriculture et qualité de l'eau : négociation et rôle de la recherche : Le cas du programme AGREV. *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, INRA, 1994, pp.177-193. [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01231584/document>. (Consulté le 17 mai 2016)
- [36] Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales. Règlement Sanitaire Départemental ; 2010. [En ligne]. Disponible sur : http://www.ars.rhonealpes.sante.fr/fileadmin/RHONE-ALPES/RA/Direc_sante_publicue/Protection_Promotion_Sante/Environnement_Sante/Habitat_Indigne/rsd69.pdf (consulté le 13 Mai 2016)
- [37] DRAAF Auvergne Rhône-Alpes . Mesure 2 : Normes de Stockage Des Effluents D'élevage. [En ligne]. Disponible sur : <http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/Mesure-2-Normes-de-stockage-des> (consulté le 5 Avril 2016)
- [38] DRAAF Auvergne Rhône-Alpes. Tableaux des capacités de stockage d'effluents d'élevage. [En ligne]. Disponible sur : http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Tableaux_des_capacites_de_stockage_Modele_national_cl_e06c8ee.pdf (consulté le 5 Avril 2016)
- [39] Eaufrance. La Directive Cadre Sur L'eau. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau>. (Consulté le 11 Avril 2016)
- [40] Eaufrance. La Loi Sur L'eau et Les Milieux Aquatiques. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/s-informer/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-loi-sur-l-eau-et-les-milieux> (consulté le 12 Avril 2016)
- [41] Eaufrance. Qu'est-Ce Qu'un SDAGE ?. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/presentation/sdage>. (Consulté le 13 Avril 2016)
- [42] Eaufrance. Qu'est-Ce Qu'un SAGE ?. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/presentation/sage> (consulté le 21 Avril 2016)
- [43] Eaufrance. Quels Sont Les Autres Outils Existants?. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/autres-outils>. (Consulté le 25 Avril 2016)
- [44] Eaufrance. Règles D'évaluation de L'état Des Eaux.[en ligne]. Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieux/regles-d-evaluation-de-l-etat-des/> (consulté le 12 Avril 2016)
- [45] Eaufrance. SAGE Allier Aval, 2016. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/sage/allier-aval>. (Consulté le 22 Avril 2016)
- [46] Eaufrance. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-directeurs-d-amenagement> (consulté le 13 Avril 2016)

- [47] Eaufrance. Schémas D'aménagement et de Gestion Des Eaux (SAGE). [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/s-informer/agir-et-participer/planifier-et-programmer/schemas-d-amenagement-et-de> (consulté le 21 Avril 2016)
- [48] Etablissement Public Loire. SAGEAA Déclaration de la CLE, 2015. [En ligne]. Disponible sur : http://www.allier.gouv.fr/IMG/pdf/5_SAGEAA_Declaration_CLE.pdf. (Consulté le 26 Avril 2016).
- [49] GIE Elevage Bretagne. La couverture de fosses. 2014.[En ligne]. Disponible sur : http://www.gie-elevages-bretagne.fr/admin/upload/140312_couverture_des_fosses_lisier_VF_veryBDEF.pdf (Consulté le 24 Août 2016)
- [50] IDELE et al. Traiter les effluents peu chargés : les filtres plantés de roseaux. 2001. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/ANC/autresource/FiltRoseaux.pdf> (Consulté le 01 Septembre 2016)
- [51] JALLAT J. L'Auvergne Agricole ; 2009. Compostage – La CUMA départementale de compostage a dix ans. [En ligne]. Disponible sur : <http://auvergne-agricole.reussir.fr/actualites/compostage-la-cuma-departementale-de-compostage-a-dix-ans:2E8ZDXED.html> (Consulté le 5 Septembre 2016)
- [52] LAMBERT S. Les géomembranes. Ingénieries - E A T, IRSTEA édition 1997, p. 27 - p. 40. [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00461031/document> (Consulté le 25 Août 2016)
- [53] Le Biogaz Energie Renouvelable. Méthanisation – Avantages de la méthanisation. [En ligne]. Disponible sur : http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/methanisation_avantages.html (Consulté le 6 Septembre 2016)
- [54] MARTIN H. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario ; 2005. Introduction au compostage agricole. [En ligne]. Disponible sur : www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/05-024.htm (Consulté le 5 Septembre 2016)
- [55] Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de La Mer. La directive cadre européenne sur l'eau. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-objectifs.html> (consulté le 11 Avril 2016)
- [56] Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de La Mer. Principes généraux ; 2010. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Principes-generaux,12091.html> (consulté le 13 Mai 2016)
- [57] Office international de l'eau. Le bassin hydrographique, pierre angulaire. 2011. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.oieau.fr/oieau/organisation-de-l-eau/en-france/article/le-bassin-hydrographique-pierre?lang=fr> (consulté le 13 Avril 2016)

