



GARANTIR LA PRATIQUE DE LA FAUCHE SUR LES PRAIRIES DE MONTAGNE DE LA VALLEE DE GAVARNIE : le problème de la Grande berce

Amélioration des connaissances via l'enquête participative et l'expérimentation

Léo MICHEL

Responsable : **Marie-Emilie Navel**

Co-responsable : **Catherine Brau-Nogué**



Remerciements

Je souhaite d'abord remercier mes maîtres de stage, **Marie-Emilie Navel** et **Catherine Brau-Nogué**. Pour m'avoir fait confiance il y a un an, pour m'avoir appris tant de choses, professionnelles et humaines, pour votre attention, pour votre aide et pour tout. Merci

Je remercie les Maires de Gèdre, **Francis Caussieu** et **Jean-Claude Roudet**. Merci d'avoir soutenu ce projet depuis le début. Merci également pour l'attention que vous m'avez montrés et pour m'avoir si facilement intégré à l'équipe.

Un immense merci à **Jacquie** et **Lilie**. Il me semble difficile de résumer ça en une phrase ou deux, tant les moments passés avec vous étaient exceptionnels. Alors, pour m'avoir sauvé des eaux, pour m'avoir fait rire tous les jours, pour m'avoir fait découvrir le pays et pour tout le reste... A bientôt !

Un très grand merci à **tous les éleveurs de la vallée**. Je n'oublierai aucune de nos rencontres, merci pour ce que vous m'avez appris et pour m'avoir accueilli chez vous. Merci de m'avoir appris à regarder la vallée.

Je remercie **Jean-Pierre Theau**, pour ces conseils, son attention, pour ce qu'il m'a appris et pour les discussions passées et à venir, je l'espère !

Je remercie **Ludovic Olicard**, **Anne-Sophie Rudi-Dencausse**, **Raphaëlle Garreta** et **François Prud'homme** pour vos conseils, votre aide et pour votre humour et votre bonne humeur. J'enverrai quelques photos d'herbe à identifier dès que possible.

Un très grand merci également à Carine Chatain et Jean-Guillaume Thiebault pour m'avoir transmis une partie de leurs connaissances et pour l'intérêt qu'ils ont montré pour mon sujet.

Merci à l'équipe du GIS des Alpes de Nord pour leurs conseils et les connaissances partagées.

Merci à Damien, Grégory, Valérie et à tous les Toys pour leur sympathie, leur accueil et la convivialité qu'ils m'ont montré.

Je souhaite remercier Alain et Evelyne, votre aide a été immense et elle dépasse le contexte de ce rapport. Merci de m'apprendre toujours un peu plus sur la montagne, le foin, les montagnards, les brebis et tout le reste.

Merci Marion, quelques mots ne suffiront pas, j'espère simplement te remercier assez et aussi souvent qu'il le faut.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Résumé..... | 2 |
| Introduction..... | 3 |
| Chapitre I : Entretiens individuels | 7 |
| 1) Méthodologie | 8 |
| 2) Résultats..... | 10 |
| Chapitre II : Expérimentations | 14 |
| 1) Objectifs | 14 |
| 2) Matériels et méthodes..... | 15 |
| 3) Résultats..... | 18 |
| 4) Une illustration : le cas du système « Granges foraines » - Héas/Saugué | 24 |
| Chapitre III : Animation de territoire et Discussion | 26 |
| 1) Introduction..... | 26 |
| 2) Entretiens en petits groupes chez l’habitant | 26 |
| 3) Partenariat entre agriculteurs et chargé de mission Natura 2000..... | 28 |
| 4) Réunion participative : Construction d’une matrice AFOM..... | 28 |
| Conclusion | 29 |
| Bibliographie et Annexes..... | 32 |

