



HAL
open science

Évaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté

Marie Leroy

► **To cite this version:**

Marie Leroy. Évaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté. Sciences agricoles. 2015. dumas-01297946

HAL Id: dumas-01297946

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01297946v1>

Submitted on 8 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**AGROCAMPUS
OUEST**

CFR Angers

CFR Rennes



Union Régionale des Fromages d'Appellation Comtois



Année universitaire : 2014 - 2015

Spécialité :

Ingénierie zootechnique

Mémoire de Fin d'Études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Evaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté

Par : Marie LEROY



Soutenu à Rennes le 18 septembre 2015

Devant le jury composé de :

Président : Justine Faure

Rapporteur : Vanesse Lollivier

Examineur : Catherine Disenhaus

Maître de stage : Denise Renard

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

|

|

Dépôt numérique de mémoire

ATTESTATION DE CONFORMITE DE LA VERSION NUMERIQUE

Je, soussigné(e),

Nom : LEROY

Prénom : Marie

Ci-après désigné « l'Auteur »

Atteste que la version numérique de mon mémoire de fin d'études dans sa version définitive (incluant les corrections demandées par le jury de soutenance),

Intitulé :

Evaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté

correspond à la version imprimée du document, déposé à la bibliothèque générale d'AGROCAMPUS OUEST (CFR de référence).

A Poligny le 1er septembre 2015

Signature

Dépôt numérique de mémoire

CONTRAT DE DIFFUSION NUMERIQUE DE MEMOIRE

Entre

AGROCAMPUS OUEST, Institut supérieur des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage dont le siège est basé 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 RENNES, représenté par son Directeur Général, Grégoire THOMAS

et

L'auteur du mémoire : LEROY Marie

Nom : LEROY

Prénom : Marie

Adresse personnelle 50b Grande Rue 39800 Chamole:

Intitulé du mémoire :

Evaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté

Ci-après désigné auteur,

Article 1

Le présent contrat ne concerne que les mémoires de fin d'études des cursus de formation d'AGROCAMPUS OUEST, déposés suite à la soutenance dans leur version validée par le jury. La diffusion de ces mémoires est conditionnée au visa du responsable de spécialisation/ option, garantissant la prise en compte de l'avis du jury.

Article 2

L'auteur autorise AGROCAMPUS OUEST à diffuser le mémoire sur le site Internet de l'établissement ou sur les plateformes choisies par AGROCAMPUS OUEST en conformité avec la fiche de diffusion correspondante. Le présent contrat a pour objet de permettre à AGROCAMPUS OUEST de diffuser le mémoire dans le respect des droits de propriété intellectuelle de son auteur.

Le présent contrat n'implique pas l'obligation pour AGROCAMPUS OUEST de faire usage de l'autorisation qui lui est donnée. La diffusion effective, tout comme son éventuelle suppression, n'implique en aucun cas une appréciation au bénéfice de l'auteur ou des tiers et n'est pas source de responsabilité à l'égard des tiers.

Article 3

L'auteur demeure responsable du contenu de son œuvre. L'auteur garantit à AGROCAMPUS OUEST qu'il détient tous les droits nécessaires à la diffusion de son œuvre, en particulier les autorisations écrites des titulaires des droits sur les œuvres reproduites, partiellement ou intégralement. En cas de non respect de cette clause, AGROCAMPUS OUEST se réserve le droit de refuser, suspendre ou arrêter la diffusion des parties du mémoire intégrant des documents ou parties de documents pour lesquels les droits de reproduction et de représentation n'auraient pas été acquis.

AGROCAMPUS OUEST ne pourra être tenu responsable de représentations illégales de documents, pour lesquels l'auteur n'aurait pas signalé qu'il n'en avait pas acquis les droits.

Article 4

L'auteur pourra à tout moment retirer l'autorisation de diffusion qu'il accorde par le présent contrat. Pour cela, il devra en aviser formellement AGROCAMPUS OUEST par lettre recommandée avec accusé de réception. AGROCAMPUS OUEST aura alors l'obligation de retirer l'œuvre lors de la plus prochaine actualisation du site de l'établissement et du portail documentaire.

Article 5

L'auteur autorise AGROCAMPUS OUEST à procéder, le cas échéant, au reformatage de son mémoire en vue de l'archivage, de la diffusion ou de la communication dans le respect des autorisations de diffusion définies par lui précédemment.

Article 6

Les autorisations de diffusion données à AGROCAMPUS OUEST n'ont aucun caractère exclusif et l'auteur conserve toutes les autres possibilités de diffusion de son mémoire.

Article 7

L'auteur autorise, à titre gracieux, la cession des droits de diffusion, concernant le mémoire qui lui appartient. Cette autorisation, dans la durée maximale définie par le droit patrimonial, est strictement réservée à la diffusion du mémoire à des fins pédagogiques et de recherche.

Fait à Poligny, le 1^{er} septembre 2015

Pour AGROCAMPUS OUEST,

L'auteur,

Pour Le Directeur Général

Remerciements

Je tiens à remercier Claude Philippe, président de l'URFAC ainsi qu'à tous les membres du conseil d'administration de l'URFAC, pour m'avoir permis de réaliser ce stage au sein de cette structure. Merci également à Denise Renard, ma maître de stage durant ces six mois. Merci pour ses conseils, sa disponibilité, son soutien, son dynamisme au quotidien et son amitié.

Un grand merci à tous les producteurs de Vernierfontaine ayant participé à cette étude, pour leur engagement volontaire et leur accueil chaleureux. En particulier, merci pour à Patrick Duboz, président de la fruitière, pour s'être lancé dans ce projet.

Merci à Vincent Manneville de l'IDELE pour ses conseils précieux et le temps passé au téléphone et en Franche-Comté pour ce projet.

Je remercie également Pascal Bérion, maître de conférence à l'Université de Franche-Comté (laboratoire Théma) pour sa participation volontaire et très active dans ce projet. Mêler géographie et agronomie s'est révélé être passionnant. Merci également à ses étudiants pour leur implication dans le projet et leur aide sur les outils et les analyses géomatiques.

Merci à toutes les personnes ayant contribué à mon avancée dans le projet, notamment Yvette Bouton, Aurélia Chimier, Mme Rivoire, Pierre-Emmanuel Belot et Nicolas Bouveret pour leurs conseils avisés sur le poster réalisé pour la coopérative de Vernierfontaine. Merci à Bérenger Lecourt pour avoir sublimé le graphisme de ce poster.

Je voudrais aussi remercier Catherine Disenhaus, ma tutrice à Agrocampus Ouest, pour le suivi du bon déroulement de ce stage.

Je souhaite remercier tout le personnel de l'URFAC ; du CIGC (Comité Interprofessionnel de Gestion du Comté), notamment M. Elisseeff, directeur du CIGC ; des syndicats du Morbier, du Mont d'Or et du Bleu de Gex, en particulier Florence Arnaud, directrice de ces trois syndicats ; et de la Maison du Comté pour leur accueil chaleureux dans cette grande maison polinoise. Merci de m'avoir fait découvrir avec passion ces quatre AOP franc-comtoises.

Un merci tout particulier à Emilie, Sandrine et Magalie (et à Brigitte), coloc de bureau-grenier à toute épreuve, merci de m'avoir fait partager leur travail et de m'avoir accordé leur amitié.

Ce projet a vu le jour en partie grâce au soutien financier du Conseil Régional de Franche-Comté que je remercie. Merci aussi à la Direction Départementale des Territoires pour avoir fourni les données de la PAC nécessaires au projet.

Un énorme merci à Anaïs et Milène, les colocs franc-comtoises là-haut sur le plateau, et Louise la bretonne, sans qui ce séjour dans le Jura n'aurait pas eu la même saveur (et dont je ne ressors pas indemne). Merci pour leur amitié, leur soutien et leur bonne humeur.

Enfin, merci à ma famille pour son soutien constant depuis la Normandie et à mes amis, dont certains se sont même risqués à venir me rendre visite dans le Jura !

Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexes	
Introduction	p. 1
I. Contexte de l'étude	p. 2
1. Définition de la biodiversité	p. 2
2. Niveaux d'organisation et dimension spatiale	p. 2
3. Etude de la biodiversité en milieu agricole	p. 2
4. Indicateurs pour apprécier la biodiversité	p. 3
5. Biodiversité et prairies	p. 3
6. L'élevage en Franche-Comté	p. 4
7. Politiques publiques en faveur de la biodiversité	p. 5
II. Matériel et méthode	p. 7
1. Mise en place du projet à l'URFAC	p. 7
2. Population enquêtée	p. 7
3. Zone d'étude	p. 7
4. Réalisation du questionnaire	p. 7
5. Déroulement de l'enquête	p. 8
6. Mise en forme du jeu de données et description des indicateurs	p. 8
a. Occupation des sols	p. 8
b. Organisation spatiale des IAE	p. 8
c. Gestion des IAE	p. 9
d. Gestion des cultures	p. 9
e. Gestion des prairies permanentes	p. 9
III. Résultats	p. 10
1. Analyse descriptive des exploitations	p. 10
2. Analyse des résultats par indicateur	p. 10
a. Occupation des sols	p. 10
b. Organisation des IAE au niveau du territoire et des exploitations	p. 11
c. Gestion des IAE	p. 12
d. Gestion des cultures	p. 12
e. Gestion des prairies permanentes	p. 13
3. Etablissement d'une typologie selon les modules de BIOTEX	p. 14
IV. Discussion	p. 16
1. Contexte pédo-climatique	p. 16
2. Aspect socio-économique	p. 17
3. Les traditions de l'élevage franc-comtois au service de la biodiversité	p. 18
4. Limites de la méthode	p. 19
Conclusion	p. 20
Références bibliographiques	p. 21
Sitographie	p. 22
Annexes	

Liste des abréviations

AOP : Appellation d'Origine Protégée
CDB : Convention sur la Diversité Biologique
CIGC : Comité Interprofessionnel de Gestion du Comté
CTE : Contrat Territorial d'Exploitation
DDT : Direction Départementale des Territoires
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
EARL : Entreprise Agricole à Responsabilité Limitée
GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
ha : hectare(s)
IAE : Infrastructure Agro-Ecologique
ICHN : Indemnité Compensatoire de Handicap Naturel
MAEt : Mesure Agro-Environnementale territoriales
PAC : Politique Agricole Commune
PDRN : Plan de Développement Rural National
PDRH : Plan de Développement Rural Hexagonal
PHAE : Prime Herbagère Agro-Environnementale
QGIS : Quantum GIS
SAU : Surface Agricole Utile
SBD : Surface en Biodiversité Développée
SIG : Système d'Information Géographique
STH : Surface Toujours en Herbe
uN : unité d'azote
URFAC : Union Régionale des Fromages d'Appellation d'origine Comtois
VL : vache laitière

Liste des figures

- Figure 1a : Paysage de Vernierfontaine : prairies et IAE (©Petit, 2015)
- Figure 1b : Vernierfontaine dans le Doubs (www.cartesdefrance.com)
- Figure 2 : Les producteurs de la coopérative de Vernierfontaine (©Petit, 2015)
- Figure 3 : Les effets de l'agriculture sur la biodiversité, les dimensions spatiales à considérer (Leroux, 2008)
- Figure 4 : Composantes de la biodiversité et indicateurs à considérer (Le Roux, 2008)
- Figure 5 : Les services produits par les écosystèmes et leur lien avec le bien-être humain (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)
- Figure 6 : Les quatre fromages AOP de Franche-Comté (Bleu de Gex en haut à gauche, Comté à sa droite, Morbier en bas à gauche et Mont d'Or à sa droite) (www.comte.com)
- Figure 7 : Carte des zones des 4 AOP de Franche-Comté, (URFAC, 2014)
- Figure 8: Principe de la méthode BIOTEX (Leroy, M., 2015)
- Figure 9 : Figure 9 : Les 7 communes de la fruitière (Master 1 ISA Université de Franche Comté, 2015)
- Figure 10 : Vue sur QGIS ® d'une ortho photo de la PAC sur laquelle on a apposé une grille pour le décompte des IAE (1 carreau = 6 ha)
- Figure 11 : Méthode de dénombrement de l'espace agricole sur un territoire (Master 1 ISA Université de Franche-Comté, 2015)
- Figure 12 : Surface en biodiversité développée : transformation d'une IAE (ici, un arbre) en forme volumique et développement de sa surface (Manneville et al., 2014a)
- Figure 13 : Niveau de biodiversité suivant la fertilisation et l'intensité de défoliation
- Figure 14 : Agrégation des indicateurs avec le logiciel DEXI
- Figure 15 : Arbre généré par DEXI
- Figure 16 : Répartition des 20 exploitations par appréciation en fonction des indicateurs de BIOTEX
- Figure 17 : Occupation des sols des 20 exploitations
- Figure 18: Comparaison des indices de Shannon (H', diversité) et de Pielou (J, équitabilité) au niveau du territoire et de l'exploitation
- Figure 19 : Densité en IAE au niveau du territoire et de l'exploitation (%)
- Figure 20 : Surface en biodiversité développée en fonction du type d'IAE ramené en %
- Figure 21 : Coefficient de surface en biodiversité développée avec ou sans STH (en %)
- Figure 22 : Composition des haies pour les 20 exploitations
- Figure 23 : Structure des haies
- Figure 24 : Gestion des transitions des lisières de forêts
- Figure 25 : Gestion des zones sous les clôtures
- Figure 26 : Impacts sur les milieux aquatiques
- Figure 27 : Proportion des cultures dans la SAU des 20 exploitations (%)
- Figure 28 : Diversité des espèces cultivées
- Figure 29 : Part de la SAU recevant un herbicide (%)
- Figure 30 : Indice de forme des parcelles
- Figure 31 : Niveau de biodiversité par exploitation (%)
- Figure 32 : Occupation des sols de la fruitière et identification des prairies permanentes selon leur potentiel de biodiversité
- Figure 33 : Chargement (UGB/ha)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des cahiers des charges des quatre AOP franc-comtoises

Tableau 2: description des 5 modules de BIOTEX (Manneville et al., 2014a)

Tableau 3 : Niveau de productivité des 20 exploitations de la fruitière

Tableau 4 : Tableau 4 : Profils d'exploitations selon les modules de BIOTEX (indicateurs discriminants de BIOTEX en bleu)

Liste des annexes

Annexe I : La fruitière de Vernierfontaine et ses paysages

Annexe II : Questionnaire d'entretien

Annexe III : Poster réalisé pour la coopérative de Vernierfontaine

Annexe IV : Exemple de rendu personnalisé à un des éleveurs de la coopérative de Vernierfontaine, communiqué à chacun des producteurs le 7 septembre

Annexe V : Perception qualitative de la biodiversité par les éleveurs



Figure 1a : Paysage de Vernierfontaine : prairies et IAE (©Petit, 2015)



Figure 1b : Vernierfontaine dans le Doubs
(www.cartesdefrance.com)



Figure 2 : Les producteurs de la coopérative de Vernierfontaine
(© Petit, 2015)

Introduction

La Franche-Comté est une terre d'élevage, 70% des exploitations franc-comtoises sont tournées vers la production laitière, et 60% sont spécialisées dans cette production. Ce lait sert majoritairement à la fabrication de fromage des quatre appellations d'origine protégée (AOP) que compte la région : le Comté, le Morbier, le Mont d'Or et le Bleu de Gex.

Les spécificités des cahiers des charges des différentes AOP se recoupent sur plusieurs aspects, et notamment sur la production du lait avec des vaches nourries à base d'herbe. Ainsi, au fil des ans, l'agriculture franc-comtoise, en se spécialisant en production laitière, a contribué à façonner des paysages de prairies. Un paysage agricole compte, en plus des prairies et des cultures, des infrastructures agro-écologiques (IAE) tels que les haies, les bosquets, les arbres isolés et les lisières de forêt, qui correspondent à des habitats semi-naturels ne recevant ni fertilisant ni pesticide, et qui sont gérés de manière extensive (Manneville et al., 2014b). Ces IAE prennent une place importante dans le maintien de la biodiversité. Réparties sur le territoire et associées aux cultures et aux prairies, elles donnent une diversité aux paysages qui favorise l'hétérogénéité des habitats pour différentes espèces de faune et de flore.

La préservation des milieux prairiaux représente un enjeu pour les filières AOP franc-comtoises, car les prairies sont indispensables à l'autonomie alimentaire des exploitations. Les prairies permanentes ont une large place dans la surface agricole utile (SAU) des systèmes d'élevage, et possèdent une diversité floristique particulière. En effet, une étude a montré le lien entre terroir et goût du Comté (Monnet, 1996), on comprend alors l'intérêt de préserver cette biodiversité inhérente au territoire.

Dans ce contexte est apparue depuis plusieurs années la volonté des syndicats des différentes AOP fromagères franc-comtoises de développer des projets en relation avec l'environnement, et notamment sur la biodiversité. Les syndicats ont alors décidé de mettre en place une étude afin d'évaluer l'influence des pratiques d'élevage sur la biodiversité à l'échelle des ateliers de transformation, appelés fruitières en Franche-Comté.

La méthode BIOTEX, développée par l'Institut de l'Elevage et utilisée pour cette étude, est une démarche d'évaluation multicritères de la biodiversité dite « ordinaire » dans les systèmes d'exploitation d'élevage. La mise en place du projet BIOTEX en Franche-Comté est le fruit d'une collaboration entre l'Institut de l'Elevage, le laboratoire Théma de géographie de l'Université de Besançon et de l'Union Régionale des Fromages d'Appellation d'origine Comtois (URFAC), union des syndicats des 4 AOP fromagères franc-comtoises. La fruitière de Vernierfontaine dans le Doubs s'est portée volontaire avec ses 35 producteurs (figure 2) répartis sur 20 exploitations pour participer à cette première étude.

Tout au long de ce travail, nous allons nous intéresser à l'évaluation de la biodiversité ordinaire dans la zone particulière des quatre AOP, en se plaçant à trois échelles différentes : au niveau du territoire, de l'exploitation, et de la parcelle. Le postulat de départ est que les activités d'élevage sont en interaction constante avec la biodiversité des écosystèmes qui leur sont associés. On s'intéresse alors à cette interaction et à ce qu'elle engendre en zone AOP fromagère, qui constitue une démarche qualité particulière où l'élevage et la production des fromages sont encadrés par un cahier des charges.

Deux hypothèses peuvent être posées à la base de ce travail :

- les pratiques d'élevage actuelles, en lien avec le cahier des charges des quatre AOP, préservent et encouragent la biodiversité tout en permettant la production d'un lait AOP de qualité.
- les paysages franc-comtois aux nombreuses prairies permanentes sont maintenus dans leur complexité et leur typicité grâce aux activités d'élevage.

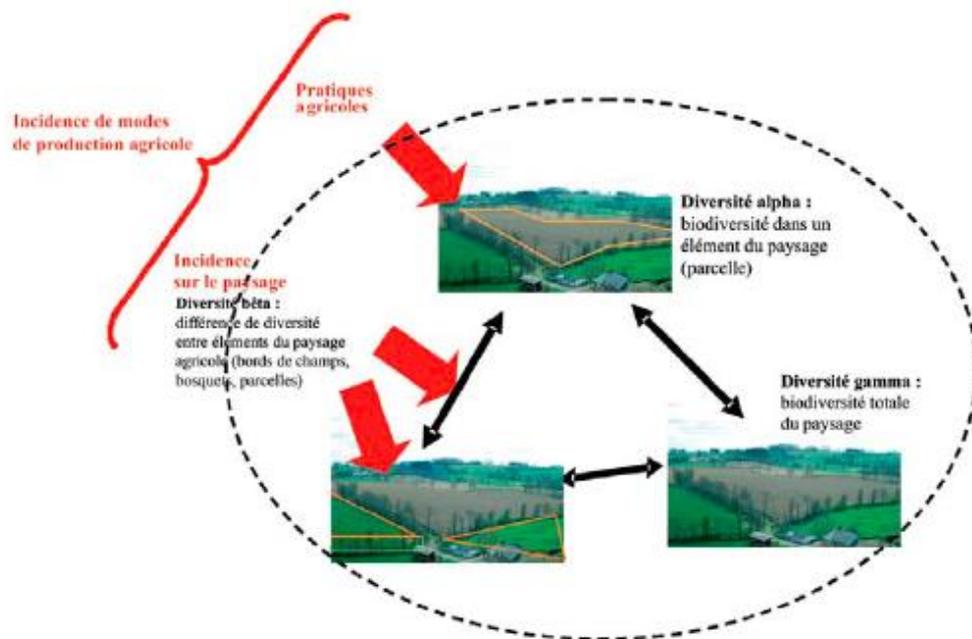


Figure 3 : Les effets de l'agriculture sur la biodiversité, les dimensions spatiales à considérer (Le Roux, 2008)

I. Contexte de l'étude

1. Définition de la biodiversité

La biodiversité est une notion complexe, qui est employée depuis les années 1980 a été formellement définie par la Convention pour la Diversité Biologique (CDB) pendant le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. La biodiversité y est décrite comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (United Nations Environment Program, 1992).

L'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du monde vivant, puisqu'en effet, les espèces actuelles représentent une infime partie du total des espèces ayant existé depuis l'apparition de la vie sur terre.

2. Niveaux d'organisation et dimension spatiale

On peut observer la biodiversité à tout niveau d'organisation : depuis les molécules jusqu'aux organismes, en passant par les gènes et la cellule, mais aussi des populations et des communautés aux écosystèmes, aux paysages, aux biomes et à la biosphère.

Concernant le monde vivant, la biodiversité est souvent envisagée à trois niveaux :

- **la diversité génétique** des individus au sein d'une population ;
- **la diversité spécifique**, c'est-à-dire la diversité des espèces au sein d'une communauté ;
- **la diversité des communautés** au sein d'un paysage.

On dissocie aussi la **biodiversité dite patrimoniale** ou remarquable qui comprend des espèces, habitats, paysages, que la société a identifiés comme ayant une valeur intrinsèque fondée principalement sur d'autres valeurs qu'économiques (écologiques et sociologiques notamment), de la **biodiversité dite ordinaire** n'ayant pas de valeur intrinsèque mais contribuant au fonctionnement des écosystèmes et à la production de services (Chevassus-au-Louis et al., 2009).