- [58] Région Auvergne et al. Fiche de mise en œuvre du type d'opération – 4.1.2 Soutien aux investissements liés aux changements de pratiques vers des modes de production plus durables. 2015. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.auvergne.fr/sites/default/files/4.1.2.-soutien-aux-investissements-lies-aux-changements-de-pratiques.pdf> (Consulté le 8 Septembre 2016)
- [59] SAGE Allier Aval. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.sage-allier-aval.fr/>. (Consulté le 21 Avril 2016)
- [60] SAGE Allier Aval. Le Bassin Versant Allier Aval. [En ligne] Disponible sur : <http://www.sage-allier-aval.fr/?cat=97>. (Consulté le 22 Avril 2016)
- [61] SAGE Allier-Aval. Qu'est Ce Qu'un SAGE ?. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.sage-allier-aval.fr/?p=1762> (consulté le 6 Avril 2016)
- [62] THOUZEAU A. et al. Les épandeurs d'effluents d'élevage description des machines et des dispositifs d'épandage. [En ligne]. Disponible sur : http://www.rmt-fertilisationenvironnement.org/moodle/pluginfile.php/1809/mod_resource/content/5/Materie_1_d_epandage.pdf (Consulté le 7 Septembre 2016)
- [63] Union des industries de la fertilisation. Le cycle du phosphore (P). [En ligne]. Disponible sur : <http://fertilisation-edu.fr/cycles-bio-geo-chimiques/le-cycle-du-phosphore-p.html> (Consulté le 22 Août 2016)
- [64] Wikipédia. Installations Classées pour la protection de l'environnement. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Installation_class%C3%A9e_pour_la_protection_de_l%27environnement (consulté le 13 mai 2016)
- [65] Wikipédia. Loi Du 3 Janvier 1992 Sur L'eau. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_du_3_janvier_1992_sur_l%27eau. (Consulté le 13 Avril 2016)
- [66] Wikipédia. Loi Relative Au Régime et à La Répartition Des Eaux et à La Lutte Contre Leur Pollution. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_relative_au_régime_et_à_la_répartition_des_eaux_et_à_la_lutte_contre_leur_pollution (consulté le 13 Avril 2016)
- [67] Wikipédia. Loi Sur L'eau et Les Milieux Aquatiques. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_sur_l'eau_et_les_milieux_aquatiques. (Consulté le 13 Avril 2016)

Table des annexes

Annexe 1 : Guide d'enquête

Annexe 2 : « L'important c'est la dose »

Annexe 3 : Calendrier des interdictions d'épandage en ZV sur le Puy-de-Dôme

Annexe 4 : Les besoins en azote des prairies (CDA63)

Annexe 5 : Les besoins en phosphore des prairies (CDA63)

Annexe 6 : Les normes CORPEN (CDA de Bretagne)

Annexe 7 : Teneur en éléments fertilisants des effluents d'élevage

Annexe 8 : Organigramme de la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme

Annexe 1 : Guide d'enquête



Date :

Réalisé par :

Diagnostic effluents Courze Pavùn

Nom de la structure :	N°SIRET :
Nom de l'Agriculteur :	N°Pacage :
Raison sociale de l'exploitation : _____	
Age de l'exploitant : _____ (Si >55 ans : succession : Oui – Non)	
Adresse :	Tél :
Mail :	
Système de production :	Nombre d'actifs (UTH) :
Statut ICPE ou RSD :	Nombre total de Vaches Laitières :
Quota :	Altitude :
AOP ou non : Lequel ?	S.A.U (en ha) :
STH (surface toujours en herbe) totale :	<i>SAU/STH comprise dans le BV :</i>
Plan d'épandage : oui –non	SPE (surface potentiellement épandable) totale :
<i>SPE dans le BV :</i>	surfaces en estives ? Si oui, surface en estives :

Utilisation des surfaces en herbe

	Surface totale	surface sur le bassin versant
Surfaces en pâturage continu seul		
Surfaces en pâturage au fil seul		
Surfaces fauchées uniquement		
Surfaces fauchées et pâturées		
Surfaces enrubanées ou ensilées uniquement		
Surfaces enrubanées ou ensilées et pâturées		
Surfaces enrubanées ou ensilées + fauche + pâture		
Estives et Parcours		
Surfaces en hivernage hors ZH		
Surfaces en hivernage en ZH		

Autres productions :

type	Surface	destination

Tableau effectifs animaux par catégorie

Catégorie d'animaux	Nombre de têtes	Durée d'hivernage
Vaches laitières (races) :		+ compter temps de traite en été et temps de présence dans les bâtiments en été
Vaches allaitantes (races) :		
Taureaux (races) :		
Génisses 0 -1 an (laitonnes ou doublonnes ou vêles)		
Génisses 1-2 ans (18 mois)		
Génisses + 2 ans		
Bovins viande 0-1 an		
Bovins viande 1-2 ans		
Bovins viande + 2 ans		
Total bovins		

Production et stockage des effluents d'élevage

Bâtiments et ouvrages de stockage

Type de bâtiment (attribuer un numéro par bâtiment)	Nombre de places ou surface	Type d'animaux	Effectif présent	Durée de présence en bâtiment	Raccordement à un ouvrage de stockage des déjections	Déjections produites (fumier, fumier pailleux, lisier)	Fréquence de curage du bâtiment
B1 : Logette paillée (fumier ou lisier + purin) B2 : Aire paillée + raclage B3 : Aire paillée 100% B4 : Etable entravée lisier B5 : Etable entravée (fumier + purin)					(Fosses)		

Production totale de fumier/an :

Production totale de lisier/an :

Qté paille utilisée/an (achats, dose paillage ...) :

Y a-t'il des hivernages d'animaux en plein air ? Oui – Non

Si Oui, nombre d'animaux et surface consacrée _____

Ouvrages de stockage									
N° du bâtiment	Type : Fumière, fosses, ...	Capacité totale existante ou dimensions (m ² ou m ³)	Type d'effluent liquide collecté	Intervalle vidange (mois)	Fumière		Ouvrages (fumières et fosses)		
					Nombre de murs	Raccordement Fosse O/N	Couvert O/N	Etanche O/N	Débordement période

Les bâtiments ou les ouvrages de stockage se situent-ils à proximité d'un point d'eau (fossés, puits, ...)? Oui – Non Si oui, lesquels ?