Résumé

*Dans la vallée de Gèdre-Gavarnie (Hautes-Pyrénées) une ombellifère endémique des Pyrénées, *Heracleum sphondylium pyrenaicum* (Hs), menace la pérennité de la fauche et la biodiversité des prairies de fauche de montagne (PFM). Hs est considérée comme une menace par les agriculteurs et par les experts de l'environnement du fait de son potentiel à recouvrir les PFM. Sa présence, jusqu'à 80% de recouvrement sur certaines parcelles, cause des moisissures dans le foin et semble faire diminuer la biodiversité des PFM. Une série d'entretiens consultatifs auprès d'experts et semi-directifs auprès d'éleveurs locaux nous permet de réaliser une cartographie du taux de recouvrement des PFM par Hs et des pratiques agricoles notées à l'échelle parcellaire. Les entretiens ont également mis en évidence l'existence de facteurs limitants l'efficacité des pratiques agricoles pour faire diminuer les populations de Hs sur les PFM. Enfin, Les connaissances et les attentes exprimées par les agriculteurs lors des entretiens nous amènent à mettre en place un protocole expérimentale afin de comprendre l'impact de certains des facteurs limitants. Afin de comprendre qu'elle est l'importance de la fertilité des parcelles sur l'abondance de Hs nous utilisons la méthode des relevés simplifiés, mise au point par l'INRA (Theau et al. 2010). 35 relevés phytosociologiques sont réalisés pour décrire quelle menace présente réellement Hs sur la biodiversité protégée des PFM. 3 simulations de fauche permettent de trouver la date de fauche la plus efficace pour empêcher la floraison de Hs. Enfin, un paradoxe a été révélé lors des entretiens : les éleveurs possèdent beaucoup de connaissances sur le problème Hs, mais ces connaissances sont rarement échangées. Afin d'améliorer l'échange de connaissances, entre éleveurs et entre éleveurs et experts de l'environnement, un programme d'animation territoriale est proposé.*

Abstract

*At the heart of the French Pyrenees, in the valley of Gèdre-Gavarnie, an endemic umbellifere, *Heracleum sphondylium pyrenaicum* (Hs), threaten the perennity of mowing and the biodiversity of mountain hay meadows (MHM). Hs is viewed as a threat by local farmers and by environment experts currently working in this area, because of the plant's potential to cover the hay-meadows. Its abundance, up to 80% covering on certain parcel, is causing moisture inside the hay and appears to directly reduced biodiversity. Series of consultative meetings with experts and semi-structured interview with local farmers allowed us to map the covering rate of Hs for half of Gèdre-Gavarnie area and the agricultural practices used at plot scale. Meetings have shed light on the existence of limiting factors, decreasing the efficiency of agricultural practices used to diminish Hs populations. Finally, actor's knowledge and expectations revealed during the interviews motivates us to develop a protocol of experimentations for a better understanding of the impact implied by some of the limiting factors. In order to understand the involvement of manure quantity spread on Hs abundance*

we used the simplified survey method develop by INRA (Theau et al. 2010). 35 phytosociology surveys are made to describe the threat that is really due to Hs on protected biodiversity of MHM. 3 mowing simulations allow us to find a probable best mowing date in order to prevent Hs from flowering. At the end, a paradox has been revealed during the interviews: even though local farmers carries good knowledge on Hs problem, this knowledge seems rarely shared or discussed. In order to enhance process of knowledge exchange between local farmers, and also between farmers and environment experts, a program of territorial facilitation is proposed.

Introduction

Depuis sa mise en place en France en 2007, l'objectif du réseau Natura 2000 a été présenté de la manière suivante : « *Préserver la biodiversité, avec le soin de chercher à concilier les exigences des habitats naturels et des espèces avec les activités économiques, sociales et culturelles qui s'exercent sur les territoires et avec les particularités régionales et locales* » (DOCOB de la ZSC « Estaubé-Gavarnie-Troumouse-Barroude »). Dans ce cadre, un habitat présente le contexte idéal pour la réalisation de ces objectifs : les prairies de fauche de montagnes (PFM). Les PFM nous permettent d'étudier des problématiques sociales et environnementales au sein d'un même projet (**figure 1**). D'une part, le maintien de ces milieux dépend directement de l'activité agricole et donc de la présence d'agriculteurs. D'autre part les PFM représentent un intérêt écologique remarquable et sont classées d'intérêt communautaire par l'Europe selon la « directive Habitat ». On dénombre couramment entre 30 et 40 espèces végétales sur une même parcelle de fauche auxquelles s'ajoute notamment la multitude d'insectes et d'oiseaux (Tarier des prés, par exemple) pour lesquels la présence des prairies est vitale (Dulong 1980).