Il faut de plus situer la biodiversité dans la **dimension spatiale** d'un territoire (figure 3), qui s'exprime alors en indices de diversité alpha (intra site), beta (inter site) et gamma (combinaison de alpha et beta, au niveau du paysage), (Peeters et al., 2004).

3. Etude de la biodiversité en milieu agricole

Dans les agro-écosystèmes, la biodiversité est le produit du fonctionnement des élevages, et se traduit par l'impact de ce fonctionnement sur la composition floristique des prairies, sur la structure du couvert prairial, ainsi que sur la faune (arthropodes, oiseaux notamment) (Tichit et al., 2012). La biodiversité est aussi une ressource pour les systèmes d'élevages en permettant la production d'aliments et de matière première. On distingue alors deux types de biodiversité en agriculture (Peeters et al., 2012) :

- **la biodiversité agricole**, c'est-à-dire celle planifiée par l'agriculteur, comme les variétés de plantes ou les races d'animaux utilisées par l'agriculteur.
- **la biodiversité associée aux systèmes agricoles**, qui apparaît spontanément dans les agro-écosystèmes. Celle-ci se subdivise en biodiversité para-agricole, c'est-à-dire la biodiversité fonctionnelle qui a un effet positif sur la production, et en biodiversité extra-agricole qui regroupe toutes les espèces présentes dans le milieu mais sur lesquelles l'homme n'a pas d'emprise.

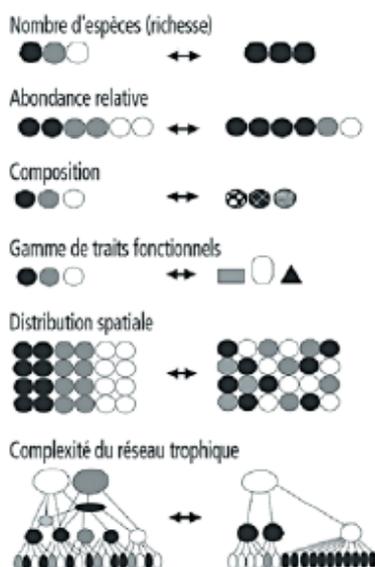


Figure 4 : Composantes de la biodiversité et indicateurs à considérer (Le Roux, 2008)

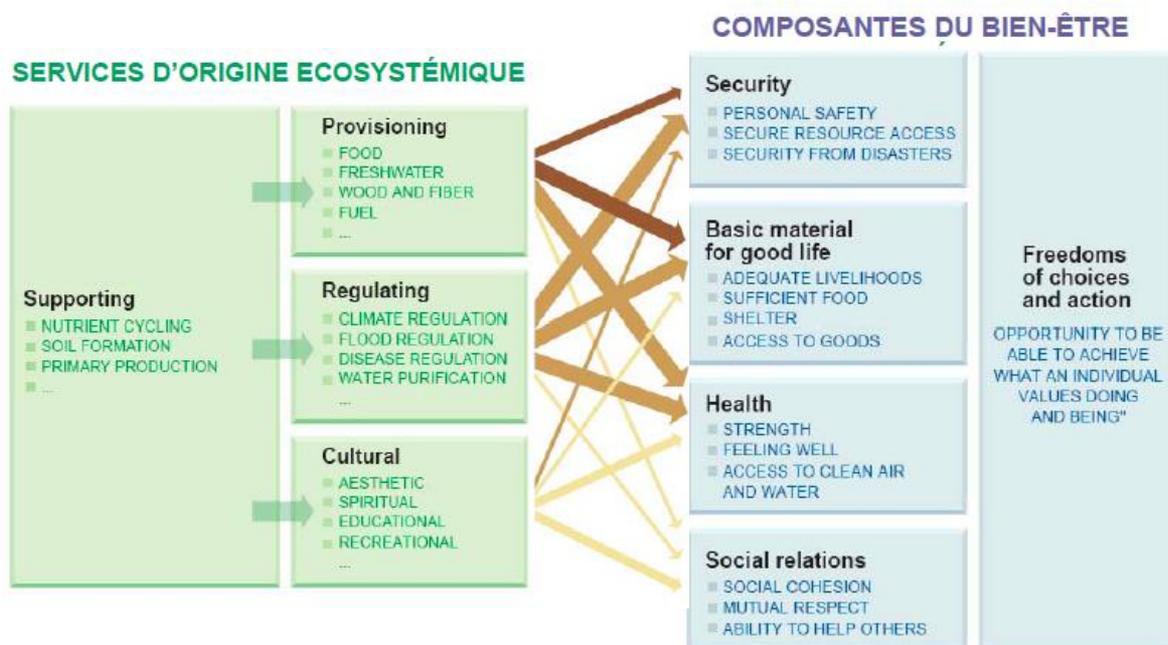


Figure 5 : Les services produits par les écosystèmes et leur lien avec le bien-être humain (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

On étudie la biodiversité à différentes échelles :

- **la parcelle**, avec la nature et la diversité des espèces ;
- **l'exploitation** avec la qualité et la durabilité des communautés végétales au sein du parcellaire ;
- **le territoire**, avec l'organisation au sein d'unité territoriale des communautés végétales (Balent et al, 1998).

Cette vision de la biodiversité est anthropocentriste, elle place l'homme au centre du système agricole. Les stratégies individuelles et décisions des agriculteurs conditionnent en effet souvent l'émergence ou la disparition d'espèces (Balent et al, 1998).

4. Indicateurs pour apprécier la biodiversité

La biodiversité ne se mesure pas à proprement parler, mais on peut la décrire à l'aide de différents indicateurs. Dans les années 60, suite à l'observation de l'érosion de la biodiversité, des indicateurs simples, assez faciles à appliquer et compréhensibles du grand public ont commencé à être mis en place, avec pour objectif d'avoir des informations globales à la fois qualitatives et quantitatives sur la biodiversité à différentes échelles (Chevassus-au-Louis et al., 2009). Ils permettent aussi d'évaluer le niveau de durabilité des agro-écosystèmes.

En agriculture, certains indicateurs sont directement mesurables et s'établissent selon différentes thématiques (Peeters et al., 2004) : la richesse génétique, taxonomique et écologique ; la diversité : nombre de taxa croisé avec l'abondance, l'indicateur le plus utilisé étant l'indice de Shannon-Weaver qui convient bien à l'étude comparative de communautés ; l'abondance et la dominance (figure 4) ; la rareté et la vulnérabilité d'un taxon.

D'autres indicateurs permettent des mesures indirectes, comme par exemple, dans les écosystèmes prairiaux, la quantité d'engrais minéraux et organiques utilisés par unité de surface, la fréquence des coupes et la date de première coupe en prairie de fauche, la charge de bétail par unité de surface, la richesse des sols en éléments nutritifs, l'application d'herbicides, ou encore par des indicateurs cartographiques d'occupation des sols en milieu rural (Peeters et al., 2004).

5. Biodiversité et prairies

Les prairies en France représentent 12,7 millions d'hectares (en comptant la surface toujours en herbe (STH), les prairies temporaires et les prairies artificielles), soit environ 43% de la surface agricole utile (SAU) française qui compte 29 millions d'hectares (Agreste, 2010).

En système agricole, les prairies sont des écosystèmes semi naturels maintenus ouverts par les activités humaines. On considère deux types de prairies : les prairies permanentes qui ne sont ni labourées niensemencées et qui constituent, avec les prairies semées de plus de 5 ans, la STH ; et les prairies temporaires. Ces dernières peuvent être définies de différentes manières : au niveau européen sont appelées permanentes des prairies qui ont subi un travail il y a plus de 5 ans (Mauchamp, 2014), tandis que le Larousse agricole de Mazoyer (2002) mentionne qu'une prairie devient permanente lorsqu'elle a été semée depuis plus de 10 ans.

Les écosystèmes prairiaux, tout comme les autres écosystèmes, rendent de nombreux **services écosystémiques** dont la société peut tirer profit. Ceux-ci peuvent être classés en quatre catégories, comme expliqué dans la figure 5 ci-contre (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) :

- services de **support** (cycle des nutriments, formation des sols, production primaire...) ;
- services d'**approvisionnement** (nourriture, eau, bois, carburant...) ;
- services de **régulation** (climat, crues, maladies...) ;
- services **culturels** (aspect esthétique, éducationnel...).



Figure 6 : Les quatre fromages AOP de Franche-Comté (Bleu de Gex en haut à gauche, Comté à sa droite, Morbier en bas à gauche et Mont d'Or à sa droite)

<http://www.comte.com/decouvrir/une-filiere-organisee-et-solidaire/lurfac/naissance-de-lurfac-en-fevrier-2007.html>

Tableau 1 : Caractéristiques des cahiers des charges des 4 AOP fromagères franc-comtoises

Caractéristiques		Comté	Morbier	Mont d'Or	Bleu de Gex
	Type de fromage	Pâte pressée cuite	Pâte pressée non cuite	Pâte molle à croûte lavée	Pâte persillée
Production	Race de vache	Montbéliarde, Simmental			
	Fourrages	- ration basée sur l' herbe (pâturage, foin) - les fourrages de la ration doivent être issus de prairies de la zone - pas d'aliment fermenté (ensilage herbe, maïs...) ni d'OGM			
	Concentrés (max)	1800kg / vache laitière (VL)		8 kg/jour	1800 kg/VL
	Fertilisation des prairies	Fertilisation minérale limitée à 50 uN/ ha de surface fourragère			Fertilisation minérale : 35 uN/ha d'herbe
		La somme des fertilisations minérales et organique ne doit pas dépasser 120 uN/ ha de surface fourragère.			
	Superficie herbagère/vache	1 ha / vache laitière			
	Chargement	1,3 UGB/ha de surface fourragère			
	Productivité (litres de lait/ ha)	Plafond : plus forte production annuelle entre 2008 et 2012 + 10% supplémentaires	-	-	-
Traite	2 fois par jour				
Transformation	Rayon de collecte du lait	Diamètre de 25 km autour de la fromagerie	-	-	-
	Etat du lait pour la transformation	Cru, dans les 24 h après la première des deux traites de la journée maximum			
	Mélange des laits	Oui	Non	Non	Non
Affinage	Temps d'affinage	4 mois	45 jours	21 jours	21 jours
Tonnages	Produits en 2014	64 180 t	10 142 t	4 908 t	500 t

Les écosystèmes prairiaux sont largement conditionnés par les pratiques agricoles.

Le mode de fertilisation des parcelles par exemple, joue un rôle important dans la biodiversité des prairies. En effet, sur des milieux prairiaux assez riches permettant une bonne production, la gestion est souvent intensive, et beaucoup d'azote est apporté aux plantes.

S'il y en a trop, celles-ci ne l'assimilent plus et l'azote sous forme d'ammoniac est stocké dans le sol. Cela conduit au développement de bactéries nitrifiantes qui vont acidifier le sol, et il en résulte alors la disparition de certaines espèces végétales qui ne supportent pas des pH trop faibles. Les milieux pauvres, quant à eux, sont généralement riches en espèces car ils sont souvent gérés de façon extensive. Il a aussi été montré que les fourrages riches en espèces ont une valeur nutritive plus stable au cours du temps que les fourrages des prairies avec peu d'espèces (Mauchamp et al., 2012).

Le pâturage représente lui aussi une perturbation de l'écosystème prairial, que l'on peut définir selon trois composantes : **la défoliation, le dépôt des excréments et le piétinement**, qui seront d'intensité différente selon le niveau de chargement (Amiaud et al., 2014). Dans l'étude de Sabatier, 2011, les périodes et les intensités de pâturage sont des déterminants majeurs de l'arbitrage entre production et conservation. De plus, un changement annuel dans les modes de gestion permis par les mesures agro-environnementales améliore les performances écologiques, tout en augmentant la flexibilité de la gestion des prairies.

Dumont et al., (2007), montre dans son étude le rôle important du pâturage et de la fauche pour l'entretien des prairies, et in fine, des paysages : le prélèvement des herbivores menace parfois la pérennité de certaines espèces végétales, mais permet aussi la présence d'un plus grand nombre d'espèces dans le milieu. Ainsi, pratiques de pâturage et dynamiques écologiques sont en interrelation au sein des écosystèmes de prairies.

Les IAE, souvent associées aux écosystèmes prairiaux, hébergent de nombreux auxiliaires qui jouent un rôle dans la lutte contre les ravageurs de cultures et qui sont potentiellement utilisées comme habitats pour certaines espèces. Elles constituent une réserve de nourriture pour les oiseaux insectivores, mais aussi de repères pour l'orientation spatiale et le déplacement des chauves-souris, qui se nourrissent aussi d'insectes. De plus, les IAE représentent des zones tampons qui participent au maintien de la qualité de l'eau, mais aussi à la limitation de l'érosion des sols et du ruissellement de par son rôle de filtre biologique et physique. Les IAE participent en outre à la construction d'un paysage complexe, or, le nombre d'espèces augmente avec la complexité de forme de la parcelle (Manneville et al., 2014b).

6. L'élevage en Franche Comté

L'élevage tient une place primordiale dans l'agriculture franc-comtoise, en effet, avec un contexte pédologique peu favorable aux grandes cultures, 70% des exploitations franc-comtoises sont tournées vers la **production laitière**, et 60% s'y sont spécialisées. Ce lait sert majoritairement à la fabrication de fromage des quatre appellations d'origine protégée (AOP) que compte la région : **le Comté, le Morbier, le Mont d'Or et le Bleu de Gex** (figure 6).

Les principales différences entre les cahiers des charges des quatre AOP sont résumées dans le tableau 1.

Le Comté est le fromage emblématique de la région, et pour cause, avec une production de près de 60 000 tonnes en 2014, il représente la première AOP fromagère française en terme de volume. Sa production est strictement encadrée, et ce, depuis l'étable des 2700 exploitations laitières qui produisent du lait en zone AOP, jusqu'à l'affinage. Généralement, les producteurs des trois autres AOP produisent aussi du Comté, et le cahier des charges le plus strict s'applique de la production à l'affinage : c'est celui du Comté.



Les ateliers des AOP fromagères du massif jurassien

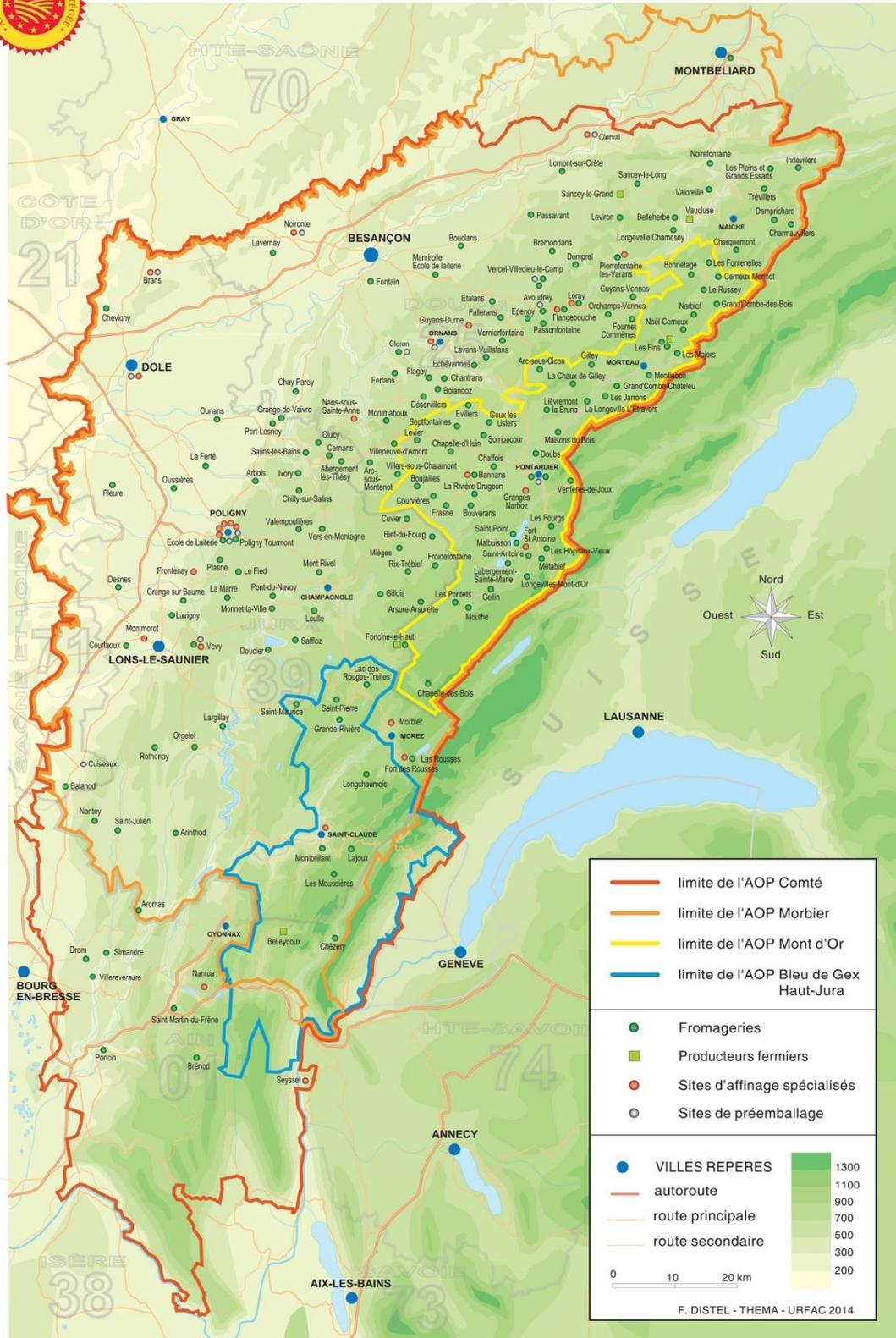


Figure 7 : Carte des zones des 4 AOP de Franche-Comté (URFAC, 2014)

La production de lait pour les quatre AOP doit se faire dans les zones AOP délimitées, qui se recoupent toutes comme on peut le voir sur la figure 7. Les quatre AOP sont des fromages produits à l'**herbe**, base du cahier des charges pour ce qui concerne l'élevage.

Ainsi, l'agriculture franc-comtoise, en se spécialisant en production laitière et en produisant le lait à l'herbe, a contribué à façonner les paysages au fil des siècles. Il en résulte que sur les 660 000 ha que compte la SAU franc-comtoise, **380 000 ha sont toujours en herbe**. Cette surface toujours en herbe (STH) représente 3% de la STH française (Agreste 2010).

La préservation de ces milieux prairiaux représente un enjeu pour la filière laitière, car les prairies franc-comtoises sont le garde-manger des exploitations. Il faut trouver le bon compromis entre autonomie alimentaire et biodiversité des prairies. Différents systèmes d'élevage coexistent en Franche Comté, avec des niveaux d'intensification différents. La typologie GENETYP a été mise au point par la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF) et la Chambre Régionale d'Agriculture en 2013 pour les élevages laitiers franc-comtois. Plusieurs critères ont été sélectionnés pour différencier les types d'élevage rencontrés dans la région : on distingue tout d'abord les élevages qui font du lait de foin (obligatoire pour les quatre AOP) ou du lait d'ensilage ; puis s'ils sont situés en plaine ou en montagne ; on regarde ensuite si des cultures et/ou un atelier viande sont associés à la production laitière ; on classe alors par niveau d'intensification de la surface fourragère, illustré par la productivité de lait à l'hectare selon trois catégories : moins de 2600L, entre 2600 et 3600 L, et plus de 3600L à l'hectare ; enfin, on détermine si l'exploitation se place dans une logique familiale ou entrepreneuriale.

Le cahier des charges de l'AOP Comté va dans le sens d'une **limitation de l'intensification des pratiques**, avec la volonté d'aller vers une préservation du terroir, des paysages et de l'environnement. Les prairies franc-comtoises participent dans ce sens à l'image forte de la nature dans la région, ainsi qu'à son identité culturelle.

7. Politiques publiques en faveur de la biodiversité

La biodiversité est prise en compte dans la Politique Agricole Commune (PAC) depuis 1992, date à laquelle un volet environnemental a été inscrit dans les réformes, et cette prise en compte n'a de cesse d'évoluer depuis.

En France, la loi relative à la protection de la nature de 1976 donne pour la première fois les moyens de protéger les espèces et les milieux.

Pour répondre aux obligations de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) et pour mettre en application le Règlement de Développement Rural de la PAC, la France a élaboré la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, qui se traduit par le plan d'action « agriculture et biodiversité » en 2005, et le Plan de Développement Rural National (PDRN, 2000-2006), puis le Plan de Développement Rural Hexagonal (PDRH, 2007-2013).

Pour cela, plusieurs outils financiers et mesures ont été mis en place, comme l'indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN), la prime herbagère agro-environnementale (PHAE), la conversion à l'agriculture biologique, les contrats territoriaux d'exploitation (CTE) remplacés par les mesures agro-environnementales territoriales (MAEt) en 2007 (Conservatoire des Espaces Naturels, 2008 ; Franche Comté, terre de prairies, 2009).

Et plus récemment, le 24 mars 2015, le projet de loi sur la biodiversité, rebaptisé loi pour la reconquête de la Biodiversité, de la Nature et des Paysages, a été adopté par l'Assemblée Nationale. La mesure principale de la loi est la création d'une Agence de la Biodiversité, qui effectuera des missions au service de la préservation des milieux naturels, de la reconnaissance, de la recherche et de la formation. Ce projet de loi a pour objectif de mieux concilier activité humaine et biodiversité, en considérant la biodiversité comme une dynamique globale, interagissant avec la vie humaine (Gouvernement.fr, 2015), notamment via une meilleure protection des espaces naturels, de la faune et de la flore, avec des outils adaptés à chaque situation. De plus, cette loi place la biodiversité comme l'une des solutions pour lutter contre le changement climatique, et renforce les lois contre le braconnage. Elle valorise aussi les sites naturels français classés, en renforçant leur protection et leur mise en valeur (Royal, S., 2015).