Distance approximative :

Observations (déversement, distance avec cours d'eaux présent,... etc.) :

Stockage au champ

✓ Effectuez-vous un stockage des fumiers au champ ? Oui – Non

Quantité totale de fumiers stockée au champ : _____

Type : fumier aire paillée / fumier aire raclée

Durée du stockage :

Nb d'emplacements/an et localisation :

Fromagerie :

Quantité d'eau (hors EV) consommée pour le nettoyage (salle de traite et fromagerie) en litres :
Superficie :

Structure	Quantité d'eau consommée estimée	Quantité d'eau consommée mesurée	Norme
Salle de traite			
Fromagerie			

* les normes de l'institut de l'élevage varient de 1 à 4 l pour un litre de lait (moyenne de 2,8 l)

Origine de l'eau (captage privé, réseau collectif,...) et si présence de compteurs indépendants :

Matériel pour nettoyage (tuyau simple, tuyau avec jet stoppeur, nettoyeur haute pression,...) :

Destination des eaux blanches :

Si fosse pour fromagerie (Type)

Volume utile :

Volume réel :

Destination du lactosérum :

Quantité : (0,8l par litre lait)

- Suit le même parcours que les eaux de lavage de l'atelier
- Est stocké pour épandage
- Est stocké pour collecte par laiterie
- Est donné aux animaux en alimentation (buvée) Durée :
- Autres :

La gestion de ces effluents vous pose-t-elle problème ?

Eaux d'ateliers de transformation

- Type d'atelier : Fromagerie / Boucherie / Charcuterie / Autres :
- Quantité de lait ou nombre d'animaux transformés :
- Volume d'eau utilisé quotidiennement ou par animal :

*Les eaux de lavage (eaux grasses, eaux blanches,...) sont-elles :

→ Collectées et stockées Type d'ouvrage :

Volume :

→ Rejetées sans traitement dans le milieu naturel

→ Rejetées avec traitement dans le milieu naturel Type de traitement :

→ Autres :

Epandage :

Gestion de la fertilisation

Analyse de sol :

Avez-vous effectué des analyses de sol récemment : Oui – Non

Critères de décision du choix des parcelles (précédent, surface, ...) :

Nb de parcelles concernées :

Cultures concernées :

Effluents d'élevage :

Réalisez-vous des analyses des effluents d'élevage (fumier, lisier) : Oui – Non

Périodicité :

Dans quel but ?

Plan de fumure prévisionnel : Oui – Non

Outils d'enregistrement : informatique ou papier

Comment calculez-vous la dose prévisionnelle à apporter/culture/an :

Cahier d'épandage : Oui – Non

Outils d'enregistrement : informatique (epiclès, isagri, mes parcelles, ...) ou papier

Choix des doses apportées en fonction : objectif de rendement – par habitude – en fonction du précédent

Utilisation d'autres méthodes (Jubil, Ramses, Fertilice, N-tester) : Oui – Non

Et pour les prairies (Analyse d'herbe) : Oui-Non

Est-ce que vous suivez systématiquement les conseils prescrits ? Si non, pourquoi ?

Fertilisation minérale : oui-non

Type d'engrais, quantité, période, type de prairies

Nombre d'ha épandu :

SPE estimée (rappel):

SAMO :

Nombre de fois où la fosse est prélevée :

Sur quelle volume (3/4, 1/2, ...) ?

Demande du plan d'épandage, et demande d'autorisation (annexe 1) d'utilisation des données RPG.

Conditions d'épandage

Lieux d'épandage du fumier et/ou lisier ? (Parcelles les plus proches de l'exploitation, sur toutes les parcelles, les parcelles en culture, en prairie fauchées/ensilées) Plan de fumure prévisionnel, surface et période.

Votre capacité de stockage vous oblige-t-elle à épandre en période hivernale ? Si oui, comment raisonnez-vous ces épandages ?

Détails équipements tonnes et épandeurs (année, capacité ...)

Importations d'effluents (boues, achats fumiers ou lisiers...)

Avez-vous des pratiques d'épandage différentes sur les parcelles en bordure de cours d'eau (n'épand pas jusqu'au bord du cours d'eau, ...) ou en zones humides ?

Avez-vous des contraintes parcellaires particulières ? (accès, pente, éloignement, points d'eau, ZH)

Divers :

Connaissez-vous les filtres à roseaux ? Les SBR ?

Portez-vous un intérêt sur le traitement des eaux blanches ?

Avez-vous fait une démarche de visites auprès d'agriculteurs ayant un système de traitement ?

Seriez-vous prêt à vous lancer dans un projet de traitement des EB ?

Quelles sont vos astuces pour gérer au mieux les effluents ?

Vous tenez vous au courant des nouvelles techniques quant à la gestion des effluents ?

Prenez vous en compte les cours d'eau dans votre plan d'épandage ? De quelle manière ?

Êtes-vous sensible à la pollution des eaux d'origine agricole ? Que mettez vous en place pour la limiter ?

