

SIE de la Vraine et du Xaintois

2017

Possibilité de valorisation de la luzerne sur les captages du Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois



Damien GODFROY

Chambre d'agriculture des Vosges

28/11/2017

Sommaire

Sommaire	1
I. Introduction.....	2
1) Contexte hydrologique.....	2
2) Problématique.....	5
II. Contexte de l'étude.....	7
1) Pilotage et zone d'étude	7
2) Conditions pédoclimatiques du territoire	7
3) Contexte agricole global.....	8
III. Production de la luzerne dans la zone d'étude	10
1) Description de l'activité agricole locale.....	10
2) La luzerne, généralités et faisabilité locale	14
3) La luzerne au niveau local	18
4) Adhésion des agriculteurs au projet	20
5) Production potentielle dans la zone.....	27
6) Discussion autour du volet « production »	28
IV. Les débouchés	31
1) Les centres équestres	31
2) Les zoos et animaleries.....	32
3) Les agriculteurs vendeurs de fourrages	32
4) Les fabricants d'aliments.....	33
5) Acteurs pouvant favoriser ce projet.....	34
V. Conclusion	35
VI. Aux éditions : Demain peut être.....	37
VII. Bibliographie	39
VIII. Table des illustrations	40
IX. Annexes.....	41

I. Introduction

1) Contexte hydrologique

Cette étude a été menée à la demande du Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois, qui exploite notamment deux captages AEP : la source de la Chavée et la prise d'eau du Vair. Ces deux ressources sont situées sur les communes voisines d'Attignéville et de Removille, à environ 10 km au Nord-Est de Neufchâteau et 45 km au Sud-Ouest de Nancy.

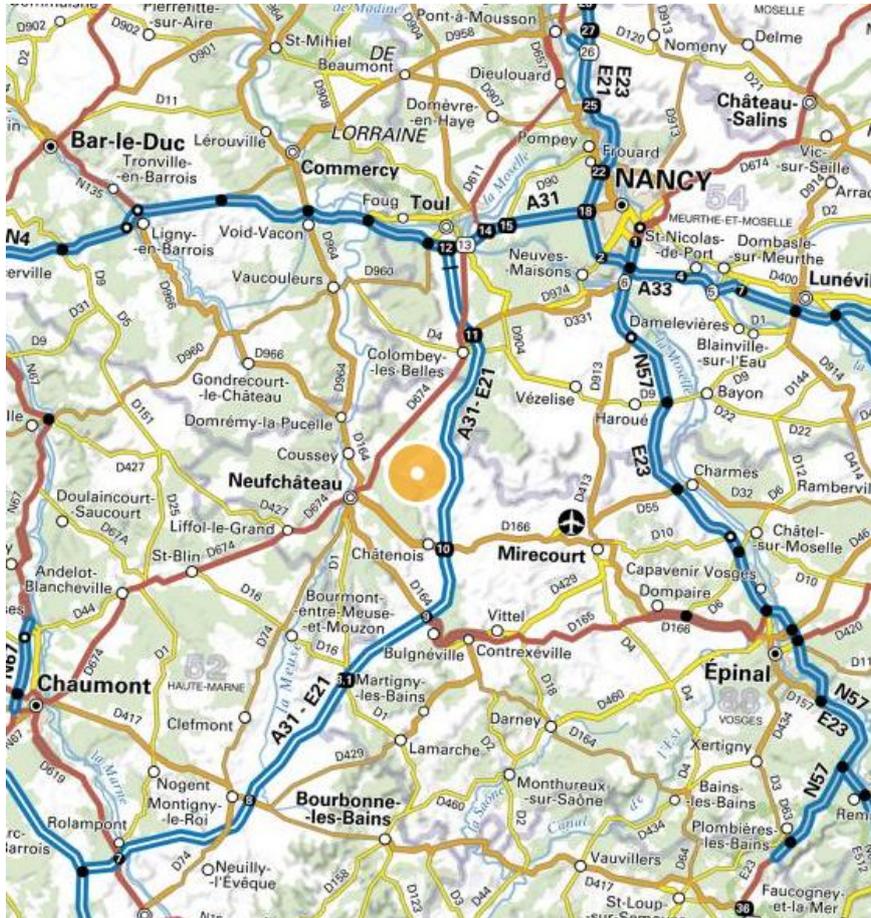


Figure 1 : Situation géographique d'Attignéville

Ces captages ont la particularité d'avoir un volume de prélèvement annuel autorisé très important, respectivement 1 752 000 m³ et 1 314 000 m³ pour la source de la Chavée et la prise d'eau du Vair (tableau 1). Ils contribuent ainsi à l'alimentation en eau de 19 communes, soit environ 4650 habitants. Il est à préciser que ces ressources en eau ne sont pas utilisées à 100% de leur capacité. Du fait de ce débit, les captages d'Attignéville et de Removille sont ciblés comme ressources de substitutions par le SAGE de la nappe d'eau quasi fossile des Grès du Trias Inférieur (SAGE GTI), de même que le Puits de la Roche également exploité par le Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois et situé à proximité immédiate de la source de la Chavée et de la Prise d'eau du Vair.

Captage	Volume prélevé en 2012	Volume autorisés (Sources : DUP)		Volume disponible théoriquement
	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /jour	m ³ /an
Puits de la Roche		2 318 000	6 350	
Prise d'eau du Vair	119 684	1 314 000	3 600	3 559 616
Source Gérard		47 300	129	
Source de la Goule	70 460	134 000	367	63 540
Source Chavée	494 447	1 752 000	4 800	1 257 553
TOTAL DES CAPTAGES	684 591	5 431 300	15 246	4 880 709

Tableau issu du SAGE-GTI – Volet Scénarios

Tableau 1 : Volumes de prélèvements autorisés dans les sources du SIEVX

Cependant, le fonctionnement hydrologique des deux captages est très différent. La source de la Chavée est une source d'eau souterraine située à mi pente environ, au niveau où les calcaires du Bajocien entrent en contact avec les argiles du Toarcien. Le périmètre de protection rapproché (PPR) de la source se situe donc sur le plateau calcaire surplombant la source, qui comprend les couches du bajocien moyen et inférieur, des Oolithes miliaire inférieure et terreuse, du Bajocien supérieur et du Bathonien supérieur et moyen. Toutes ces couches géologiques sont des calcaires, où la présence de fissures est probable et où l'infiltration de l'eau est relativement rapide. Ce PPR s'étend sur une surface de 646 ha, dont 345 ha environ de surface agricole, le reste de la surface étant occupée par de la forêt. Cette surface agricole est principalement à destination des cultures de vente, historiquement en rotation courte colza-blé-orge d'hiver ; avec parfois une insertion du maïs ou de l'orge de printemps. La problématique rencontrée sur la source est la présence de nitrates à des taux relativement élevés. Cette source a bénéficié d'un suivi historique de la qualité de l'eau, ce qui permet de mettre en évidence les pics annuels de nitrates à la période automnale. La diminution des rythmes d'analyse au cours des deux dernières années rend l'interprétation difficile en fin de période.

Evolution des concentration en nitrates - La Chavée (données ARS + INRA - 1994/2017)

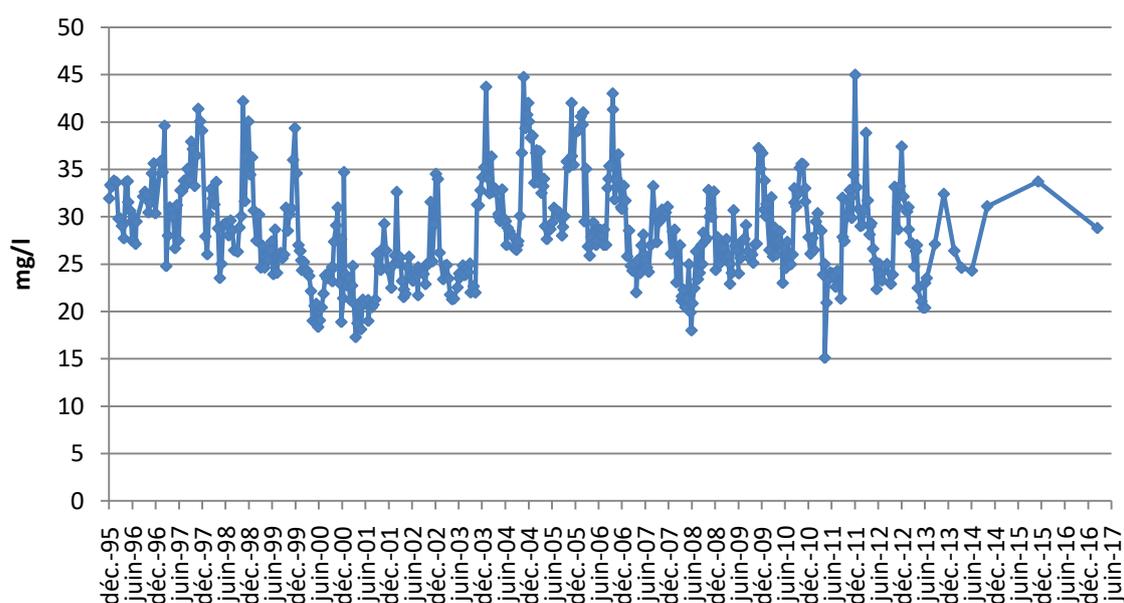


Figure 2 : Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux de la source de la Chavée

La prise d'eau du Vair capte l'eau du Vair, une rivière qui prend sa source à Dombrot-le-Sec (proximité de Contrexéville). Le bassin versant du Vair a une superficie d'environ 430 km² dont 340 en amont de la prise d'eau du Vair à Removille. Il est rejoint par 2 principaux affluents :

- Le Petit Vair, qui prend sa source à Thuillères (proximité de Vittel) et qui se jette dans le Vair à St-Remimont, soit à environ 20 km de la prise d'eau
- La Vraine, qui prend sa source à Domjulien et qui se jette dans le Vair à Removille, à environ 1 km de la prise d'eau. Cet affluent est donc concerné par le périmètre de protection rapprochée de ce captage.

A proximité de la prise d'eau, le Vair et la Vraine sont également rejoints par deux affluents secondaires :

- Le rapt Mougenot, qui se jette dans le Vair à 800 m du captage.
- Le ruisseau d'Aouze qui se jette dans la Vraine à 3 km du captage.

Le Vair se jette ensuite dans la Meuse à hauteur de Maxey-sur-Meuse. La prise d'eau du Vair est principalement utilisée en cas d'étiage sévère des autres sources du réseau, notamment à cause de ses teneurs élevées en produits phytosanitaires (graphique ci-dessous) et du coût du traitement de l'eau pour ce genre de pollution.

Concentration en pesticides dans le Vair

Données ARS 2010-2016

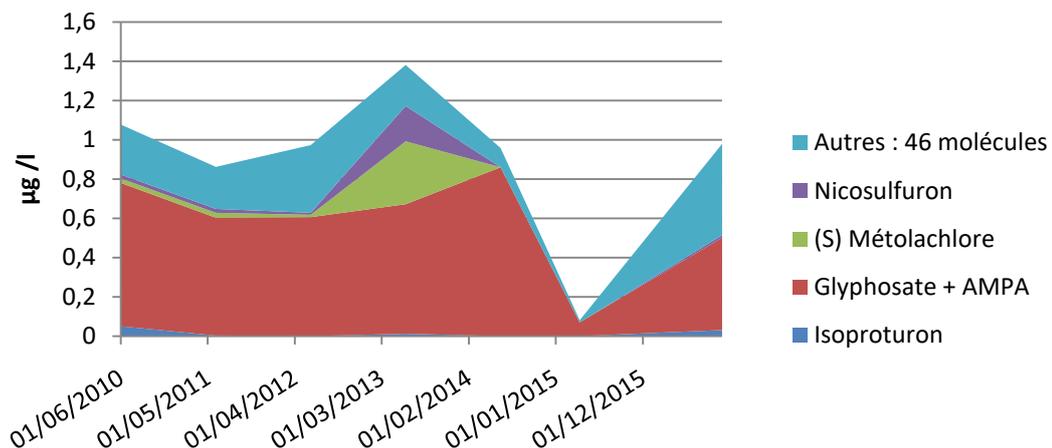


Figure 3 : Evolution des teneurs en pesticides dans les eaux de la prise d'eau du Vair

La carte ci-après permet de visualiser les différences géologiques entre les deux périmètres de protection rapprochés, représentés en vert. Les couches représentées en couleurs chaudes (jaune à marron) sont des couches calcaires, alors que les couches représentées dans les tons bleus sont des couches argileuses, donc imperméables.

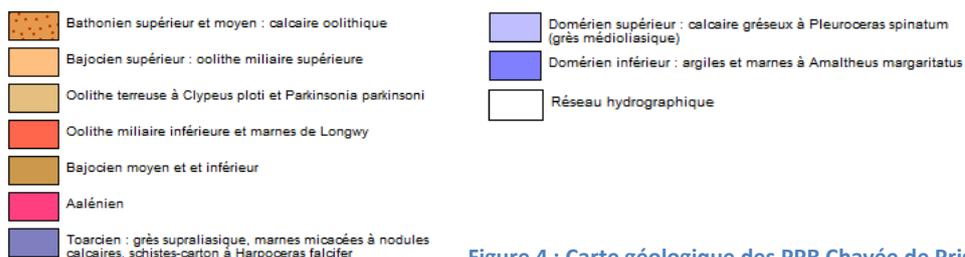
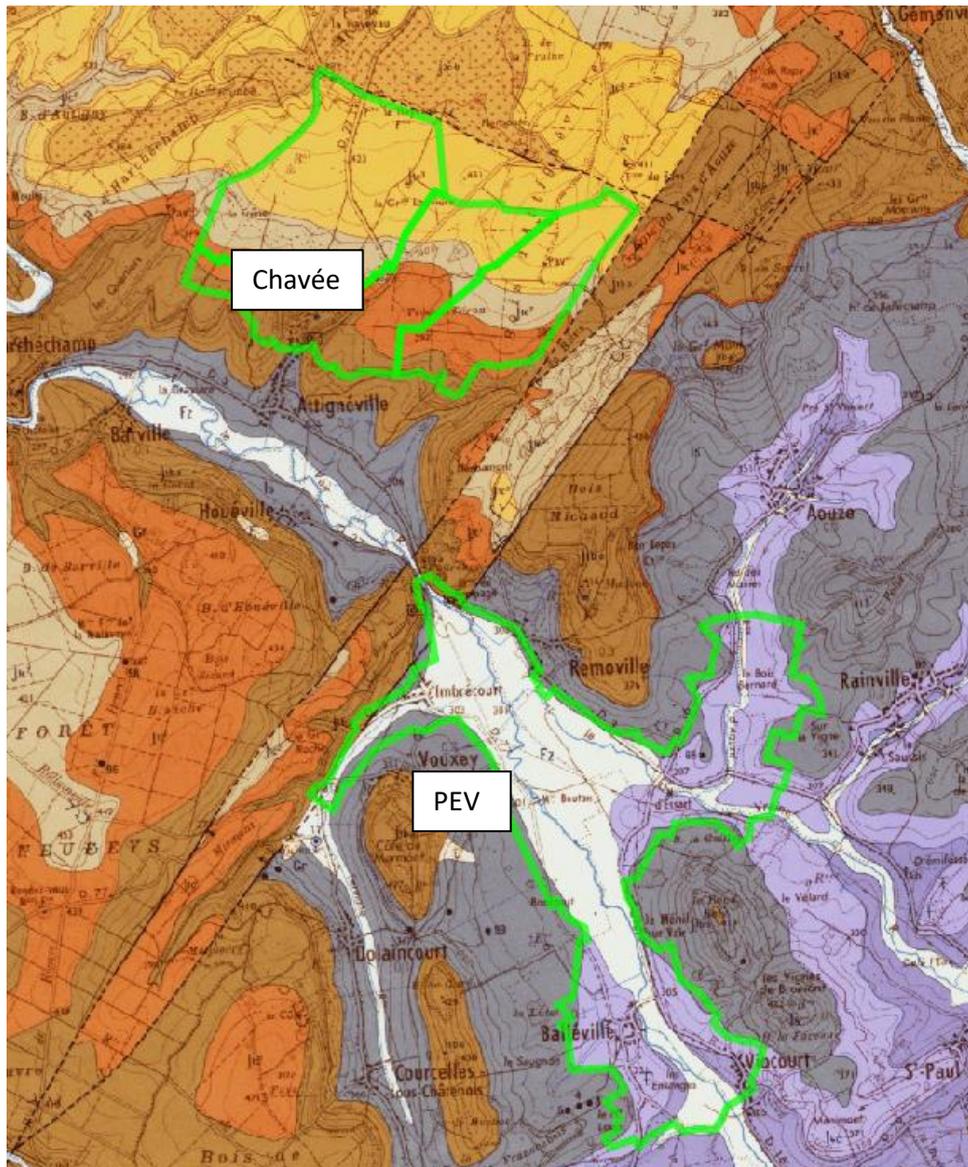


Figure 4 : Carte géologique des PPR Chavée de Prise d'eau du Vair

Ces deux captages sont cités dans le SDAGE Rhin-Meuse en tant que captages sensibles non prioritaires.

2) Problématique

Le contexte hydrogéologique montre à quel point les ressources en eau de la source de la Chavée et de la prise d'eau du Vair sont importantes pour le Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois, ainsi que pour le territoire en général (substitution possible à la nappe fossile des GTI). Cependant, la qualité de ces ressources est fortement impactée par les pratiques agricoles exercées sur leurs aires d'alimentation respectives. Cependant, l'agriculture est aussi un des moteurs économiques du territoire, qu'il importe de préserver.

Sur une zone de captage, comment réussir à pérenniser une culture alliant économie des exploitations et qualité de l'eau ? L'hypothèse de travail retenue est celle du développement de la luzerne grâce à la création d'une grange de séchage. La luzerne, comme cela sera montré par la suite, est une culture qui correspond aux conditions pédoclimatiques de la zone d'étude et a un impact positif sur la qualité de l'eau. Une création d'un séchoir de fourrage permettrait quant à elle plus de souplesse dans l'exploitation des luzernes et une meilleure qualité du fourrage. L'étude présentée ici porte donc sur la pertinence ou non de ce type de projet. Les thématiques suivantes seront abordées :

- Le contexte de l'étude :
 - Le pilotage de l'étude et la définition de la zone d'étude
 - Les caractéristiques pédoclimatiques de la zone d'étude
 - Le contexte agricole global dans lequel s'inscrit l'étude

- La production de luzerne :
 - La caractérisation de l'activité agricole locale
 - La faisabilité technique de la culture de luzerne sur la zone d'étude
 - L'adhésion des agriculteurs au projet et intentions de production
 - La production potentielle de luzerne sur la zone d'étude
 - Discussion autour du volet « production »

- Les débouchés de la luzerne :
 - L'état des lieux des filières de vente de fourrage
 - Les acteurs identifiés comme pouvant favoriser le projet
 - Discussion autour du volet « commercialisation »

Les aspects techniques sur l'installation en elle-même, comme son dimensionnement, son emplacement ou son coût de revient ne seront pas traités dans cette étude, et pourront faire l'objet, si le besoin s'en fait sentir, d'une étude spécifique.