La préservation de la biodiversité semble donc une préoccupation nationale, qui se décline sur le territoire français en de nombreux projets portés par différentes structures, comme le projet développé dans ce mémoire, mis en place par les syndicats des AOP fromagères franc-comtoises.

Tableau 2: description des 5 modules de BIOTEX (Manneville et al., 2014a)

Domaine	Objectif	Territoire	Exploitation	Parcellaire
Utilisation des terres agricoles (1)	Estimer la mosaïque de l'occupation des sols agricoles	X	X	
Organisation spatiale des IAE du paysage agricole (2)	Estimer l'organisation spatiale des infrastructures agro-écologiques	X	X	
	Estimer la superficie développée par les IAE		X	
	Estimer le nombre de classes de haies		X	
Gestion des IAE (3)	Evaluer la gestion des IAE		X	
	Estimer la composition et la structure des haies		X	
	Evaluer la gestion des bordures haies, bosquets et lisière de forêts, des clôtures et des zones humides		X	
Gestion des cultures (4)	Estimer la surface agricole occupée pour la culture principale		X	
	Estimer le nombre d'espèces cultivées		X	
	Estimer le nombre des espèces dans la rotation		X	
	Estimer les types de cultures d'intérêt agro-écologiques		X	
	Estimer la taille des parcelles cultivées			X
Gestion des prairies permanentes (5)	Estimer la valeur agro-écologique selon le mode d'utilisation et le niveau de fertilisation des prairies permanentes			X

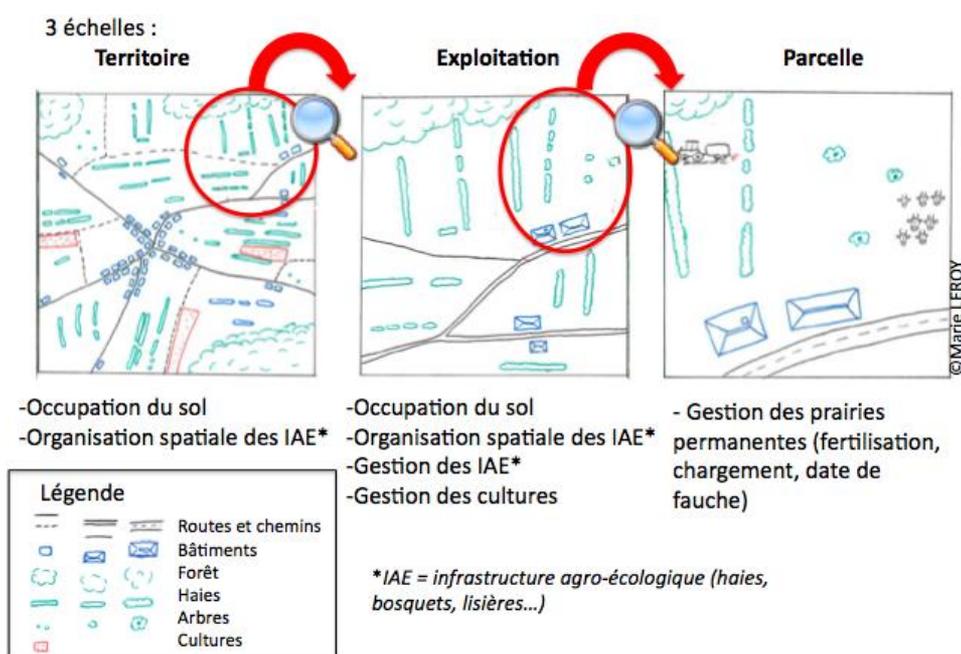


Figure 9 : Les 7 communes de la fruitière (Master 1 ISA Université de Franche-Comté, 2015)

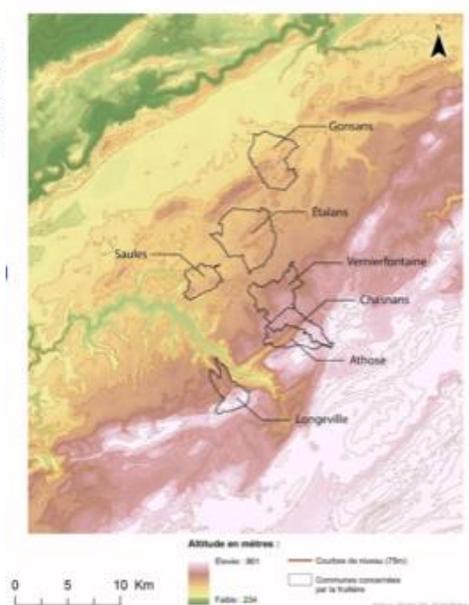


Figure 8: Principe de la méthode BIOTEX (Leroy, M., 2015)

II. Matériel et méthode

La méthode BIOTEX, utilisée tout au long de cette étude en Franche-Comté, est une déclinaison du projet CasDar INDIBIO, projet qui a permis d'établir un lien étroit entre cinq espèces animales (bourdons, orthoptères, chiroptères, lombrics, oiseaux) représentatives de la biodiversité, et les pratiques agricoles ainsi que leurs éléments paysagers associés. La méthode BIOTEX, développée par l'Institut de l'Elevage, a pour objectif de faire un état des lieux de la biodiversité fonctionnelle de systèmes d'élevage en prenant en compte à la fois l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire. Pour ce faire, elle se base sur des **mesures indirectes de la biodiversité, via l'étude des pratiques d'élevage et via une analyse paysagère.**

Cette évaluation est multicritères : des indicateurs sont produits aux trois échelles et leur agrégation permet d'avoir une vue d'ensemble de la biodiversité à ces échelles. Ces indicateurs comprennent notamment l'occupation des sols, l'organisation spatiale et la gestion des infrastructures agro-écologiques (ou IAE : ce sont des haies, bosquets, arbres, lisières de forêts, mares), la gestion des cultures et des prairies permanentes, comme le montre le tableau 2 ci-contre. La figure 8 décrit de façon imagée le principe de la méthode, et met en avant le travail effectué sur chacun des modules écrits sous les images pour chaque échelle.

1. Mise en place du projet à l'URFAC

L'URFAC a entrepris cette étude sur la biodiversité dans l'optique de faire un état des lieux de celle-ci à l'échelle d'une fruitière, en lien avec les pratiques agricoles encadrées par le cahier des charges des AOP, avant d'éventuellement l'appliquer à d'autres fruitières. L'Institut de l'Elevage, via Vincent Manneville, a été l'un des partenaires de cette étude pour l'encadrement au niveau de la méthode, ainsi que le laboratoire Théma de l'Université de Besançon avec Pascal Bérion. Ses étudiants en Master 1 Information Spatiale et Aménagement de l'Université de Besançon, ont apporté leurs compétences en système d'information géographique et analyse paysagère lors des entretiens.

2. Population enquêtée

La fruitière de Vernierfontaine dans le Doubs en Franche-Comté s'est portée volontaire pour participer au projet. Elle regroupe 20 exploitations qui produisent du lait transformé en Comté.

3. Zone d'étude

Les exploitations sont situées sur sept communes différentes du Doubs (figure 9) : Vernierfontaine, Chasnans, Athose, Etalans, Saules, Gonsans et Longeville, qui représentent au total 2 100 ha de SAU. Le territoire de la fruitière est situé sur les premiers plateaux du Massif du Jura entre 500 et 800 m d'altitude, et est organisé en openfield en mosaïque, avec des parcelles qui se sont agrandies lors du remembrement il y a une quarantaine d'années. Il existe des différences paysagères notables entre les communes (cf. annexe I), explicables notamment par l'altitude et les différences de sol. Le territoire de la fruitière présente un relief karstique et les sols sont généralement minces, développés sur des calcaires durs et perméables, donc sensibles à la sécheresse.

4. Réalisation du questionnaire

Le questionnaire comporte différentes parties : tout d'abord une partie avec des questions fermées sur des données générales sur l'exploitation : la signalétique et le troupeau.

Vient ensuite une partie avec de nouveau des questions fermées sur les cinq modules de BIOTEX : utilisation des terres agricoles, organisation spatiale des IAE, gestion des IAE,



Figure 10 : Vue sur QGis ® d'une ortho photo de la PAC sur laquelle on a apposé une grille pour le décompte des IAE (1 carreau = 6 ha)

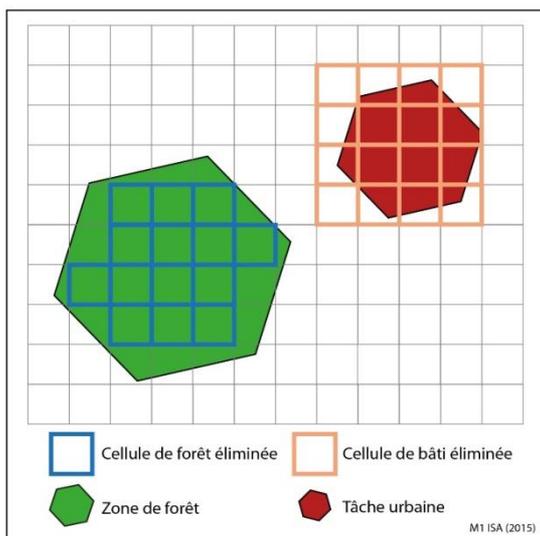


Figure 11 : Méthode de dénombrement de l'espace agricole sur un territoire (Master 1 ISA Université de Franche-Comté, 2015)

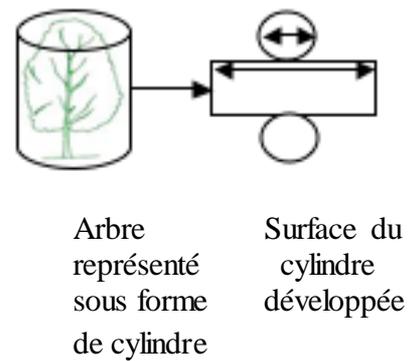


Figure 12: Surface en biodiversité développée : transformation d'une IAE (ici, un arbre) en forme volumique et développement de sa surface (Manneville et al., 2014a)

gestion des cultures et gestion des prairies permanentes. Ce questionnaire se termine par des questions qualitatives sur la perception de la biodiversité par les agriculteurs (voir annexe II).

5. Déroulement de l'enquête

Les entretiens se sont déroulés en deux phases : une heure de questionnaire, puis environ 45 min–1h d'observation des différentes parcelles pour relever les IAE présentes sur les exploitations. Ces entretiens se sont déroulés pour moitié d'entre eux avec des étudiants en géographie et moi-même, ils ont apporté une aide qualitative sur la lecture de paysage.

6. Mise en forme du jeu de données et description des indicateurs

Les données brutes récoltées en entretien ont été pré-traitées pour une partie d'entre elles car elles n'étaient pas exploitables en l'état. Ci après sont détaillés tous les indicateurs utilisés dans la méthode, et l'intérêt de leur prise en compte en relation avec la biodiversité.

Les orthophotos de la PAC (registres parcellaires graphiques sur lesquels figurent les îlots des parcelles ainsi que l'assolement pour l'année 2014) ont été utilisées pour l'analyse paysagère, et ont été obtenues grâce à la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Doubs, après fourniture d'une autorisation d'accès pour chacun des producteurs. Ces photos ont été exploitées grâce au logiciel libre Quantum Gis (QGIS).

a. Occupation des sols

- *calcul de Shannon et de Piélou* : ces indices représentent la diversité et l'équitabilité de l'occupation des sols agricoles à l'échelle du territoire et de l'exploitation. Ils donnent un premier aperçu de l'état potentiel de la biodiversité, via l'identification de la catégorie d'occupation du sol dominante. Une mosaïque de cultures diversifiée est attrayante pour la biodiversité.

b. Organisation spatiale des IAE

Pour le calcul des différents indicateurs suivants, on travaille avec le logiciel de système d'information géographique (SIG) QGIS et les relevés de terrain. Sur le logiciel QGIS, on appose sur les ortho-photos de la PAC une grille de 22 x 22 carreaux (figure 10) de 6 ha chacun, soit une grille de 3000 ha, afin de dénombrer les IAE. Chaque carreau de 6 ha possède des côtés de 245 x 245 m, ce qui correspond à la distance de mobilité des espèces de pollinisateurs sauvages. Travailler avec un maillage plus petit donnerait une information d'un niveau de détail plus fin mais ne serait pas plus pertinent d'un point de vue biologique.

- *calcul de la densité* : on délimite d'abord l'espace agricole (figure 11) en soustrayant à la totalité de carreaux de la grille les zones urbaines et de forêt. On compte ensuite les carreaux contenant au moins une IAE. Le maillage des IAE à l'échelle de l'exploitation et du territoire traduit le potentiel d'habitat ou de refuge pour les espèces et conditionne leur mobilité.

- *répartition des IAE sur le territoire* : la répartition des IAE donne une idée de la régularité de la dispersion des IAE sur le territoire, et peut aussi mettre en évidence des zones où les IAE sont agrégées, et d'autres zones où il n'y en a pas et où la biodiversité est donc limitée.

- *surface en biodiversité développée* : on étudie la complexité du paysage par un inventaire des IAE répartis sur la SAU, qui traduit la diversité des habitats et des refuges pour les espèces. Chaque IAE a une structure et un potentiel différent d'hébergement de la biodiversité ordinaire, et cette diversité d'IAE représente aussi la qualité des habitats. On convertit chaque IAE sous un volume géométrique différent (figure 12). Par exemple, un arbre est représenté par un cylindre, une haie par un pavé, dont on va ensuite calculer la surface du patron pour avoir une surface en biodiversité développée, que l'on compare à la SAU.

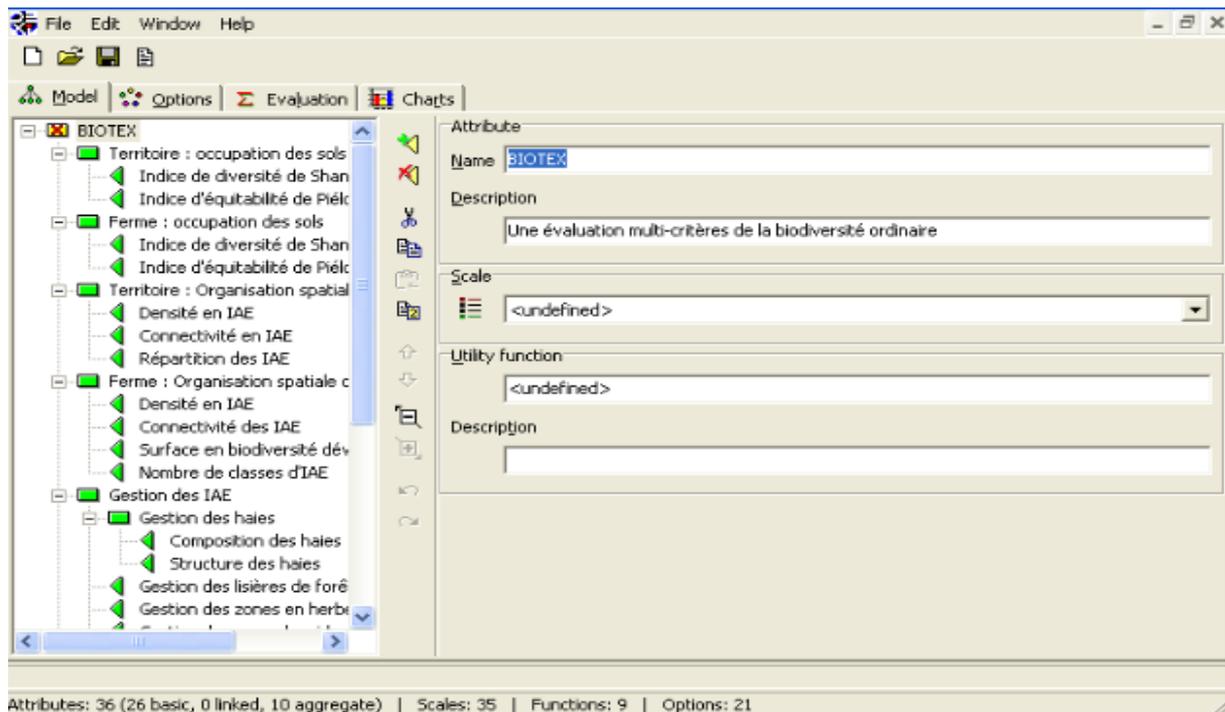


Figure 14 : Agrégation des indicateurs avec le logiciel DEXI

BIOTEX

- └ Territoire : occupation des sols
 - | └ Indice de diversité de Shannon Favorable
 - | └ Indice d'équitabilité de Piélu Neutre
- └ Ferme : occupation des sols
 - | └ Indice de diversité de Shannon Favorable
 - | └ Indice d'équitabilité de Piélu Neutre
- └ Territoire : Organisation spatiale des IAE
 - | └ Densité en IAE Non favorable
 - | └ Connectivité en IAE Favorable
 - | └ Répartition des IAE Favorable
- └ Ferme : Organisation spatiale des IAE
 - | └ Densité en IAE Non favorable
 - | └ Connectivité des IAE Favorable
 - | └ Surface en biodiversité développée Favorable
 - | └ Nombre de classes d'IAE Très bien
- └ Gestion des IAE
 - | └ Gestion des haies Favorable
 - | | └ Composition des haies Favorable
 - | | └ Structure des haies Favorable
 - | └ Gestion des lisières de forêts et des bosquets Favorable
 - | └ Gestion des zones en herbe sous cloture Non favorable
 - | └ Gestion des zones humides Non affecté
- └ Gestion des cultures
 - | └ Part de la culture principale dans la SAU Favorable
 - | └ Nombre d'espèces cultivées Favorable
 - | └ Nombre d'espèces dans la rotation Neutre
 - | └ Type de culture Neutre
 - | └ Taille des parcelles Favorable
- └ Gestion des prairies permanentes
 - | └ Type d'utilisation et niveau de fertilisation Non favorable
 - | | └ Potentiel limité de biodiversité Beaucoup
 - | | └ Potentiel intermédiaire de biodiversité Beaucoup
 - | | └ Potentiel fort de biodiversité Peu
 - | └ Chargement maximal sur l'année Neutre
 - | └ Date de fauche Favorable

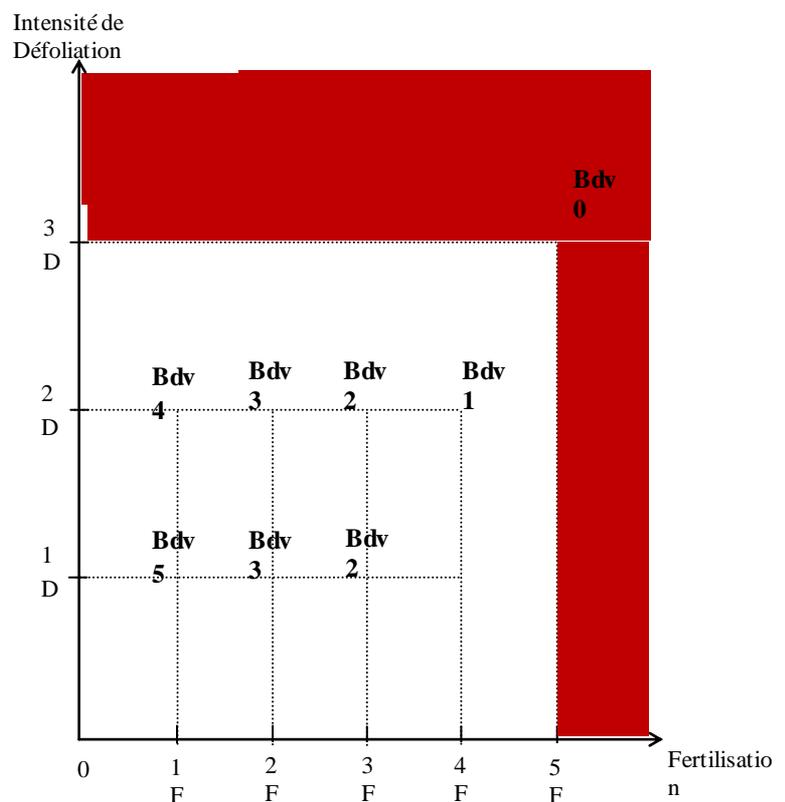


Figure 13 : Niveau de biodiversité suivant la fertilisation et l'intensité de défoliation

Figure 15: Arbre généré par DEXI

c. Gestion des IAE

- composition des haies : l'origine écologique des haies est importante pour l'installation et le développement des espèces, et les essences locales sont favorables.
- leur structure : les types de haies, à une ou plusieurs strates, ont une influence directe sur la richesse de la faune et de la flore hébergée.
- gestion des lisières des forêts et des bosquets : ces espaces fournissent de nombreux habitats pour les espèces de faune et de flore, et le mode d'entretien affecte directement ces habitats, surtout aux périodes où les espèces se reproduisent. Le mode d'entretien le plus favorable à la biodiversité est de peu intervenir, juste ce qu'il faut pour garder le milieu ouvert.
- gestion des zones en herbe sous clôture : ce sont aussi des espaces d'habitats. Les raser, les broyer conduit à leur destruction.
- gestion des zones humides : il faut distinguer les parcelles humides des espaces aquatiques. Elles représentent des écosystèmes à part entière et abritent de nombreuses espèces. Certaines pratiques (drainage, abreuvement des animaux) peuvent perturber ces milieux.

d. Gestion des cultures

- *part de la culture principale dans la SAU* : on calcule le pourcentage de la culture principale dans la SAU. Il indique la simplification de l'assolement, et quand celle-ci est trop importante, cela engendre souvent la diminution des espèces qui y vivent. De fait, ces espaces sont moins régulés car la diversité d'espèces de la faune et de la flore y est limitée, et laissent place à des espèces envahissantes et favorisent le développement de maladies.
- *nombre d'espèces cultivées et d'espèces dans la rotation, et type de cultures* : une grande diversité d'espèces cultivées sera souvent efficace pour réduire le recours aux produits phytosanitaires et attirera une diversité d'insectes et d'animaux. Un mélange d'espèces dans une même culture a un intérêt agronomique pour les plantes entre elles, ainsi que pour le sol (production de matière sèche et azotée notamment).
- *taille des parcelles* : lorsqu'une parcelle a une surface supérieure à 12 ha et est gérée d'un seul tenant, la continuité écologique est rompue et il y a fragmentation paysagère, d'autant plus quand peu d'IAE s'y trouvent. La mobilité des espèces est rendue difficile sur un espace ouvert si grand. La forme des parcelles est aussi un indicateur intéressant, car elle influence directement la biodiversité hébergée. En effet, si la forme de la parcelle est complexe, la surface pouvant héberger de la biodiversité en sera augmentée.

e. Gestion des prairies permanentes

- *détermination du potentiel de biodiversité par croisement de l'intensité du mode d'exploitation et du niveau de fertilisation des prairies permanentes* (figure 13) : les prairies, gérées de façon extensive, peuvent représenter un réservoir de biodiversité, une zone refuge et un réservoir écologique. Au contraire, elles peuvent se transformer en cas de surfertilisation en zone où la biodiversité diminue au profit de certaines espèces sélectionnées. Dans tous les cas, les surfaces prairiales hébergent dans leur sol une richesse de faune et de bactérie très importante, et produisent des services environnementaux : ils constituent notamment un lieu de stockage de carbone, de régulation du climat, et de production de fourrages.
- *chargement et date de fauche* : ce sont deux indicateurs qui complètent les effets des pratiques de gestion des prairies sur leur biodiversité.