A cet intérêt agro-environnemental, s'ajoutent des enjeux économiques et sociaux. Les PFM constituent la ressource principale pour les agriculteurs de montagne dont l'activité est centrée sur l'élevage (ovin et bovin). Ces éleveurs ont donc besoin d'une surface en herbe suffisante pour leur permettre d'être autonome en fourrage. De plus, pour les éleveurs de brebis ayant adhéré à l'AOP (Appellation d'Origine Protégée) « Barèges-Gavarnie », le cahier des charges requière un taux de fourrage locale de 80% au minimum. L'autonomie fourragère est donc primordiale pour le maintien de ces éleveurs. Finalement, la survie de l'élevage de montagne est fondamentale pour la présence d'un milieu ouvert, comme les PFM, qui contribue au bien-être des habitants, à l'attractivité touristique, à la biodiversité et au maintien des populations en zone de montagne (Cartier 2001).

Dans ce cadre, une plante menace actuellement le maintien des PFM, La Grande berce des Pyrénées (*Heracleum sphondylium pyrenaicum* ; **Hs**. Voir **photo 1**). *Hs* est une ombellifère endémique des Pyrénées. Elle se caractérise par une hauteur maximum de 2m, des feuilles palmées larges à pointes aiguës et une tige robuste, velue, creuse et gorgée

d'eau. Son inflorescence prend la forme d'ombelles, composée d'une ombelle principale et jusqu'à sept ombelles secondaires. Le développement des ombelles secondaires est plus tardif que celui de l'ombelle principale. Cette ombellifère endémique des Pyrénées est présente en forte densité dans les PFM de la vallée de Luz-Gavarnie dans les Hautes-Pyrénées (**annexe 1**). *Hs* est considérée comme responsable de deux phénomènes :

- **Des difficultés pour le séchage et la conservation du foin.** Du fait de sa tige épaisse et gorgée d'eau, *Hs* sèche difficilement après récolte. Les pieds de *Hs* une fois incorporés aux bottes de foin les font moisir. Pour éviter cela, les agriculteurs trient parfois les pieds de berce avant de presser le foin mais cela alourdit considérablement leur travail.
- **La diminution potentielle de la diversité floristique des PFM.** Cet aspect a été constaté par les agriculteurs locaux, qui notent : « plus rien ne pousse au pied des Pàmpous (*Nom patois de Hs*) ». Cette menace potentielle serait due à la taille importante des tiges et des feuilles de *Hs*, lui permettant de remporter la compétition pour la lumière (**photo 1**). Cet effet contribue directement à la fermeture du milieu.



Photo 1 : Pied de *Hs* dans une PFM à Gavarnie. En haut, rosette de *Hs* au mois de mai. En bas, *Hs* fin août.

La **figure 1** présente les interactions agro-environnementales majeures impliquées dans le sujet traité. Ce schéma démontre que le système repose sur des forces opposées dont l'équilibre, fragile, permet le maintien du système tout entier.