L'ensemble des questionnaires utilisés en enquêtes ont été validés en comité de pilotage et sont disponibles en annexe.

II. Contexte de l'étude

1) Pilotage et zone d'étude

Cette étude a été commanditée par le Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois et effectuée par la Chambre d'Agriculture des Vosges. Un Comité de Pilotage (COFIL) a été constitué pour diriger l'étude. Ce COFIL était constitué de :

- M. SAUVAGE, président du Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois
- Mme. KOZIC-REGENT, maire d'Attignéville
- M. DIDOT, chargé d'affaire, direction territoriale Moselle amont / Meuse à l'Agence de l'Eau Rhin Meuse
- M. BENOIT, directeur de recherche à l'INRA, unité Aster, Mirecourt
- Mme. RIVIERE, référente régionale du Groupe Herbe et Prairies Lorraine de la Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine
- Mme KUNG-BENOIT, responsable du marché agro-environnement à la Chambre Départementale d'Agriculture des Vosges.

La zone d'étude a été définie comme la jonction des périmètres de protection rapprochée de la source de la Chavée et de la prise d'eau du Vair. Le puits de la Roche étant situé entre ces deux captages, il a été intégré dans la zone d'étude. Cette zone est représentée sur la carte ci-dessous et représente une surface agricole de 1660 ha environ.

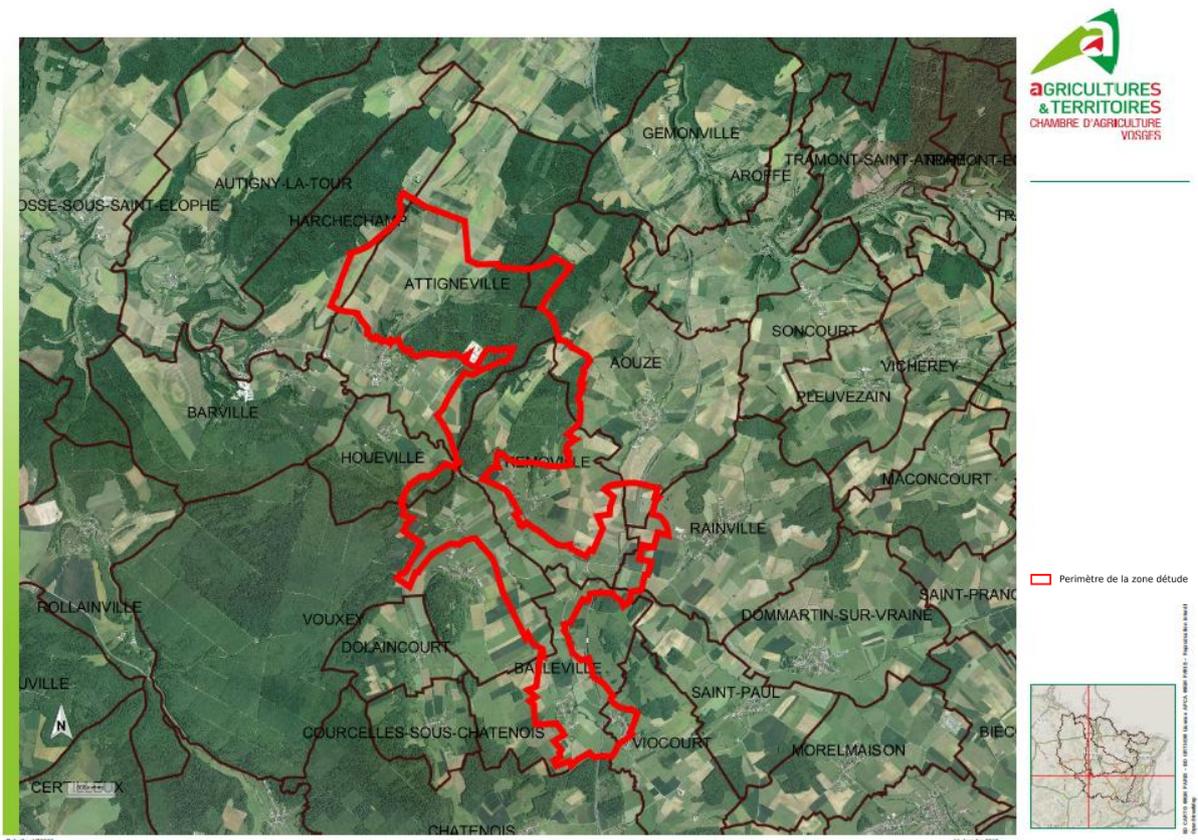


Figure 5 : Limites de la zone d'étude

2) Conditions pédoclimatiques du territoire

On distingue sur la zone d'étude deux types de sols bien différents :

- Sur le périmètre de la source de la Chavée, située sur le plateau calcaire d'Attignéville et Harchéchamp, les sols sont superficiels : quelques dizaines de centimètres avant d'arriver sur le sous-sol calcaire. Ces sols argilo-calcaires sont donc très filtrants mais présentent l'inconvénient de n'avoir que peu de réserve en eau. Ils sont séchants l'été, ce qui peut

entraîner des pertes de rendements sur les cultures lors de périodes sans pluies de 10 à 15 jours à partir de début mai. Ces sols sont classés « à cailloux très superficiel » à « argilo-calcaire 40-80 cm de profondeur » dans la classification agronomique des sols lorrains.

- Sur la prise d'eau du Vair, les sols sont au contraire très argileux et profonds. Ce sont d'excellentes terres pour des cultures de printemps puisqu'ils ont une importante réserve en eau. Leur principal inconvénient est leur hydromorphie, c'est-à-dire le fait qu'ils soient gorgés d'eau sur une longue période en hiver. Ce phénomène peut entraîner une asphyxie au niveau des racines des plantes. De plus, ces sols mettent du temps à « ressuyer ». Le passage de machines lourdes (tracteurs, épandeurs...) dans ces parcelles ne peut donc se faire que tardivement dans la saison. Dans la classification lorraine, ces sols sont dits « argileux profond plus ou moins hydromorphes ».

Sur le plan climatique, l'Ouest des Vosges est caractérisé par un climat semi-océanique à tendances continentales, avec des hivers où les températures sont régulièrement négatives et des étés relativement chauds. Les précipitations sont réparties de façon assez homogène tout au long de l'année. Cependant, les pluies estivales prennent fréquemment la forme d'orages localisés et parfois violents, alors que les pluies hivernales sont plus régulières. Le graphique ci-dessous représente les normales de températures et de pluviométrie à Nancy, soit à environ 45 km de la zone d'étude.

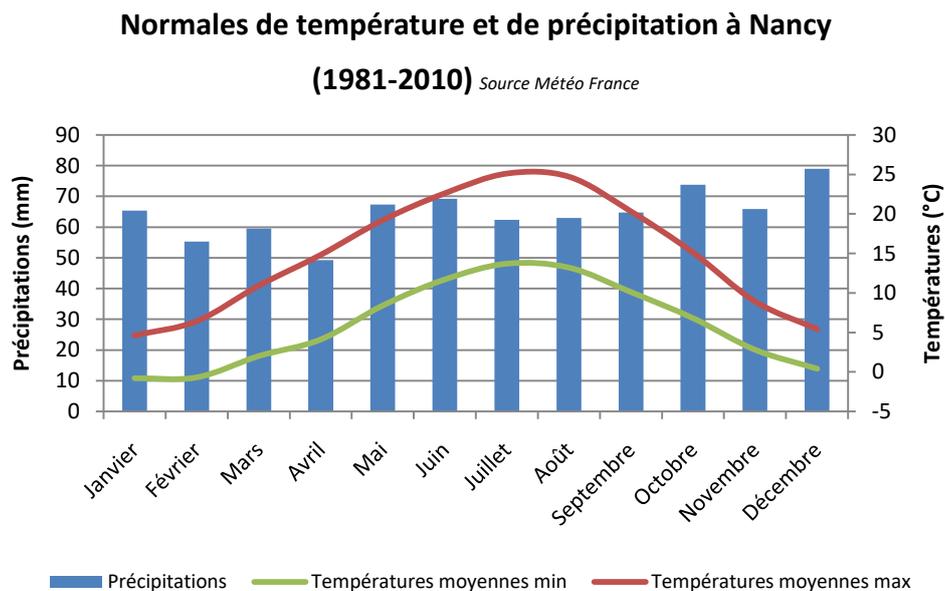


Figure 6 : Représentation de la météorologie locale

3) Contexte agricole global

L'agriculture dite « intensive » telle qu'elle a été conçue depuis les années 1950 a permis un fort accroissement des rendements et de la production nationale de matières alimentaires. Cependant, ce phénomène d'intensification s'est accompagné d'effets négatifs sur l'environnement au sens large du terme : destruction de prairies permanentes, dégradation de la qualité de l'eau et de l'air, concentration et diminution du nombre d'exploitations...

Depuis les années 2000 la réglementation européenne et nationale s'oriente vers un verdissement de l'agriculture. Cette orientation est de plus en plus marquée et accompagnée par la pression de la société qui souhaite une agriculture durable.

Plus récemment, les fluctuations des cours mondiaux se font de plus en plus importantes. En voici quelques exemples sur les 5 dernières années:

Cours mondiaux	Prix hauts		Prix bas		Coefficient prix haut/prix bas
	Valeur	Année	Valeur	Année	
Blé (cts/boisseau)	942	2012	361	2016	261%
Tourteau soja (\$/tonne)	547	2013-2014	256.5	2016	213%
Lait (€/1000L)	588	2014	304	2016	193%
Pétrole (\$/baril)	122	2012	27	2016	452%

Sources : investir.lesechos.fr et finances.net

Tableau 2 : Evolution des prix des productions agricoles et du pétrole

A ces aléas sur les prix qui empêchent une prévision du revenu à moyen terme, s'ajoutent aussi des aléas climatiques de plus en plus fréquents. Voici pour mémoire ceux des dernières années dans le département des Vosges.

Année	Aléas en cause	Productions impactées
2012	Gel	Toutes les cultures d'hiver
2013	Fortes précipitations automnale	Maïs : difficultés lors de la récolte
2014	Sécheresse printanière	Herbe : 1 ^{ères} coupes pénalisées
2015	Sécheresse estivale	Maïs : importantes pertes de rendements
2016	Précipitations printanières excessives	Céréales d'hivers : importantes pertes de rendements

Tableau 3 : Aléas climatiques survenus en Lorraine ces 5 dernières années

A ces aléas, qui rendent extrêmement difficile le pilotage des exploitations à moyen terme, s'ajoutent de nouvelles difficultés techniques, notamment avec les résistances de plusieurs adventices aux herbicides les plus couramment employés. De même, les résistances de certaines maladies fongiques ou d'insectes ravageurs à l'utilisation de pesticides remettent également en question un modèle agricole très consommateur d'intrants.

De nombreux agriculteurs cherchent donc à faire évoluer leurs productions afin de renforcer leurs systèmes face aux aléas présentés précédemment. Cette évolution de système se doit également de répondre à leurs attentes techniques concernant la gestion des cultures.

III. Production de la luzerne dans la zone d'étude

1) Description de l'activité agricole locale

Les agriculteurs de la zone d'étude ont été identifiés via les missions d'animation de la Chambre d'Agriculture des Vosges (mission captage, Agri'Ouest...). Face au nombre important d'exploitations (43 ayant au moins une parcelle dans les périmètres de protection rapprochés), le choix a été fait de ne contacter que les exploitants ayant le plus de surface sur la zone. Ainsi, 21 exploitations ont été contactées. Ces exploitations représentent 89% de la surface agricole du territoire. Sur ces 21 exploitations, 9 ont adhéré à la démarche proposée et représentent 35% de la surface agricole des périmètres. La majorité des autres exploitations n'ont pas souhaité prendre une part active dans l'étude, mais souhaitent rester informée de l'évolution du projet. La localisation des parcelles de ces 9 exploitants les plus engagés est indiquée ci-dessous.

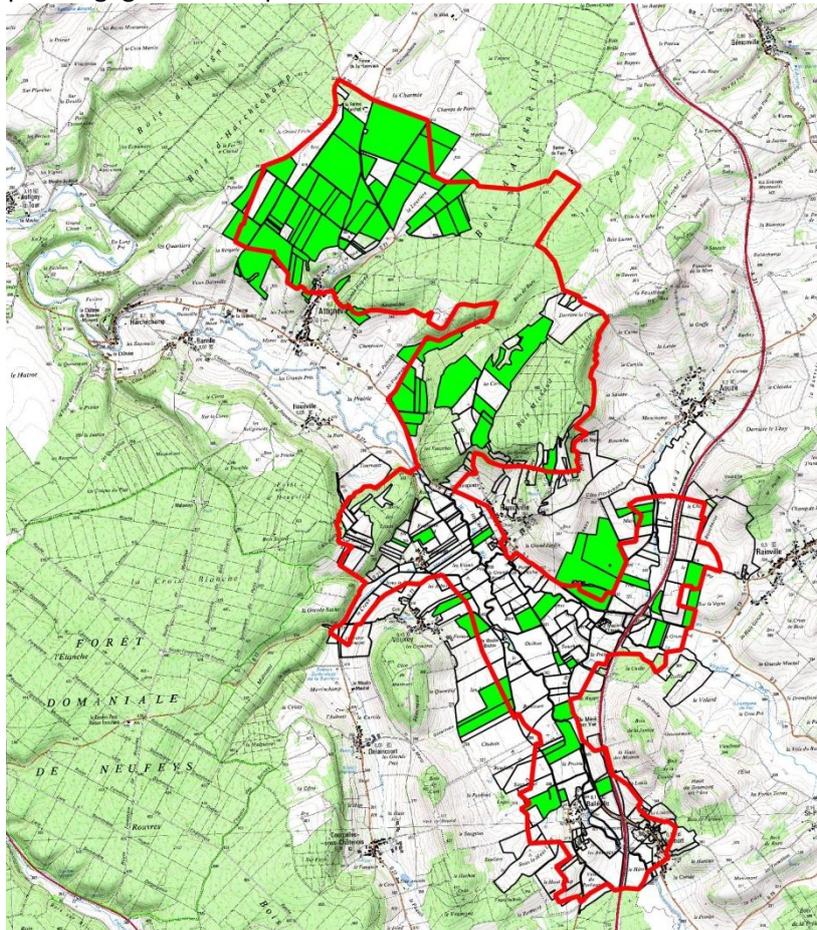


Figure 7 : Emplacement des parcelles des exploitants répondant à l'enquête

Les exploitations enquêtées sont dans leur grande majorité des exploitations de polyculture-élevage. Seul un céréalier est présent dans les exploitants enquêtés.

Type d'élevage enquêté

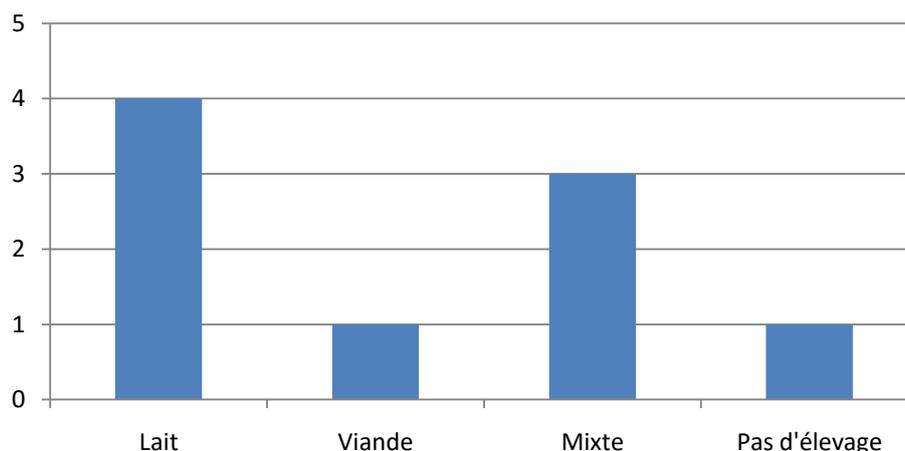


Figure 8 : typologie des exploitations enquêtées

A noter également deux exploitations en agriculture biologique, l'une très herbagère et l'autre plus céréalière (respectivement 78% et 27 % de la SAU en PP). Six exploitations ont au moins un associé de moins de 40 ans. Deux ont des gérants ayant entre 40 et 55 ans. Enfin, un agriculteur va partir en retraite d'ici quelques années (1 à 3 ans). Sa ferme est en cours de reprise, au moins en partie, par une autre exploitation d'Attignéville ayant répondu à cette enquête.

Les tailles d'exploitations sont assez diverses, allant de 59 ha de SAU à 330 environ, mais généralement supérieure à 150 ha. De même, les taux de prairies permanentes dans les exploitations vont de 3 à 78%, avec une moyenne à 41% de la SAU en prairie permanente (PP).

SAU et part de PP des exploitations

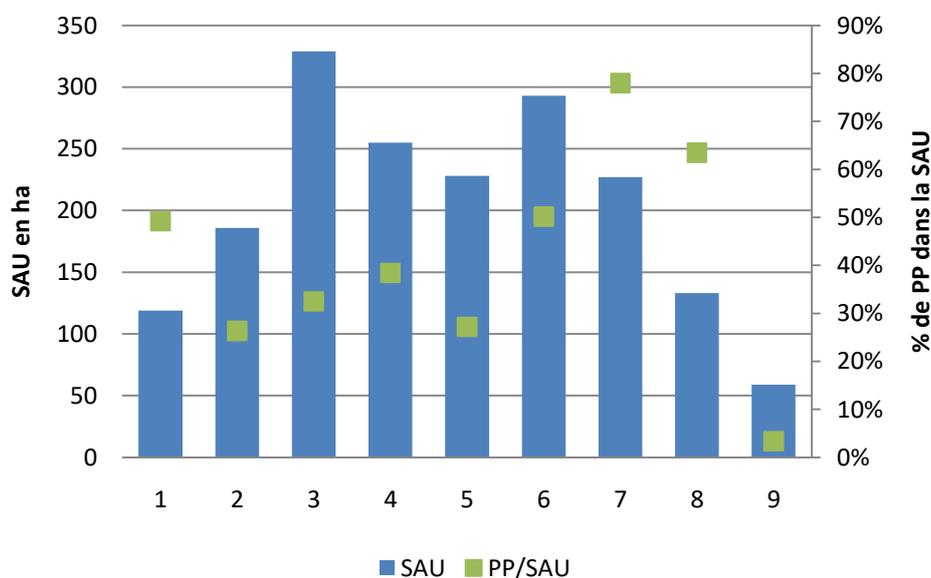


Figure 9 : SAU et taux de prairie permanente des exploitations enquêtées

Les exploitations sont aussi très concernées par le périmètre de la zone d'étude, notamment sur les terres cultivées. Le graphique ci-dessous montre les surfaces de terres cultivées (TC) des exploitants ainsi que le « taux de concernement » de ces cultures par la zone d'étude, c'est-à-dire le

ratio des terres cultivées situées dans la zone d'étude par rapport à l'ensemble des terres cultivées de l'exploitation.