Les indicateurs obtenus pour chaque exploitation ont ensuite été agrégés grâce au logiciel DEXI (figure 14) pour ensuite former une arborescence (figure 15). Les seuils des critères utilisés sont déterminés par la méthode, qui se base sur des références bibliographiques et des résultats obtenus dans le projet INDIBIO. DEXI fournit aussi un graphique en radar qui synthétise les sept modules de la méthode, en gras sur la figure 15.

Productivité (L/ha)	Nombre d'exploitations
<2600	2
2600<x<3600	13
>3600	5

Tableau 3 : Niveau de productivité des 20 exploitations de la fruitière

Figure 16 : Répartition des 20 exploitations par appréciation en fonction des indicateurs de BIOTEX

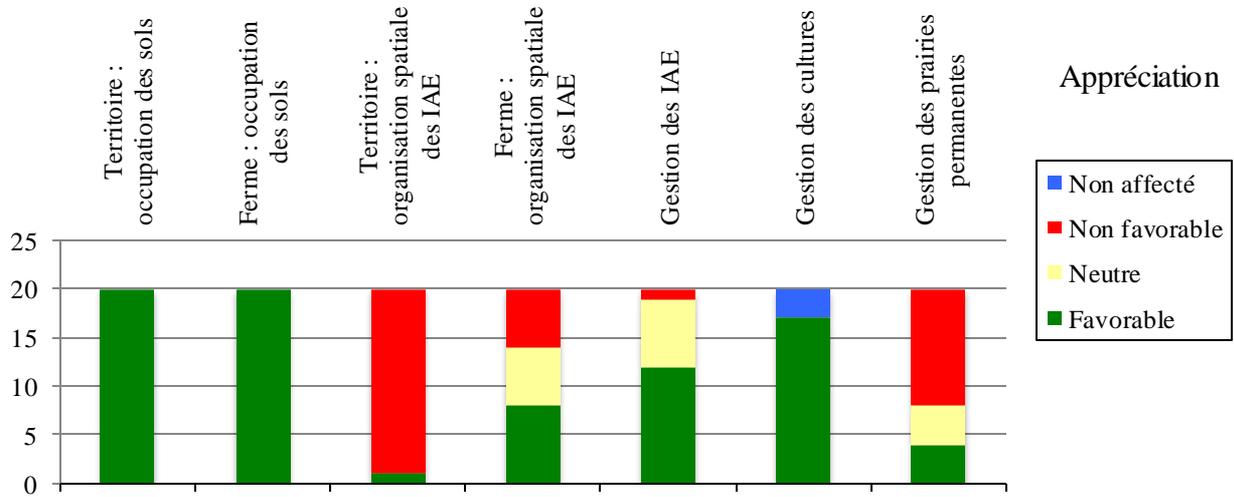
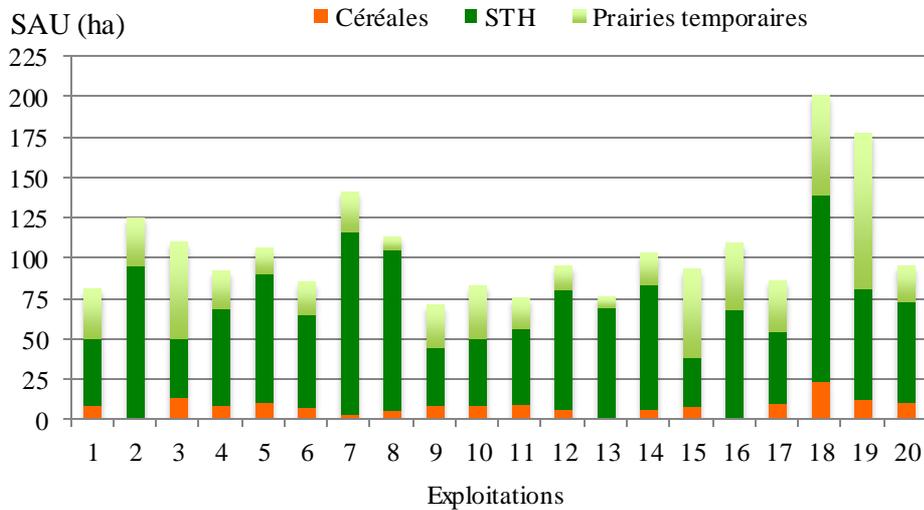


Figure 17 : Occupation des sols des 20 exploitations



III. Résultats

Dans un premier temps, l'analyse des résultats est effectuée pour l'ensemble des exploitations, afin de fournir une vue synthétique des pratiques sur les exploitations de la fruitière. Dans un second temps, chaque indicateur de BIOTEX est analysé plus en détail pour chacune des 20 exploitations, et dans un dernier temps, une typologie sera établie pour caractériser les différentes pratiques d'élevage et de gestion du paysage.

1. Analyse descriptive des exploitations

Avec 20 exploitations, la fruitière de Vernierfontaine se situe dans les tailles moyennes des fruitières en zone AOP.

Les 20 exploitations de la fruitière de Vernierfontaine sont de taille variable, d'une trentaine à une centaine de vaches laitières et avec une SAU allant de 70 à 200 ha, et 21 % de la SAU totale est en culture pour l'autoconsommation, généralement des céréales comme le blé, l'orge. La production de lait sur une campagne varie de 200000 à 680000 L/exploitation. Les niveaux de productivité de chaque exploitation sont différents, mais la plupart se situent entre 2600 et 3600 L/ha comme le montre le tableau 3 ci-contre, ce qui rejoint le modèle dominant de la typologie des exploitations laitières de la région (DRAAF Franche-Comté, 2013).

Environ 6,6 millions de litres de lait AOP sont produits annuellement sur les exploitations de la fruitière, transformés en près de 14 000 meules de Comté de 40 kg.

La figure 16 propose une vue d'ensemble en regroupant tous les modules étudiés dans la méthode et montre pour chacun, comment se situent les exploitations de la fruitière concernant la biodiversité.

L'occupation des sols à l'échelle du territoire et de la ferme est diversifiée et est donc positive pour la biodiversité dans toutes les exploitations enquêtées.

Concernant l'organisation spatiale des IAE, presque toutes les exploitations se trouvent sur un territoire où cette organisation est défavorable, car la répartition des IAE est en agrégat : on trouve beaucoup de forêts sur le territoire (non comptées comme IAE, sauf pour les lisières), qui forment des « blocs » non favorables à la biodiversité. 14 exploitations sur 20 cependant, ont une organisation spatiale des IAE qui permet de maintenir voire d'encourager la biodiversité. Cela signifie qu'elles contribuent à une organisation positive des IAE pour la biodiversité au niveau du territoire.

La gestion des cultures quant à elle toujours menée de façon à préserver la biodiversité pour toutes les exploitations concernées.

2. Analyse des résultats par indicateur

L'étude des cinq indicateurs de BIOTEX, pris un par un, donne une appréciation qualitative de la gestion indirecte de la biodiversité aux trois échelles considérées (territoire, exploitation et parcelle) pour chacune des vingt exploitations.

a. Mosaïque de l'occupation des sols

L'occupation des sols agricoles donne, suivant la diversité et l'équitabilité des couverts, un premier aperçu de l'état de la biodiversité à l'échelle du territoire et de l'exploitation.

Sur la figure 17, on observe que les tailles des exploitations sont disparates, la plus petite a une SAU de 70 ha tandis que la plus grande fait 200 ha. La STH (prairies naturelles et permanentes) est prédominante dans la SAU. La part des cultures reste peu élevée, en relation avec la taille de la SAU. Leur présence est favorable à une faune et une flore messicoles, c'est-à-dire spécifiques aux cultures. La part des prairies temporaires est peu élevée en

Figure 18 : Comparaison des indices de Shannon (H', diversité) et de Pielou (J, équitabilité) au niveau du territoire (Terr) et de l'exploitation (EA)

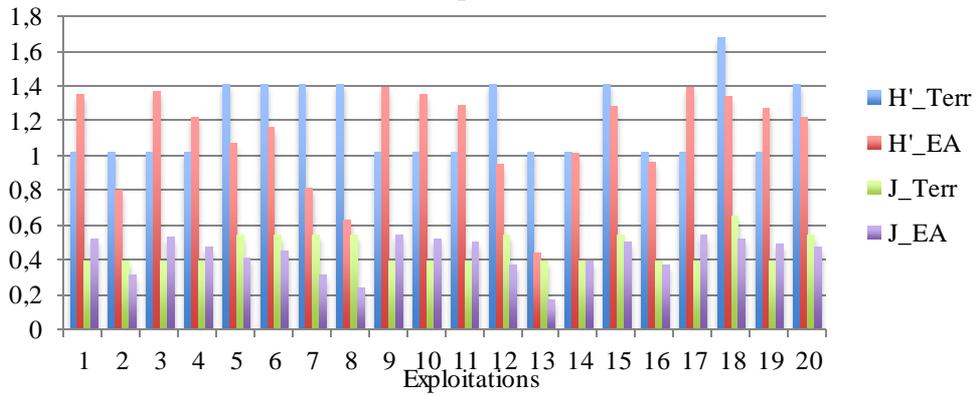


Figure 19 : Densité en IAE au niveau du territoire (Terr) et de l'exploitation (EA) (%)

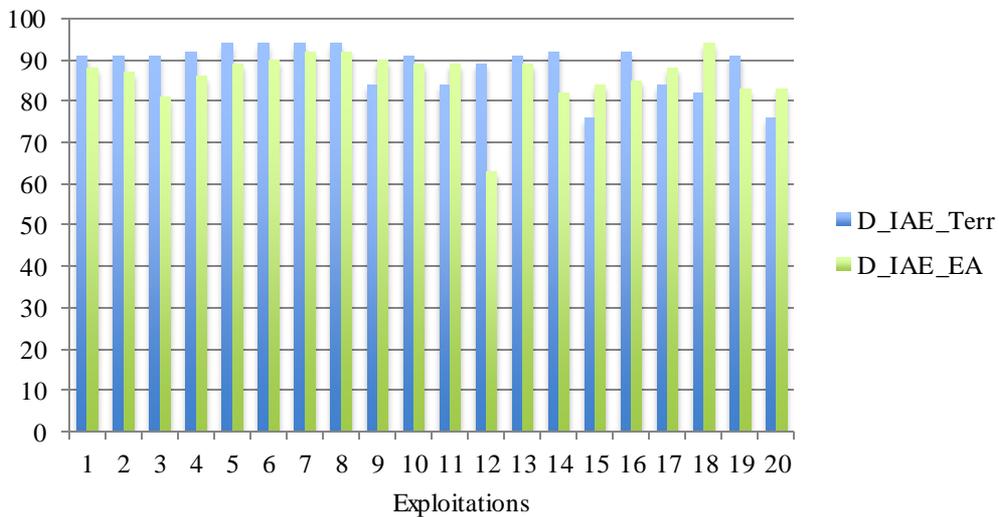
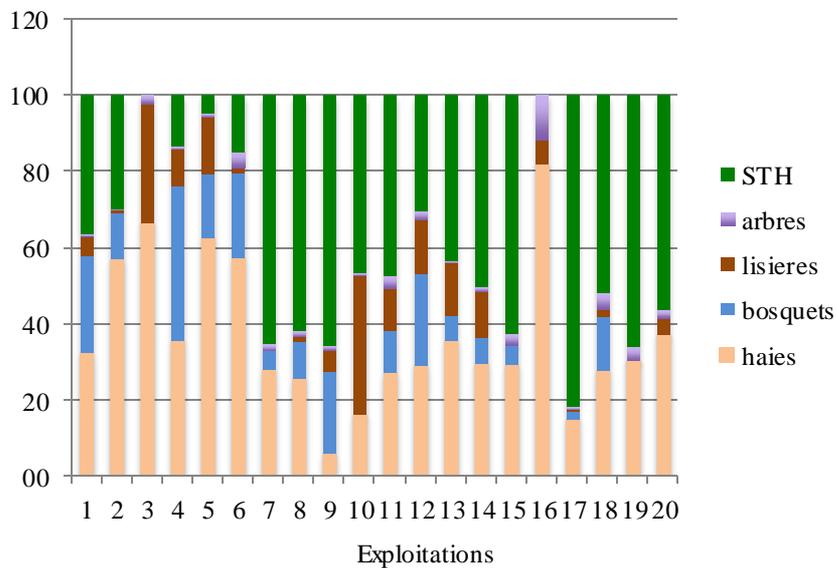


Figure 20 : Surface en biodiversité développée en fonction du type d'IAE ramené en %



comparaison de la STH, sauf pour 3 exploitations qui ont autant de surface toujours en herbe qu'en prairies temporaires.

Certains agriculteurs préfèrent parfois renoncer aux aides vertes de la PAC sur une partie de leur SAU et déclarer certaines surfaces en prairies temporaires pour pouvoir semer leurs cultures sur des parcelles différentes suivant les années, bien que ces surfaces soient en réalité traitées en prairies permanentes.

Toutes les exploitations ne contribuent pas de la même façon à la mosaïque d'occupation des sols, et on le constate grâce à deux indices : l'indice de diversité de Shannon qui renseigne sur la diversité de l'assolement, et l'indice d'équitabilité de Piélu qui renseigne sur la répartition de l'occupation des sols. Sur la figure 18, on voit que 8 exploitations sur 20 ont un indice de diversité plus grand que celui du territoire, cela signifie que ces exploitations contribuent positivement à la diversité de l'occupation du sol, ce qui est une composante positive pour la biodiversité : plus l'assolement est diversifié, plus on a d'habitats différents pour une multitude d'espèces faunistiques comme floristiques. De même pour l'indice d'équitabilité, la répartition des différentes catégories d'occupation des sols est plus diversifiée que celle du territoire pour 8 exploitations sur 20. Plus on a une bonne répartition des catégories d'occupation des sols, plus on aura de la biodiversité sur le territoire. Cependant, l'indice de diversité est biaisé, car la STH occupe une grande part de la SAU, donc la diversité de l'assolement est faible, mais cette surface importante en STH est en fait très positive pour la biodiversité.

b. Organisation des IAE au niveau du territoire et des exploitations

Sur la figure 19, la densité des IAE sur chaque exploitation est comparée au territoire dans lequel elle se situe. Cette densité est importante car chaque IAE représente un habitat potentiel ou un refuge pour les espèces et conditionne donc leur mobilité. Il faut appuyer sur le fait que les densités en IAE, que ce soit à l'échelle du territoire ou de l'exploitation, sont dans tous les cas supérieures à 60%, ce qui est très favorable à la biodiversité. Dans 6 exploitations sur 20, la densité en IAE est supérieure à celle à l'échelle du territoire, ce qui signifie qu'elles contribuent positivement à la densité des IAE du territoire. Les 14 autres exploitations ont une densité en IAE généralement proche de celle du territoire. Ainsi, elles participent au maintien d'un réseau d'IAE sur le territoire de la fruitière.

Les IAE sont multiples et ont des hauteurs et largeurs différentes selon que l'on considère des haies, des bosquets, des lisières. Leur capacité d'hébergement de la faune varie, c'est pourquoi on convertit ces IAE en surface de biodiversité développée (SBD) : on considère chaque IAE sous un volume géométrique, par exemple, un cylindre pour les arbres, un pavé pour les haies.

Le patron de ce volume est mis à plat et sa surface totale est calculée (cf. figure 12), ceci, afin d'apprécier la capacité d'hébergement en équivalence de surface de biodiversité développée (SBD). Différentes IAE sont représentées sur la figure 20 : la surface toujours en herbe, les arbres, les lisières de forêts, les bosquets et les haies. La diversité de ces IAE est un élément très positif : cela contribue à fournir une diversité d'habitats pour des espèces ayant des besoins différents. La STH considérée dans le calcul de SBD est celle possédant un gradient positif de biodiversité (surface en prairie permanente, et avec un niveau de biodiversité supérieur ou égal à 2 = préservant et encourageant la biodiversité, cf. figure 13) et les haies sont les IAE les plus représentées sur les parcelles des 20 exploitations. La part de haies comme de la STH dans les IAE est très variable, et peut représenter entre 5 et 80% de la SBD totale sur les différentes exploitations, témoignage d'une diversité des paysages.

Figure 21 : Coefficient de surface en biodiversité développée avec ou sans prise en compte de la STH (en %)

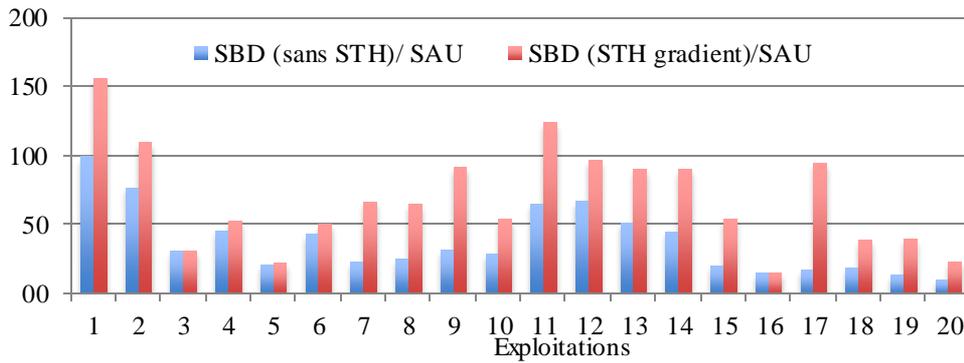


Figure 23 : Structure des haies

Figure 22 : Composition des haies pour les 20 exploitations

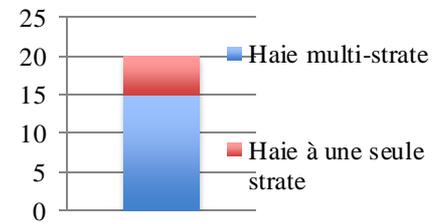
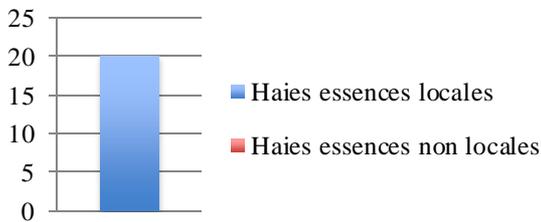


Figure 24 : Gestion des transitions des lisières de forêts

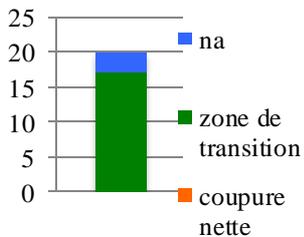


Figure 25 : Gestion des zones sous les clôtures

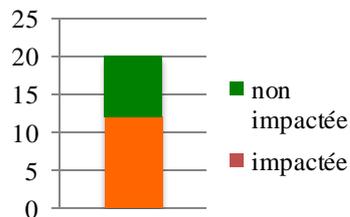


Figure 26 : Impacts sur les milieux aquatiques

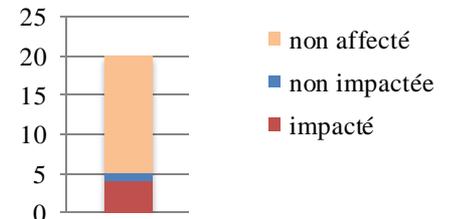
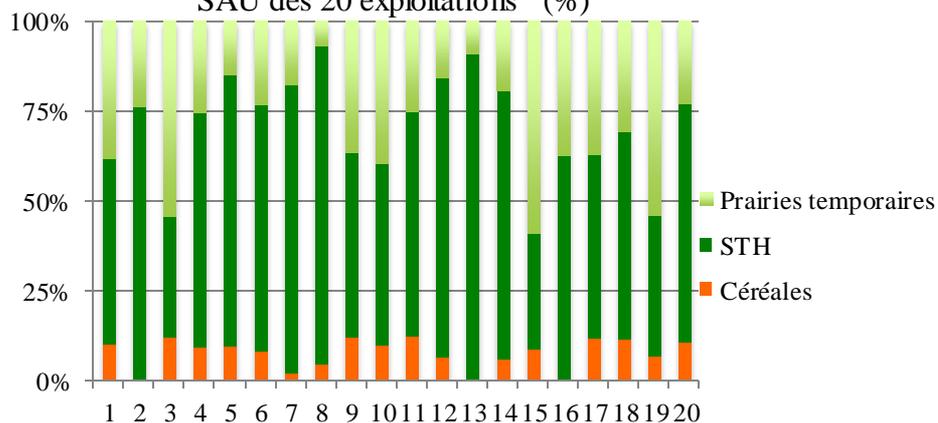


Figure 27 : Proportion des cultures et de la STH dans la SAU des 20 exploitations (%)



Les haies et la STH présentent la part de surface en biodiversité développée la plus élevée, d'où l'intérêt de la présence des prairies permanentes et de la place des haies sur les parcelles.