Quizz de connaissances :

- Temps de stockage minimum des effluents en RSD ?
 1,5 mois 4 mois 7 mois

- Temps de stockage minimum des effluents en ICPE ?
 1,5 mois 4 mois 7 mois

- Distances d'épandage des effluents par rapport aux tiers en RSD, hors compost et sans enfouissement ?
 20 50 100 150

- Distances d'épandage des effluents par rapport aux tiers en ICPE, hors compost et fumiers compacts et sans enfouissement ?
 20 50 100 150

- Distances d'épandage des effluents par rapport à des puits, des forages, des sources, des berges de cours d'eau, des stockages d'eau (sans bandes enherbées) ?
 35 50 100 150 200

- Distances d'épandage des effluents par rapport à des zones de baignade ?
 35 50 100 150 200

- Après combien de temps de stockages sous des animaux ou fumière le stockage au champ est il possible ?
 1 mois 1,5 mois 2 mois 2,5 mois 3 mois

- L'épandage est interdit sur (plusieurs réponses possibles) :
 Sol enneigé Sol détrempé Pente supérieur à 7% Sol non exploité

Le lisier de bovins

LES BONNES DOSES POUR BIEN LE VALORISER

20 à 25 m³/ha de lisier peu dilué*
pour couvrir les besoins PK
des prairies

Comme pour le fumier ou le compost, les expérimentations réalisées ont montré qu'avec 20-25 m³/ha de lisier par hectare, les nutriments en P et K des prairies sont satisfaisantes.

Mais ne couvrent pas totalement les besoins en azote

Le lisier est un peu plus riche en azote que le fumier ou le compost mais pour avoir une nutrition azotée suffisante, il faut aussi apporter un complément minéral azoté avec en moyenne 10 à 15 unités de moins que pour le fumier ou le compost.

Fractionner les apports

Un apport de lisier peu dilué tous les 2 ans sur prairie en fauche tardive ou sur pâture suffit pour couvrir les besoins PK aussi bien l'année de l'apport que les années sans apport. Pour les prairies intensives de type ensilage (souvent avec deux coupes), l'apport doit être annuel.

Priorité aux apports de printemps

Pour concilier la valorisation du lisier et les contraintes réglementaires, les apports seront réalisés en priorité au printemps (avant la 1^{ère} exploitation) ou pour les secondes coupes.

* N : 3 U/m³, P₂O₅ : 1.5 U/m³, K₂O : 3.8 U/m³

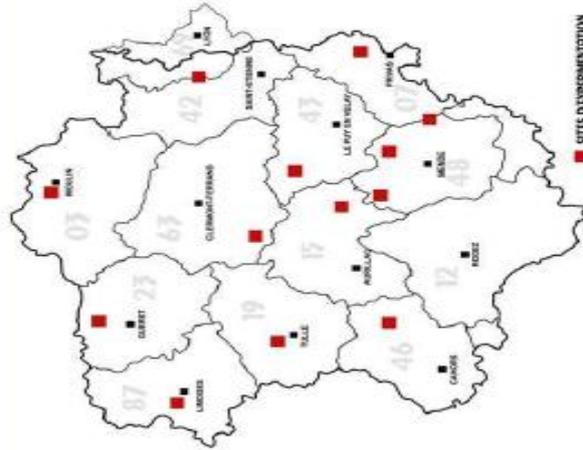
Les indices de nutrition des prairies, pour ne pas travailler à l'aveuglette !

A partir du prélèvement d'un échantillon d'herbe au printemps, il est possible, grâce à la mesure des teneurs en azote, phosphore et potassium des plantes, de calculer les indices de nutrition NPK d'une prairie. C'est le « Diagnostic NPK » de la prairie. Ce diagnostic permet de vérifier et de corriger si nécessaire la fertilisation apportée à la prairie.

Une expérimentation Inter-régionale

Le Groupe Compost Massif Central (GCMC) représente 11 Chambres d'Agriculture et l'ENITA de Clermont-Ferrand.

Ce dépliant présente les principaux résultats des essais mis en place entre 2004 et 2007 pour mesurer les effets des engrais de ferme sur les prairies. La répartition des essais a permis de prendre en compte la diversité des effluents, de la nature des sols et de l'utilisation des prairies.



© Leclerc photos CAGS - Conception CAGS - mai 2009

Contacts

Chambre d'Agriculture

63 : Stéphane VIOLLEAU – tél : 04 73 44 45 75

43 : Delphine CHARRIER – tél : 04 71 59 05 34

FDCUMA

63 : Jean JALLAT – tél : 04 73 44 45 22

43 : Régis BRUN – tél : 04 71 07 21 24

Fumier, Compost, Lisier de bovins SUR PRAIRIES

**L'important,
c'est la dose !**



Fumier et compost de bovins

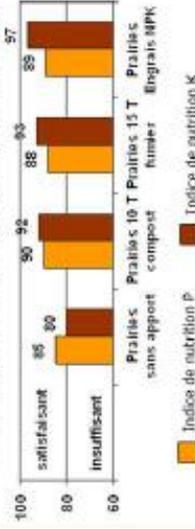
LES BONNES DOSES POUR COUVRIR LES BESOINS EN P ET K DE VOS PRAIRIES

La bonne utilisation du fumier, du compost ou du lisier, dans le respect de la réglementation, apporte la majeure partie des éléments fertilisants nécessaires aux prairies. L'épandage des engrais de ferme, adaptés aux besoins de la prairie et de son sol, permet ainsi de faire de réelles économies sur le poste "fertilisation" de l'exploitation, de valoriser au mieux ses effluents et de couvrir le maximum de surface.

10 à 15 T/ha de compost ou 15 à 20 T/ha de fumier suffisent à couvrir les besoins en P et K de vos prairies...