TC et concernement des exploitations

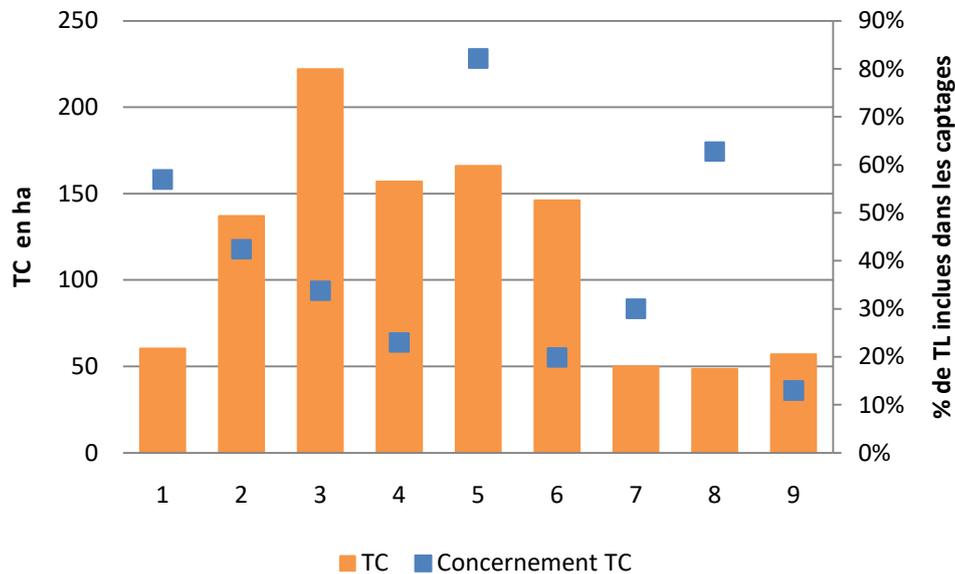


Figure 10 : Surface en culture et concernement des exploitations enquêtées

L'assolement des exploitations est représenté ci-dessous. Les colonnes correspondent au ratio moyen de la culture dans les assolements de 2016 dans les exploitations enquêtées et les barres d'erreur indiquent les premiers et derniers quartiles.

Assolement "moyen" des exploitations en 2016

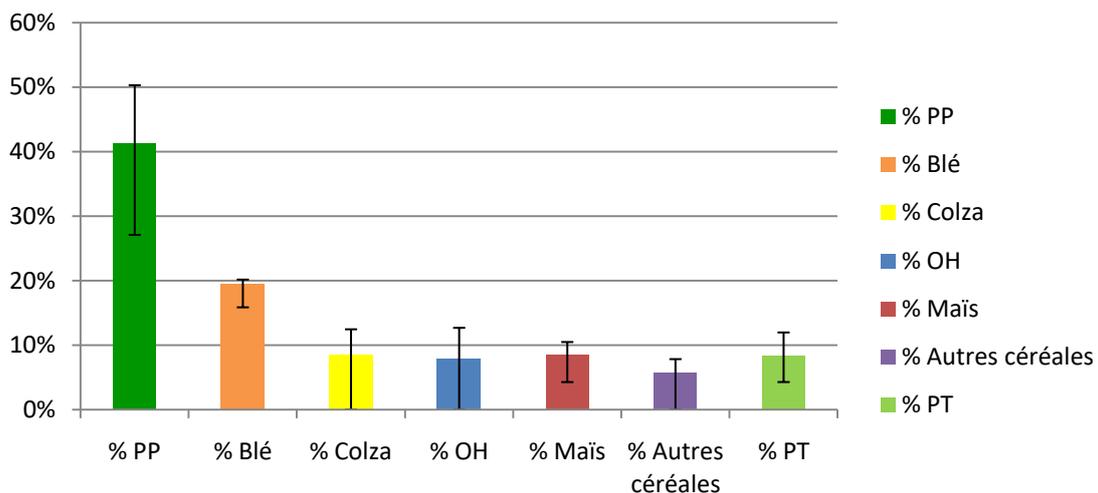


Figure 11 : Assolement des exploitations enquêtées

Cependant, il n'y a généralement pas un, mais deux systèmes de cultures présents sur l'exploitation. Un système de cultures est un groupe de parcelles qui ont la même rotation et

globalement le même type de conduite de ces cultures. Ainsi, sur la zone d'étude, on constate sur presque chaque exploitation la présence de deux systèmes de cultures :

- Un système « céréalier », avec une rotation colza-blé-orge d'hiver. Ce système se situe sur le plateau d'Attignéville, sur des sols très superficiels (moins de 30 cm de profondeurs) et séchants. Les potentiels de rendements en sont donc limités et très dépendants des conditions de pluviométries des mois de mai et juin. Sur ce système axé sur la vente, les aléas économiques et climatiques s'expriment pleinement. De plus, la succession de cultures d'hiver quasiment ininterrompue a entraîné des difficultés techniques au niveau du désherbage ainsi que sur la gestion des ravageurs. Les rendements des cultures de printemps sur ces sols séchants sont très dépendants de la fréquence des pluies en mai et juin. Cette incertitude élevée sur le rendement a découragé pendant longtemps l'implantation de ces cultures par les agriculteurs.
- Un système « élevage », dans les fond de vallées où les sols sont profonds et hydromorphes. Ces systèmes de cultures très présents sur la prise d'eau du Vair sont généralement basés sur le maïs et le blé. C'est dans ces fonds de vallées que l'on retrouve la quasi-totalité des prairies permanentes du secteur.

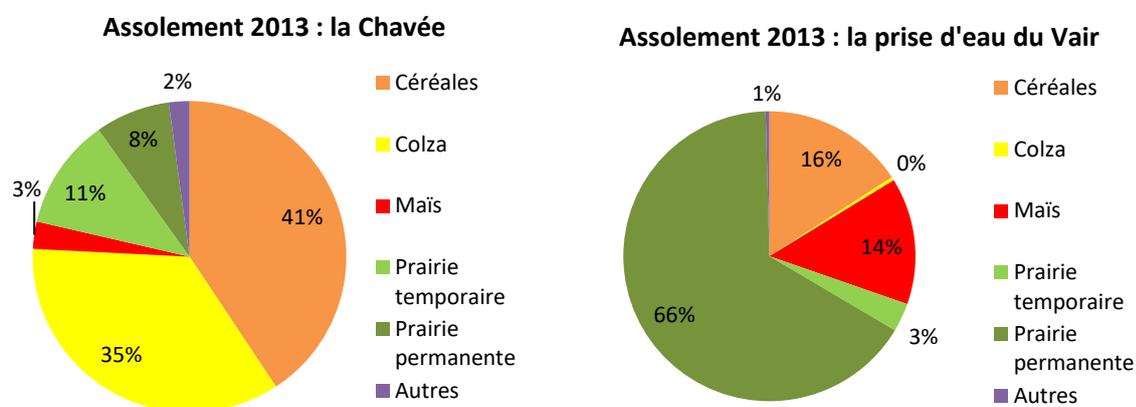


Figure 12 : Assolements des périmètres de la Chavée et de la prise d'eau du Vair en 2013

Ces deux systèmes cohabitent très souvent au sein d'une même exploitation, sans qu'il y ait pour autant de fortes interactions entre eux : les rotations sont gérées séparément, principalement car le maïs est devenu au fil du temps un incontournable de l'élevage, et que sa gestion en monoculture ne pose pas de problème technique et économique majeur. L'exploitant a besoin que ses parcelles de maïs soient productives pour pouvoir nourrir son troupeau : il réserve donc les parcelles du fond de vallée au maïs. De plus, ces parcelles sont souvent proches des bâtiments, ce qui limite les coûts et le temps passé lors des chantiers d'ensilage des maïs.

Cependant, ce pilotage basé sur une culture a entraîné une rupture entre des systèmes de cultures « céréaliers » et « élevage ». Cette gestion différenciée, si elle ne pose pas de problèmes majeurs sur le système « élevage » est source de difficultés sur le système « céréalier », puisque l'on n'y retrouve presque plus que des cultures d'hiver en rotation courte, d'où une utilisation régulière des mêmes molécules pour traiter les mêmes adventices et les mêmes maladies. Cela a entraîné l'apparition de résistances à certaines molécules dans les populations de ravageurs. De plus, l'importance de la fertilisation effectuée, pour garantir un rendement maximum sur ces cultures de vente, entraîne généralement une importante quantité d'azote restante dans le sol après la récolte. Cette quantité est d'autant plus importante que les rendements sont impactés par des aléas climatiques, ce qui est de plus en plus fréquents. Ce stock d'azote disponible peut être soit consommée par les plantes soit lessivée durant l'automne. Or les cultures d'hiver sont généralement peu consommatrices d'azote à l'automne. La plus grande partie de l'azote contenu dans le sol de fin août à mi-octobre a ainsi de grande chance de percoler jusqu'à la nappe d'eau souterraine.

La rotation céréalière engendre ainsi une pression sur la qualité de l'eau sur les paramètres nitrates et phytosanitaire.

Face à ce constat, ainsi qu'à une prise de conscience de plus en plus grande des enjeux sanitaires et environnementaux liés aux produits phytosanitaires, les agriculteurs du secteur ont commencé depuis quelques années à revoir leurs systèmes de cultures. Des cultures de printemps, servant parfois à l'alimentation du troupeau, réapparaissent dans les rotations dites « céréalières ». Il s'agit principalement des orges et pois de printemps, ainsi que de la luzerne.

2) La luzerne, généralités et faisabilité locale

a) Faisabilité locale

La luzerne cultivée actuelle est issue du croisement de deux luzernes sauvages, *Medicago sativa* et *Medicago falcata*. La première, originaire d'Iran, a été retenue pour sa résistance à la sécheresse estivale liée à ses racines pivotantes profondes. La seconde vient de Sibérie. Elle est adaptée à des sols pauvres et résiste très bien au froid, mais produit moins de fourrage et moins de graines que *M. sativa*. Les variétés de luzerne françaises présentent donc des caractéristiques intermédiaires entre ces deux « souches ».

La luzerne peut germer, si l'humidité le permet, à une température comprise entre 1 et 37°C, avec un optimum autour de 20-25°C. La luzerne développe alors, en même temps que sa tige, un système racinaire pouvant descendre à plus de deux mètres de profondeur. C'est ce système racinaire qui fait de cette plante une des espèces fourragères résistant le mieux aux sécheresses. Sur ces racines vont se développer des nodosités : ces petits nodules sont des zones d'échange entre une bactérie de la famille *Rhizobium* et la plante. La bactérie produit des composés riches en azote que la plante va pouvoir utiliser, et reçoit de la part de la plante l'énergie nécessaire à son développement. L'azote fixé par la bactérie provient de l'air présent dans le sol. Cette fixation symbiotique peut atteindre 300 kg d'azote par hectare. Cela permet donc de cultiver la luzerne sans aucun apport d'azote minéral. L'inoculation des graines par la bactérie *Rhizobium* est néanmoins recommandée pour s'assurer du bon développement de ces associations.

La luzerne résiste également très bien au froid. A partir de l'automne, la baisse de la durée du jour va induire une phase de dormance qui va permettre à la plante de résister à des températures de -20°C sans dégâts. Plus la durée du jour est courte, plus la plante est résistante au froid : une même variété est donc moins sensible au froid en décembre qu'en mars. Enfin, plus la variété à une dormance élevée, plus elle est résistante au froid. Cependant, plus la dormance est élevée, moins la culture est productive en terme de rendement, car elle met plus de temps à « repartir » après l'hiver ou après une fauche. La dormance est donc le critère le plus important pour le choix des variétés le plus important. Dans les Vosges, une dormance de 4 est généralement recommandée par les semenciers.

La luzerne a besoin d'un sol sain et aéré : les bactéries ont en effet besoin d'air pour fonctionner. Un sol hydromorphe (gorgé d'eau l'hiver) ou trop compacté sera donc défavorable à cette culture. Les sols calcaires sont quant à eux particulièrement favorables à la luzerne car ils sont favorables à la bactérie *Rhizobium* qui l'accompagne.

On peut donc conclure que la luzerne est particulièrement bien adaptée au contexte pédoclimatique du plateau d'Attignéville. Cette culture convient en effet tout à fait au type de sol du plateau (argilo-calcaires superficiels) et sa résistance aux stress hydriques permet de limiter les effets des sécheresses estivales. Elle est également assez résistante au froid pour ne pas être pénalisée par les températures hivernales.

b) Qualité fourragère et facteurs de variation

Au niveau fourrager, la luzerne se caractérise par un taux très important de protéines, mais des valeurs énergiques légèrement plus faibles que les graminées. Le taux de protéine peut s'exprimer en gramme de PDI (Protéine Digestibles dans l'Intestin) par kilogramme de matière sèche. L'énergie s'exprime en UF (Unité Fourragère). Voici un tableau permettant de comparer un ensilage de luzerne (1^{er} cycle, stade bourgeonnement) avec un ensilage de ray-grass anglais (1^{er} cycle, stade début épiaison) et un ensilage de maïs.

	UFL / kgMS	PDIN en g/kgMS
Luzerne	0.83	112
Ray-grass	0.97	83
Maïs	0.96	50

Tableau 4 : Valeurs alimentaires des ensilages de luzerne, ray-grass anglais et maïs

Source : INRA 2007

Cependant, ce taux de protéine important est dépendant de plusieurs facteurs :

- Le stade de la culture à la récolte : plus une luzerne est récoltée tardivement, plus sa valeur fourragère diminue. Ainsi, entre le stade début bourgeonnement et floraison, on observe une baisse de 20% de la valeur énergétique et 15% de la valeur protéique. Elle devient aussi moins attractive pour les animaux au fur et à mesure de son développement.

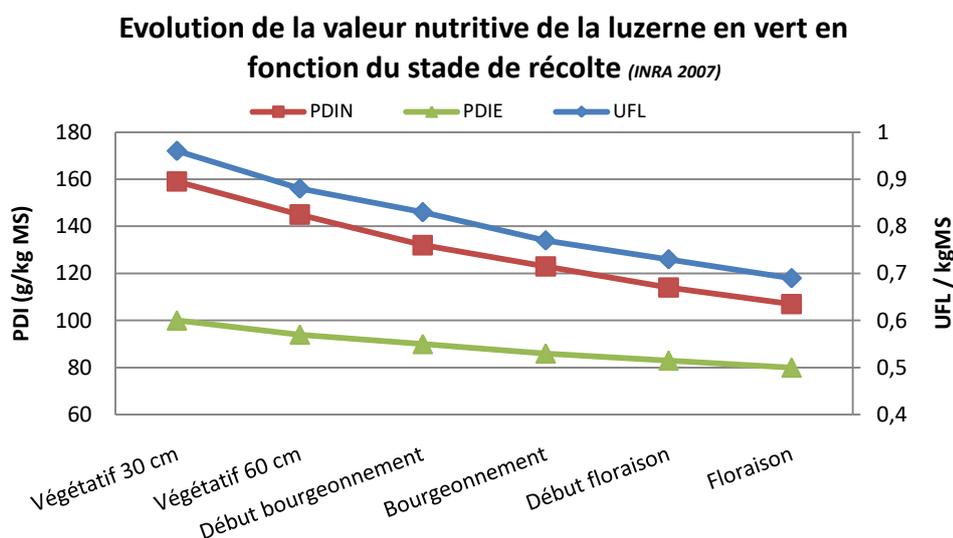


Figure 13 : Evolution de la valeur nutritive de la luzerne en vert en fonction du stade de récolte

- Le mode de conservation : la conservation induit de manière générale une baisse des valeurs fourragères, hormis la conservation en sec qui peut augmenter les taux de protéines du fourrage. Plus le fourrage sèche rapidement, plus la qualité sera bonne. Le graphique ci-dessous illustre bien ce phénomène. On remarquera notamment qu'un foin ventilé en grange a des valeurs protéiques environ 10% supérieures à un foin séché au sol par beau temps.

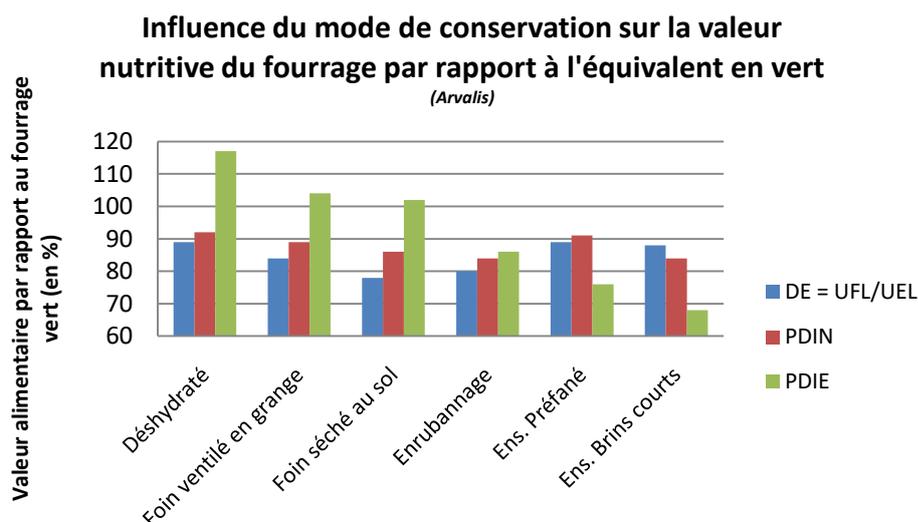


Figure 14 : Influence du mode de conservation sur la valeur nutritive du fourrage par rapport à l'équivalent en vert

- Le mode de récolte : la valeur protéique de la luzerne réside dans ses feuilles. La qualité du fourrage sera donc en grande partie liée à la capacité de l'exploitant à récolter les feuilles. Or celles-ci sèchent plus rapidement que le reste de la plante, et deviennent donc vite cassantes. Le séchage au champ peut être décrit en trois phases. La première correspond à une perte d'eau rapide jusqu'à environ 50% de matière sèche. C'est l'eau de feuilles qui s'évapore grâce aux stomates qui restent ouverts. Durant la seconde, c'est l'eau des tiges qui s'évapore davantage. Cette phase est plus lente car l'eau doit traverser plus de parois végétales. L'utilisation de conditionneurs peut accélérer cette phase. La troisième phase emmène la plante de 70 à 85% MS et dépend plutôt de l'aération des andains.