La STH avec gradient positif de biodiversité regroupe les parcelles en prairie permanente et naturelle dont le niveau de biodiversité est neutre ou favorable, c'est-à-dire que les niveaux de fertilisation et de défoliation de ces surfaces sont peu intenses et permettent le maintien et/ou l'amélioration de la biodiversité. Sur la figure 21, on peut voir en bleu la surface en biodiversité développée sans prise en compte de la STH dans les IAE, et en rouge, la SBD dans laquelle on inclut la STH avec gradient positif de biodiversité.

Lorsque l'on prend en compte la STH avec gradient dans le calcul, la SBD est plus élevée dans beaucoup de cas, et certaines exploitations voient leur SBD multipliée par 2, et jusqu'à 4. Cette augmentation de la SBD vient aussi du fait que les surfaces de STH dans les exploitations sont souvent élevées et contrebalancent les SBD des autres IAE comme les haies, qui proportionnellement, sont moins représentées.

c. Gestion des IAE

Les figures suivantes présentent différents indicateurs liés à la gestion des IAE : la composition des haies (espèces locales ou non), la structure des haies (une ou plusieurs strates), la gestion des transitions de lisières de forêts, la gestion des zones sous les clôtures, ainsi que la gestion des milieux aquatiques.

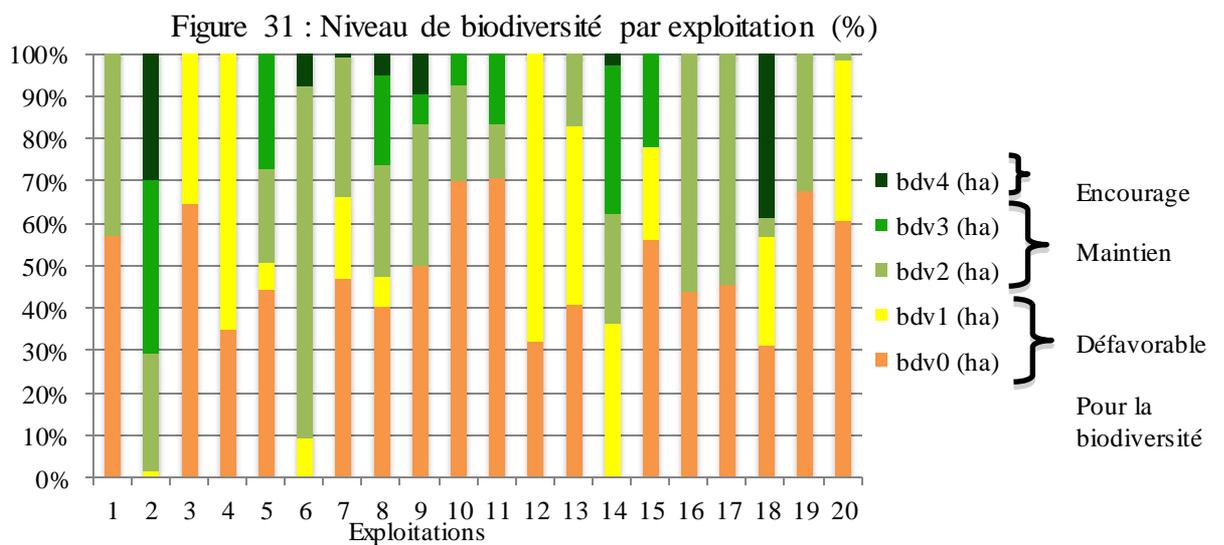
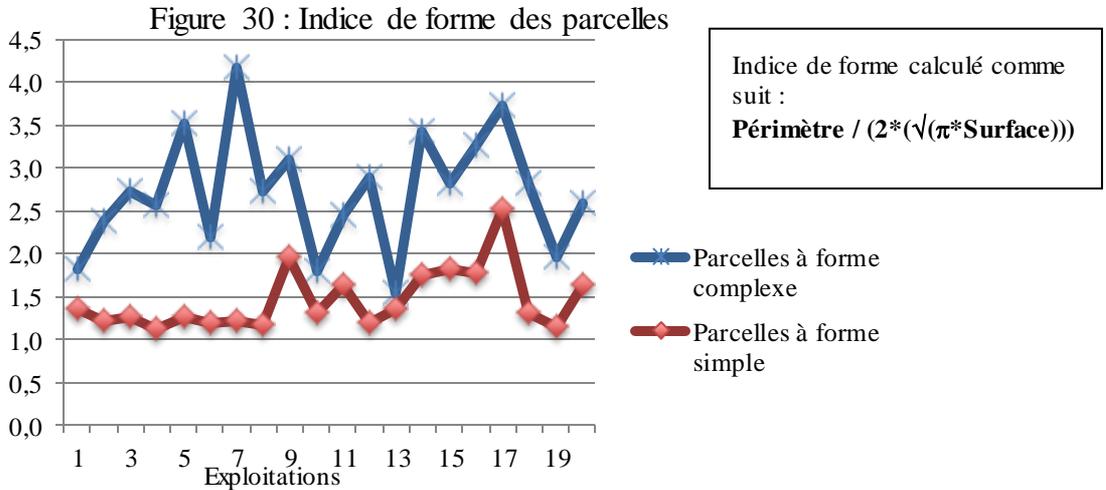
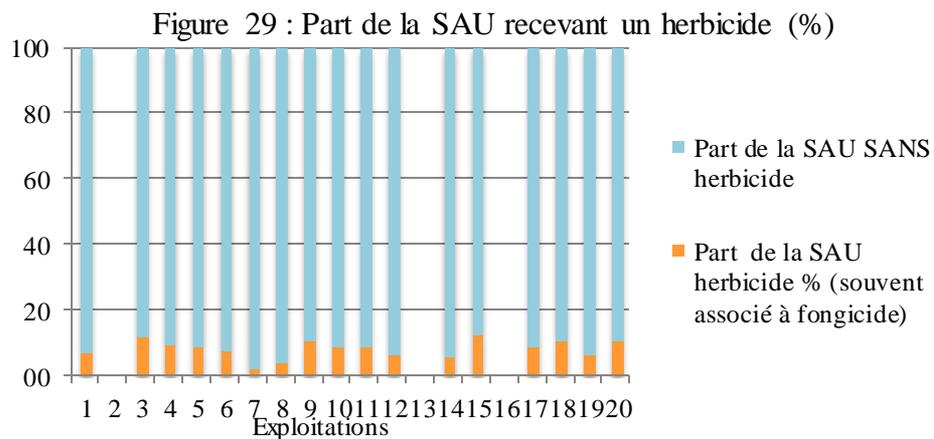
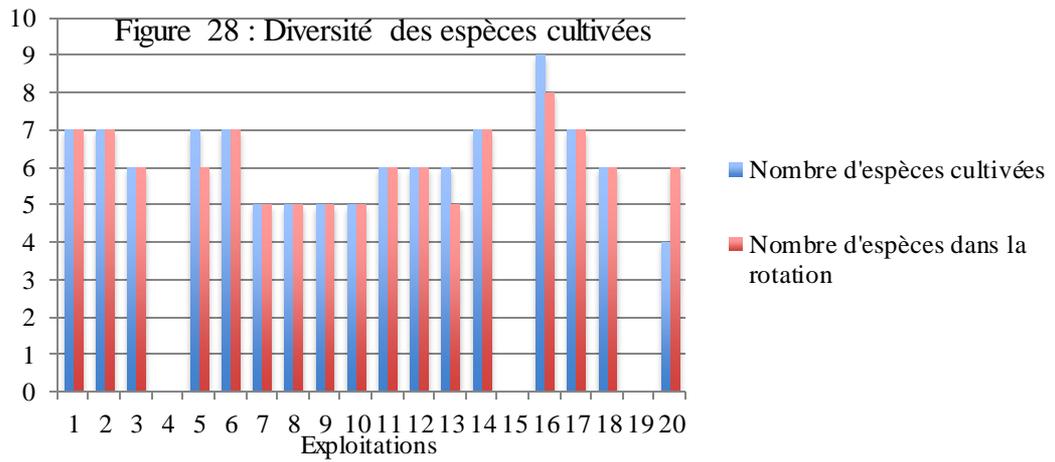
Les figures 22 et 23 montrent que les haies sont toutes d'essences locales, et dans 15 cas sur 20, les haies sont multi-strates, ce qui, une nouvelle fois, multiplie les refuges et les habitats pour les espèces. Les 5 exploitations ayant des haies à une strate sont celles qui sont entourées de forêts et dont les haies sont constituées de grands arbres.

La figure 24 montre que dans 17 cas sur 20, les bas des haies ne sont pas entretenus, ce qui fournit un abri à certaines espèces. En revanche, 12 exploitants sur 20 entretiennent les espaces sous les clôtures, et taillent les arbustes qui y poussent (figure 25). Les agriculteurs entretiennent leurs parcelles afin que les haies et les forêts ne referment pas le paysage, et cela de façon périodique, ils reviennent en effet sur une même haie tous les 5 à 10 ans, ce qui n'est perturbateur que de façon ponctuelle pour les espèces qui y vivent. De plus, la période souvent choisie pour l'entretien est l'hiver, ce qui est plus favorable qu'au printemps, quand les espèces sont en reproduction. La figure 26 montre que 15 exploitations sur 20 ne sont pas concernées par les milieux aquatiques. En effet, les exploitations sont situées en zone sèche dans la plupart des cas.

Dans 5 exploitations, des cours d'eau traversent certaines parcelles. 4 de ces 5 exploitations utilisent les cours d'eau à des fins agricoles (abreuvement des animaux notamment), et une n'en a pas d'usage. Cette utilisation n'est pas abusive mais peut perturber les écosystèmes associés aux cours d'eau, ou au contraire y être bénéfiques : certaines espèces de crapauds et libellules déposent leurs œufs dans les ornières laissées par les sabots des vaches dans des zones humides.

d. Gestion des cultures

La culture principale de la SAU est la prairie temporaire, qui entre dans la rotation. Elle est largement dominante dans la SAU, comme le montre la figure 27, et elle est propice à fournir des refuges à différentes espèces. De plus, sur la plupart des exploitations, des mélanges suisses comprenant différentes espèces dont des légumineuses sont implantés, ce qui favorise la vie du sol et donc la diversité des espèces s'y développant.



Dans toutes les exploitations enquêtées, les céréales ne représentent qu'une part faible de la SAU, entre 0 et 11 % au maximum. Souvent, ces cultures sont utilisées pour fabriquer l'aliment complémentaire à l'herbe pour le troupeau directement sur la ferme, ou encore échangées contre cet aliment, dans un souci d'autonomie alimentaire. La paille est utilisée sur l'exploitation. Comme expliqué précédemment, la présence de cultures dans l'assolement est positive pour la biodiversité, car un cortège d'espèces faunistiques et floristiques lui est associée.

Le nombre d'espèces cultivées (figure 28) est assez faible pour toutes les exploitations si l'on ne regarde que les cultures de céréales. Trois agriculteurs ont fait le choix de ne pas cultiver de céréales, tandis que d'autres cultivent jusqu'à 5 espèces. La plupart en cultivent entre une et trois, ce qui est assez faible, souvent l'orge et le blé, mais parfois aussi le triticale, le seigle et l'avoine. Les céréales sont semées sur une parcelle pendant 2 ou 3 années de suite. Cette parcelle sera ensuite retournée et semée en prairie temporaire (souvent avec un mélange dit suisse). La prairie temporaire entre donc en rotation. Le mélange contient au moins 4 espèces, dont des légumineuses (trèfle blanc, trèfle violet). Leur culture limite le recours à l'azote minéral, car les légumineuses stockent de la matière organique et de l'azote qui seront disponibles pour assurer le bon fonctionnement biologique des sols.

Les parcelles font en général entre 2 et 5 ha seulement, et aucune des parcelles cultivées ne fait plus de 12 ha, ce qui est positif pour la biodiversité. En effet, des parcelles trop grandes ne créent plus de zones d'interface entre les milieux où s'abritent de nombreuses espèces.

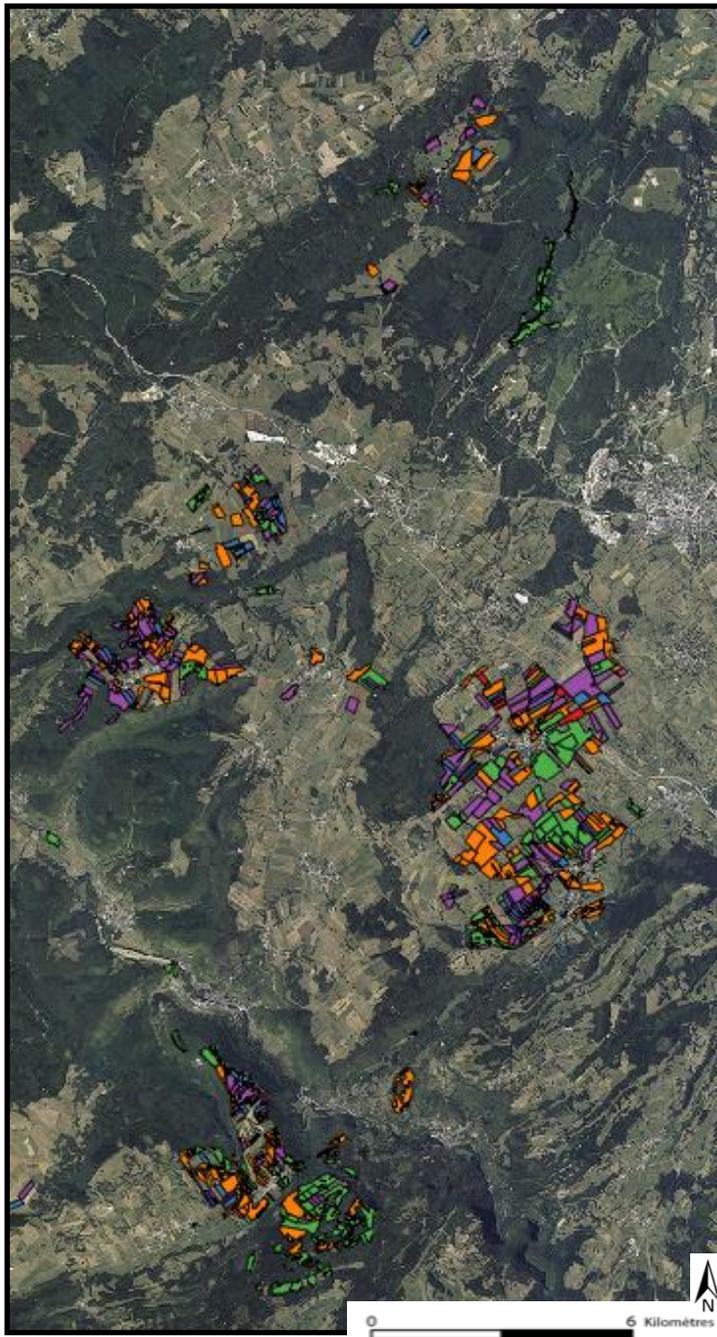
La part de la SAU (hors STH) recevant un herbicide (figure 29) est très faible pour toutes les exploitations, et varie entre 2 et 12% de la SAU, cela correspond en général à la part de cultures présentes dans la SAU. En outre, seules deux exploitations mettent un insecticide sur leurs cultures, et sur une partie de la surface seulement. Dans ces deux cas, les insectes subissent une intoxication aigue. Sur les 16 autres exploitations où une partie de la SAU est en cultures, les semences sont la plupart du temps enrobées d'insecticide. L'exposition pour les insectes est alors chronique, mais cela peut suffire à perturber les pollinisateurs.

La forme des parcelles influence aussi la biodiversité hébergée. Sur la figure 30, on observe, pour chaque exploitation numérotée de 1 à 20 deux types de parcelles qui ont la même surface, mais des complexités de forme différentes, et donc, des périmètres différents. Sur une même exploitation, on peut donc avoir différents types de parcelles qui fourniront plus ou moins d'habitats sur leurs bordures, suivant leur périmètre et les courbes générées. Des pratiques intenses en terme de fauche, et/ou de pâturage et de fertilisation sont compensées sur les parcelles dont la bordure a une forme complexe et est entourée d'IAE, de par le potentiel d'accueil de biodiversité généré.

e. Gestion des prairies permanentes

Les niveaux de biodiversité sont évalués grâce au niveau de fertilisation des prairies permanentes, croisé avec leur niveau de défoliation (cf. figure 13). On considère que les niveaux 0 et 1 sont défavorables à la biodiversité ; les niveaux 2 et 3 sont dits neutres, c'est-à-dire qu'ils contribuent au maintien de la biodiversité dans les exploitations ; et le niveau 4 contribue à l'amélioration de la biodiversité.

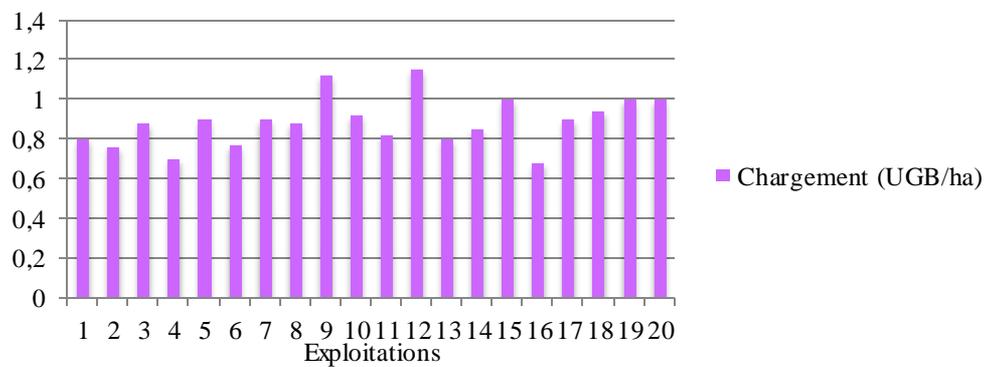
On constate sur la figure 31 que les niveaux de biodiversité peu favorables se juxtaposent avec les niveaux de biodiversité qui maintiennent et encouragent de la biodiversité.



- Prairie temporaire
- Prairie permanente à faible potentiel de biodiversité
- Prairie permanente encourageant la biodiversité
- Bâtiments, autres
- Cultures

Figure 32 : Occupation des sols de la fruitière et identification des prairies permanentes selon leur potentiel de biodiversité

Figure 33 : Chargement (UGB/ha)



Nous verrons en III.3. que les profils établis suivant les cinq modules de la méthode ne rejoignent pas les groupes d'exploitations ayant la même gestion des prairies permanentes définis ci-dessous : une gestion intensive des prairies permanentes ne signifie pas nécessairement une gestion intensive des IAE.

Il existe une grande hétérogénéité dans les pratiques, une exploitation ayant une productivité laitière faible ne fertilise pas nécessairement moins ses prairies que sa voisine plus productive en lait à l'hectare. On observe beaucoup de profils différents au sein de la fruitière, les choix des pratiques étant dictés notamment par le contexte pédo-climatique et les objectifs des éleveurs. Quatre exploitations (3, 4, 12, 20) n'ont quasiment que des surfaces classées en biodiversité 0 et 1 (défavorable), et certaines exploitations possèdent au moins 15% de leur surface en niveau 2 (neutre), mais pas ou peu au delà (exploitations 1, 6, 7, 13, 16, 17, 19) ; enfin, d'autres ont au moins 15% de la surface de leurs parcelles qui est en niveau 3 et au delà (favorable) de biodiversité (exploitations 2, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 18).

Ces résultats sont plutôt mitigés : la biodiversité est maintenue et encouragée sur au moins une partie des prairies permanentes pour 16 exploitations sur 20, mais 4 d'entre elles fertilisent excessivement et ont une utilisation intense de ces prairies. Les pratiques se compensent au niveau de l'exploitation, et même si certaines parcelles sont utilisées de façon intensive, il faut rappeler le rôle important de la prairie permanente : les couverts prairiaux sont en effet des milieux de vie privilégiés pour de nombreuses espèces et assurent le maintien d'une qualité biologique des sols, et ce, de façon beaucoup plus importante que sur des surfaces en cultures, par exemple.

La figure 32 donne une vision d'ensemble de la gestion des prairies permanentes au niveau de la fruitière. La part des prairies permanentes à potentiel faible de biodiversité est un peu plus importante que celles des prairies à fort potentiel de biodiversité, mais ces deux types de prairies permanentes sont plutôt bien répartis sur le territoire de la fruitière, ce qui rejoint l'idée de compensation des pratiques inter-parcelles.

On observe sur la figure 33 que le chargement est souvent inférieur à 1, ce qui est assez faible. En effet, le cahier des charges du Comté auquel doivent répondre les exploitations de la fruitière indique qu'il faut disposer d'au minimum 1ha de surface herbagère par vache en moyenne sur l'exploitation, et le chargement ne doit pas être supérieur à 1,3 UGB/ha de SAU fourragère.

La date de début de fauche s'échelonne entre le 15 mai et le 1^{er} juin, ce qui n'est ni précoce ni tardif pour le territoire, compte tenu de l'altitude sur le premier plateau du Massif du Jura (entre 500 et 700 m).

Les traitements sanitaires sont aussi à prendre en compte lorsque l'on s'intéresse à la biodiversité des prairies permanentes. Les anti-parasites du groupe des avermectines par exemple, sont peu solubles dans l'eau mais se lient facilement aux particules organiques, et ont une demi-vie dans le sol de plusieurs mois. Ils sont excrétés dans les déjections des animaux traités et y persistent, ce qui a des effets mortels sur une partie de la faune entomologique. A Vernierfontaine, les traitements anti-parasitaires ne sont pas systématiques, et parfois effectués alors que les animaux sont encore en bâtiment à la fin de l'hiver. Ainsi, les effets de dispersion des molécules anti-parasitaires dans la nature en sont limités.