Les expérimentations ont mis en évidence que l'apport régulier de 10 T de compost ou 15 T de fumier à l'hectare couvrent les besoins en phosphore (P) et potassium (K) de toutes les prairies, aussi bien l'année de l'apport que les années suivantes. En effet, les nutriments P et K des prairies avec fumier ou compost sont au même niveau qu'avec l'engrais NPK.

Indice de nutrition phosphorée et potassique des prairies



...mais ne couvrent pas totalement les besoins en azote

Dans les expérimentations, les nutriments azotés des prairies avec fumier ou compost sont inférieures à celles des prairies avec engrais NPK.

INDICE DE NUTRITION AZOTEE	Prairies sans apport	Prairies 10 T de compost	Prairies 15 T de fumier	Prairies Engrais NPK
70 < correct > 80				
60 < faible > 70		61	63	72
50 < très faible > 60	59			

Quel complément d'azote apporter ?

Le complément d'azote minéral doit varier en fonction de l'objectif d'utilisation et du rendement de la prairie.

A titre indicatif, ce complément peut varier de :

- 0 à 30 unités d'azote/ha sur des pâtures extensives ou des prairies en fauche tardive
- 30 à 60 unités d'azote/ha sur des pâtures intensives ou des prairies en fauche précoce
- 60 à 90 unités d'azote/ha pour des prairies intensives de type ensilage.

Des apports à intervalles réguliers en fonction de l'utilisation de votre prairie...

Ajuster la dose de fumier ou compost apportée à chaque type de prairie est difficilement compatible avec l'organisation des chantiers d'épandage.

La solution, c'est de conserver la même dose pour toutes les prairies, en jouant sur la périodicité d'apport :

	Périodicité d'apport du fumier ou du compost
Prairie en fauche précoce Ou 2 coupes et + / an	Tous les ans
Prairie en fauche tardive Foin	Tous les deux ans
Pâturage	Tous les 3 ou 4 ans

Remarque : l'apport de fumier ou compost tous les 2 ans sur les prairies en fauche tardive ou tous les 3-4 ans sur les pâtures permet de couvrir les besoins PK à la fois pour l'année de l'apport mais aussi pour les années sans apport.

...et à quelle époque

Pour à la fois valoriser au mieux la valeur fertilisante des fumiers et composts tout en respectant l'environnement, les époques d'apport possibles sur prairie installée sont :

- Du début de l'automne jusqu'au 15 décembre pour les apports de FUMIER
- Toute l'année pour les apports de COMPOST et dès 3 semaines après le 2ème retournement.

Gaspillage ?

Apporter plus de 15 tonnes de compost ou 20 tonnes de fumier par ha/an conduit à un gaspillage de potasse et de phosphore car ils dépassent les besoins de la prairie !

Composition des fumiers et composts de bovins (en Kg/tonne)

Produit	Teneurs N		Teneurs P2O5		Teneurs K2O	
	Groupe Compost	Réf. nationales	Groupe Compost	Réf. nationales	Groupe Compost	Réf. nationales
Fumier bovins	5.2 (3.5 - 6.9)	4.9-5.8	2.5 (1.5 - 3.5)	1.7-2.6	7.5 (5.5 - 9.5)	6.2-9.6
Compost bovins	6 (4.4 - 7.6)	8	3.7 (2.5 - 4.9)	4.8	9.5 (6 - 13)	12

Annexe 3 : Calendrier des interdictions d'épandage en ZV sur le Puy-de-Dôme

B. Calendrier des interdictions d'épandage.

Occupation du sol		Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Fév
Type I Types d'apports	Cultures implantées à l'automne								
	Coiza implanté à l'automne								
	Cultures implantées au printemps non précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée								
	Fumiers, composts... C/N >8								
Type II	Fumiers compacts pailleux et composts d'effluents d'élevage (1) Autres type I (compost déchets verts)								
	Cultures implantées au printemps précédées d'une CIPAN ou d'une culture dérobée								
	Prairie implantée depuis + de 6 mois, dont prairies permanentes et luzernes								
	Lisiers, fientes, boues... C/N <8								
Type III Engrais minéraux	Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été								
	Coiza implanté à l'automne								
	Cultures implantées au printemps précédées ou non d'une CIPAN ?								
	Prairie implantée depuis + de 6 mois, dont prairies permanentes et luzernes								
Type I, II et III	Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été								
	Coiza implanté à l'automne								
	Cultures implantées au printemps précédées d'une culture dérobée								
	Prairie implantée depuis + de 6 mois, dont prairies permanentes et luzernes Sols non cultivés								
Autres cultures (pérennes, maraichères, porte-graines)									
Epandage autorisé									
Interdit									

Les apports d'effluents sur CIPAN ne doivent pas dépasser 70 kg d'Azote efficace : Somme de l'azote présent dans un fertilisant azoté sous forme minérale et de l'azote sous forme organique minéralisable pendant le temps de présence de la culture en place ou de la culture implantée à la suite de l'apport.