Les pertes dues au chantier de récolte sont indiquées ci-dessous. Les opérations de fauches et de fanage peuvent être particulièrement destructrices si elles sont effectuées en de mauvaises conditions.

		Pertes de feuilles en %	
		Mini	Maxi
Fauche	Total	7	44
	<i>Faucheuse seule</i>	7	10
	<i>Conditionneuse à doigt</i>	8	44
	<i>Conditionneuse à rouleaux</i>	13	17
	Fanage	19	32
Andainage	3	9	
Pressage	4	11	
TOTAL (en prenant le min et max de chaque opération)		33	96

Tableau 5 : Perte de feuilles potentielle lors de la récolte d'une luzerne

Source : Arvalis

Plusieurs solutions existent pour préserver la qualité de la luzerne lors du séchage :

- Des techniques de séchages comme des passages d'outils quand les feuilles réabsorbent de l'humidité par la rosée et deviennent moins cassantes.

- Du matériel spécifique, présenté dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, l'objectif est de sécher la luzerne le plus vite possible et en conservant un maximum de feuilles. Le matériel mentionné en caractère gras est généralement présent dans les exploitations enquêtées.

	Effet sur le séchage	Effet sur la perte de feuille
Faucheuse seule	+	+
Conditionneuse à doigt	+++	---
<i>Conditionneuse à rouleaux</i>	++	-
Faneuse à toupie	+++	---
Andaineur à toupie	++	---
<i>Andaineurs à soleil</i>	++	++
<i>Retourneurs d'andains</i>	-	+++

Tableau 6 : Impact de différents outils sur le séchage et les pertes de feuilles lors de la récolte d'une luzerne

Source : Arvalis

- Le séchage en grange, qui permet de sortir le fourrage du champ lorsqu'il atteint 50% de MS (fin de la 1^{ère} phase de séchage) et de le sécher à l'abri d'un bâtiment, ce qui préserve les feuilles et diminue le temps de séchage. Selon le procédé, on peut en effet se passer totalement ou en partie du fanage et du pressage. Ces installations permettent aussi de récolter la luzerne à des périodes de l'année où la météo est instable (notamment en avril), et donc à des stades où le fourrage sera de meilleure qualité.

c) Atouts environnementaux

La luzerne est une culture couvrant le sol durant 3 à 5 ans selon les pratiques. Cela crée un « filtre » pour l'eau qui percole à travers le sol et les racines, mais cela permet aussi de limiter le ruissellement de l'eau de pluie sur les parcelles. Cette culture, comme toutes les prairies temporaires, limite ainsi les flux de polluant à la fois vers les eaux souterraines et vers les eaux de surface. De plus, du fait de la présence des bactéries fixatrices d'azote, c'est une culture nécessitant peu d'intrants (aucun apport d'azote et un désherbage limité à l'implantation). Enfin, la luzerne a un très bon impact sur les cultures suivantes : elle fournit de l'azote via la dégradation de ses racines et sa place dans la rotation permet de faciliter le désherbage. En diversifiant les rotations, la luzerne permet aussi de « casser » les cycles des ravageurs des cultures d'hiver, ce qui permet de diminuer plus facilement les autres produits phytosanitaires tels que les fongicides et les insecticides.

Taux de nitrates dans l'eau de drainage selon les cultures

(Source : Benoit et al, 1997)

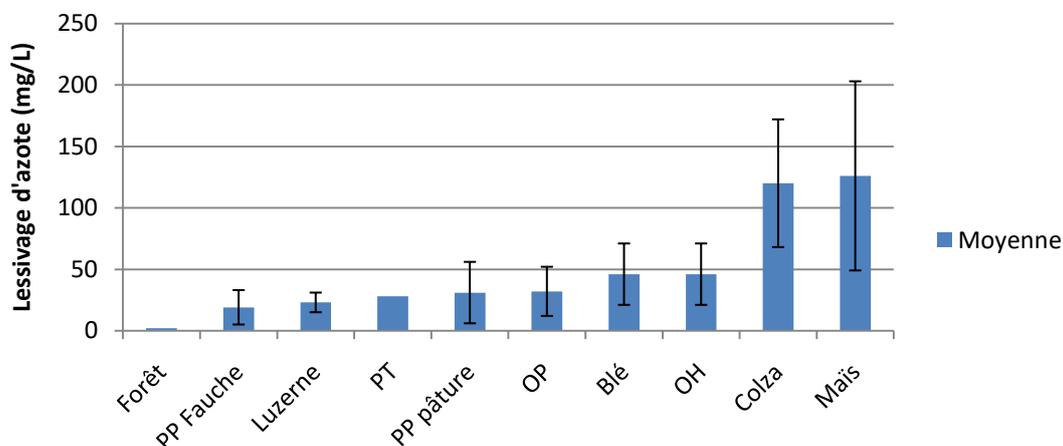


Figure 15 : Taux de nitrates dans l'eau de drainage selon les cultures

d) Atouts filières

Enfin, cette culture est également favorisée par les débats agro-environnementaux qui animent la société actuellement : impact de l'agriculture et de l'alimentation sur la santé, l'environnement, les paysages... Les consommateurs sont de plus en plus sensibilisés à ces questions et se dirigent vers des aliments bios, locaux, durables, sans OGM... Des produits animaux comme la viande ou le lait produits à l'aide de soja OGM importé d'Amérique du Sud sont de plus en plus décriés. De grandes enseignes, comme Aldi ou Lidl, ont récemment exigé de leurs producteurs allemands que les animaux soient élevés sans OGM, sous peine d'arrêt des collectes de lait ou de viande. Dans ce contexte de tensions sociales parfois fortes entre le monde agricole et le reste de la société, des systèmes plus autonomes seront donc bienvenus. Cela est un réel avantage pour un projet basé sur la luzerne. En effet, c'est une des matières de substitution au tourteau de soja importé, et surtout, une alimentation des animaux basée sur la luzerne et l'herbe confère aux produits laitiers et carnés de meilleures propriétés alimentaires, notamment en ce qui concerne les taux d'oméga3 et d'oméga 6 (DURU et al., 2017).

3) La luzerne au niveau local

La culture de la luzerne est donc adaptée aux conditions pédoclimatiques du plateau d'Attignéville, mais pas aux sols de la vallée du Vair. En effet, l'hydromorphie de ces terrains empêche le bon développement de la plante et sa symbiose avec les bactéries fixatrices d'azote.

C'est une culture déjà présente sur plusieurs exploitations de façon plus ou moins importante. Le graphique ci-dessous l'illustre en indiquant en bleu les surfaces cultivées des exploitations et en vert la part de luzerne dans l'assolement. Dans les 3 exploitations ayant le plus de luzerne (plus de 10% de la surface cultivée), on retrouve les deux exploitations engagées en agriculture biologique et une exploitation ayant souscrit une mesure agro-environnementale visant la réduction d'usage des produits phytosanitaires. Cela illustre bien l'intérêt agronomique de la luzerne dans des systèmes agricoles utilisant peu ou pas de produits phytosanitaires.

TC et part de luzerne des exploitations

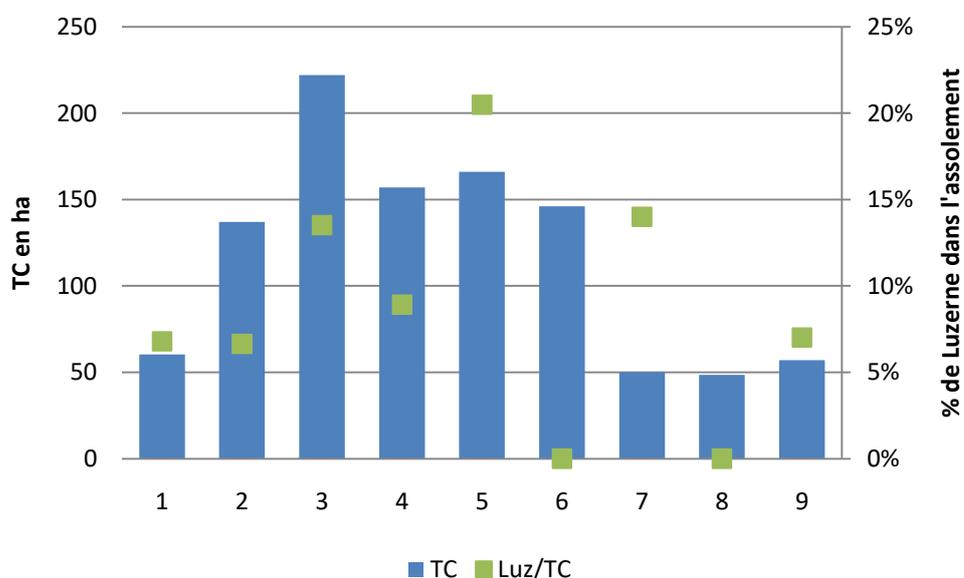


Figure 16 : Surfaces en terres cultivables (TC) et part de luzerne des exploitations

La plupart des exploitations disposent de matériel permettant la récolte des fourrages, exceptées l'exploitation céréalière et une exploitation en cours de reprise. Cependant, peu d'entre elles ont du matériel plus spécifique à la luzerne, c'est à dire limitant la perte de feuilles (cf. partie précédente). Le tableau ci-dessous décrit le matériel présent sur le territoire. Certaines exploitations peuvent

utiliser du matériel spécifique sans le posséder en propre, en passant par une CUMA ou par une entreprise de travaux agricole. Par exemple, seule une exploitation possède une ensileuse, mais toutes utilisent une ensileuse pour récolter le maïs et une partie de l'herbe.

	Nombre d'exploitations possédant :
Faucheuse seule	7
Conditionneuse à doigt	2
Conditionneuse à rouleaux	2
Faneuse à toupie	7
Andaineur à toupie	7
Enrubanneuse	2
Presse à balles rondes	7
Ensileuse	1

Tableau 7 : Matériel de récolte de l'herbe disponible dans les exploitations

Parmi les sept exploitations étant autonomes dans leurs récoltes fourragères, quatre souhaitent renouveler ce type de matériel prochainement (une faucheuse, un andaineur, une presse, une enrubanneuse). L'achat ou le renouvellement de matériel de manière collective ne séduit pas ce public. En effet, la CUMA existante semble rencontrer des difficultés de fonctionnement. Les structures d'exploitations divergeant de plus en plus, il devient compliqué pour les agriculteurs de se mettre d'accord sur des achats de matériel en commun et sur la gestion courante du matériel de la CUMA. De plus, ce type de matériel est utilisé par tous les agriculteurs sur une période restreinte, ce qui rend l'utilisation en commun parfois complexe.

Les rendements effectués sur la luzerne vont de 6,5 à 8 tMS/ha. Le rendement généralement estimé par les agriculteurs est de 7,5 tMS/ha (cinq exploitants sur sept cultivant de la luzerne).

Enfin, trois exploitants se disent intéressés pour approfondir leurs connaissances sur la luzerne, notamment sur les aspects cultureux.

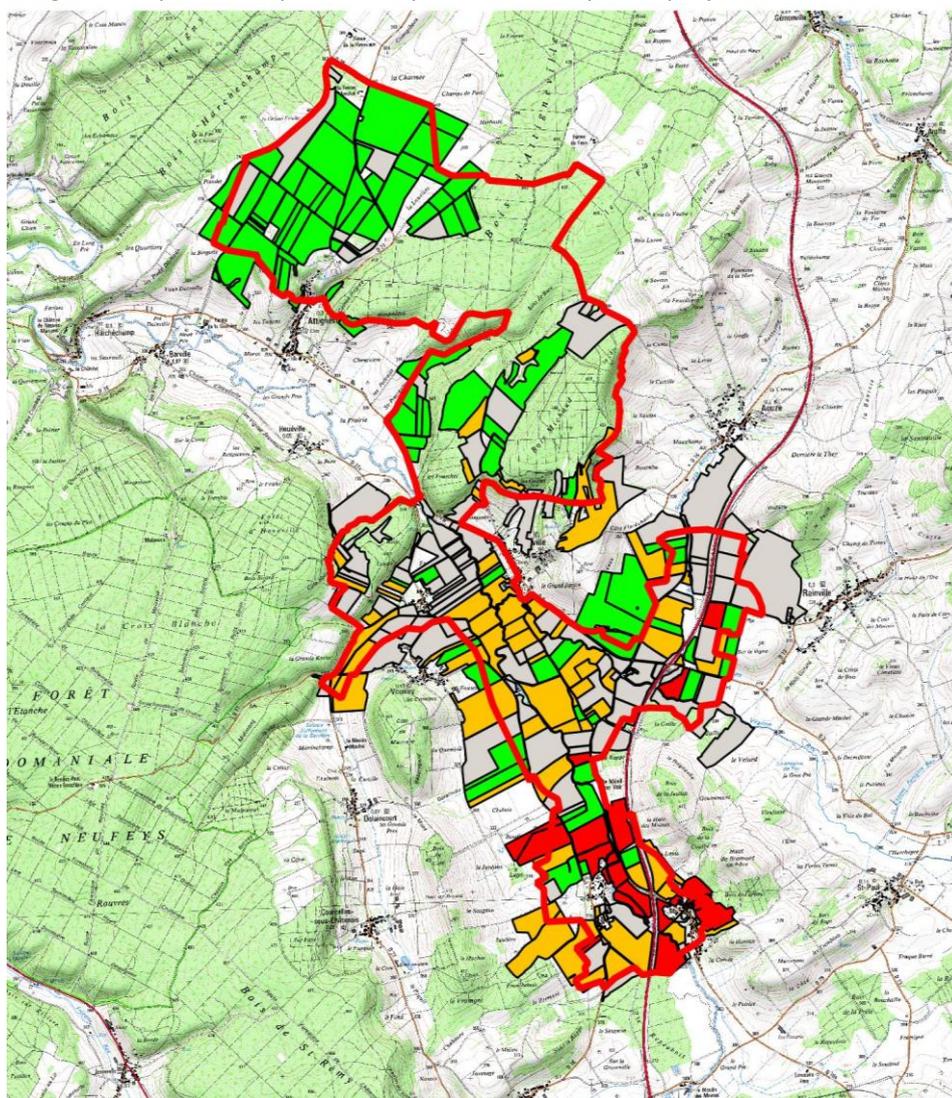
4) Adhésion des agriculteurs au projet

Le projet de l'étude est d'investir dans une installation de séchage en grange afin de maximiser la surface en luzerne sur les zones de captages du syndicat de la Vraie et du Xaintois. Il s'agit donc de trouver un intérêt technico-économique fort à une culture présentant des avantages environnementaux et de donner aux agriculteurs les moyens de développer et de pérenniser cette culture.

a) Analyse spatiale des adhésions

Les exploitants ayant répondu à l'étude sont principalement situés sur le plateau d'Attignéville. En effet, la luzerne n'est pas cultivable dans les parcelles de la vallée du Vair du fait de l'hydromorphie des sols. La carte ci-dessous classe les exploitants contactés en 3 catégories :

- En vert, les exploitants intéressés pour participer au projet concernant la luzerne et le séchage en grange
- En orange, les exploitants intéressés par un projet de séchoir en grange si celui-ci peut sécher d'autres fourrages que de la luzerne
- En rouge, les exploitants qui ne sont pas intéressés par ce projet.



Ainsi, les exploitants « oranges » sont attirés par le séchage en grange dans le but d'améliorer la qualité des fourrages issus des prairies permanentes, très présentes sur les exploitations, mais pas ou

peu pour de la luzerne ou pour réimplanter des prairies temporaires. Ces exploitants ne seront pas intégrés dans le dimensionnement du projet pour deux raisons. D'une part, si le projet doit s'axer sur la commercialisation de fourrage, il est plus facile de le faire avec un seul type de produit. D'autre part, l'unité de séchage envisagée doit être calibrée pour des volumes prévisibles, et ne peut s'adapter à une demande conjoncturelle dépendante des conditions climatiques. Cependant, ces agriculteurs souhaiteraient être tenus informés de l'avancée du projet et pourront être recontactés dans un second temps, une fois le projet lancé, afin de valoriser des installations de séchage en dehors des périodes de fauche des luzernes. Cela permettrait aussi un retour sur investissement plus rapide de la part de la structure porteuse.

Le tableau ci-dessous présente les surfaces relatives à chaque « type d'intérêt » pour le projet (vert, orange et rouge sur la carte) et leurs proportions relatives sur les différents périmètres de captage.

Intérêt	Part de la SAU des PPR de			
	Surface totale sur la zone	La Chavée	Le puits de Roche	La Prise d'eau du Vair
Pour le projet Luzerne tel quel	581 ha	87%	43%	15%
Par des évolutions possibles du projet	366 ha	0%	19%	30%
Pas intéressé par le projet	104 ha	0%	0%	10%

Tableau 8 : Intérêt des agriculteurs pour le projet et leur présence sur les différents périmètres de protection concernés

Les exploitants intéressés par le projet ont donc un fort impact sur la source de la Chavée puisqu'ils représentent 87% de la surface agricole du captage. Cette proportion reste élevée sur le PPR du puits de Roche mais diminue fortement sur la Prise d'eau du Vair pour les raisons expliquées précédemment. On remarque également que les agriculteurs qui ne sont pas du tout intéressés par le projet n'exploitent des parcelles que sur l'amont du PPR de la prise d'eau du Vair. Cette différence d'intérêt pour un projet portant sur la qualité de l'eau peut aussi être due à l'historique de la zone. En effet, le captage d'Attignéville a été intégré à l'opération Agri'Ouest dès le début de l'animation. Cela fait donc plus de vingt ans que les exploitant d'Attignéville sont sensibilisés à la préservation de la ressource en eau. Ce n'est pas le cas sur la prise d'eau du Vair, qui n'a bénéficiée que d'un accompagnement plus récent et plus centré sur la réglementation. Cette différence se ressent lors des enquêtes et se chiffre clairement dans la participation au projet d'étude.