3. Etablissement d'une typologie selon les modules de BIOTEX

Afin de comprendre les logiques des producteurs concernant la gestion des écosystèmes agricoles dans lesquels ils travaillent, une typologie a été établie suivant les modules de BIOTEX.

Tableau 4 : Profils d'exploitations selon les modules de BIOTEX
(indicateurs discriminants de BIOTEX en bleu)

Profils	1	2	3	4
Effectif /20	7	6	1	6
Territoire : Occupation des sols	Favorable +	Favorable +	Favorable +	Favorable +
Exploitation : Occupation des sols	Favorable +	Favorable +	Favorable +	Favorable +
Territoire : Organisation spatiale des IAE	Défavorable -	Défavorable -	Défavorable -	Défavorable -
Exploitation : Organisation spatiale des IAE	Favorable/ Maintien + Densité en IAE et SBD variables	Favorable/ Maintien + Densité en IAE > 80% SBD>90% de la SAU	Défavorable - Densité IAE : 90% SBD = 40% (peu élevée, IAE de petit volume)	Défavorable - Densité IAE > 60% SBD faible
Gestion des IAE	Favorable +	Maintien +-	Maintien +-	Maintien +-
Gestion des cultures	Favorable + dont 3 non affectés	Favorable +	Non affecté	Favorable +
Gestion des prairies permanentes	Favorable/Maintien +	Défavorable -	Favorable/Maintien +	Défavorable -
Nombre de communes	5	4	1	2
SAU	variable	variable	variable	variable
Nombre de VL	Entre 35 et 90	Entre 29 et 70	32	Entre 40 et 110
Productivité (L/ha)	5 sont < 3000L/ha dont 2<2600	variable	3000L/ha	5 sont > à 3500L/ha
Age	2 en début de carrière, 2 en fin	Rythme de croisière	Rythme de croisière	Rythme de croisière (4 ont 40 ans)
Objectif général	Gestion extensive de l'élevage : pas d'objectif de production par vache, valorisation optimale des ressources fourragères	Balance entre système extensif et intensif Lait produit avec les parcelles proches de l'exploitation	Extensifier son système, pas d'objectif de production par vache	Produire du lait en quantité Autonomie alimentaire coûte que coûte

Au vu des résultats indicateur par indicateur, cette typologie s'appuie sur les modules suivants pour discriminer les exploitations : organisation spatiale des IAE à l'échelle de l'exploitation, gestion des IAE et gestion des prairies. Cette typologie ne prend néanmoins pas en compte les caractéristiques de l'exploitation en elle-même (SAU, nombre de vaches laitières, production laitière : ces facteurs sont donnés dans le tableau 4 mais n'ont pas servi à créer les 4 profils), mais priorise les modes de gestion à différentes échelles, comme le fait la méthode. Les vingt exploitations ont été classées en quatre grands profils, comme l'explique le tableau 4.

Le profil 1 regroupe sept exploitations dont les pratiques sont favorables pour la biodiversité pour tous les indicateurs, et à encourager de manière générale. Les sept exploitations se situent sur 5 communes différentes. Cinq de ces sept exploitations ont une productivité en dessous de 3000L/ha et deux sont sous les 2600L/ha, avec une SAU très variable d'une exploitation à l'autre. Ce profil 1 regroupe aussi les trois exploitations ne produisant pas de céréales. Concernant les IAE, la surface en biodiversité développée est très variable pour toutes ces exploitations, de même pour la densité en IAE. Les âges des producteurs sont très variables : deux d'entre eux s'approchent de la fin de carrière tandis que 2 autres ne se considèrent pas encore en rythme de croisière. Pour ce profil, les pratiques respectueuses de la biodiversité sont indépendantes de la géographie et du contexte paysager, et semblent plutôt venir d'une réflexion de l'éleveur sur son système.

Le second profil est partagé par six exploitations se trouvant sur 4 communes différentes. La productivité est très variable selon les exploitations. La gestion des prairies est plutôt défavorable pour la biodiversité car une majorité des parcelles est utilisée et fertilisée de manière intense. Cela peut sembler surprenant car 3 des 6 exploitations sont situées à Longeville, où les pâtures du second plateau sont gérées de manière extensive. Cette gestion favorable ne contrebalance cependant pas l'utilisation intensive des parcelles aux abords des bâtiments sur le premier plateau. La gestion des IAE et leur organisation sur l'exploitation sont favorables à la biodiversité car les pâturages du second plateau de ces exploitations sont bordés de nombreuses forêts et on y trouve des bosquets d'arbres. Ces IAE sont peu modifiées par les pratiques et cela contribue à favoriser la biodiversité. La productivité de ces exploitations est moyenne et leur SAU est variable. La surface en biodiversité développée est supérieure à 90% de la SAU pour ces 6 exploitations, l'une d'elle atteint même une SBD de 156% de la SAU : il y a un réel potentiel pour la biodiversité à travers cette surface en IAE. Tous sont en rythme de croisière et aucun n'est proche de la retraite.

Le troisième profil n'est constitué que d'une exploitation, ayant une organisation spatiale des IAE négative, notamment car il y a peu d'IAE sur cette exploitation et qu'ainsi, la surface en biodiversité développée (SBD) est peu élevée par ha de SAU (40%). La gestion des IAE présentes est cependant favorable à la biodiversité, de même pour la gestion des prairies permanentes. La productivité se situe autour des 3000 L/ha et l'éleveur a un objectif d'extensification de ses pratiques d'élevage autant que faire se peut.

Les six exploitations du profil 4 se situent sur deux communes différentes, et trois d'entre elles sont situées à Saules, où les haies de grands arbres sont majoritaires en bordure des parcelles, il n'y a pas d'IAE à l'intérieur des parcelles. Ces 3 exploitations ont une organisation spatiale des IAE défavorable au niveau de l'exploitation, car les IAE sont peu présentes sur ces exploitations. La gestion des IAE encourage la biodiversité, sauf pour une des six exploitations. La gestion des prairies permanentes est, quant à elle, défavorable pour la biodiversité et ce résultat n'est pas compensé par l'organisation spatiale des IAE. Ces exploitations ont donc un objectif d'intensification de leur système, en témoigne la productivité, 5 des 6 exploitations sont au delà de 3500 L/ha. Les 6 producteurs sont tous en rythme de croisière, et quatre sont relativement jeunes, aux environ 40 ans.

Les profils regroupés selon les modules de BIOTEX sont très différents du point de

vue de la SAU, du nombre de vaches laitières. Une forte productivité semble aller de paire avec une gestion défavorable des prairies permanentes (profil 4), tandis qu'une productivité plus faible est liée à une bonne gestion des prairies (profil 1). L'âge pourrait avoir un lien avec une gestion intensive (profil 4). Un échantillon de 20 individus est cependant trop faible pour conclure et il faudrait appliquer la méthode sur d'autres exploitations pour confirmer ou infirmer ces tendances.

IV. Discussion

Les interactions entre biodiversité et élevage sont multiples, l'un rendant des services à l'autre et vice-versa. Pour comprendre ces relations, il faut commencer par prendre en compte le contexte pédo-climatique, dans lequel se trouve le territoire considéré, ayant très souvent eu une influence forte sur le contexte historique. On s'intéresse ensuite à l'aspect socio-économique qui dirige aussi les choix des éleveurs, avant de considérer l'influence des traditions d'élevage en Franche-Comté sur la biodiversité.

1. Contexte pédo-climatique

Les caractéristiques géographiques du milieu sont un facteur explicatif des différences de gestion des milieux entre communes, elles influencent directement les paysages. Les milieux karstiques, qui sont très présents en Franche-Comté, restent globalement des milieux sensibles qui réagissent rapidement aux perturbations liées à l'homme (pollutions, pesticides) avec des incidences plus ou moins grandes, et sur lesquels il faut donc être notamment attentif à la fertilisation.

La fruitière de Vernierfontaine regroupe des exploitations situées sur plusieurs communes ayant toutes des caractéristiques d'altitude, de sols mais aussi de climats différents. Sur une partie des communes (Vernierfontaine, Chasnans, Athose), le sol est mince et il y a beaucoup d'affleurements de roches et de sauts de terrain, endroits peu productifs où peuvent pousser des haies de petits arbres. De plus, les haies délimitaient aussi les parcelles et se développaient sur des murgers (monticules de pierre issus de l'épierrement historique des parcelles). La modification du parcellaire des exploitations il y a une quarantaine d'années, conséquence du remembrement, aurait pu conduire à remodeler le paysage via la suppression des haies. Ce n'a pas entièrement été le cas, les haies sont toujours présentes sur ces trois communes et outre le fait qu'elles représentent un réservoir de biodiversité, elles ont un rôle de brise-vent, protégeant ainsi les animaux contre les vents, mais aussi contre les intempéries et peut parfois aider à limiter les maladies pulmonaires chez les jeunes animaux (Manneville et al., 2014b).

En revanche, sur d'autres communes de la fruitière (Gonsans, Saules, Etalans), les sols possèdent une couche de matière organique plus conséquente et on y trouve des haies de grands arbres. La biodiversité présente est différente et la gestion des paysages s'en trouve changée. De même, suivant l'altitude, les utilisations et la gestion des parcelles peuvent radicalement changer : les pré-bois sur le second plateau de Longeville en sont une illustration, avec une intensité de défoliation et une fertilisation relativement faible, car ces espaces sont valorisés par les génisses tout au long de la saison de pâturage, ne sont pas fauchés, et ne sont jamais mis en culture. Ainsi, **les éleveurs adaptent leurs pratiques aux exigences du territoire, en utilisant les ressources disponibles.**

Le climat change suivant les altitudes auxquelles se trouvent les exploitations, on trouve alors une flore et une faune spécifiques, et la gestion des ressources fourragères n'est pas la même qu'en plaine. Comme dans d'autres régions, les éleveurs de Franche-Comté doivent faire face aux aléas climatiques d'une année à l'autre. Pendant l'été 2015 par exemple, la sécheresse a sévi au mois de juillet, et le pâturage et la fauche en ont été affectés. Les éleveurs doivent alors reconsidérer leur stratégie pour pouvoir nourrir leur troupeau tout

l'hiver. Lors d'années comme celle-ci, la valeur de prairies résilientes est mise en avant, car elles vont réussir à se développer à nouveau malgré la perturbation intense subie. Ce type de prairies est composé d'une grande diversité d'espèces floristiques, et cette diversité est le moteur du renouveau de la prairie, car il y aura toujours des espèces capables de se relever après une sécheresse. En effet, plus on a une biodiversité importante, plus le système est résilient et s'adapte aux contraintes pédologiques, aux aléas climatiques et à la pression anthropique. Certes la qualité nutritionnelle de ces prairies diversifiées est plus faible qu'une prairie composée de peu d'espèces sélectionnées, mais **l'adaptabilité de ces prairies est une donnée très importante à prendre en compte.**

Sur le territoire de la fruitière de Vernierfontaine, les différences pédo-climatiques sont une force et sont positives pour la biodiversité, car les pratiques sont multiples, mais là réside aussi la difficulté de prendre en compte dans l'analyse des pratiques toutes les particularités de ce territoire. L'étude de Monnet, 1996, définit le terroir du Comté par l'approche climat-roche-sol, et a authentifié l'existence de zone de cru, mettant alors en relation qualités organoleptiques du fromage et du terroir. **L'interaction entre le terroir et le produit est avérée, et les pratiques agricoles dont découle le produit sont primordiales.**

2. Aspect socio économique

Le premier objectif technique des éleveurs est de produire du fourrage de qualité pour les animaux, en quantité suffisante pour garantir l'autonomie alimentaire, pour ensuite pouvoir produire du lait AOP de qualité. Les interactions entre biodiversité et élevage doivent alors fournir ce service de production, l'une des valeurs fondamentale de l'élevage AOP étant le système herbager. Le souci de valorisation de cette ressource fourragère qu'est l'herbe est incessant, elle est en effet actrice de la typicité des paysages franc-comtois, mais surtout des fromages AOP qui y sont produits.

Les agriculteurs exploitent les parcelles en prairies via le pâturage ou la fauche pour nourrir leurs vaches à l'herbe la moitié de l'année, et avoir du foin de qualité et en quantité pour passer l'hiver. Ils sont relativement habitués à penser leur système sur le long terme, généralement sur plusieurs années, notamment pour la rotation des cultures. Cependant, pour la gestion des prairies permanentes, la réflexion est parfois restreinte à une seule année, ce qui est limitant pour une gestion durable des prairies.

En général, dans une exploitation, les parcelles qui ont le meilleur rendement, souvent celles dont le sol est riche en nutriments, sont choisies pour la fauche, au détriment de parcelles dont le sol est moins riche et pourtant plus résilientes aux perturbations. Ces parcelles plus productives sont fertilisées de façon conséquente afin d'assurer un certain rendement. La fauche, quand elle est effectuée de façon précoce, limite les espèces à fleur pour la pollinisation, et donc limite aussi le développement des espèces pollinisatrices. La fauche précoce n'est pas toujours appliquée par les agriculteurs des zones AOP, mais est cependant parfois conseillée aux éleveurs. En effet, l'herbe a une meilleure qualité nutritionnelle au printemps au début de l'épiaison, tant qu'elle n'a pas atteint un stade trop avancé, bien que les rendements soient plus faibles. Comme le fourrage a une meilleure qualité nutritionnelle, cela permet aussi de donner moins de concentré aux vaches laitières, en lien avec le cahier des charges des AOP. Ainsi, **la recherche d'un fourrage de bonne qualité se confronte avec les bonnes pratiques pour favoriser la biodiversité sur une parcelle.** Le compromis à trouver entre gestion durable des systèmes prairiaux et production pour atteindre l'autonomie alimentaire est complexe.

D'autres parcelles en revanche, seront moins fertilisées car utilisées pour le pâturage. Quand on raisonne à l'échelle de la parcelle, le bilan pour la biodiversité n'est pas positif pour certaines d'entre elles. Cependant, à l'échelle de l'exploitation, ces pratiques se compensent alors, l'important étant d'avoir une différenciation des modes de gestion des parcelles, que ce

soit en terme de fertilisation, d'intensité de défoliation ou d'utilisation (fauche seule, pâturage seul ou fauche et pâturage mixte). Le maillage dense et la diversité des IAE jouent aussi en la faveur de la préservation de la biodiversité, et ces IAE ont une valeur d'autant plus grande que la parcelle qu'elles bordent est exploitée intensivement. Le concept de compensation écologique peut être critiquable et ne doit pas être vu comme un moyen de légitimer des pratiques intensives sur certaines parcelles qui seraient entourées d'IAE, mais au contraire comme une occasion de repenser ses pratiques, sachant quand même que la fertilisation est strictement encadrée par le cahier des charges AOP. Elle limite les fertilisants minéraux (50 uN/ ha de surface fourragère) et organiques, afin que la somme de ces deux fertilisations ne dépasse pas 120 uN/ ha de surface fourragère.

La compensation écologique, dans le cas de la fruitière de Vernierfontaine, constitue un bon compromis entre préservation de la biodiversité et production fourragère.

Les pratiques sont aussi explicables par un aspect socio-économique, que les résultats bruts de la méthode BIOTEX ne mettent pas en avant. Sur les trois exploitations de la commune de Saules par exemple, la fertilisation est intense, il y a peu d'IAE au milieu des parcelles et la surface en biodiversité développée est peu élevée par ha de SAU. En discutant avec ces éleveurs de façon informelle, il est apparu qu'ils sont tous trois installés hors cadre familial et ont expliqué qu'ils n'avaient « pas le droit à l'erreur, ni de marge de manoeuvre », et qu'ils devaient « être rentables tout de suite ». Ainsi, dans un souci de sécurité économique, ces producteurs semblent avoir axé leurs objectifs vers la meilleure productivité possible : la production fourragère doit être maximisée, les IAE ne doivent pas être une entrave au travail. De plus, ces agriculteurs sont peut-être moins attachés aux paysages autour de la commune que s'ils y avaient passé toute leur vie, et ont peut être moins de scrupules à les transformer et à les simplifier. Sur les autres communes en revanche, **les pratiques semblent plus adaptées aux paysages que l'inverse**. Interrogés sur les origines de leurs pratiques, les agriculteurs ont souvent répondu avoir reproduit les pratiques acquises des générations précédentes.

Ainsi, si certains producteurs adaptent la taille de leurs troupeaux aux ressources fourragères potentielles de leur exploitation, d'autres sont plus dans une logique productiviste. L'heure est cependant à l'agrandissement des exploitations et à la multiplication des GAEC et EARL. Les troupeaux augmentent, et les surfaces fourragères nécessaires aussi. Une des conséquences de ce phénomène est l'uniformisation des pratiques sur une surface plus grande, puisque lorsque les éleveurs se regroupent, ils ne mettent en place qu'une stratégie d'exploitation là où il y en avait plusieurs auparavant. Cela conduit à **une simplification des paysages et à une diminution de leur hétérogénéité, peu favorable à la biodiversité**.

3. Les traditions de l'élevage franc-comtois au service de la biodiversité

Sur le territoire des AOP fromagères de Franche-Comté, les activités d'élevage jouent différents rôles, et les éleveurs sont partenaires de **l'aménagement du territoire**. L'élevage est notamment acteur du maintien de **l'ouverture des paysages**, et donc de la préservation de la biodiversité. En effet, la biodiversité ordinaire des espèces faunistiques et floristiques dans une zone de forêt est souvent moins importante que la biodiversité générée par des écosystèmes de prairies permanentes, très présents sur le territoire, et qui figurent parmi les écosystèmes les plus riches en faune, flore et bactéries (Mauchamp, 2014). L'élevage, bien qu'engendrant parfois des pratiques intensives sur les prairies, entretient avant tout les paysages, et maintient une certaine biodiversité. Sur un territoire sans activité agricole, la pression de sélection de la flore et de la faune liée aux pratiques agricoles dans un premier temps. Mais viendrait ensuite la fermeture progressive des paysages qui appauvrirait petit à petit la biodiversité liée aux pratiques agricoles. En outre, les filières AOP contribuent à forger le tissu rural, à générer de l'emploi et de la vie sociale, et les campagnes sont vivantes

et peuplées, et cela n'est pas le cas dans certaines régions de France. L'élevage est un des moteurs de ce dynamisme rural et de la coopération entre les Francs-Comtois. En témoignant les 150 fruitières qui donnent vie aux villages grâce aux éleveurs y habitant et aux magasins fromageries attenantes à certains ateliers de fabrication, véritables lieux de rencontre pour les locaux, mais aussi pour les touristes de passage.

La gestion agro-pastorale des systèmes d'élevage en Franche-Comté possède une dimension traditionnelle : à Longeville, tous les ans, les éleveurs organisent une fête avec les habitants du village et des alentours pour la montée en estive des vaches laitières sur le second plateau. La traite se fait alors dans les champs pendant tout l'été. C'est une façon de valoriser au pâturage d'autres parcelles que celles à proximité immédiate du bâtiment d'élevage, et aussi d'entretenir un lien entre les ruraux et l'agriculture.

Un des objectifs de ce projet est de faire prendre conscience aux agriculteurs de ce qu'est la biodiversité, et de la façon dont ils l'influencent de par leurs pratiques. Ils ne sont pas toujours conscients, par exemple, de l'impact d'une taille de haies sur des populations d'insectes pollinisateurs, et de la répercussion sur la productivité de leurs prairies. Le 7 septembre 2015, un rendu de ce travail sera effectué avec les agriculteurs qui ont participé à l'étude. Un poster résumant l'état de la biodiversité sur le territoire de la fruitière a été réalisé (annexe III), et un résumé individuel des résultats (annexe IV) sera distribué à chacun d'entre eux. Ils auront l'occasion de parler, de réfléchir et de débattre sur le milieu dans lequel ils travaillent tous les jours, mais surtout sur la biodiversité au sein de leur exploitation, et de mettre en lien pratiques agricoles et biodiversité. Les éleveurs semblent déjà bien sensibilisés sur le sujet de la biodiversité, et connaissent ce terme et savent l'employer (annexe V).

4. Limites de la méthode

La méthode BIOTEX donne une représentation de la biodiversité à un temps t , et est le résultat des pratiques des années précédentes, mais ne prend pas en compte certains changements qui ont pu s'opérer dans le passé de l'exploitation (achat, vente de parcelles, changement d'objectifs etc.). L'objectif est avant tout de faire un état des lieux de la biodiversité sur différents critères et de mettre en évidence l'importance de la biodiversité ordinaire pour les agriculteurs. On souhaite que les agriculteurs puissent parler de la biodiversité, et qu'ils prennent conscience de la façon dont leur travail quotidien sur leurs parcelles, sur leur exploitation influe sur la biodiversité.

Dans le module « Gestion des IAE », lorsque l'on considère le territoire de la fruitière, on définit un territoire sur une zone de 3000 ha autour de l'exploitation sous forme d'une grille. On calcule la densité des IAE sur le territoire et au niveau de l'exploitation. Cependant, comme les exploitations de la fruitière de Vernierfontaine sont réparties sur sept communes, on ne prend donc pas en compte le même territoire pour toutes les exploitations, et chaque commune a « son » territoire de 3000 ha autour d'elle. C'est une des limites de la méthode, il est en effet compliqué d'avoir un résultat homogène pour la fruitière, car on ne compare pas les mêmes territoires.

Les résultats obtenus sur QGIS sont parfois discutables, car variables d'une fois à l'autre, notamment lorsqu'il s'agit d'estimer les mètres linéaires de haies, de lisières, et de compter les arbres en leur attribuant une taille (petit, moyen, grand). Le travail est en effet très manuel et la répétabilité pas toujours effective.

Malgré ces limites, l'objectif de la méthode est atteint : la méthode est facilement applicable sur le terrain et relativement compréhensible pour les agriculteurs. La prise en compte de différentes échelles permet de relativiser les pratiques entre l'échelle de la parcelle et de l'exploitation, et à prendre du recul sur le système en l'intégrant dans son territoire, et de mettre en avant les pratiques bénéfiques à la biodiversité, et celles qui le sont moins.