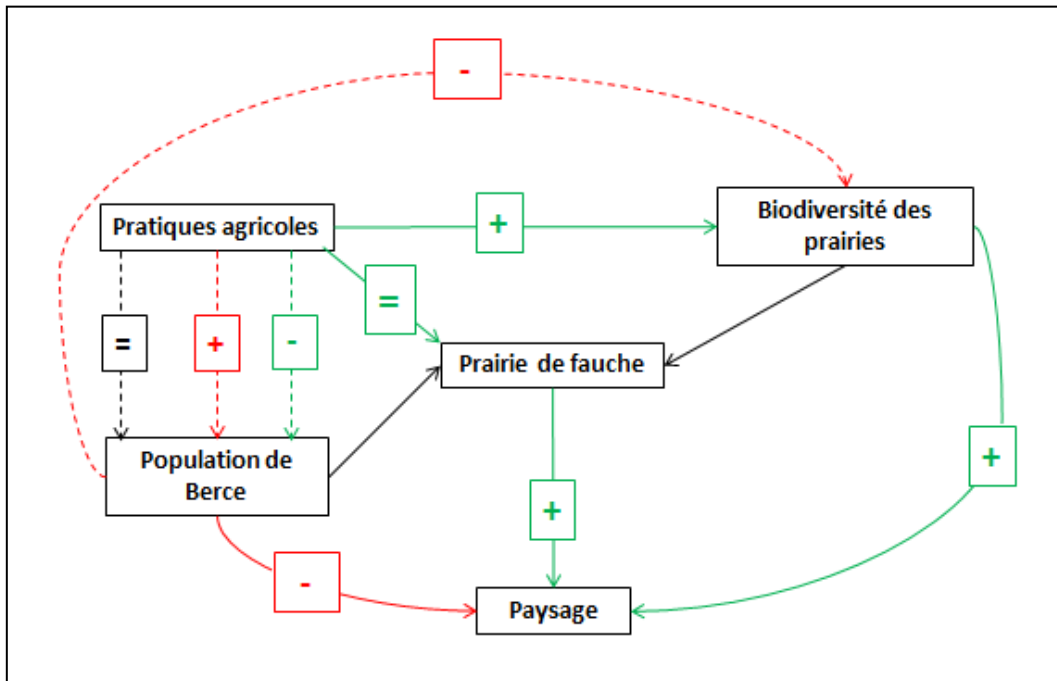


Figure 1: Représentation du système agro-environnemental du sujet Hs et des prairies de fauche de montagne. Les flèches représentent les interactions majeures reconnues. Les flèches avec signe « = », décrivent une action de maintien d'un système grâce à l'action d'un autre système. Les flèches avec signe « + » décrivent les actions positives d'amélioration d'un système par un autre. Les flèches avec signe « - » décrivent les actions ayant un effet négatif sur un système. Les flèches sans signes désignent l'action de peuplement d'un système au sein d'un autre système. Enfin, les flèches en pointillés représentent les interactions incertaines. Nous supposons que la taille de population de Hs dépend du type de pratiques agricoles exercées sur le milieu. L'impact de Hs sur la biodiversité n'a jamais été vérifié.

Hs est donc jugée comme responsable d'une menace agro-environnementale importante. En 2012 un programme visant à mieux comprendre la dynamique d'Hs et son impact sur les PFM a été lancé par le comité de pilotage des sites Natura 2000 de la vallée de Luz-Gavarnie (**carte 1**). Le but de cette étude est de comprendre les causes du recouvrement des prairies de fauche par Hs. Le projet s'est concrétisé par la mise en place de deux stages en 2012 et 2013 sur la thématique suivante : « Etude de la phénologie de Hs et de son extension dans la vallée de Luz-Gavarnie ». L'objectif de ces stages était de **décrire le développement phénologique de Hs et de comprendre comment les conditions environnementales et les pratiques agricoles influençaient ce développement.**

Afin de répondre à ces objectifs, des entretiens consultatifs, auprès des agriculteurs locaux, ont été menés. Ces entretiens ont permis de récolter des informations sur les causes et les conséquences de la présence de Hs sur les PFM. Une autre partie des travaux menés consistait en une série d'expériences permettant de décrire la phénologie de Hs. Ces stages ont apportés des résultats sur : le taux de floraison de l'espèce, les différentes étapes de son développement en fonction du développement d'autres végétaux du même cortège floristique et sur le système racinaire de Hs. Néanmoins cette approche descriptive n'a pas

permis de mettre en exergue les pistes à suivre pour faire diminuer la présence de *Hs* sur les prairies.

La commande initiale du stage réalisé de mars à septembre 2014 est de continuer les expérimentations sur la phénologie de *Hs* d'un part. D'autre part la commande consiste à décrire les interactions entre *Hs* et la biodiversité et entre *Hs* et les pratiques agricoles (**figure 1**). Cependant deux aspects du protocole initial sont réévalués : **les difficultés techniques et pratiques du protocole suivi depuis 2012 et la capacité à transmettre le savoir acquis auprès des agriculteurs.**

Le protocole initial nécessitait l'étude précise d'un grand nombre d'individus sur plusieurs années et dans des conditions environnementales non contrôlées. De plus, il nécessitait l'utilisation de statistiques complexes. Le stage réalisé en 2013 démontrait la complexité analytique de ce type de protocole pour la structure animatrice du projet. La capacité à transmettre le savoir potentiellement acquis rencontre, elle, une autre difficulté : l'acceptabilité des résultats, obtenus par les techniciens, pour les éleveurs (Etienne 2010).