Les exploitants du plateau de la Chavée sont donc très intéressés par ce projet et peuvent avoir un fort impact sur la qualité de l'eau de la source étant donné l'importance de leur présence sur le PPR de la Chavée. Le projet s'est basé sur ce noyau d'agriculteurs et le reste de l'étude sera donc lié à leurs points d'intérêt pour la luzerne.

b) Hiérarchie des principaux mobiles d'adhésion

Les motivations des agriculteurs

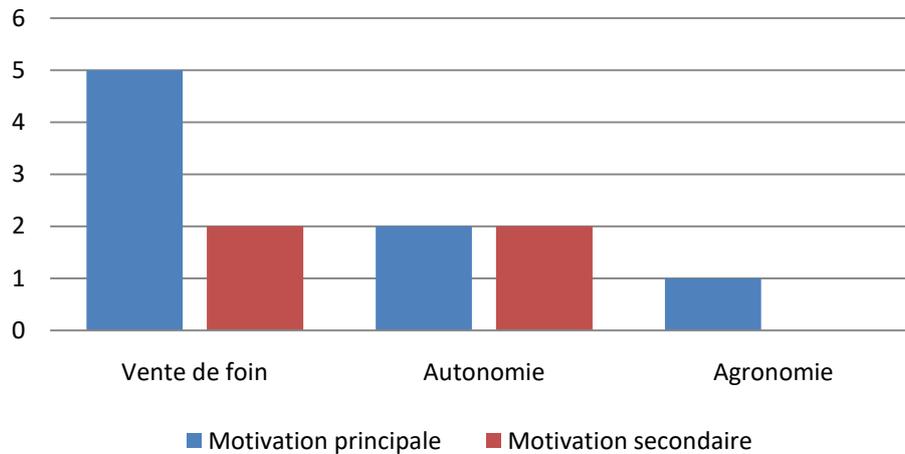


Figure 17 : Motivations des agriculteurs pour le projet

Leur motivation principale n'est pas d'améliorer leur autonomie sur le troupeau, point sur lequel ils se sentent suffisamment performants actuellement, mais de trouver de nouvelles cultures de ventes pour diversifier leurs sources de revenus et faire évoluer leur rotation. C'est pourquoi l'étude s'est rapidement focalisée sur l'aspect commercialisation du fourrage, et beaucoup moins sur l'autoconsommation de luzerne à la ferme.

Parmi les agriculteurs participant à l'enquête et quelle que soit leur principale motivation, tous sont très intéressés par ce projet de séchoir à fourrage et se disent prêt à augmenter la part de luzerne dans leur rotation si un débouché de vente se dessine.

Plusieurs agriculteurs ont souhaité pouvoir réaliser des simulations afin d'estimer l'impact économique d'un changement de système de culture vers plus de luzerne.

c) Analyse technico-économique de l'évolution des systèmes de culture liée au projet

Afin de répondre à ces interrogations, une simulation a été réalisée avec l'aide de Véronique LAUDINOT, ingénieure territoriale DEPHY du Grand Est. Les réseaux DEPHY sont des groupes d'agriculteurs qui se sont engagés volontairement dans la réduction d'usage des produits phytosanitaires. Ces groupes se font accompagner dans ce changement par des techniciens de différents organismes de conseil agricole. Mme LAUDINOT accompagne un groupe d'agriculteurs vosgiens dans ce dispositif depuis 5 ans et coordonne les différents réseaux d'agriculteurs sur le Grand Est et la Franche Comté. La comparaison de systèmes de culture qui sera présentée ensuite a été grandement consolidée par son expertise.

L'objectif de cette simulation est donc de comparer deux systèmes de cultures différents. Le premier est le système « classique » des plateaux lorrains, c'est-à-dire une rotation courte colza-blé-orge d'hiver. L'estimation de charges relatives à ce système est basée sur les références régionales en matière de traitement sanitaire et de fertilisation. Les agriculteurs du secteur d'étude exploitaient leurs terres dans ce système à rotation courte. Depuis quelques années, leurs systèmes ont un peu évolué pour s'adapter à de nouvelles contraintes, principalement technico-économiques. Ce premier système reste cependant une bonne base de comparaison.

Le second système évalué est un système « luzerne » avec une rotation de longue durée : 3 ans de luzerne, blé, orge d'hiver, pois de printemps, colza, blé, orge de printemps. Les conduites des

cultures et les charges s’y rapportant restent basées sur les références régionales, mais adaptées « à dire d’expert » selon le précédent cultural et la rotation en général. En effet ce type de système permet de réduire la pression phytosanitaire et la fertilisation du fait de la diversité des cultures et de la durée de la rotation.

Les deux systèmes ont été évalués sur leur performance économique et environnementale avec comme indicateurs :

- La marge brute par hectare hors frais de mécanisation et main d’œuvre (MMO)
- La marge brute par hectare avec frais MMO
- L’indice de Fréquence de Traitement (IFT) : c’est un indice permettant d’évaluer la pression phytosanitaire appliquée sur un système de culture.
- La dose d’azote minérale apportée

Ces quatre indicateurs seront moyennés à l’échelle de la rotation. A ceux-ci sont ajoutés le temps de travail annuel et le temps de travail réparti mois par mois, en heure de travail par hectare. A noter également que la prime PAC spécifique aux légumineuses et protéagineux a été prise en compte.

La comparaison a été réalisée sur 3 contextes de prix différents. Voici quelques exemples de contextes économiques :

Contexte	Prix du blé (€/t)	Prix de la luzerne (€/tMS)	Prix du colza (€/t)	Prix du pois (€/t)
Bas	125	100	240	125
Moyen	175	125	325	175
Haut	225	150	425	230

Tableau 9 : Hypothèses de prix utilisées lors de la simulation

Le détail technique de cette simulation est présenté en annexe.

Economiquement :

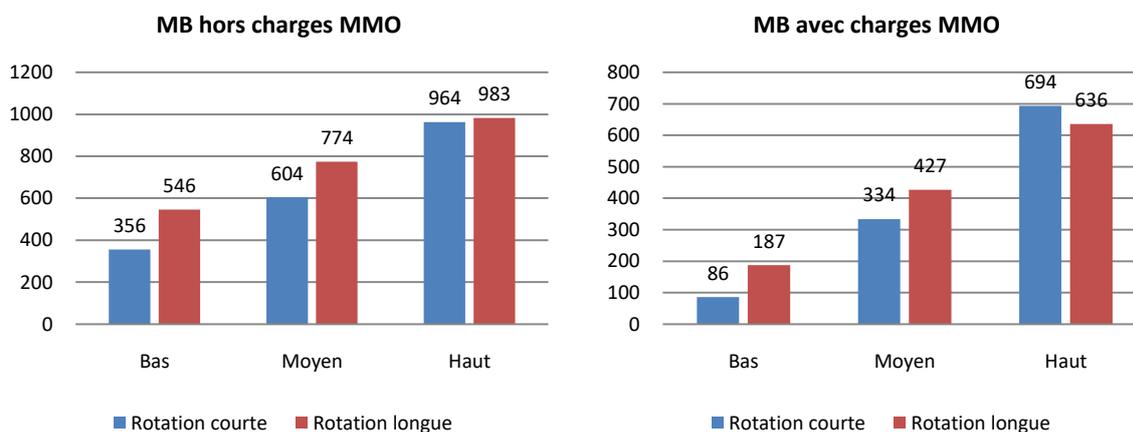


Figure 18 : Résultats de la simulation économique avec et sans prise en compte des charges de mécanisation et de main d’œuvre (MMO)

Economiquement parlant, le système en rotation longue présente moins de charges opérationnelles (fertilisation, ...) mais plus de charges de mécanisation et main d’œuvre. En effet, les chantiers de récoltes sont coûteux, en temps passé donc en main d’œuvre, et aussi car ils sollicitent du matériel onéreux. C’est d’autant plus vrai si, comme pour la luzerne, on effectue 3 à 4 récoltes par an. Cependant, malgré cela, le système « luzerne » est plus rentable que le système en rotation courte dans les contextes de prix moyens et bas. Or ces contextes économiques sont majoritaires durant ces dernières années : le contexte de prix haut a été atteint, en cumulé, pendant 2,5 ans ces

10 dernières années. Le système « luzerne » semble donc plus performant économiquement que le système en rotation courte dans les contextes économiques et politiques (aides PAC) actuels.

Environnementalement :

	Rotation courte	Rotation longue
IFT Herbicide	2,03	0,79
IFT Hors Herbicide	3,20	0,82

Tableau 10 : Résultats environnementaux de la simulation sur la pression phytosanitaire appliquée sur la rotation

De par l’allongement de la rotation, la diversité des cultures et la prise en compte des arrières effets de certaines cultures (luzerne, pois), la rotation longue permettrait de réduire 60% l’utilisation d’herbicide et de 75% les produits hors herbicides. La diminution de la pression phytosanitaire entraînera, sauf accident, une baisse des problèmes liés à ces produits dans l’eau des captages.

Le même constat peut se faire sur la pression de fertilisation :

	Rotation courte	Rotation longue
Dose N minéral	150	73

Tableau 11 : Résultats environnementaux de la simulation sur la pression de fertilisation appliquée sur la rotation

Cette diminution de la fertilisation azotée, et surtout la couverture pérenne des sols par la luzerne pendant plusieurs années, devraient entraîner une amélioration des teneurs en nitrates dans l’eau des captages sauf si :

- Toutes les surfaces en luzerne sont retournées la même année
- Il n’y a aucune gestion des effluents d’élevage (fumier et lisier)

C’est pourquoi l’animation agricole semble primordiale pour la réussite environnementale du projet.

Socialement :

Le critère social évalué est le temps de travail ramené en heure par hectare.

	Rotation courte	Rotation longue
Temps de travail	5,02	6,17

Tableau 12 : Résultats environnementaux de la simulation sur le temps de travail global

Le système « luzerne » est plus demandeur en main d’œuvre, ce qui peut constituer un frein dans plusieurs exploitations. Il est cependant à noter que les calculs économiques ont été réalisés en prenant en compte les frais de main d’œuvre. Ce frein apparent peut donc aussi se révéler créateur d’emplois agricoles (a priori saisonnier) sur le territoire.

Ce surplus de travail est aussi plus étalé tout au long de l’année, comme le montre le graphique suivant :

Temps de travail réparti mensuellement sur le système de culture "vente"

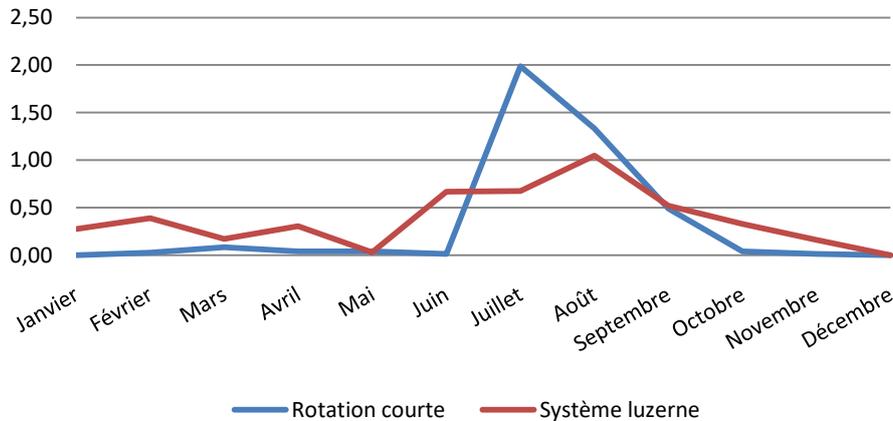


Figure 19 : Temps de travail réparti mensuellement sur le système de culture "vente"

En effet, le pic de travail estival dû aux moissons des cultures est réparti sur d'autres périodes de l'année via la récolte des fourrages. Ce facteur de « temps de travail », sans être incontournable, est cependant un point de vigilance important dans la suite du projet. Il est en effet tout à fait réaliste que les plages de récolte des luzernes entrent en concurrence avec les récoltes d'autres fourrages (prairies permanentes et maïs).

Pour essayer de visualiser ce phénomène de concurrence entre systèmes, la simulation s'est élargie afin d'intégrer l'ensemble d'une exploitation « moyenne » du secteur, c'est-à-dire comprenant :

- 40% de prairies permanentes
- 20% en système « élevage » en rotation maïs/blé sur lequel les évolutions liées au projet seront négligeables
- 40% en système « cultures de vente » : c'est celui-ci qui est impacté par le projet de vente de luzerne, et dont l'évolution vient d'être détaillée.

Proportion des différents systèmes de cultures sur l'exploitation

■ PP ■ System élevage ■ System vente

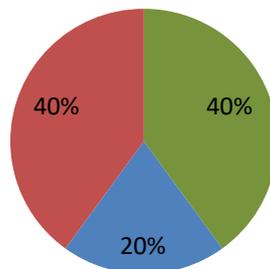


Figure 20 : Proportion des différents systèmes de cultures sur l'exploitation utilisées dans les simulations

La répartition du temps de travail mensuel devient donc la suivante :

Temps de travail par mois sur une exploitation de 100 ha

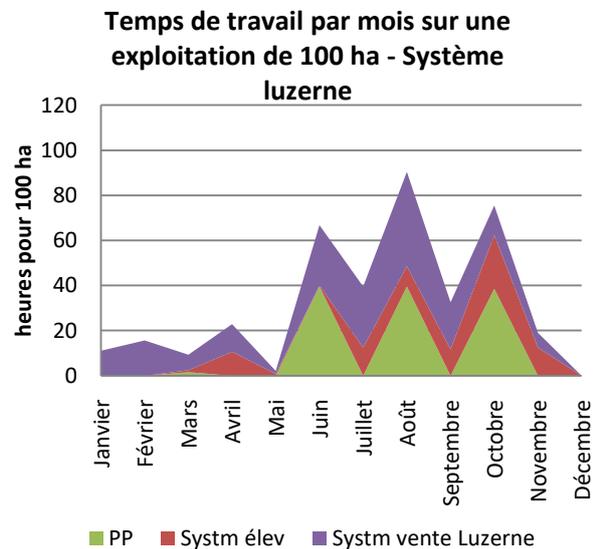
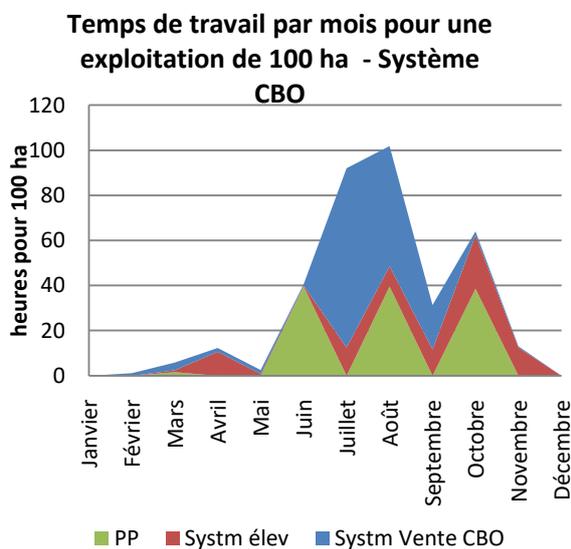
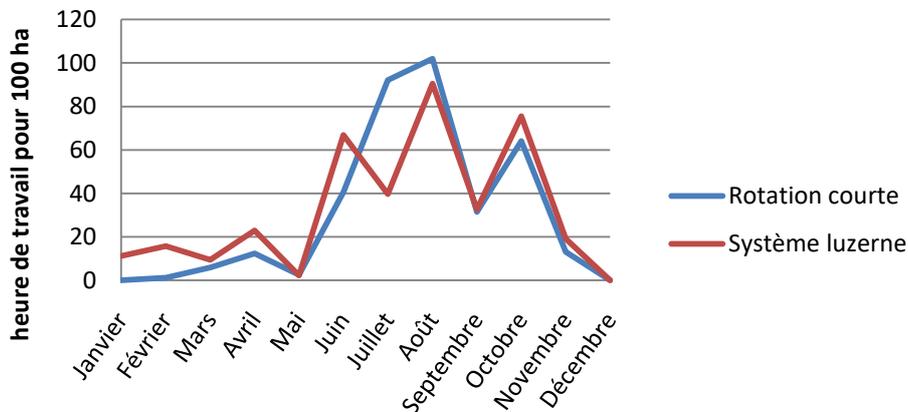


Figure 21 : Temps de travail par mois sur une exploitation de 100 ha selon les différents systèmes de culture

Le détail des temps de travail permet de rendre compte de la convergence entre les périodes de fauche et d'entretien des prairies permanentes avec la fauche des luzernes. On passe donc d'un unique pic de travail important de juillet à août dans le système Colza-Blé-Orge d'hiver (CBO) à trois pics d'un peu plus faible amplitudes en juin, août et octobre. Cependant, ces trois pics du système luzerne ne montent au maximum qu'à 0,9h/ha/mois contre 1,02 pour le plus gros pic du système CBO. De plus, il y a finalement peu de périodes où il y a plus de travail dans le système avec luzerne que dans le système de départ :

- Le mois d'avril. Cependant, il y a peu de travaux à cette période et certaines fauches sont parfois repoussées en mai
- Le mois de juin : le pic des moissons de juillet se transforme (en partie) en pic de fauches sur la fin juin.

Si de facteur temps de travail peut sembler plutôt défavorable au système luzerne en terme de temps de travail cumulé à l'année, il ne paraît cependant pas insurmontable et demande à être discuté plus en profondeur avec les agriculteurs concernés.

Pour conclure sur cette partie, les exploitants de la zone d'étude, et surtout ceux concernés par la source de la Chavée, sont très intéressés par le projet de développement de la luzerne. Leurs principales appréhensions sont économiques et sur ce point, la simulation effectuée est positive pour le projet. Un point de vigilance important subsiste sur l'organisation du travail et le temps de travail cumulé sur l'année pour les exploitations.

Il faut également se rappeler que la simulation ne compare pas le système « luzerne » avec les systèmes actuels (2015-2016) mais avec un système de référence qui était largement présent il y a plusieurs années. Les systèmes actuels peuvent plus s'apparenter à des systèmes transitoires entre les deux systèmes comparés, puisque les agriculteurs y testent déjà de nouvelles cultures (pois) et de nouvelles techniques (désherbage mécanique et diminution des intrants).

5) Production potentielle dans la zone

Cette partie a pour objectif de détailler la méthode d'estimation de la quantité de luzerne commercialisable en routine. Des exemples de calculs seront donnés (en italique) afin d'illustrer la méthode de calcul.