Conclusion

La biodiversité est tout à la fois un critère de gestion et un facteur de production. La fruitière de Vernierfontaine possède un certain potentiel de biodiversité, de par la diversité géographique où sont situées les exploitations, la grande surface en prairies permanentes et la diversité et densité des IAE associées à la diversité de l'assolement. Les pratiques agricoles sont variées et participent à la production d'un contexte diversifié.

La gestion durable des écosystèmes agricoles du territoire de la fruitière passe par :

- la diversité des prairies en espèces qui favorise la pérennité des ressources fourragères et garantit leur valeur agronomique ;
- l'adaptation des pratiques aux ressources et aux contraintes du territoire, ce qui est vrai pour une partie des exploitations qui ne sont pas dans une logique uniquement de productivité ;
- l'aspect social, avec la volonté de perpétuer des traditions d'élevage et un certain attachement des agriculteurs à leur territoire et aux paysages, et à leurs fromages AOP. L'image positive que les filières souhaitent véhiculer passe avant tout par ce que l'on en voit depuis l'extérieur, c'est-à-dire les paysages et les vaches, l'implication des producteurs est alors primordiale ;
- la diversité des stratégies des éleveurs, et donc des pratiques inter et intra exploitations, par exemple la gestion mixte des prairies permanentes avec une partie des surfaces exploitées plus intensément pour assurer l'autonomie alimentaire, et une partie exploitée plus extensivement.

Différentes solutions de gestion sont possibles pour parvenir à un compromis entre production et préservation de l'environnement, cela a été montré dans la typologie développée. Les performances économiques et la préservation de la biodiversité sont des facteurs qui sont souvent mais pas systématiquement compatibles, et d'autant plus lorsque les agriculteurs sont conscients des relations entre leurs pratiques et la biodiversité.

Les AOP fromagère franc-comtoises sont liées à un savoir faire qu'elles valorisent et perpétuent dans le temps, et la base des valeurs du milieu agricole de cette région repose sur la coopération entre les acteurs. Ce modèle coopératif tend à garder des exploitations de taille modeste et à encourager la diversité des pratiques et des contextes en milieu agricole.

L'URFAC pourrait continuer le projet, en appliquant la méthode BIOTEX à d'autres fruitières se situant sur des zones bien distinctes de celles de Vernierfontaine : dans la plaine, sur le premier et le second plateau. Il serait aussi intéressant d'étudier des fruitières ayant un nombre de producteurs plus ou moins élevé, et d'observer si l'on retrouve certains des profils décrits dans ce travail. Les fruitières doivent cependant être volontaires et actives pour cette étude, et cela réduira probablement le choix.

Effectuer des relevés directs de faune et de flore sur les fruitières étudiées et mettre les résultats en corrélation avec ceux obtenus avec BIOTEX serait un projet complémentaire très intéressant pour aller plus loin dans cette étude la biodiversité.

C'est peut-être ce qui va avoir lieu, d'ici un an ou deux, car les filières AOP pourrait entrer dans un programme européen LIFE+ pour la biodiversité. La zone AOP franc-comtoise deviendrait alors une des zones test en France, où pendant 5 ans, seraient mises en place des études de la biodiversité, avec des mesures (relevés directs de flore notamment) à temps 0, puis au bout de 5 ans après mise en œuvre de mesures de préservation et d'encouragement de la biodiversité au sein des systèmes agricoles.

Références bibliographiques

- Amiaud, B., Chanséaume, A., Manneville, V., 2014. Un espace de biodiversité au service des productions herbivores : la prairie permanente. Institut de l'Élevage. 20 p. ISBN : 978-2-36343-584-2
- Balent, G., Alard, D., Blanfort, V., Gibon, A., 1998. Activités de pâturage, paysages et biodiversité. *Ann. Zootech* 47, 419-429.
- Chevassus-au-Louis, B., Salles, J.-M., Pujol, J.-L., 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. Centre d'analyse stratégique. 378 p.
- Conservatoire des espaces naturels, décembre 2008. Agriculture et biodiversité. Les feuilles thématiques du Conservatoire des espaces naturels. Numéro 1. 12 p.
- DRAAF Franche-Comté, Chambres d'Agriculture, Institut de l'Élevage, 2013. Typologie des exploitations agricoles de Franche-Comté.
- Dumont, B., Farruggia, A., Garel, J.P., 2007. Pâturage et biodiversité des prairies permanentes. *Renc. Rech. Ruminants*, 2007, 14. 8 p.
- Franche Comté Nature Environnement, DIREN de Franche-Comté, 2009. Franche-Comté, terre de prairies. Un patrimoine naturel, une richesse agricole. 9 p.
- Manneville, V., Amiaud, B., 2014a. BIOTEX : une démarche d'évaluation multicritère de la biodiversité ordinaire dans les systèmes d'exploitation d'élevage et de polyculture-élevage. Collection Guide Méthodologique, Institut de l'Élevage. 43 p. ISBN : 978-2-36343-581-1
- Manneville, V., Chanséaume, A., Amiaud, B., 2014b. La vache, la haie et la chauve-souris : les acteurs d'un agroécosystème à bonne valeur écologique. Collection synthèse, Institut de l'Élevage. 24 p. ISBN : 978-2-36343-582-8
- Mauchamp, L., Gillet, F., Mouly, A., Badot, P.-M., 2012. Les prairies : biodiversité et services écosystémiques. Presses universitaires de Franche Comté. 130 p.
- Mazoyer, M., 2002. Larousse Agricole. Paris : Larousse.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being : Synthesis. Island Press, Wahsington, DC.
- Monnet, J.C., 1996. Caractérisation fonctionnelle d'unités cartographiques prairiales dans le Massif du Jura. Application à la définition des terroirs du Comté. Besançon : Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Sciences et Techniques.
- Peeters, A., Maljean, J.F., Biala, K., Brouckaert, V., 2004. Les indicateurs de biodiversité pour les prairies : un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage. *Fourrages* 178, 217-232.

Royal, S., 25 mars 2015. La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Communiqué de presse.

Tichit, M., Magda, D., Durant, D., Lauvie, A., Lecrivain, E., Martel, G., Roche, B., De Sainte Marie, C., Sabatier, R., Teillard, F., 2012. *Rencontres Recherche Ruminants*, 19.

United Nations Environment Programme, 1992. Convention on biological diversity. United Nations Environment Programme : Nairobi, Kenya.

Sitographie

Agreste, 2012. Recensement agricole 2010. Site d'Agreste, la statistique, l'évaluation et la prospective agricole. Consultable : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/resultats-donnees-chiffrees/> Consulté le 7 mai 2015

Comté, 2015. Site officiel du Comité Interprofessionnel de Gestion du Comté. Consultable : <http://www.comte.com/decouvrir/pour-produire-un-comte-aop-il-faut/les-points-cles-du-decret-du-comte-aop.html> Consulté le 7 mai 2015

Gouvernement français, 2015. Consultable : <http://www.gouvernement.fr/action/la-protection-de-la-biodiversite> Consulté le 6 mai 2015

Annexes

Annexe I : La fruitière de Vernierfontaine et ses paysages

Les exploitations sont situées sur 7 communes différentes. Le territoire de la fruitière est situé sur les premiers plateaux du Massif du Jura. Les parcelles sont parsemées de nombreuses haies et bosquets. Il existe des différences paysagères notables entre les communes, explicables notamment par l'altitude et les différences de sol. Le territoire de la fruitière présente un relief karstique et les sols sont minces.

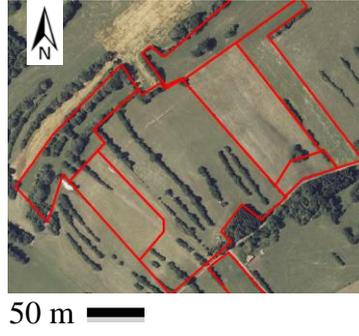
A Vernierfontaine, Chasnans et Athose, le paysage est sensiblement le même : de nombreuses haies de 10 à 12 m de hauteur environ bordent les parcelles et les divisent. Sous ces haies se cachent souvent des murgers, petits murs érigés à l'origine lors de l'épierrement des parcelles et permettant de les délimiter. Ces haies sont multi-strates et regroupent différentes essences comme des pruneliers, églantiers, charmilles, frênes, chênes, merisiers, noisetiers. On observe aussi quelques lisières de forêts sur certaines parcelles.

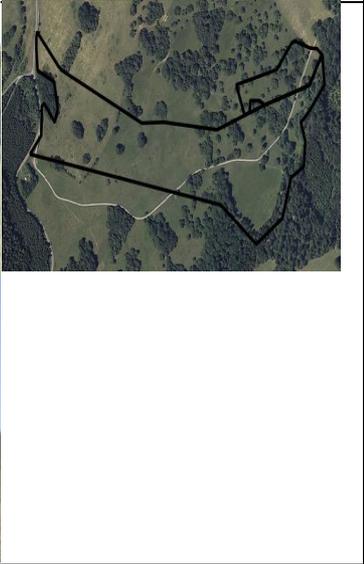
A Etalans, on observe beaucoup de haies à une strate constituées de grands arbres d'une hauteur de 15 à 20 m comme des cerisiers, charmes, trembles et peu de petites haies et pas de murgers, avec plusieurs lisières de forêts de grands arbres.

A Gonsans, les haies sont aussi composées de grands arbres sur une strate, et on n'y trouve pas de haies basses. La commune est entourée de forêts, qui délimitent les parcelles.

La commune de Saules est aussi entourée de forêts et de quelques haies, mais qui sont minoritaires face à la surface des lisières de forêts.

A Longeville, on trouve des parcelles sur deux plateaux. Au niveau du village, on trouve des haies multi strates d'arbres de 10-12 m ainsi que quelques murgers. Lorsque l'on monte en altitude, on atteint des parcelles appelées des pré-bois, herbages où poussent des grands arbres, souvent des conifères. Ces parcelles sont exploitées par les génisses pendant la saison de pâturage.

Commune	Altitude	Structure du paysage	Photographies Vue de profil © Thierry Petit/ Marie Leroy	Photographies Vue aérienne (© ortho-photo de la PAC)
Vernierfontaine, Chasnans, Athose (11 exploitations)	650 m	Haies de 10-12 m multi-strates Murgers		

<p>Etalans (1 exploitation)</p>	<p>600 m</p>	<p>Haies de grands arbres à une strate</p>		
<p>Gonsans (1 exploitation)</p>	<p>550 m</p>	<p>Haies de grands arbres à une strate Lisières de forêt</p>		
<p>Saules (3 exploitations)</p>	<p>500 m</p>	<p>Haies de grands arbres à une strate Lisières de forêt</p>		
<p>Longeville (4 exploitations)</p>	<p>600-800 m</p>	<p>Haies de 10-12 m multi strate Pré-bois Lisières de forêts</p>		

Mode d'entretien (broyage, désherbage, brulage...)

- des haies :

- des zones sous clôture :

Période de l'année pour l'entretien :

Préservation des zones humides et des cours d'eau (drainage, abreuvement animaux, fauche des prairies aquatiques, récupération de l'eau ou rien) :

Gestion des cultures

Structure assolement

Nombre d'espèces cultivées (dont mélanges des PT) :

Nombre d'espèces dans la rotation :

Type de culture d'intérêt agro-écologique (*abs/présence significative*)

- part des légumineuses dans la SFP

- cultures pluriannuelles

- mélange d'espèces

Structure du parcellaire

Nombre de parcelles de surface de plus de 12 ha :

Part de la SAU qui reçoit au moins un insecticide :

Part de la SAU qui reçoit au moins un herbicide (et fongicide) :

Gestion des prairies permanentes

Nombre de fauches annuelles :

Rendement (approximatif, en t MS/ha) :

Date approximative de la première fauche :

Date approximative de la dernière fauche :

Date de mise à la pâture :

Date de fin de pâture :

Système de pâturage : tournant continu au fil

Chargement (UGB/ha) maximal sur l'année :

Avez-vous des problèmes sanitaires liés à l'exploitation des prairies ?

Traitements préventifs contre les parasites ? Sous quelle forme ?

Avez-vous des problèmes avec certains nuisibles ? (campagnols > % surface traitée ces 3 dernières années ? rats, mouches, sangliers...) Quel plan de gestion est mis en place ?

Pratiquez-vous le sur semis (lien avec les campagnols)? Quelle(s) espèce(s) ? Kg/ha ?

La biodiversité et l'agriculture

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	NSP
Etes-vous d'accord avec les phrases suivantes :					
1. La nature est une contrainte pour l'agriculture	<input type="checkbox"/>				
2. La nature est un atout pour l'agriculture	<input type="checkbox"/>				
3. La nature on la gère :					
- A la parcelle	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				

- A l'exploitation
 - Au niveau d'un territoire
4. Protéger la nature c'est
- Favoriser quelques espèces sauvages
 - Avoir des prairies fleuries
 - Avoir des vers de terre dans son sol
 - Avoir des oiseaux qui nichent
 - Préserver quelques zones sensibles (mares, talus..)

Pensez-vous avoir de bonnes connaissances des fleurs dans vos prairies ? Avez-vous constaté une évolution au fil des ans ? (des prairies, du paysage ?)

Quelles espèces souhaitez-vous voir dans vos prairies ? Pour vous, qu'est-ce qu'une bonne prairie ?

Quelles espèces redoutez-vous ?

Quel intérêt voyez-vous à la diversité floristique ? (qualité du foin, appétence de l'herbe, qualité du fromage ?)

Devenir

Projets à venir ?

Comment envisagez-vous la fin de carrière ?

[Annexe III : Poster réalisé pour la coopérative de Vernierfontaine](#)

Ce poster (80 x120 cm) a été réalisé dans le cadre de la présentation des résultats de l'étude le 7 septembre 2015 à la fruitière de Vernierfontaine, en présence des producteurs. Il a été conçu afin de laisser une trace de ce projet dans la fruitière, il est destiné à être accroché dans le magasin de vente de la fruitière, près de la fromagerie.

INTERACTIONS BÉNÉFIQUES entre pratiques agricoles et biodiversité à la fruitière de Vernierfontaine

En Franche-Comté, les filières fromagères AOP sont engagées dans la préservation des terroirs, des paysages et du cadre naturel de production de leurs fromages. Une étude expérimentale sur les pratiques agricoles et leurs éléments paysagers associés (haies, arbres, bosquets...) a été réalisée, afin d'évaluer le niveau global de biodiversité dite « ordinaire » sur le territoire. La méthode BIOTEX, déclinaison du projet national INDIBIO (Indicateurs de Biodiversité) a été mise en œuvre dans cette étude conduite avec les producteurs des 20 exploitations de la fruitière de Vernierfontaine (Doubs), en partenariat avec l'Institut de l'Élevage, le laboratoire Thema (UMR CNRS Université de Franche-Comté) et l'URFAC (Union Régionale des Fromages d'Appellation Comtois).

Cette étude a été réalisée en 2015 par Marie LEROY, étudiante à Agrocampus Ouest Rennes, école d'ingénieur en agronomie, dans le cadre d'un stage de fin d'études effectué à l'URFAC. Une contribution sur les outils et analyses géomatiques a été apportée par les étudiants de première année du Master de Géographie et Aménagement de l'Université de Franche-Comté.

Le rôle clé de la biodiversité en milieu agricole

La biodiversité représente la diversité des êtres vivants et des écosystèmes : la faune, la flore, les bactéries, les milieux, et intègre aussi leurs interactions. Les écosystèmes, grâce aux êtres vivants qui y habitent, rendent différents services à la société : pollinisation, régulation (maladies, crises, climat), qui favorisent aussi les productions agricoles. L'équilibre qui se crée entre la faune et la flore est primordial pour maintenir ces services. Sur un territoire, des pratiques agricoles extensives et une hétérogénéité du paysage sont bénéfiques pour la biodiversité.

La fruitière de Vernierfontaine, un groupe d'hommes et de femmes avant tout !

- > 7 communes
- > 20 exploitations / 35 producteurs
- > 1010 vaches laitières (environ)
- > 6,6 millions de litres de lait AOP
- > 14 000 meules de Comté de 40 kg/an
- > 1200 ha de prairies permanentes
- > 700 ha de prairies temporaires
- > 200 ha de culture
- > 2100 ha de SAU (surface Agricole Utile)



Le projet INDIBIO, base scientifique de ce travail, a permis d'établir un lien étroit entre 5 espèces animales représentatives de la biodiversité, et les pratiques agricoles ainsi que leurs éléments paysagers associés.

RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE LA BIODIVERSITÉ SUR LA FRUITIÈRE DE VERNIERFONTAINE : Des interactions avérées, constantes et nécessaires entre pratiques agricoles et biodiversité

La fruitière de Vernierfontaine détient un important potentiel de biodiversité grâce aux surfaces élevées en prairies permanentes, à la diversité et densité des haies, bosquets et lisières associées à la diversité de l'assolement. Les pratiques agricoles sont variées entre les exploitations et participent à la production d'un contexte diversifié. La gestion actuelle des prairies permanentes offre un bon compromis entre préservation de la biodiversité et production de fourrage (qualité et quantité) pour garantir l'autonomie alimentaire sur la plupart des exploitations. De plus, les pratiques agricoles sont adaptées aux ressources et aux contraintes du territoire.

Une fruitière, trois entités paysagères et sept communes :

Le territoire de la fruitière se localise sur le premier plateau des montagnes du Jura. Les sols sont développés sur des calcaires durs et perméables, donc sensibles à la sécheresse, mais des différences d'altitude et de couches géologiques rendent possible une variété de contextes paysagers locaux.

Grande diversité des haies et arbres :
tailles et essences variées, représentant des surfaces d'hébergement potentielles élevées pour les espèces.



Vernierfontaine, Chasnans, Athose :
Nombreuses haies de petite taille, poussant sur des murgers (monticules de pierres issues de l'épierrement historique des parcelles).

Densité élevée de haies, bosquets et lisières :

la carte du territoire a été examinée à travers une grille de carreaux de 6 ha qui correspond au rayon de mobilité des espèces pollinisatrices. Par ce moyen, on trouve 80 % des carreaux avec au moins une haie, un bosquet, ou une lisière. On considère une densité supérieure à 50 % comme préservant la biodiversité. Ainsi, une densité de haies, bosquets et lisières de 80 % sur le territoire de la fruitière est très favorable à la biodiversité et encourage une continuité écologique dans les paysages.



Saules, Etalans, Gonsans :
Lisières de forêt de grands arbres, peu de haies dans les parcelles.



Longeville :
Haies multi-strates sur le 1^{er} plateau, et haies de grands arbres et pâtures en milieu boisé (pré-bois) sur le 2nd plateau.

Un point limitant cependant : la répartition non uniforme des haies, bosquets, lisières sur le territoire, due aux nombreuses forêts, ce qui est limitant pour la biodiversité. En effet, les forêts, de par leur uniformité, renferment peu de biodiversité en comparaison des haies.

Des pratiques agricoles en adéquation avec les potentialités du terroir :

Une gestion des cultures favorable à la biodiversité :

- Diversité des espèces semées
- Peu de pesticides

Développement d'une faune et d'une flore spécifiques aux cultures et apport d'azote dans les sols grâce aux légumineuses des prairies temporaires.

Des prairies permanentes très présentes sur le territoire :

- 60% de la surface agricole utile (SAU)
- Le potentiel de biodiversité généré par la présence de prairies permanentes dépend de la fertilisation et de l'intensité de l'utilisation des parcelles : les pratiques intenses et moins intenses se compensent d'une parcelle à l'autre.

Potentialité de biodiversité des prairies permanentes selon la fertilisation sur la fruitière (cf. photo ci-contre) :



Les producteurs sont particulièrement conscients des enjeux environnementaux et sociaux liés aux activités d'élevage sur leur territoire et mobilisés sur cette thématique.

Assolement diversifié :
7 % de la SAU totale en céréales, 33 % en prairies temporaires et 60 % en prairies permanentes.

Bonne gestion des haies et lisières :
Taille l'hiver tous les 5-10 ans, peu perturbatrice pour les écosystèmes.



> QUELQUES ÉLÉMENTS SUR LA MÉTHODE BIOTEX

La méthode BIOTEX repose sur une enquête conduite auprès de chacun des producteurs de la fruitière et sur l'étude des orthophotos de la PAC.

• **Analyse du paysage sur le terrain :** observation du type d'arbres et de haies rencontrés, analyse des orthophotos de la PAC et traitement sur un logiciel de SIG : densité des haies, lisières sur les exploitations, développement des haies et arbres en surface potentielle d'hébergement de la biodiversité (cf. figure ci-contre) que l'on compare à la SAU de l'exploitation.



• **Analyse des pratiques :** occupation des sols, gestion des prairies permanentes (fertilisation et intensité de défoliation), gestion des cultures (espèces cultivées, traitements phytosanitaires).

• **Aggrégation des indicateurs grâce au logiciel DEXI** pour obtenir des indices de biodiversité permise par les pratiques agricoles, qui sont représentés sous forme de graphique (cf. radar ci-contre).



Annexe IV : Exemple de rendu personnalisé à un des éleveurs de la coopérative de Vernierfontaine, communiqué à chacun des producteurs le 7 septembre

L'évaluation de la biodiversité : Pourquoi, comment ?

Les filières AOP franc-comtoises sont conscientes des enjeux environnementaux liés aux activités agricoles. Une étude sur le lien entre pratiques agricoles et éléments paysagers (haies, arbres, bosquets...) a ainsi été mise en place, afin d'évaluer le niveau global de biodiversité ordinaire sur le territoire. La **biodiversité** représente la diversité des êtres vivants et des écosystèmes : la faune, la flore, les bactéries, les milieux, et intègre aussi leurs interactions.

On s'intéresse à la biodiversité car les écosystèmes, grâce aux être vivants qui y habitent, rendent différents services à la société : pollinisation, régulation (maladies, crues, climat), qui favorisent les productions agricoles. L'équilibre qui se crée entre la faune et la flore est primordial pour maintenir ces services.