Afin d'élaborer la problématique du stage je me suis basé sur l'observation d'une question récurrente chez les techniciens et les éleveurs : comment faire diminuer les taux de recouvrement de *Hs* sur les PFM ? A cette question, je décide d'attacher trois postulats :

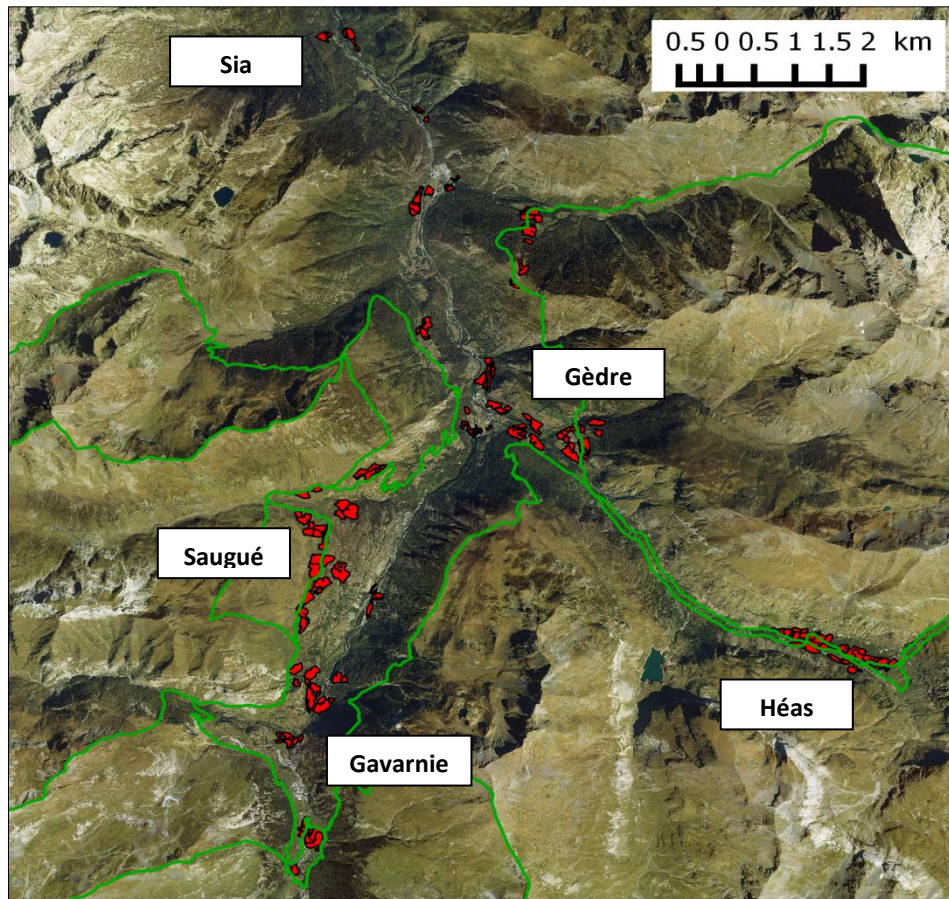
- 1) Si un grand nombre d'experts et d'agriculteurs se posent cette question, alors il existe déjà un processus de recherche de solutions au problème posé par *Hs*.
- 2) La présence de PFM dépourvues de *Hs* alors que d'autres PFM (où les conditions écologiques sont quasiment similaires) sont envahies, nous indique qu'il existe des solutions à ce problème.
- 3) Inversement, la présence de PFM envahies par *Hs* nous indique l'existence de facteurs limitants, empêchant la mise en place des solutions évoquées ci-dessus.

Il est donc probable que des possibilités pour faire diminuer le taux de recouvrement de *Hs* existent déjà et soient en partie appliquées par les éleveurs. Cependant la grande quantité de PFM envahies par *Hs* indique l'existence de facteurs limitants l'efficacité des solutions. Afin de vérifier ces postulats m'on stage s'organise selon la problématique suivante : **Quelles connaissances possèdent les différents acteurs sur le problème ? Quels sont les facteurs limitants l'application de solutions efficaces pour faire diminuer les taux de recouvrement de *Hs* dans les prairies de fauche de montagne ? Quelles solutions puis-je apporter à ces facteurs limitants ?**

Afin de répondre à cette problématique, mon stage est organisé de la manière suivante : A partir de la réalisation d'un état des lieux de la situation, réalisée à dire d'acteurs, nous définissons que certains manques de connaissances et le manque d'interaction entre

agriculteurs font partie des facteurs limitants. Afin de diminuer l'impact de ces facteurs, deux types de protocoles sont mis au point :

- Un protocole d'expérimentations. Ce protocole doit permettre de décrire les facteurs écologiques et agronomiques ayant une influence sur la population de *Hs*.
- Un protocole d'animation de territoire, dont le but est de renforcer le savoir local via l'utilisation de démarches participatives.