Annexe 4 : Les besoins en azote des prairies (CDA63)

4 - Calcul dose d'azote à apporter pour une prairie Fauche tardive (**) + pâturage

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Fauche tardive (**) + pâturage					
	Moyen (4 à 5 tMS/ha/an)		Elevé (5 à 6 tMS/ha/an)		Très élevé (6 à 7 tMS/ha/an)	
	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel
Objectif de production (t MS/ha)	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5
Teneur en azote (N/t MS)	21	21	21	21	21	21
Exportations totales (N/ha)	94.5	94.5	115.5	115.5	136.5	136.5
Fournitures du sol (min. + arrières-effets) (N/ha)	60	50	70	60	80	70
Fournitures par les légumineuses (N/ha)	15	15	15	15	15	15
Restitutions au pâturage (N/ha)	10	10	10	10	10	10
Total Fournitures (N/ha)	85	75	95	85	105	95
Azote à mettre à disposition (Exports-Fournitures) (N/ha)	9.5	19.5	20.5	30.5	31.5	41.5
Coefficient apparent d'utilisation de l'azote (CAU)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Total Azote à apporter (N/ha)	16	33	34	51	53	69
Dose arrondie	10	30	30	50	50	70

5 - Calcul dose d'azote à apporter pour une prairie Fauche tardive (**) + regain + pâture

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Fauche tardive (**) + regain + pâture					
	Moyen (4 à 5 tMS/ha/an)		Elevé (5 à 6 tMS/ha/an)		Très élevé (6 à 7 tMS/ha/an)	
	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel
Objectif de production (t MS/ha)	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5
Teneur en azote (N/t MS)	21	21	21	21	21	21
Exportations totales (N/ha)	94.5	94.5	115.5	115.5	136.5	136.5
Fournitures du sol (min. + arrières-effets) (N/ha)	60	50	70	60	80	70
Fournitures par les légumineuses (N/ha)	15	15	15	15	15	15
Restitutions au pâturage (N/ha)	5	5	5	5	5	5
Total Fournitures (N/ha)	80	70	90	80	100	90
Azote à mettre à disposition (Exports-Fournitures) (N/ha)	14.5	24.5	25.5	35.5	36.5	46.5
Coefficient apparent d'utilisation de l'azote (CAU)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Total Azote à apporter (N/ha)	24	41	43	59	61	78
Dose arrondie	20	40	40	60	60	80

6 - Calcul dose d'azote à apporter pour une prairie Pâturage seule

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Pâturage seule							
	Faible (3 à 4 tMS/ha/an)		Moyen (4 à 5 tMS/ha/an)		Elevé (5 à 6 tMS/ha/an)		Très élevé (6 à 7 tMS/ha/an)	
	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel	régulier	occasionnel
Objectif de production (t MS/ha)		3.5	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5
Teneur en azote (N/t MS)		27	28	28	29	29	30	30
Exportations totales (N/ha)		94.5	126	126	159.5	159.5	195	195
Fournitures du sol (min. + arrières-effets) (N/ha)		60	80	70	90	80	100	90
Fournitures par les légumineuses (N/ha)		15	15	15	15	15	15	15
Restitutions au pâturage (N/ha)		15	20	20	25	25	30	30
Total Fournitures (N/ha)		90	115	105	130	120	145	135
Azote à mettre à disposition (Exports-Fournitures) (N/ha)		4.5	11	21	29.5	39.5	50	60
Coefficient apparent d'utilisation de l'azote (CAU)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Total Azote à apporter (N/ha)		8	18	35	49	66	83	100
Dose arrondie		10	20	40	50	70	80	100

Annexe 5 : Les besoins en phosphore des prairies (CDA63)

3 - Calcul quantité de P2O5 et K2O à apporter pour une prairie Ensilage + regain + pâturage

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Ensilage + regain + pâturage					
	Moyen (6 à 7 tMS/an)		Elevé (7 à 8 tMS/an)		Très Elevé (8 à 10 tMS/an)	
	P2O5	K2O	P2O5	K2O	P2O5	K2O
Objectif de production (t MS/ha)	6.5	6.5	7.5	7.5	9	9
Teneur en P2O5 et K2O (unités/t MS)	7	25	7	25	7	25
Exportations totales (unités/ha)	45.5	162.5	52.5	187.5	63	225
Coefficient modulateur (sol correctement pourvu)	1	1	1	1	1	1
Besoin total P2O5 et K2O (unités/ha)	45.5	162.5	52.5	187.5	63	225
Restitutions au pâturage P2O5 et K2O (unités/ha)	6	35	8	45	10	65
Total P2O5 et K2O à apporter (unités/ha)	40	128	45	143	53	160
Dose P2O5 et K2O arrondie	40	130	45	140	50	160

5 - Calcul de la quantité de P2O5 et K2O à apporter pour une prairie Foin + pâture

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Foin + pâture					
	Moyen (4 à 5 tMS/an)		Elevé (5 à 6 tMS/an)		Très Elevé (6 à 7 tMS/an)	
	P2O5	K2O	P2O5	K2O	P2O5	K2O
Objectif de production (t MS/ha)	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5
Teneur en P2O5 et K2O (unités/t MS)	7	20	7	20	7	20
Exportations totales (unités/ha)	31.5	90	38.5	110	45.5	130
Coefficient modulateur (sol correctement pourvu)	1	1	1	1	1	1
Besoin total P2O5 et K2O (unités/ha)	31.5	90	38.5	110	45.5	130
Restitutions au pâturage P2O5 et K2O (unités/ha)	6	40	8	50	10	60
Total P2O5 et K2O à apporter (unités/ha)	26	50	31	60	36	70
Dose P2O5 et K2O arrondie	25	50	30	60	35	70

6 - Calcul de la quantité de P2O5 et K2O à apporter pour une prairie Pâturage seule