La surface de production potentielle dans la zone d'étude a été calculée en appliquant le système « luzerne » de la simulation présentée dans la partie précédente sur les surfaces qui peuvent être en luzerne. Ces surfaces ont été quantifiées par les agriculteurs lors des enquêtes :

Exemple : l'agriculteur A exploite 130 ha de terres arables, mais seuls 60 ha peuvent recevoir de la luzerne. Le système de culture « luzerne » prévoit 3 ans de luzerne dans une rotation de 9 ans. La surface de production potentielle est donc de : $60 \times 3/9 = 20$ ha

A cette valeur calculée a été soustraite la quantité de luzerne actuellement utilisée pour l'alimentation du bétail ou pour la vente. En effet, les éleveurs enquêtés ne souhaitent pas faire évoluer leurs systèmes fourragers. On peut donc estimer que les quantités de luzernes destinées au troupeau ne vont pas ou peu évoluer suite à ce projet. Cela permet d'obtenir la surface de luzerne potentiellement dédiée à la vente de fourrage chaque année.

Exemple : l'agriculteur A consomme déjà 5 ha de luzerne par an pour son troupeau. Cet agriculteur pourra donc dédier chaque année une surface de 15 ha à la vente de luzerne.

Un rendement annuel de 7,5 tMS/ha est affecté à cette surface potentiellement dédiée à la vente de luzerne. Ce rendement a été retenu suite aux enquêtes réalisées auprès des agriculteurs.

Exemple : l'agriculteur A pourra donc potentiellement vendre $15 \text{ ha} \times 7,5 \text{ tMS/ha} = 112,5 \text{ tMS}$

L'ensemble des productions de chaque agriculteur est ensuite sommée pour estimer la production de luzerne qui pourrait être vendue chaque année sur le territoire d'étude, avec les agriculteurs impliqués dans la démarche.

Enfin, une marge « de sécurité » a été prise et fixée à 30% à la baisse. Le fait d'estimer à la baisse a été retenu pour éviter des investissements trop importants par la structure porteuse et donc limiter les risques financiers autour du projet. Cette marge permet de pallier à différents risques comme :

- Des erreurs d'estimations de surface (faible risque)
- Des désengagements d'agriculteurs dans la démarche (risque faible à moyen)
- Un taux d'implantation de luzerne inférieur à 1/3 de l'assolement du système de culture « luzerne » (risque moyen)
- Un rendement plus faible que la simulation (risque faible à moyen)

Ainsi, en utilisant cette méthode sur l'ensemble du territoire, on obtient une production potentielle de luzerne destinée à la vente de 781 tMS/an.

6) Discussion autour du volet « production »

Cette étude met donc en évidence les points suivants :

- Les agriculteurs du territoire sont intéressés par le projet et pour une évolution de leurs systèmes de cultures vers des systèmes plus économes en intrants.
- La luzerne est une culture qui permet de limiter les intrants, qui a un effet bénéfique pour la qualité de l'eau et qui est adaptée aux plateaux calcaires lorrains.
- Un système avec vente de luzerne semble économiquement rentable pour les exploitants.
- Le secteur d'étude pourrait être producteur à moyen terme d'une quantité non négligeable de luzerne, à hauteur de 800 tMS/an.

Des freins ont également été soulevés :

- Au niveau de l'organisation du travail sur l'année dans les exploitations
- Au niveau de l'organisation et de la structure du projet.

Sur ce dernier point, la proposition de fonctionnement sous forme de CUMA a rapidement été rejetée par les exploitants. En effet, une CUMA existe actuellement, mais ne semble pas convenir à l'ensemble des acteurs. La divergence de structures entre exploitations est de manière globale de plus en plus accentuée. Une amélioration du fonctionnement de la CUMA semble donc assez incertaine. Des installations « individuelles » de séchoirs de fourrages permettent d'avantage de flexibilité dans le fonctionnement, mais demandent des investissements importants à tous les exploitants ; or la conjoncture actuelle rend difficile ce genre de travaux au sein des exploitations dans leur majorité, malgré des aides à l'investissement fournies par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre du plan de compétitivité des exploitations agricoles (PCEA). Une alternative semblant satisfaire les exploitants agricoles serait un investissement porté soit par une entreprise extérieure, soit par une collectivité et utilisé par les agriculteurs, sous forme de prestation ou de mise à disposition.

Quelle structure devrait selon vous porter le projet ?

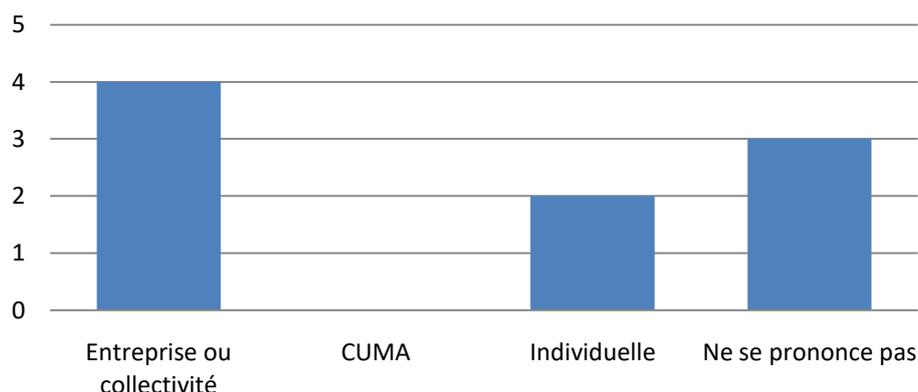


Figure 22 : Types de structure ciblés pour porter le projet

Un dernier frein peut être un investissement dans du matériel de récolte spécifique à la luzerne, afin de conserver un maximum de qualité alimentaire de la plante. Cependant, l'utilisation d'un séchoir en grange peut permettre de se passer de certaines opérations, notamment le fanage, ce qui

diminue aussi le nombre d'outils mobiles nécessaires à la récolte. Il faut également souligner que, toujours dans le cadre du PCAE, l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse subventionne l'achat de matériel destiné à la gestion de l'herbe auprès des agriculteurs des captages du SDAGE, dont Attignéville et Removille.

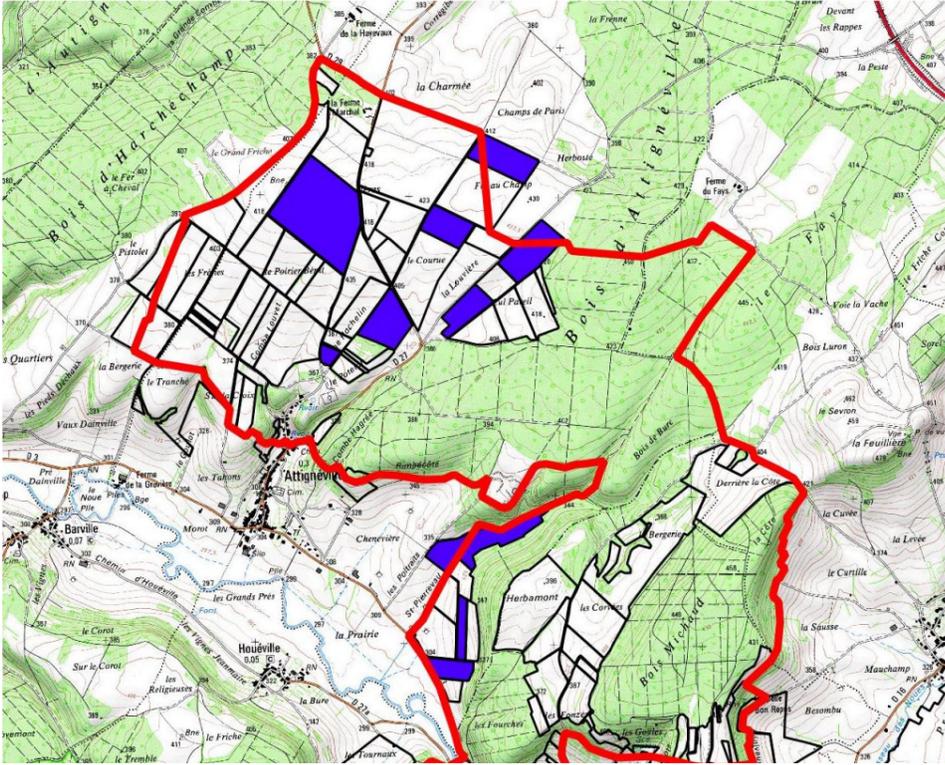
Au niveau territorial et environnemental, la luzerne reste intéressante tant que toutes les surfaces ne sont pas remises en grandes cultures la même année. En effet, lors de sa destruction, la luzerne libère de grandes quantités d'azote, qui peuvent être assimilées par les cultures suivantes mais aussi être lessivées par les pluies hivernales. Cela mettrait également en difficulté l'acteur en charge de la commercialisation de la luzerne si cette culture ne serait pas récoltée pendant un an complet. La mise en place d'assolements décalés dans le temps, donc concerté entre les agriculteurs enquêtés, semble donc nécessaire pour que celui-ci joue son rôle sur la qualité de l'eau. Ce point n'a pas été abordé en enquête mais sera à gérer si le projet d'augmentation des surfaces en luzerne se concrétise.

Afin de se projeter plus concrètement, les cartes ci-dessous représentent les surfaces qui pourraient être implantées en luzerne sur le plateau d'Attignéville et sur le PPR du Puits de Roche, qui sont les deux zones propices à cette culture.

La première présente les parcelles en prairie temporaire ou luzerne au moment des enquêtes (récolte 2016). La seconde, les parcelles qui pourraient être en luzerne une fois le projet abouti et les implantations effectives sur la zone de captage une année « moyenne » (carte simulée en estimant qu'un tiers des surfaces pouvant accueillir de la luzerne seront cultivées en luzerne pour chaque exploitation). La troisième montre les surfaces qui pourraient être en luzerne si toutes les exploitations mettaient leur luzerne de manière prioritaire sur le captage.

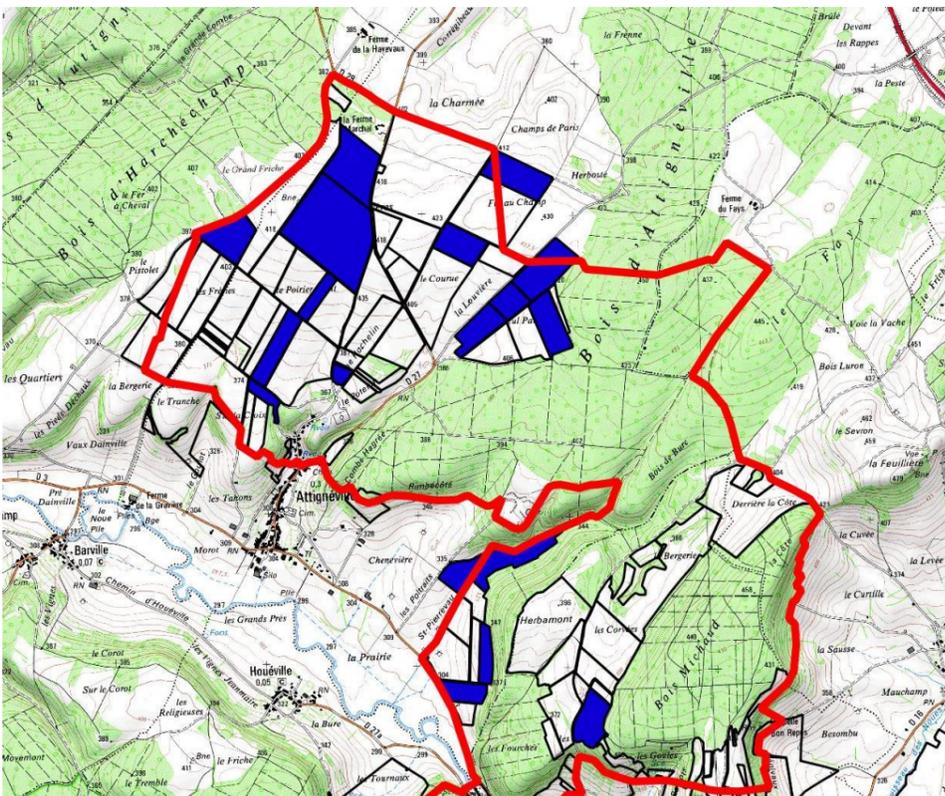
Sur chaque scénario, une simulation des teneurs moyenne en nitrate a été effectuée à partir des données de Benoit et al (1997) concernant les taux de nitrates sous les cultures (figure 15). Ces données ne nous permettent de simuler que des teneurs moyennes annuelles, mais l'implantation de luzerne sur la zone devrait également lisser les pics de nitrates hivernaux retrouvés dans les eaux de la source de la Chavée.

On remarquera que le scénario 1, c'est-à-dire le scénario d'usage recommandé de la luzerne, permet de passer sous le seuil des 25 mg/l en moyenne annuelle, qui est un seuil repère sur la qualité environnementale des eaux et limite fortement les risques d'avoir des pics dépassant 50 mg/l de nitrates (norme sanitaire sur l'eau potable).



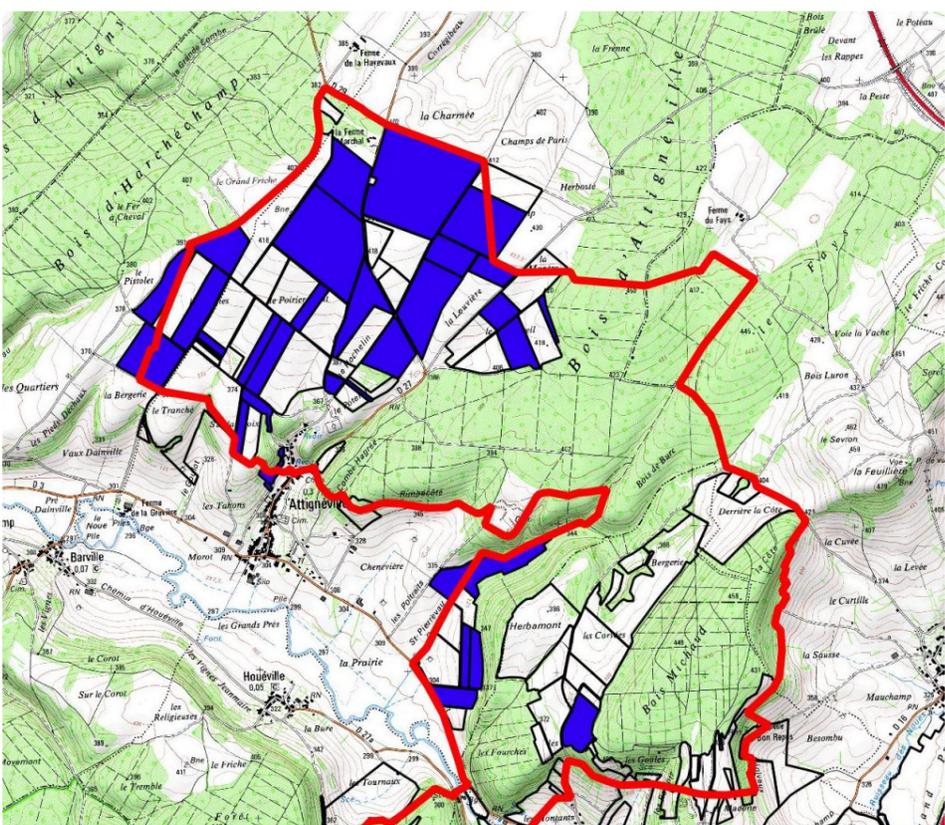
Parcelles en luzerne en 2016 :14 % de la SAU de la source de la Chavée et du puits de Roche

Teneur moyenne actuelle en nitrate : 28,5 mg/l



Parcelles en luzerne une année moyenne : 20% de la SAU de la source de la Chavée et du puits de Roche

Teneur moyenne simulée en nitrate : 23,1 mg/l



Parcelles en luzerne une année exceptionnelle : 38% de la SAU de la source de la Chavée et du puits de Roche

Teneur moyenne simulée en nitrate : 18,1 mg/l

IV. Les débouchés

Suite aux enquêtes agriculteurs, il apparait que la clé du développement de la luzerne sur le secteur de l'étude est bien la présence d'un débouché pour la vente de fourrage.

L'étude a initialement ciblé plusieurs types d'opérateurs pouvant acheter des fourrages :

- Les centres équestres
- Les zoos et animaleries
- Les agriculteurs vendeurs de fourrage
- Les marchands d'aliments du bétail

Il a été choisi de ne pas contacter directement les agriculteurs proches de la zone pour connaître leurs besoins en fourrages. En effet, sur ce secteur, les exploitations sont généralement autonomes en fourrage.

1) Les centres équestres

Plusieurs centres équestres sont présents à proximité de la zone d'étude (moins de 30 km, soit un périmètre englobant Mirecourt, Vittel, Neufchâteau pour les Vosges, Colombey-les Belles, Vézelize pour la Meurthe et Moselle). Ces centres équestres sont symbolisés par les points rouges sur la carte.

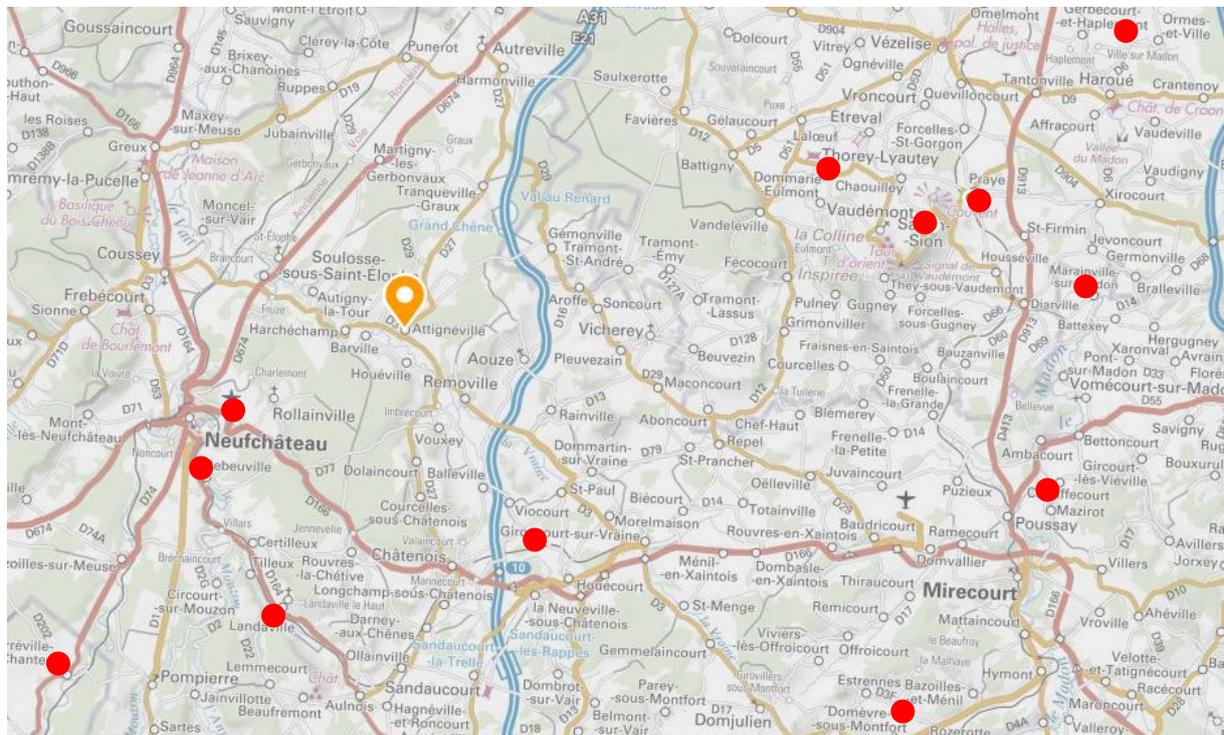


Figure 23 : Positionnement des centres équestres à proximité de la zone d'étude

Source : Géoportail

Sur les 11 centres équestres recensés, neuf ont été contactés et trois ont accepté de répondre à l'enquête:

Nom	Commune de rattachement
Poney Club team 22	Harréville les Chanteurs
Centre équestre du Rond Pré	Suriauville
Ecuries de Laxières	Marainville sur Madon

Tableau 13 : Centres équestres ayant participé à l'étude

Aucun de ces trois centres n'était intéressé par un foin de luzerne. En effet, ce type de fourrage est trop riche pour les chevaux pour une utilisation courante. Un fourrage trop riche peut entraîner des problèmes digestifs pouvant aller jusqu'à la mort du cheval. Ce public ne correspond donc pas au produit de l'étude, mais pourrait être intéressé si par la suite, le projet s'élargit vers des fourrages de graminées et de prairies permanentes. Dans ce cas, les centres équestres seraient recontactés.