Carte 1: Présentation de la zone d'étude. Les **traits verts** délimitent les zones classées Natura 2000. Les **polygones rouges** représentent les prairies naturelles présentes sur la zone d'étude.

Chapitre I : Entretiens individuels

Afin d'établir un état des lieux de la situation, une série d'entretiens individuels sont menés. Ces entretiens ont pour but de recueillir les connaissances des différents acteurs impliqués dans le problème posé par *Hs*. Nous cherchons à décrire la répartition de *Hs* dans la vallée, à décrire les pratiques agricoles et à comprendre comment les agriculteurs luttent contre *Hs* lorsque celle-ci devient un problème. L'analyse de ces entretiens doit également nous permettre de définir quel programme peut être engagé afin d'améliorer les

connaissances et l'efficacité des moyens de lutte contre *Hs*. Ce programme découle de la description des pratiques utilisées par les éleveurs contre *Hs* et des facteurs limitants l'efficacité de ces pratiques. La méthodologie utilisée pour la conduite des entretiens est issue d'entretiens consultatifs avec des acteurs de type experts. Un ingénieur de recherche, une conseillère de la chambre d'agriculture et le responsable des zones Natura 2000 du Parc National, en plus de mes maitres de stage, m'ont permis de préparer ces entretiens.

- « Je sais que 3 chèvres pâturent une prairie pendant le mois de mars trois ans d'affilé font diminuer la population de Berce de 70% ! »
- « Et vous aimez les roses de vos voisins ? »

(Cette remarque m'a été faite par un éleveur afin que je comprenne le problème des chèvres : elles ne se contentent pas de l'herbe des prairies. Elle illustre le problème des facteurs limitants l'efficacité des moyens de lutte contre Hs).

1) Méthodologie

a) Entretiens consultatifs :

Trois entretiens sont menés auprès d'acteurs experts de l'environnement. Leurs connaissances sur des sujets similaires dans d'autres vallées ont mis en évidence le manque de données que nous possédons actuellement pour notre sujet. Ces données, je les ai cherchés dans une série d'entretiens semi-directifs auprès d'acteurs locaux.

Les entretiens doivent aborder les thèmes suivants : historique du recouvrement des prairies par *Hs* ; raisons du développement de *Hs* ; moyens de lutte pour faire diminuer la population de *Hs* sur les prairies ; ampleur du problème. De plus les entretiens doivent permettre la réalisation d'une cartographie, à dire d'acteurs, des parcelles agricoles de la vallée et contenant les informations suivantes : taux de recouvrement de *Hs* et pratiques agricoles sur chaque parcelle de l'exploitation. Cet état des lieux des pratiques et du recouvrement sert ainsi d'état initial de la situation en 2014, permettant par la suite de suivre l'évolution du recouvrement par *Hs* et des pratiques agricoles sur chaque parcelle recensée. La cartographie de *Hs* utilise la méthodologie mise en place en 2012. Afin de noter le taux de recouvrement sur les parcelles, la classification de 2012 (Castagné 2012) a été utilisée (**tableau 1**).

| Notes | Abondance | Notation dans le rapport |
|-------|-------------------------|--------------------------|
| 0 | 0-5% de recouvrement | Prairie note 0 |
| 1 | 5-20% de recouvrement | Prairie note 1 |
| 2 | 20-50% de recouvrement | Prairie note 2 |
| 3 | 50-100% de recouvrement | Prairie note 3 |

Tableau 1: Classification du pourcentage de recouvrement de *Hs* observées dans les prairies.

Lors des entretiens, une grille représentant schématiquement les différents taux de recouvrement est utilisée afin d'aider l'agriculteur à qualifier son taux d'envahissement (**annexe 2**).

Le recueil d'informations sur les pratiques agricoles permet de remplir le **tableau 2**, pour chaque parcelle de l'exploitation :

| Id_parcelle | Note Berce | Date de fauche | Date du regain | Période de pâturage | Type de pâturage | Epandage (oui/non) | Type de fumier | Fréquence de l'épandage |
|-------------|------------|----------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Exemple 1 | 1 | mi-juin | Début août | mi-avril à mi-mai | Bovin | oui | Bovin et caprin | 2/ans |

Tableau 2: Données sur les pratiques agricoles obtenues lors des entretiens individuels. Le regain désigne la pratique d'une seconde fauche.

b) Conduite des Entretiens semi-directifs

Les entretiens semi-directifs sont conduits via l'utilisation de deux outils : une grille d'entretien et des cartes SIG.