Utilisation de la prairie Niveau d'intensification et rendement Entretien organique	Pâturage seule							
	Faible (3 à 4 tMS/an)		Moyen (4 à 5 tMS/an)		Elevé (5 à 6 tMS/an)		Très Elevé (6 à 7 tMS/an)	
	P2O5	K2O	P2O5	K2O	P2O5	K2O	P2O5	K2O
Objectif de production (t MS/ha)	3.5	3.5	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5
Teneur en P2O5 et K2O (unités/t MS)	7	25	7	25	7	25	7	25
Exportations totales (unités/ha)	24.5	87.5	31.5	112.5	38.5	137.5	45.5	162.5
Coefficient modulateur (sol correctement pourvu)	1	1	1	1	1	1	1	1
Besoin total P2O5 et K2O (unités/ha)	24.5	87.5	31.5	112.5	38.5	137.5	45.5	162.5
Restitutions au pâturage P2O5 et K2O (unités/ha)	14	65	20	90	25	105	27	125
Total P2O5 et K2O à apporter (unités/ha)	11	23	12	23	14	33	19	38
Dose P2O5 et K2O arrondie	10	20	10	25	15	30	20	40

Annexe 6 : Les normes CORPEN (CDA de Bretagne)

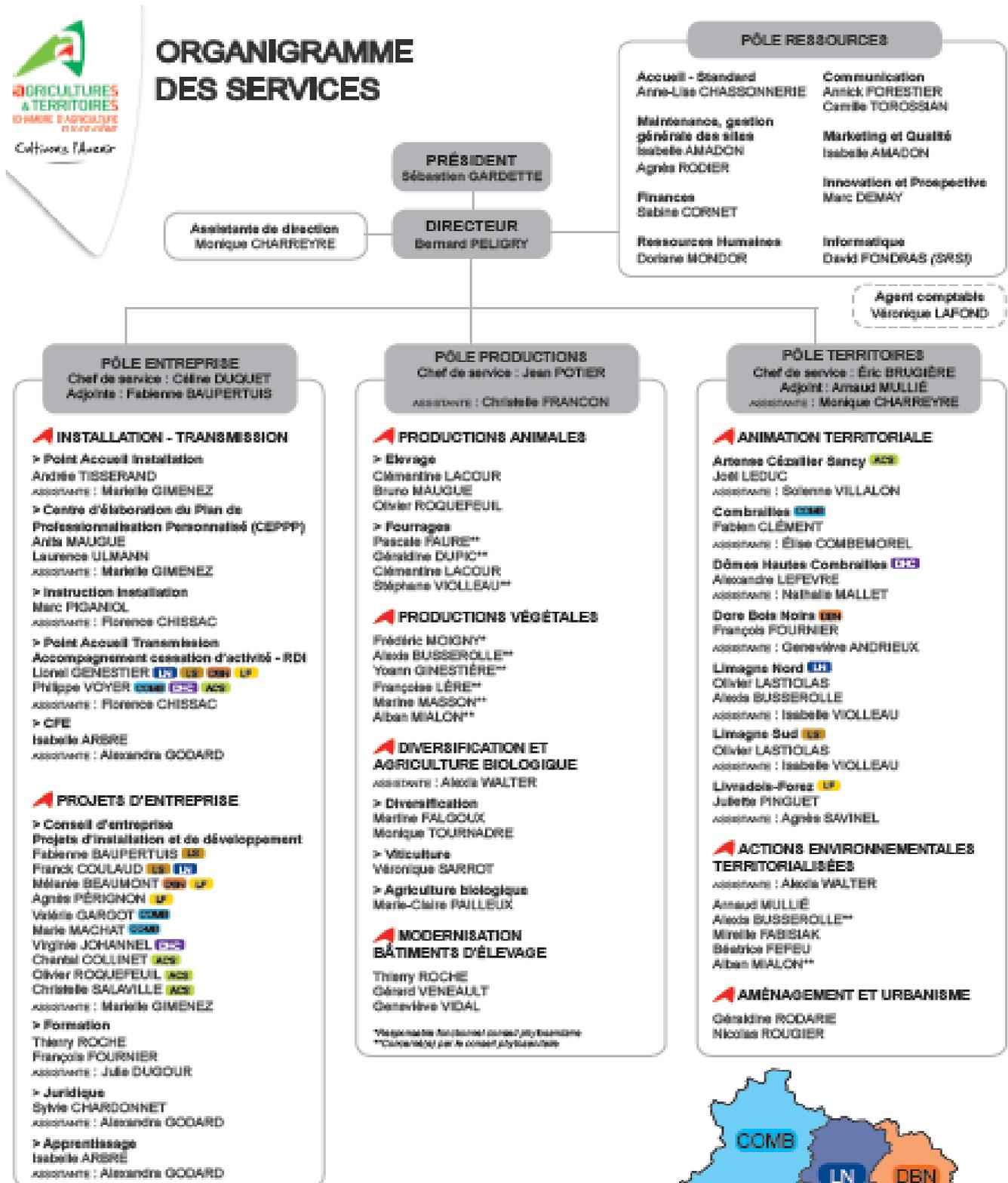
kg d'azote/ animal présent / an	
Vache nourrice, sans son veau	68
Femelle > 2 ans	54
Mâle > 2 ans	73
Femelle 1- 2 ans, croissance	42,5
Mâle 1-2 ans, croissance	42,5
Bovin 1-2 ans, engraissement	40,5
Vache de réforme	40,5
Femelle < 1 an	25
Mâle 0-1 an, croissance	25
Mâle 0-1 an, engraissement	20
Bloutard < 1 an, engraissement	27
Bébis	10
Bébis laitière	10
Bélier	10
Agnelle	5
Chèvre	10
Bouc	10
Chevrette	5
Cheval	44
Cheval (lourd)	51
Jument seule	37
Jument seule (lourd)	44
Jument suitée	44
Jument suitée (lourd)	51
Poulain 6 mois - 1 an	18
Poulain 6 mois - 1 an (lourd)	22
Poulain 1-2 ans	37
Poulain 1-2 ans (lourd)	44
kg d'azote / place	
Place veau de boucherie	6,3
kg d'azote / animal produit	
Agneau engraisé produit	1,5
Chevreau engraisé produit	1,5
Production d'azote par les lapins	
kg d'azote / animal	
lapin, élevage naisseur engraisseur	3,24
lapin, élevage naisseur	1,34
Lapin produit, élevage engraisseur	0,044