2) Les zoos et animaleries

Ce public a été évoqué par le Comité de Pilotage lors d'une de ses premières réunions. En effet, un projet de valorisation de foins de prairies humides a pu voir le jour sur la zone du Parc Naturel Régional de Lorraine grâce à ce débouché. Le but était donc de venir en complément du PNR de Lorraine sur ce marché.

L'animatrice du PNR a été contactée. Il en est ressorti que :

- Le PNR suffisait à approvisionner les zoos d'Amnéville, de Bâle et de Vincennes. Leurs demandes sont en réalité assez limitées en termes de quantité. Elles le sont d'autant plus pour des fourrages riches et assez spécifiques comme la luzerne, puisque seuls les rhinocéros et les girafes consomment ce type de fourrage.
- L'approvisionnement d'animalerie nécessite un conditionnement très particulier du foin, en petites balles de 5 kg. Là encore, les quantités à fournir sont très faibles

Avec la validation du Comité de Pilotage, il a donc été décidé de ne pas poursuivre cette piste de débouchés afin de ne pas rentrer en concurrence avec d'autres projets environnementaux sur un marché de niche.

3) Les agriculteurs vendeurs de fourrages

Lors des enquêtes auprès des producteurs, des contacts ont été pris par rapport à des exploitants agricoles du secteur exerçant une activité de vente de fourrage. 4 exploitations ont ainsi été contactées et 3 ont accepté de répondre à l'enquête.

Nom	Commune de rattachement
Guillaume ANDRE	BIECOURT
Rémi MARTIN	MARTIGNY LES GERBONVAUX
EARL du GAFFEY	ST OUEN LES PAREY

Tableau 14 : Exploitation commerçant des fourrages ayant répondu à l'enquête

Ces exploitations sont symbolisées en orange sur la carte. Le point bleu est la zone d'étude.



Figure 24 : Positionnement géographique des exploitants commerçants enquêtés

M. ANDRE part bientôt en retraite et ne commercialisait que son fourrage.

Les deux exploitants restant vendent majoritairement du foin « classiques » et de la paille. Leurs principaux acheteurs sont d'autres agriculteurs basés dans le Doubs, le Jura et la Suisse. En effet, les fromages comme le Comté ou le Gruyère possèdent dans le cahier des charges propres à leur AOP des exigences concernant l'alimentation des troupeaux : de fortes proportions d'herbe et l'interdiction de produits fermentés (ensilages notamment).

Tous deux estiment qu'un fourrage de bonne qualité a toute sa place sur le marché actuel des fourrages, car le contexte économique actuel pousse les agriculteurs à acheter moins de concentrés. Pour les fromages d'appellation, l'achat de luzerne sous forme de foin permet d'améliorer les performances laitières de leurs exploitations tout en respectant le cahier des charges des AOP. D'autres clients de ces agriculteurs-vendeurs sont des agriculteurs en déficit fourrager, par exemple de la montagne vosgienne. Ce type de clientèle est plus dépendante des conditions climatiques de l'année que la clientèle « Jura ». La majorité des contacts entre acheteurs et vendeurs se fait via des petites annonces ou via des forums agricoles.

Cependant, aucun de ces deux agriculteurs n'a de contrats pluriannuel avec d'autres exploitations. Ils souhaitent être tenus au courant de l'avancée du projet, mais ne souhaitent pas centraliser l'ensemble des transactions du projet, notamment pour des questions de trésorerie.

Il est à noter que des sites de mises en relation existent, tel que www.interfoin.fr, www.laballeronde.fr ou www.inter-agri.com. Sur ces sites, on trouve des foins de luzerne dont les prix se situent autour de 150€/t, ce qui est plus que les prix estimés par les agriculteurs-commerçant : ceux-ci estiment ce type de fourrage à environ 120€/t.

4) Les fabricants d'aliments

La luzerne entre dans la fabrication de nombreux aliments du bétail, principalement pour les aliments des ruminants (bovins, ovins, caprins).

3 Fabricant ont été contactés.

Nom de l'entreprise	Siège social (département)	Usine la plus proche
EST ALI BIO	ROVILLE DEVANT BAYON (54)	ROVILLE DEVANT BAYON
NEALIA	ST MARTIN SUR LE PRE (51)	DOMPAIRE
LORIAL	VANDOEUVRE LES NANCY (54)	ELOYES

Figure 25 : Liste des fabricants d'aliments enquêtés

Ces marchands d'aliments ne commercialisent que peu de fourrages. Leur cœur de métier est plutôt l'aliment sous forme de granulés et la plupart ne peut manipuler que de la luzerne déshydratée, c'est-à-dire séchée par un courant d'air très chaud (250 à 600°C selon l'humidité initial du produit). La luzerne sèche est ensuite broyée et conditionnée en granulés. Seule une usine dans le Grand Est traite de la luzerne en brins longs. Cette unité est située à Pauvres, dans les Ardennes, et fait partie du groupe Nealia.

Parmi ces fabricants, Lorial est parfois concerné par de la vente de fourrage. Lorsque c'est le cas, ils répondent aux demandes « au coup par coup ». Aucun ne dit pouvoir s'engager sur un volume d'achat ou sur un prix de base.

Il semble donc que la seule filière réellement structurée et apte à accueillir de gros volume de fourrage soit celle de la luzerne déshydratée. Cependant, l'absence d'usine de déshydratation dans le secteur géographique rend cette filière hors de portée du projet. Les ventes de fourrages se font la plupart du temps via des annonces, en répondant aux opportunités qui se présentent.

Le foin de luzerne semble néanmoins, selon ces fabricants d'aliment, pouvoir se faire une place sur le marché des fourrages. La pression de l'aval des filières agricoles pour des produits sans OGM ou plus « verts » poussent ces fabricants à proposer de plus en plus d'aliments intégrant de la luzerne.

Il n'existe donc aucune filière structurée autour de la commercialisation du foin de luzerne, ou des fourrages en général. Cependant, les vendeurs de fourrages contactés (agriculteurs et industries) estiment qu'il y a une réelle place pour des fourrages de qualité. Les prix qui ont été évoqués lors des enquêtes et visualisés sur internet sont cohérents avec ceux utilisés dans les simulations « producteurs ».

5) Acteurs pouvant favoriser ce projet

Au cours de l'étude, plusieurs acteurs sont apparus comme pouvant être des soutiens logistiques du projet. En effet, la problématique de vente de fourrage est largement prise en compte par les financeurs des organismes agricoles, en particulier par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse. Plusieurs projets sont ainsi menés de front sur ce sujet.

Coop de France Lorraine a ainsi un poste chargé de développer des filières pour des cultures à bas intrants (fourrages, mais aussi lins, protéagineux, chanvres...) via l'ensemble des coopératives agricole de Lorraine. Une des premières pistes de travail est la création d'une bourse d'échange des fourrages en Lorraine. Si cette bourse aboutit, elle permettrait de centraliser les achats/revente de fourrages sur la région. Le projet y aurait donc toute sa place en tant que producteur de fourrage de qualité. Ce type de plate-forme permet d'entrer en contact avec par exemple l'ensemble des agriculteurs de la montagne des Vosges qui sont en manque de fourrage.

La FRCUMA Grand Est est un autre acteur qui s'intéresse plutôt à la dimension « commercialisation » du projet. Les CUMA rassemblent les agriculteurs autour de moyens de production ou de transformation en commun, mais n'ont pas le droit de vendre des produits. Cela est problématique lorsque les productions ne débouchent pas sur des filières structurées. La FR CUMA Grand Est est ainsi confrontée à une problématique similaire autour d'une filière plante aromatique dans la Haute Marne : les agriculteurs du secteur souhaitent produire ces cultures et ont

investi dans des installations traitant la production, mais se sont heurté à l'absence de filière organisée sur le sujet. La FR CUMA joue alors le rôle de mise en contact entre les producteurs et les acheteurs. Un fonctionnement similaire pourrait peut être s'appliquer dans le cas de cette étude.

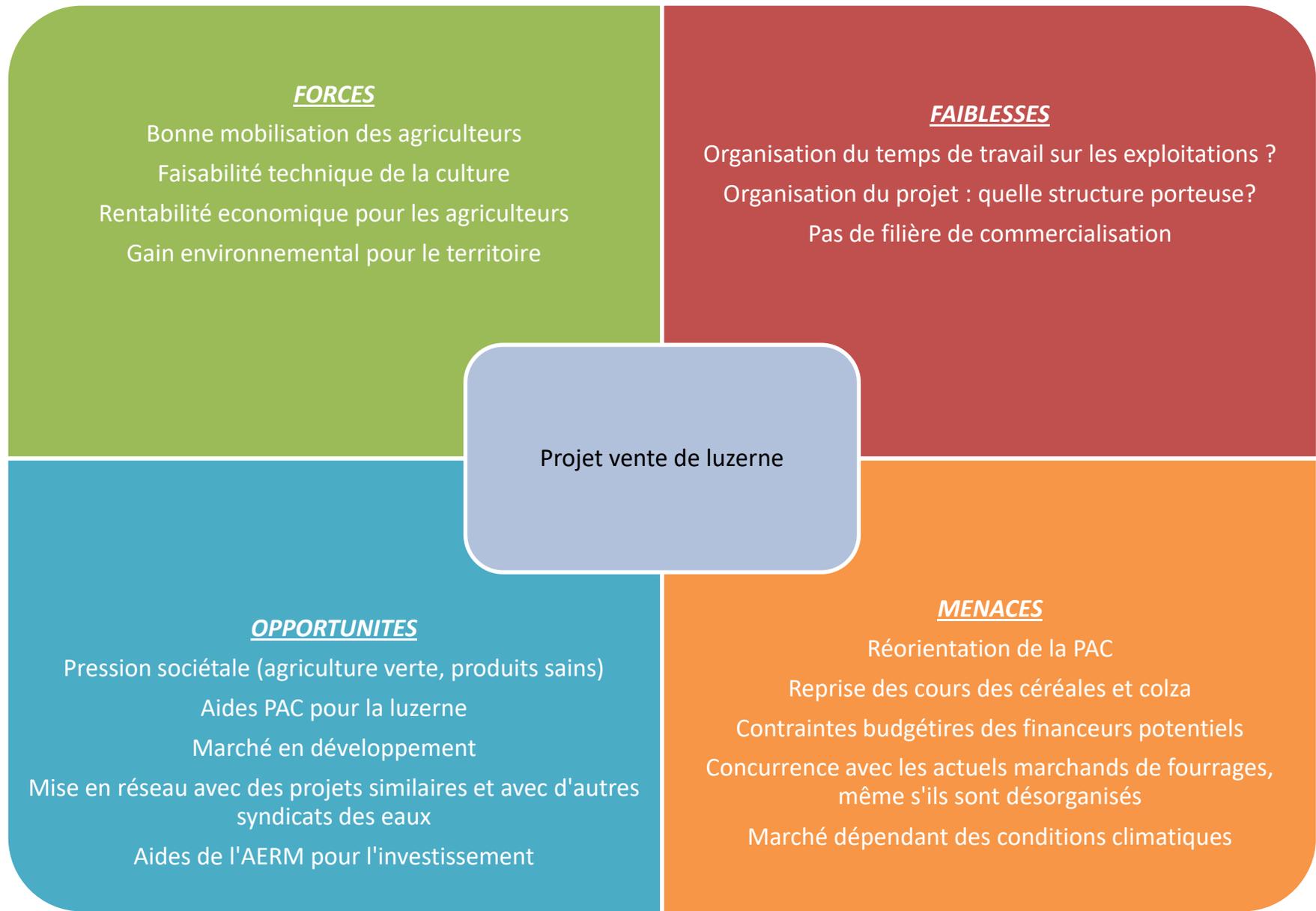
D'autres zones de captages confrontées aux mêmes problématiques que la source de la Chavée pourraient être intéressées par la démarche. C'est par exemple le cas du captage de Loisy, en Meurthe et Moselle, dont l'animatrice nous a contacté au cours de l'étude. On pourrait ainsi imaginer que chaque gestionnaire de captage investisse dans des installations de séchage mais que l'embauche d'un employé gérant la commercialisation du fourrage soit supportée par un ensemble coordonné de syndicats.

V. Conclusion

Cette étude autour d'un projet de séchoir en grange permettant de vendre et de développer la culture de la luzerne sur les captages du syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois montre que :

- Les agriculteurs du secteur de la Chavée sont fortement mobilisés dans le projet, du fait de motivations économiques et techniques principalement. Les agriculteurs de la prise d'eau du Vair sont moins engagés dans le projet, du fait des types de sol moins favorables à la luzerne et d'une sensibilité plus récente aux problématiques de qualité de l'eau. Ils peuvent néanmoins constituer un second public à intégrer dans la démarche si le projet initial fonctionne.
- Les systèmes de cultures économes en intrants à base de luzerne sont tout aussi rentables que des systèmes de cultures intensifs, et permettent de diviser par deux la pression des nitrates et des produits phytosanitaires sur le territoire. Deux points de vigilances sont à souligner : l'évolution du calendrier et de la charge de travail dans les exploitations agricoles d'une part, et l'organisation nécessaire des retournements des luzernes d'autre part.
- La quasi-totalité des exploitations est équipée pour récolter du fourrage à base de graminées, mais ce type de matériel peut dégrader fortement la valeur alimentaire des luzernes s'il est utilisé dans de mauvaises conditions. L'utilisation d'une grange de séchage permet de se passer d'une partie des opérations mécaniques et donc d'avoir un foin de luzerne de très bonne qualité et plus facilement commercialisable.
- Le marché des fourrages n'est pas structuré, malgré le développement actuel de celui-ci. Le développement est notamment lié aux pressions sociétales pour une agriculture durable, qui se répercute auprès des distributeurs et ainsi de suite jusqu'aux producteurs. Les territoires ayant des appellations d'origine contrôlées du type Comté ou Gruyère sont les principaux clients des vendeurs de fourrages actuels.
- Les agriculteurs ne souhaitent pas porter le projet via une CUMA. Un porteur de projet stable et pouvant assurer la commercialisation des produits semble être la clé de réussite de ce projet.
- Cette problématique de développer des filières non structurées est rencontrée par plusieurs acteurs pouvant apporter un soutien au projet. Il peut s'agir de soutien « méthodologique » (FR CUMA) ou partenarial (autres syndicats des eaux, Coop de France).

Ces points sont réunis de manière plus schématique au sein de la matrice SWOT suivante (FFOM en français pour Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces).



VI. Aux éditions : Demain peut être...

Article de journal du 7/05/2020

Bienvenu à l'unité de séchage de luzerne d'Attignéville. Car après deux études et de nombreuses discussions entre les agriculteurs, le syndicat des eaux et l'ensemble des partenaires, c'est finalement ce choix qui a été pris : construire une unité de transformation des fourrages gérée par un syndicat des eaux. Une première dans le Grand Est !

Voici son fonctionnement :

- Les agriculteurs cultivent de la luzerne, et ils la fauchent précocement pour qu'elle soit d'excellente qualité. Ensuite, c'est un salarié saisonnier de l'unité de séchage qui vient la récolter après seulement 1 jour de séchage au sol avec une auto-chargeuse. A ce stade, la luzerne est encore à 50% d'humidité ce qui permet de conserver un maximum de feuilles. Puis direction l'unité de séchage.



- C'est un grand hangar, très haut, équipée d'une soufflerie qui récupère l'air situé dans un double-toit pour l'envoyer par-dessous dans le fourrage à sécher. Elle a été construite à proximité du plateau calcaire où est cultivée la luzerne pour éviter qu'il n'y ait trop de transport. La luzerne y sèche complètement en 2 jours environ. L'avantage, c'est qu'on peut rajouter du fourrage vert au dessus du fourrage en train de sécher sans problème : comme c'est un tas de fourrage en

vrac, l'air chaud arrive toujours à passer. La période de fauche des luzernes est assez condensée : en général, toutes les fauches sont faites en une semaine, trois à quatre fois par an selon les conditions météo. Une fois que toutes les luzernes sont sèches, elles sont reconditionnées en balles carrées pour pouvoir être transportées. Il y a donc une presse à l'extrémité du bâtiment sur un poste fixe, et le fourrage y est acheminé avec un « tapis roulant ». Cela permet de perdre moins de qualité de fourrage que si on transportait la luzerne sèche avec une griffe, puis qu'on la passait dans une presse.

- Les bottes sont ensuite stockées en attendant d'être vendues. C'est un salarié du réseau de syndicat des eaux de Lorraine qui s'en charge. Il travaille sur plusieurs sites : Attignéville bien sûr, mais aussi sur des captages de Meurthe et Moselle et de Meuse. Ces syndicats ont aussi investi dans des productions où il n'y avait pas de filières (luzernes, prairies, lentilles...), et ils ont donc besoin d'un commercial qui puisse vendre leurs produits. Sans cela, le coût d'un employé à temps plein aurait été trop difficile à soutenir pour le syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois tout seul.