- **Grille d'entretien.** Cette grille à utilisation personnelle sert principalement de rappel des informations recherchées (**annexe 3**).
- **Carte SIG :** représentant le parcellaire de l'agriculteur rencontré (**annexe 4**).

Les agriculteurs rencontrés pour les entretiens semi-directifs sont sélectionnés selon différents critères :

- **La présence de Hs sur l'exploitation :** Nous avons sélectionné deux types d'exploitants. Ceux qui connaissent des difficultés avec Hs sur l'ensemble de leurs parcelles. Ceux ayant une situation intermédiaire, seuls quelques parcelles sont recouvertes par Hs.
- **Le type d'exploitation :** Afin de vérifier l'impact du type d'élevage (ovins, bovins, équins) et du type d'agriculture (viande, tourisme équins) sur la répartition de Hs.
- **L'âge des éleveurs :** Suivant l'observation que les pratiques agricoles peuvent être différentes en fonction des générations.

Au final, 11 entretiens semi-directifs sont conduits. Ces entretiens ne se limitent pas à une seule rencontre mais sont complétés par de fréquentes rencontres avec les agriculteurs pendant toute la durée du stage.

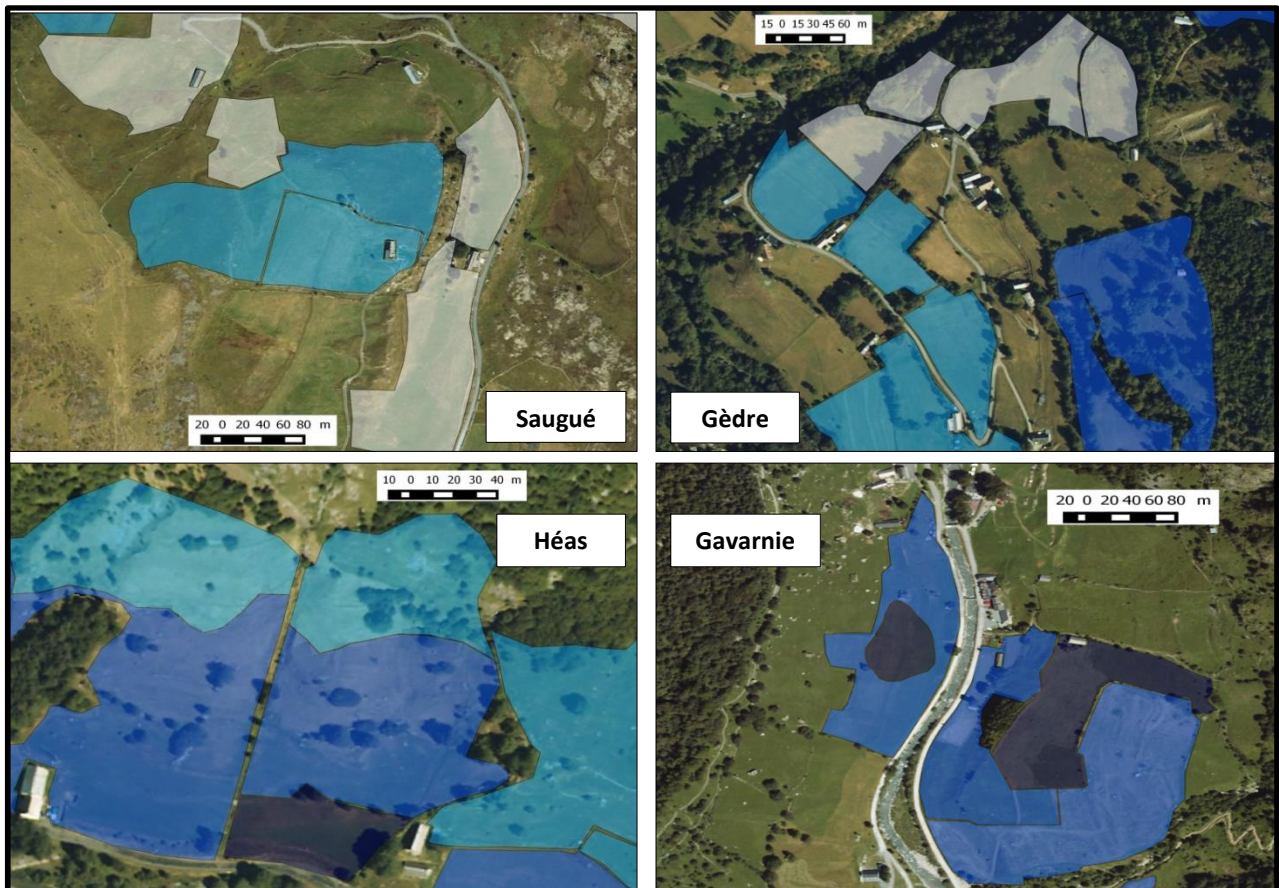
2) Résultats

a) Etat des lieux du territoire

Lors des entretiens, tous les agriculteurs ont montré de l'intérêt pour le sujet *Hs*. Tous connaissent le problème d'une forte abondance de *Hs* sur au moins une de leur parcelle. Certains disent avoir un problème avec *Hs* sur pratiquement l'ensemble de leurs parcelles. Le problème étant une perte substantive de fourrage du fait des moisissures. Les 11 éleveurs rencontrés ont donc tous participé activement à la discussion et ont montrés de l'intérêt pour le sujet. Les éleveurs n'ont pas de réticences à me détailler les pratiques agricoles qu'ils utilisent sur leur exploitation. L'analyse de ces pratiques sur le territoire nous amène à décrire trois systèmes agricoles distincts :

- 1) **Le système d'élevage équin (système « Cheval »)** : Centrée à Gavarnie et tournée vers le tourisme. Les pratiques agricoles se résument à du pâturage à la fin du printemps et pendant l'été. La fauche n'est généralement plus pratiquée.
- 2) **Le système agricole à proximité des villages (système « Village »)** : Il s'agit principalement d'élevage ovins et bovins viandes. Les parcelles situées sur ces zones reçoivent les pratiques agricoles les plus intenses car elles sont les plus proches du centre de l'exploitation.