Annexe 7 : Teneur en éléments fertilisants des effluents d'élevage

Produits	Composition moyenne en unité par tonne ou par m ³				
	N total	Azote N		P2O5	K2O
		N efficace apport automne	N efficace apport printemps		
Fumier de bovin	5.5	0.8	0.6	2.6	7.2
Lisier bovin pur	4.0	1.6	1.6	2.0	5.0
Lisier bovin dilué (eaux vertes et eaux blanches)	2.7	1.1	1.1	1.1	3.3
Lisier bovin très dilué (eaux vertes, eaux blanches et eaux brunes)	1.6	0.6	0.6	0.8	2.4
Purin de bovin pur	3.0	1.8	1.8	0.9	5.7
Purin bovin dilué (eaux vertes, eaux blanches et eaux brunes)	0.4	0.2	0.2	0.2	1.5
Fumier d'ovins	6.7	1.0	0.7	3.5	10.0
Fumier de caprins	6.1	0.9	0.6	5.2	7.0
Fumier de cheval	6.2	0.6	0.3	3.0	9.0
Lisier porc à l'engrais	7.3	4.4	4.4	4.8	5.9
Lisier porc mixte	4.3	2.6	2.6	3.8	2.6
Lisier porc naisseur	3.5	2.1	2.1	2.7	2.3
Compost fumier bovins	8.0	0.8	0.4	4.5	10.0
Compost fumier ovin ou caprin	11.5	1.1	0.6	7.0	19.5
Fumier volailles standard sortie bâtiment	29.3	14.7	14.7	25.0	20.0
Fumier volailles label sortie bâtiment	20.0	10.0	10.0	18.0	15.0
Fumier volailles standard après stockage	22.3	11.2	11.2	25.0	20.0
Fumier volailles label après stockage	15.0	7.5	7.5	18.0	15.0

(source GREN Auvergne)

Annexe 8 : Organigramme de la Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme



Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme
11 allée Pierre de Fermat - BP 70307
63171 Aubière Cedex
Tél : 04 73 44 45 45 - Fax : 04 73 44 45 50
contact@puy-de-dome.chambreagri.fr
www.chambre-agricult.com



GUILLORET, Romain, 2016, Etat des lieux de la gestion des effluents d'élevage et propositions d'amélioration sur le Contrat Territoriale de la Couze Pavin, 39 pages, mémoire de fin d'études, Clermont-Ferrand, 2016.

STRUCTURE D'ACCUEIL ET INSTITUTIONS ASSOCIEES:

- ♦ Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme

ENCADRANTS :

- ♦ Maîtres de stage : VENEULT, Gérard (Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme) ; MULLIE, Arnaud (Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme)
- ♦ Tuteur pédagogique : COUHERT, Jean-Paul

OPTION : Elevage et Systèmes de Production

RESUMÉ

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau impose à tous les états membres de l'Union Européenne de présenter des masses d'eau en « Bon état » d'ici 2027. La France tente d'atteindre cet objectif à travers différentes lois et grâce à différents outils comme les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGEs), ou encore les Contrats Territoriaux. Les masses d'eau présentent des pollutions d'origines diverses, dont certaines d'origine agricole. Des diagnostics agricoles ont montré que la gestion des effluents pouvait être la source de certaines pollutions. C'est pourquoi la chambre d'agriculture a décidé de réaliser une étude traitant de la gestion des effluents sur le Contrat Territorial de la Couze Pavin, afin d'identifier les problèmes et d'apporter des solutions.

Cette étude a été réalisée à partir d'enquêtes conduites sur des élevages bovins, car c'est le type d'élevage majoritaire sur la zone. Il en est ressorti que le principal problème dans la gestion des effluents est leur capacité de stockage. En effet, près de la moitié des exploitations de l'échantillon ne sont pas aux normes réglementaires soit par manque de capacité soit par absence d'ouvrages de stockage. Ceci oblige les exploitants à épandre leurs effluents sur la période hivernale lorsque les risques de lessivage sont les plus importants. Les bilans de fertilisation sont globalement déficitaires et l'autonomie en fourrage est atteinte pour la majorité des exploitations. Les risques de pollutions seraient donc plutôt liés à de mauvaises pratiques de la part de certains éleveurs.

Différentes solutions sont proposées pour améliorer la gestion des effluents et notamment celle de leur stockage, comme le développement des couvertures de fosses et de fumières ou encore le traitement des eaux peu chargées. Cependant tous ces systèmes, malgré des subventions intéressantes, représentent un effort d'investissement élevé, que les éleveurs ne sont pas forcément prêts à faire.

Mots clés : Gestion de l'eau, Contrat Territorial, Effluents d'élevage, Réglementation, Eaux peu chargées, Compostage, Méthanisation, Fertilisation