On s'intéresse au paysage car l'association de haies, bosquets, lisières, mares, répartis sur le territoire avec les surfaces cultivées ou en prairies permanentes conduisent à la formation d'un paysage diversifié et encouragent le développement de nombreuses espèces animales et végétales.

Les parcelles de l'exploitation X (en rouge sur la photo) sont ancrées sur le territoire de la fruitière, où on trouve de nombreuses forêts. L'exploitation X a un rôle à part entière à jouer pour la biodiversité au sein de son territoire.

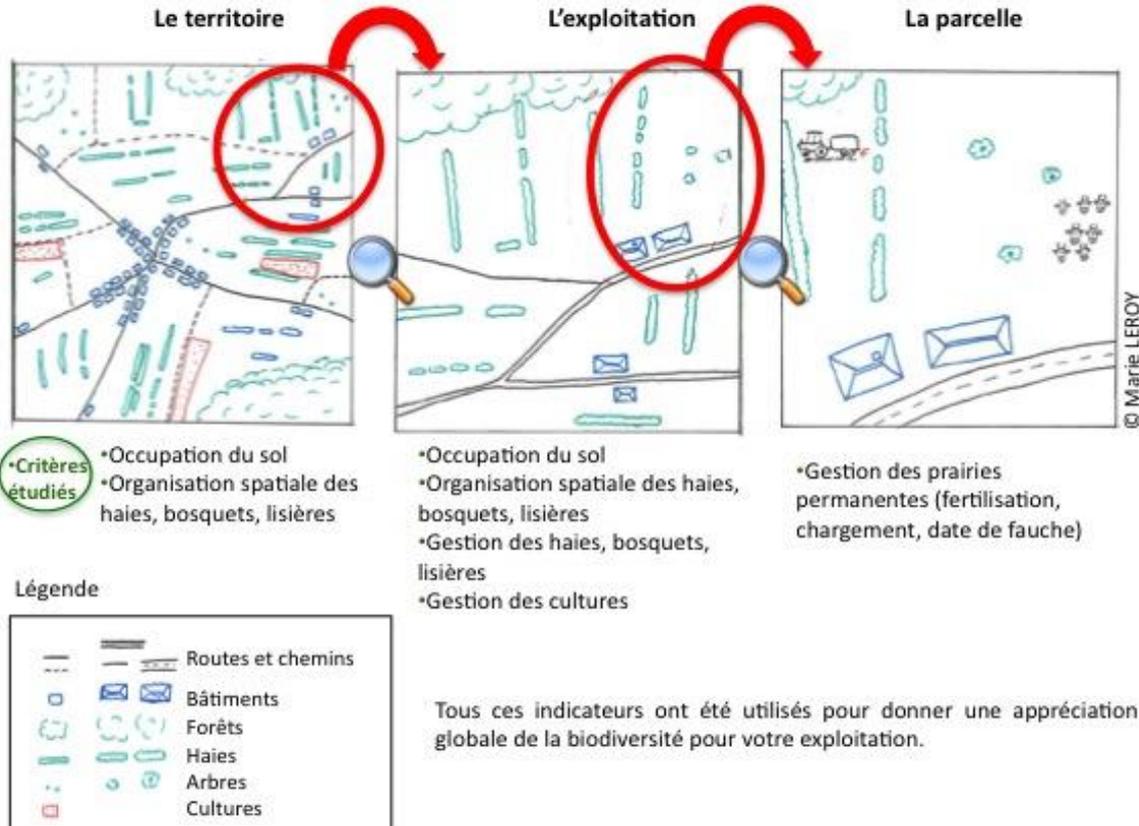


L'exploitation X sur son territoire

- Votre exploitation
- Autres exploitations de la fruitière

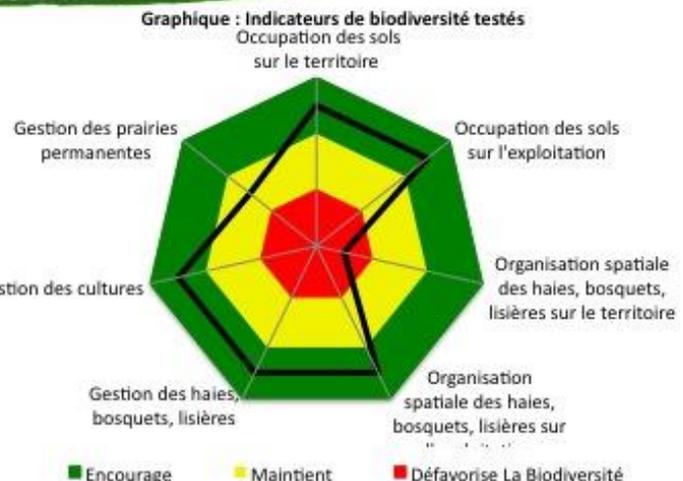
Principe de la méthode

L'étude des pratiques agricoles et du paysage a été conduite à trois échelles.

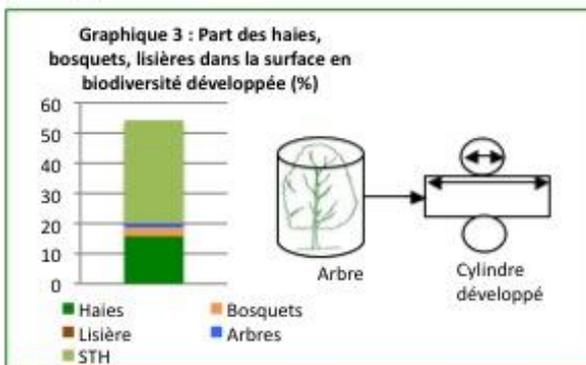
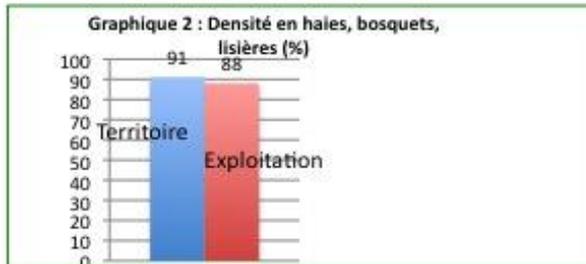


Résultats

Les activités d'élevage occupent une place importante dans le maintien de la biodiversité. Le *graphique 1* illustre l'appréciation de chacun des indicateurs de biodiversité testés sur l'exploitation X. Sur le territoire de la fruitière, l'exploitation X a une influence positive sur le paysage. En effet, **l'occupation des sols** est diversifiée et sa répartition est équitable avec des cultures (10% de la SAU), des prairies temporaires (38%) et permanentes (51%).



Services rendus par l'exploitation X pour la biodiversité

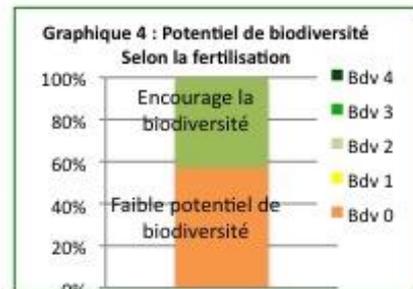


Haies et bosquets sont présents de façon très dense (88%, cf. *graphique 2*) sur toute la surface de l'exploitation. La surface de biodiversité développée, c'est-à-dire la surface capable d'héberger de la biodiversité ordinaire, est calculée en considérant les haies et les arbres comme des formes de volumes géométriques, par exemple les arbres comme des cylindres. A l'exploitation X, cette surface est élevée (54% de la SAU, *graphique 3*) et contribue à la complexité du paysage. Ces deux paramètres sont très favorables à la biodiversité, en effet, haies et bosquets sont des facteurs indispensables pour fournir aux espèces des habitats, des refuges contre la prédation et faciliter leur mobilité.



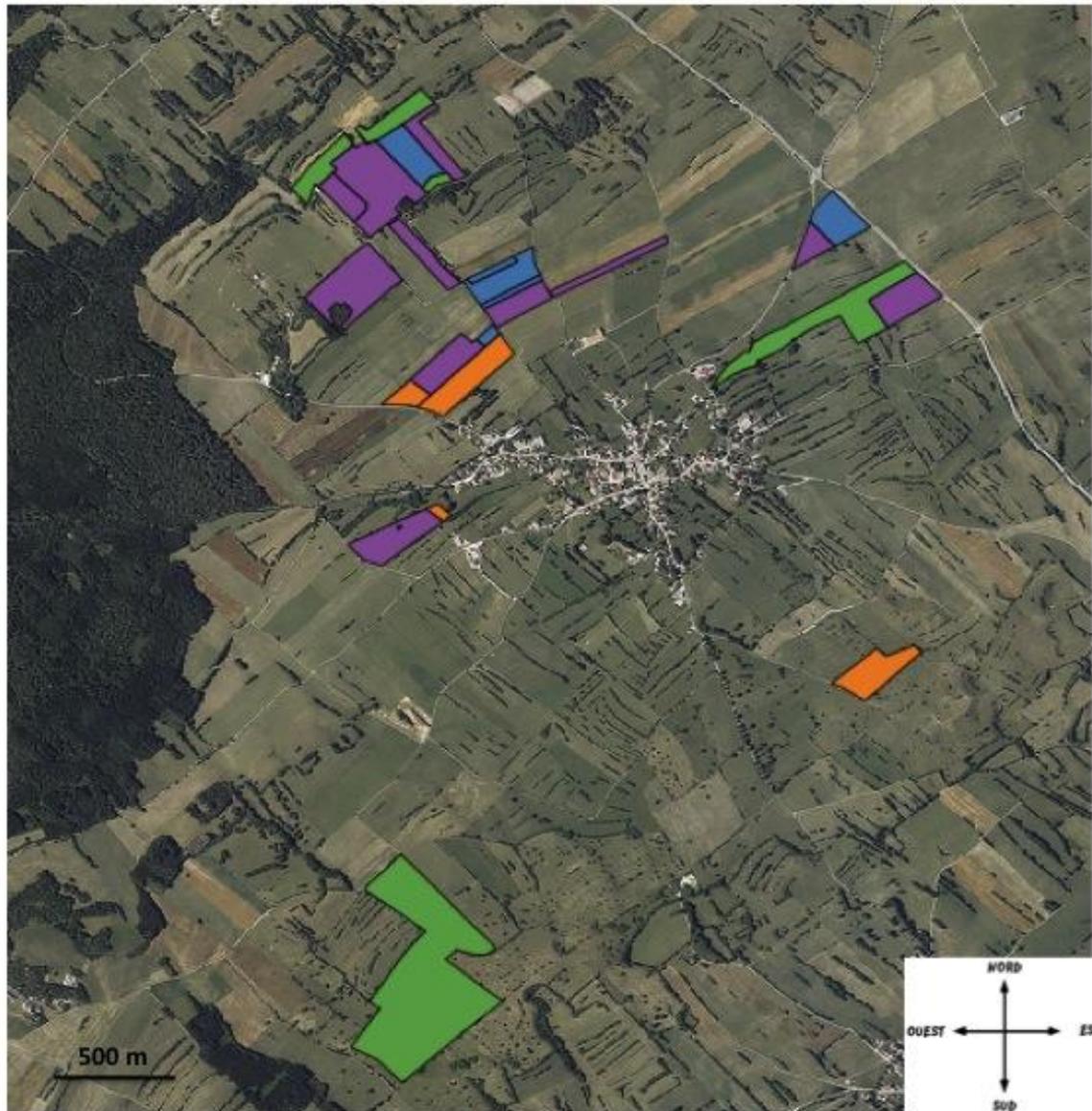
La **gestion des haies et bosquets** est aussi favorable car les haies sont composées de plusieurs strates et entretenues régulièrement (cf. *photo ci-contre*), ce qui maintient les habitats pour la faune.

Les **prairies permanentes (PP)** ont un rôle important, notamment pour la qualité de l'eau, le stockage du carbone et la diversité de la faune et de la flore. Sur l'exploitation X, la gestion de certaines parcelles destinées à une fauche précoce limite les espèces à fleur pour la pollinisation, mais cela est compensé sur d'autres parcelles exploitées plus favorablement, notamment sur des parcelles où il y a beaucoup d'IAE (cf. *graphique 4 et image satellite de la page suivante*).



Bilan : Sur l'exploitation X, les activités d'élevage préservent le niveau global de biodiversité, cette dernière est à différents points de vue favorisée ou du moins maintenue. Le point limitant reste la gestion d'une partie des parcelles en prairies permanentes, mais ce constat se compense lorsque l'on passe à l'échelle de l'exploitation. La gestion des haies et bosquets y est optimale pour la préservation de la faune et de la flore. Les pratiques actuelles sont donc à maintenir et à encourager.

Merci pour votre participation !



-  Prairie temporaire
-  Prairie permanente à faible potentiel de biodiversité
-  Prairie permanente encourageant la biodiversité
-  Bâtiments, autres
-  Cultures

Sur cette image du parcellaire, on observe que :

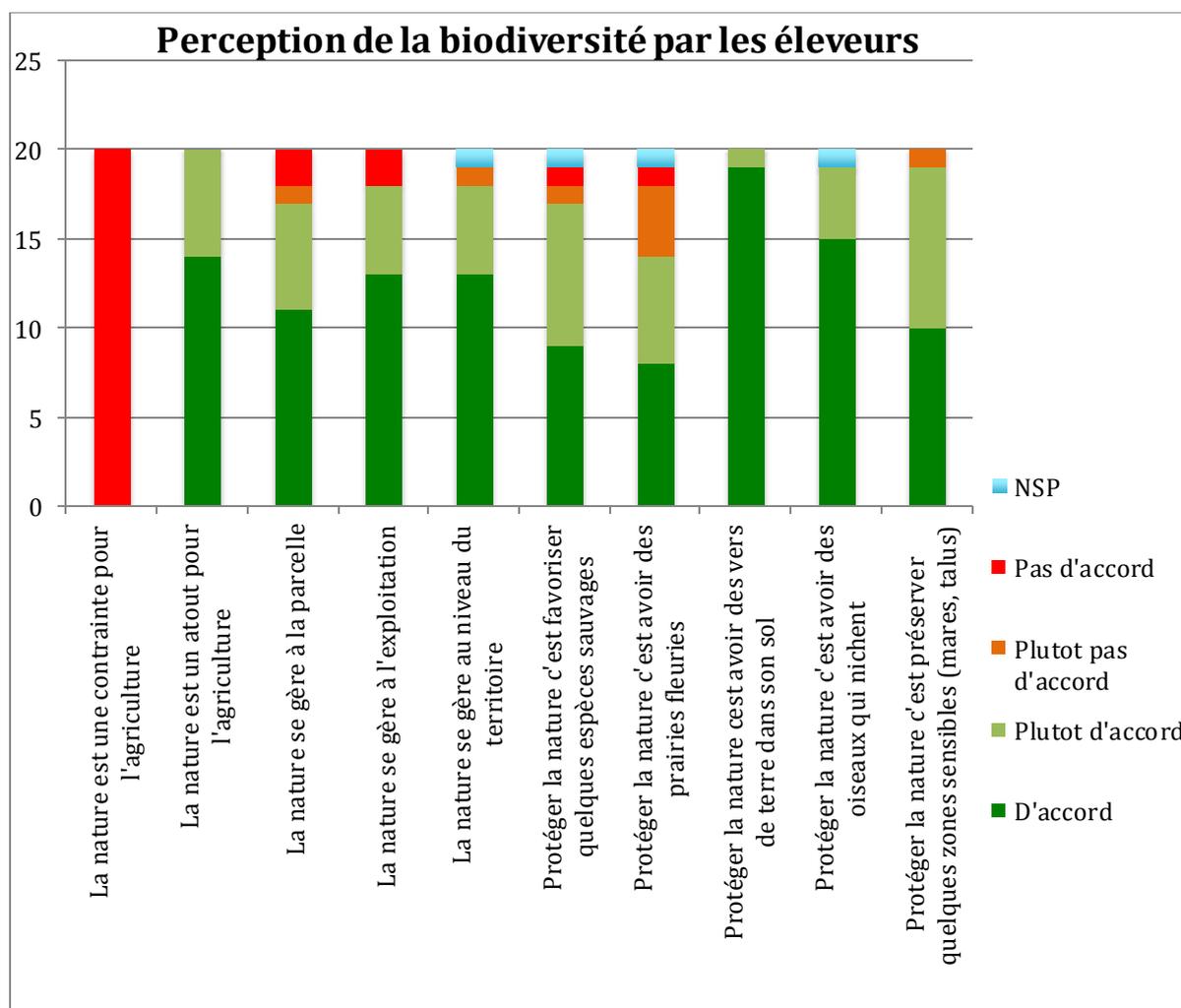
- l'occupation des sols est diversifiée
- De nombreuses haies, bosquets sont présents autour de Vernierfontaine
- Concernant les prairies permanentes, une grande partie est gérée de façon à favoriser la biodiversité.

Annexe V : Perception qualitative de la biodiversité par les éleveurs

A la fin du questionnaire, les éleveurs étaient questionnés sur leur rapport à la nature et à la biodiversité. Les 20 producteurs ont conscience que dans leur métier, il faut travailler avec la nature, mais ne savent pas toujours à quelle échelle ils doivent la gérer. Pour 3 d'entre eux, l'échelle de la parcelle et du territoire n'était pas adéquate pour la gestion de la nature par rapport à leurs activités. Les 17 autres essaient de penser leurs pratiques aux différentes échelles. Au cours des enquêtes, le mot « biodiversité » a semblé être un mot connu sur lequel les éleveurs mettent une définition, et ils ont une certaine sensibilité au milieu qui les entoure.

Les éleveurs étaient notamment unanimes pour répondre tout de suite « oui », souvent suivi d'un « ça c'est sûr » à l'affirmation « Protéger la nature c'est avoir des vers de terre dans son sol ».

Cette façon de poser les questions n'est pas rigoureuse d'un point de vue sociologique, mais ces questions étaient utiles pour avoir le ressenti de l'éleveur sur la nature. La plupart m'ont fait un commentaire sur ces affirmations en disant que je leur demandais des évidences, mais ces questions ont parfois permis d'entamer des discussions sur la biodiversité patrimoniale, car les éleveurs sont assez concernés à la fruitière de Vernierfontaine, entre les couples de pies grièches grises qui nichent sur la commune de Vernierfontaine, et les écrevisses blanches dans les cours d'eau à Longeville.



	Diplôme : Diplôme d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage Spécialité : Ingénierie zootechnique Enseignant référent : Catherine Disenhaus
Auteur(s) : Marie LEROY Date de naissance* : 07/06/1992	Organisme d'accueil : URFAC (Union Régionale des Fromages d'Appellation Comtois) Avenue de la Résistance BP 20026 39800 Poligny Maître de stage : Denise Renard
Nb pages : 20 Annexe(s) : V	
Année de soutenance : 2015	
Titre français : Evaluation de la biodiversité ordinaire à travers ses interactions avec l'élevage en zone AOP en Franche-Comté Titre anglais : Ordinary biodiversity evaluation through its interactions with livestock farming in Franche-Comté Protected Designation of Origin area	
Résumé : En Franche-Comté, les filières d'appellation d'origine protégées (AOP) fromagères, engagées dans la préservation des terroirs et des paysages ont mis en place une étude expérimentale sur les pratiques agricoles et leurs éléments paysagers associés (haies, arbres, bosquets), afin d'évaluer le niveau global de biodiversité dite « ordinaire » sur le territoire d'une coopérative laitière de 20 exploitations en zone AOP. La méthode BIOTEX (Institut de l'Élevage) a été employée pour établir si d'une part, les pratiques d'élevage actuelles préservent et encouragent la biodiversité tout en permettant la production d'un lait AOP de qualité ; et si d'autre part, les paysages sont maintenus dans leur complexité et leur typicité grâce aux activités d'élevage. 60% de l'assolement est en prairie permanente : cela est positif pour la biodiversité car elles rendent de nombreux services (support, approvisionnement, climat). Les infrastructures agro-écologiques (haies, lisières) sont présentes dans le paysage avec une densité élevée de 60% au moins pour chaque exploitation. Elles représentent de nombreux habitats pour la faune et la flore. La gestion des prairies permanentes est mixte : certaines parcelles sont fauchées précocement, d'autres sont utilisées de façon extensive et les pratiques se compensent au sein d'une exploitation et offrent un bon compromis entre préservation de la biodiversité et production de fourrage. Les pratiques sont variées entre les exploitations et participent à la production d'un contexte diversifié, en s'adaptant aux ressources et aux contraintes du territoire.	
Abstract : In Franche-Comté, the cow cheese sector "Protected Designation of Origin" is engaged in soil and landscapes preservation. It has set up an experimental study about agricultural practices and its related landscapes components (hedges, trees, groves) in order to evaluate global « ordinary » biodiversity level at a scale of 20 dairy farms. They are located within the PDO area and in their cooperative territory. The BIOTEX method (developed by the Institut de l'Élevage) has been used to study if, on one hand, the current breeding practices are preserving and encouraging biodiversity while allowing high quality PDO milk production ; and on the other hand, if the landscapes are kept complex and typical thanks to livestock farming. 60% of usable farmland on the considered territory is managed with permanent pastures, which is positive for the local biodiversity because they help out with supporting, provisioning and regulating services. A high density (60% at least) of agro-ecological infrastructures (hedges, forest border) is measured on each farm. Those infrastructures represent lots of habitats for wildlife and plants. The permanent pastures management is combined: some parts of the surface are early mown down, and the other parts are used in an extensive way. These practices compensate each other at the farm scale, and offer a good compromise between biodiversity conservation and forage production. Practices are varied between farms and give a real diversity to the territory, while adapting to resources and pressures on the territory.	
Mots-clés : biodiversité, pratiques agricoles, paysages, infrastructures agro-écologiques, prairies permanentes, AOP Franche-Comté	
Key Words: biodiversity, agricultural practices, landscapes, agro-ecological infrastructures, permanent pastures, Franche-Comté PDO	