Bien sûr, tout ça n'a pas été facile à mettre en place. Rien que l'investissement par exemple :

- Le séchoir (dimensionné pour sécher 300t de fourrage d'un seul coup), environ 200 000€
- L'autochargeuse : 60 000€
- Le tapis roulant : 15 000 €
- La presse : 20 000€
- Le pont bascule : 10 000€

Soit environ 300 000€ à trouver. Même avec les aides de l'Agence de l'Eau à 40%, il reste 180 000€ à amortir.

Pour être sûr que l'unité fonctionne, des contrats ont été passés avec les producteurs : ceux-ci s'engagent pour une surface annuellement en luzerne. En retour, l'unité leur garanti un prix minimum à 70€/tMS. Cela permet de revendre le fourrage de l'unité, une fois l'amortissement et les frais de main d'œuvre et d'énergie prix en compte, à environ 130€/tMS, soit dans les prix du marché. Comme les agriculteurs n'ont plus à récolter la luzerne, ils y gagnent aussi puisqu'ils y passent moins de temps et dégagent une marge de 550 à 600 €/ha, soit autant qu'un blé. Et pour que l'unité fonctionne au maximum, les agriculteurs du secteur peuvent l'utiliser pour faire sécher leurs fourrages, lorsque l'unité ne fonctionne pas pour la luzerne, sous forme d'une prestation. En hiver, c'est une entreprise de bucheronnage qui y fait sécher son bois.

La culture de luzerne couvre maintenant un tiers du plateau de la Chavée, ce qui permet de préserver la qualité de l'eau d'une source qui est une des plus importantes du département.

Une belle réussite pour un Syndicat des eaux qui est aujourd'hui une référence dans le monde de l'eau.

VII. Bibliographie

1998, *Déclaration d'utilité Publique de la source de la Chavée*

2007, Météo France, *Climatologie des Vosges*

2009, *Déclaration d'utilité Publique de la source de la prise d'eau du Vair*

2011, SERGRAFO Ouest, *Le séchage en bottes*

2014, *Documents issus du Schéma d'Aménagement et de gestion des Eaux de la nappe des grés du Trias Inférieur*

2015, Jouffray Drillault, *La luzerne en questions*

AGABRIEL et al., 2007, INRA, *Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins*

BATTEGAY et al., 2015, ARVALIS, *La culture de la luzerne*

BENOIT et PAPY, 1997, *Pratiques agricoles et qualité de l'eau sur le territoire alimentant un captage*

BEAUMONT et al., 2009, *La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation*

CHARRIER, 2013, Tech&Bio, *Le séchage en grange des fourrages en vrac : une technique performante, économe et respectueuse de l'environnement*

DEMARQUILLY et al., 1998, *Valeurs nutritives et alimentaires des fourrages selon les techniques de conservation : foin, ensilage, enrubannage*

DURU et al., 2017, *Importance des produits issus de bovins au pâturage sur les apports nutritionnels et la santé du consommateur*

FROIDMONT et al., 2017, *Les légumineuses fourragères, un allié de choix pour enrichir le lait en équol et améliorer son profil en acides gras*

SAVOIE et al. 2012, *Méthodes pour réduire les pertes durant la récolte et la conservation des fourrages*

VIII. Table des illustrations

Figure 1 : Situation géographique d'Attignéville	2
Figure 2 : Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux de la source de la Chavée	3
Figure 3 : Evolution des teneurs en pesticides dans les eaux de la prise d'eau du Vair	4
Figure 4 : Carte géologique des PPR Chavée de Prise d'eau du Vair	5
Figure 5 : Limites de la zone d'étude	7
Figure 6 : Représentation de la météorologie locale	8
Figure 7 : Emplacement des parcelles des exploitants répondant à l'enquête	10
Figure 8 : typologie des exploitations enquêtées	11
Figure 9 : SAU et taux de prairie permanente des exploitations enquêtées	11
Figure 10 : Surface en culture et concernement des exploitations enquêtées	12
Figure 11 : Assolement des exploitations enquêtées	12
Figure 12 : Assolements des périmètres de la Chavée et de la prise d'eau du Vair en 2013	13
Figure 13 : Evolution de la valeur nutritive de la luzerne en vert en fonction du stade de récolte	15
Figure 14 : Influence du mode de conservation sur la valeur nutritive du fourrage par rapport à l'équivalent en vert	16
Figure 15 : Taux de nitrates dans l'eau de drainage selon les cultures	17
Figure 16 : Surfaces en terres cultivables (TC) et part de luzerne des exploitations	18
Figure 17 : Motivations des agriculteurs pour le projet	22
Figure 18 : Résultats de la simulation économique avec et sans prise en compte des charges de mécanisation et de main d'œuvre (MMO)	23
Figure 19 : Temps de travail réparti mensuellement sur le système de culture "vente"	25
Figure 20 : Proportion des différents systèmes de cultures sur l'exploitation utilisées dans les simulations	25
Figure 21 : Temps de travail par mois sur une exploitation de 100 ha selon les différents systèmes de culture	26
Figure 22 : Types de structure ciblés pour porter le projet	28
Figure 23 : Positionnement des centres équestres à proximité de la zone d'étude	31
Figure 24 : Positionnement géographiques des exploitants commerçants enquêtés	33
Figure 25 : Liste des fabricants d'aliments enquêtés	34
Tableau 1 : Volumes de prélèvements autorisés dans les sources du SIEVX	3
Tableau 2 : Evolution des prix des productions agricoles et du pétrole	9
Tableau 3 : Aléas climatiques survenus en Lorraine ces 5 dernières années	9
Tableau 4 : Valeurs alimentaires des ensilages de luzerne, ray-grass anglais et maïs	15
Tableau 5 : Perte de feuilles potentielle lors de la récolte d'une luzerne	16
Tableau 6 : Impact de différents outils sur le séchage et les pertes de feuilles lors de la récolte d'une luzerne	17
Tableau 7 : Matériel de récolte de l'herbe disponible dans les exploitations	19
Tableau 8 : Intérêt des agriculteurs pour le projet et leur présence sur les différents périmètres de protection concernés	21
Tableau 9 : Hypothèses de prix utilisées lors de la simulation	23
Tableau 10 : Résultats environnementaux de la simulation sur la pression phytosanitaire appliquée sur la rotation	24
Tableau 11 : Résultats environnementaux de la simulation sur la pression de fertilisation appliquée sur la rotation	24
Tableau 12 : Résultats environnementaux de la simulation sur le temps de travail global	24
Tableau 13 : Centres équestres ayant participé à l'étude	31
Tableau 14 : Exploitation commerçant des fourrages ayant répondu à l'enquête	32

IX. Annexes

Questionnaires

Enquête exploitant

Le Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois (SIEVX), aidé par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, réalise une étude de marché concernant le potentiel de développement d'une filière « luzerne » sur le secteur d'Attignéville et de Removille. Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Connaître le potentiel de production de luzerne dans le secteur des sources de la Chavée, de la Roche et de la prise d'eau du Vair
- Identifier les besoins des agriculteurs en luzerne pour leur autoconsommation
- Identifier les débouchés externes et pérennes pour une vente de luzerne

Cette étude devra conclure sur la possibilité ou non de créer une filière de vente de foin de luzerne, et sous quelles conditions (matériel de récolte/stockage nécessaire, critères de qualité ...)

Cette enquête vise à chiffrer le potentiel de production sur votre exploitation ainsi que vos besoins en luzerne pour l'autoconsommation.

Généralité

Nom de l'exploitation :

Adresse :

Portable :

Mail :

SAU :

Dont en TL (culture + PT) :

Dont en Luzerne :

Surface concernée par les captages du SIEVX :

Contrat MAEC en cours :

Bio ?

Type d'élevage :

Nb d'UGB (cf IPG PAC 2016, colonne MAEC) :

Si cette étude mettait en évidence la possibilité de vendre ou d'utiliser plus de luzerne tout en maintenant ou en améliorant le niveau économique de l'exploitation, augmenteriez vous vos surfaces en luzerne ?

.....
.....
.....

Quelle est votre principale motivation pour augmenter votre surface en luzerne ? (si plusieurs, classer)

- Autonomie protéique sur le troupeau
- Vente de foin / Diversification des revenus
- Diversification des cultures / Agronomie
- Protection de la ressource en eau
- Autres motivations :

Volet « production » → Préparer le registre phyto et cahier d'épandage

Les rotations

Le système actuel :

guide STEPHY p 6 : description du (des) système(s) de culture de l'exploitation

Selon vous, dans quel SdC pourrait s'inscrire la luzerne ?

Soit environ ha

Sur le système de culture où l'implantation de luzerne serait possible :

Connaissez-vous votre rendement annuel sur une luzerne ?

Oui : tMS /ha

Non

Itinéraire technique type par culture (objectif calcul de marge) : **GUIDE STEPHY p 7-8**

Si la part de luzerne augmente dans les cultures, comment vont évoluer les rotations ? →

Construction d'un SDC alternatif (objectif calcul de marge).

Pensez-vous avoir besoin d'information ou d'une formation sur la conduite et la valorisation de la luzerne ?

Le matériel

Quel type de matériel nécessaire à la récolte de la luzerne possédez-vous ? Indiquer si le matériel est en propriété, copropriété ou CUMA (et nom de la CUMA)

- Faucheuse :
- Ensileuse :
- Faneuse :
- Andaineur :
- Enrubanneuse :
- Presse :

Auriez vous besoin de matériel supplémentaire ou de renouveler du matériel ancien ?

L'achat de matériel collectif performant vous semble t il pertinent ?

Pensez-vous que la construction d'infrastructures collectives de séchage ou de conservation serait nécessaire au développement de la luzerne sur le secteur ? Si oui, de quel type ?

Si oui, sous quelle forme « juridique » voyez vous ce projet ?

Volet « débouchés »

Selon vous, à partir de quel prix la vente de foin de luzerne serait intéressante économiquement ?

Pensez vous que la production de luzerne « semence » pourrait avoir un intérêt dans le secteur ?

Pourquoi ?

Contacts

Connaissez-vous des agriculteurs du secteur qui seraient potentiellement intéressés par la mise en place de ce type de filière ?

Pour produire de la luzerne :

Pour acheter de la luzerne :

Elevage → Préparer le bilan de synthèse annuel du contrôle laitier

Référence laitière :

Production sur 2015 :

Pensez-vous faire évoluer votre niveau de production ?

.....

Ration hivernale 2015 -2016 :

Ration estivale 2016

Soit un coût de ration annuel de€ / l de lait vendu

Sous quelle forme utilisez-vous la luzerne sur l'exploitation ?

- En vert
- Ensilage
- Enrubannage
- Foin
- Déshydratée

Pensez-vous évoluer dans ces formes d'utilisations ?

En cas d'utilisation d'un nouveau fourrage sur l'exploitation, faut il construire de nouvelles installations de stockage ?

Si oui, plutôt en individuel ou en collectif ?

Utilisation des outils de simulation économique de l'élevage

- Valorisation de l'herbe : « tableau de bord simplifié.xls »

Valorisation de l'herbe sur l'exploitation : tMS/ha

- Projets avec rations types : « SIMULATIONECOvosges .xls »

	Coût de la ration	Coût en €/l	Marge = (prod x prix) – (prod x coût)
Ration actuelle			
Ration type 1 : augmentation de la luzerne en gardant une part de maïs			
Ration type 2 : 0 maïs, remplacé par la luzerne			

Enquêtes débouché

Le Syndicat des Eaux de la Vraine et du Xaintois (SIEVX), aidé par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse, réalise une étude de marché concernant le potentiel de développement d'une filière « luzerne » sur le secteur d'Attignéville et de Removille. Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Connaître le potentiel de production de luzerne dans le secteur des sources de la Chavée, de la Roche et de la prise d'eau du Vair
- Identifier les besoins des agriculteurs en luzerne pour leur autoconsommation
- Identifier les débouchés externes et pérennes pour une vente de luzerne

Cette étude devra conclure sur la possibilité ou non de créer une filière de vente de foin de luzerne, et sous quelles conditions (matériel de récolte/stockage nécessaire, critères de qualité ...)

Cette enquête vise à connaître votre intérêt pour cette démarche ainsi que les exigences de qualité et de quantité que vous avez pour ce type de produit.

Généralité

Nom de la structure

Type de structure

Adresse

Nom de la personne à contacter dans la structure

Poste dans la structure

Téléphone

Mail

Approvisionnement en luzerne

Votre structure utilise-t-elle du foin de luzerne ?

Quels sont les critères de qualité que doivent respecter vos fournisseurs ?

Actuellement, d'où provient votre luzerne ?

A quel prix achetez-vous la luzerne actuellement ?

Pensez-vous pouvoir acheter plus cher une luzerne locale ?

Quelle quantité de luzerne utilisez-vous annuellement ?

A quelle période de l'année ?

Passez-vous des contrats avec vos fournisseurs pour vous fournir en luzerne ?

Si oui, de quel type et sur quelle durée d'engagement ?

Y a-t-il un seuil minimum de quantité à livrer ?

Envisageriez-vous de passer des contrats pluriannuels avec un nouveau fournisseur ?

Pensez-vous pouvoir valoriser :

La provenance locale de votre produit ? Pourquoi ?

Le fait que votre produit permette de préserver la qualité de l'eau ? Pourquoi ?

Engagement dans le projet

Comment pensez vous que ce projet de filière doit être structuré pour convenir au mieux à votre structure ?

Souhaiteriez-vous participer au montage du projet ?

Simulation technico-économique de production de la luzerne

Rotation longue avec luzerne

Culture		Luzerne		Luzerne		Luzerne		Blé		OH		Pois		Colza		Blé		OP								
Rendement (t)		9		8		6		6,5		6		3,5		3,5		6		4,5								
Prix		125		125		125		175		140		175		325		175		145								
Prime		150		150		150		0		0		150		0		0		0								
Produit brut Sans Prime PAC		1125		1000		750		1137,5		840		612,5		1137,5		1050		652,5								
Produit brut Avec Prime PAC		1275		1150		900		1137,5		840		762,5		1137,5		1050		652,5								
Semence		150		0		0		47		73		210		47		73		93								
Azote	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	140,00	126,00	150,00	135,00	0,00	0,00	120,00	108,00	150,00	135,00	100,00	90,00						
Phosphore	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Potasse	0,60	0,00	0,00	80,00	48,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Herbicides		1,00	50,00	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	1,00	37,00	37,00	1,00	55,00	55,00	1,00	50,00	78,50	1,50	37,00	55,50	0,00	55,00	0,00			
IFT Fongicides		0,00	35,00	0,00	0,00	35,00	0,00	0,00	0,65	35,00	22,75	1,00	0,00	0,00	0,67	10,00	6,70	1,07	40,00	42,80	0,65	35,00	22,75	0,50	45,00	22,50
optimisé Insecticides		0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	12,00	0,00	1,87	8,00	14,96	0,00	8,00	0,00	0,00	8,00	0,00
Autres		0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	22,00	0,00
Semences couvert												50						50								
Charges Hors méca		200,0		48,0		0,0		232,8		263,0		316,7		336,3		286,3		255,5								
MB hors méca Sans Prime		925,0		952,0		750,0		904,8		577,0		295,8		801,2		763,8		397,0								
MB hors méca Avec Prime		1075,0		1102,0		900,0		904,8		577,0		445,8		801,2		763,8		397,0								

COUVERT

COUVERT

Mécanisation et main d'œuvre

Labour	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	64,00	0,00	0,00	1,00	64,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	64,00
Passages superficiels	19,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	39,00	3,00	58,50	2,00	39,00	2,00	39,00	3,00	58,50	2,00	39,00
Apport fumier	44	1,00	44,00	0,00	0,00	1,00	44,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	44,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	44,00
Semis	18	1,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	18,00	1,00	18,00	2,00	36,00	1,00	18,00	1,00	18,00	2,00	36,00
Pulvé	8	1,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	24,00	3,00	24,00	2,00	16,00	4,00	32,00	3,00	24,00	1,00	8,00
Apport engrais minéral	5	0,00	0,00	1,00	5,00	0,00	0,00	2,00	10,00	3,00	15,00	0,00	0,00	3,00	15,00	3,00	15,00	2,00	10,00
Récolte Moisson	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	88,00	1,00	88,00	1,00	88,00	1,00	88,00	1,00	88,00	1,00	88,00
Récolte Foin	113	3,00	339,00	2,00	226,00	2,00	226,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Récolte Ensilage	159	2,00	318,00	2,00	318,00	1,00	159,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CMMO		727,00		549,00		429,00		243,00		203,50		287,00		192,00		203,50		289,00	
MB CMMO incluses sans primes		198,00		403,00		321,00		661,75		373,50		8,80		609,24		560,25		108,00	
MB CMMO incluses avec primes		348,00		553,00		471,00		661,75		373,50		158,80		609,24		560,25		108,00	

Rotation courte Colza blé orge

Culture		Colza		Blé		Orge d'hiver		
Rendement (t)		3		6		6		
Prix		325		175		145		
Prime		0		0		0		
Produit brut Sans Prime PAC		975		1050		870		
Produit brut Avec Prime PAC		975		1050		870		
Semence		47		73		50		
Azote	0,90	150,00	135,00	150,00	135,00	130,00	117,00	
Phosphore	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Potasse	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Herbicides		2,30	50,00	1,90	37,00	1,90	55,00	104,50
IFT Réf Fongicides		1,10	40,00	1,70	35,00	1,30	45,00	58,50
Lorraine Insecticides		3,00	8,00	0,50	8,00	0,50	8,00	4,00
Autres		0,50	25,00	1,00	9,00	1,00	22,00	22,00
Charges Hors méca		377,5		350,8		356,0		
MB hors méca Sans Prime		597,5		699,2		514,0		
MB hors méca Avec Prime		597,5		699,2		514,0		

Mécanisation et main d'œuvre

Labour	64	1,00	64,00	0,00	0,00	1,00	64,00
Passages superficiels	19,5	2,00	39,00	3,00	58,50	2,00	39,00
Apport fumier	44	1,00	44,00	0,00	0,00	1,00	44,00
Semis	18	1,00	18,00	1,00	18,00	1,00	18,00
Pulvé	8	5,00	40,00	4,00	32,00	4,00	32,00
Apport engrais minéral	5	2,00	10,00	3,00	15,00	2,00	10,00
Récolte Moisson	88	1,00	88,00	1,00	88,00	1,00	88,00
Récolte Foin	113	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Récolte Ensilage	159	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CMMO	303,00	211,50	295,00
MB CMMO incluses sans primes	294,50	487,70	219,00
MB CMMO incluses avec primes	294,50	487,70	219,00