- 3) **Le système agricole à l'étage des granges foraines (système « Grange »)** : Plus éloigné des habitations et à des altitudes plus élevées (entre 1500 et 1700m), ces zones sont fauchées plus tardivement et la pression de pâturage y est plus importante. Ces zones sont pâturées à la fin du printemps et à la fin de l'été. Le foin produit est qualifié par les agriculteurs de différent de celui des villages: « *Le foin d'altitude est excellent, c'est presque du regain !* » (un agriculteur à Gèdre).

L'état des lieux nous a permis de cartographier le taux de recouvrement des prairies par *Hs*. La **carte 2** présente des exemples représentatifs des taux de recouvrement sur les différents secteurs. La carte complète est en **annexe 5**.



Carte 2 : Exemple de taux d'invasion par *Hs* dans les PFM noté à dire d'acteurs. **En blanc**, les parcelles de note 0. **En bleu clair**, les parcelles de note 1. **En bleu intermédiaire**, les parcelles de note 2. **En bleu foncé** les parcelles de note 3. Saugué et Héas sont les deux secteurs du système « Granges foraines » ; Gèdre représente le système « Village » ; enfin Gavarnie compose le système dit « Cheval ».

On peut noter que les secteurs de Héas (« Granges foraines ») et de Gavarnie (« Cheval ») sont les plus envahis par *Hs*. En revanche le secteur de Saugué, pourtant classé dans le même système agricole que le secteur d'Héas, est le moins concerné par le problème *Hs*. Enfin, les taux de recouvrement du système « village », ici à Gèdre, sont très variables, ce qui peut refléter la grande variabilité des pratiques et des milieux qui composent ce système. L'état des lieux des pratiques agricoles est un document dont l'analyse s'est révélée complexe. Le nombre d'informations récoltées est très important et la précision des données nécessite vérification. Par exemple, la date de fauche notée lors des entretiens correspond à la date de fauche idéale du point de vue de l'agriculteur, cependant la date réelle de fauche dépend excessivement de facteurs externes : conditions météo, problèmes de matériels, etc. L'analyse du taux de recouvrement des prairies par *Hs* montre de grandes disparités parcellaires. De plus, les taux de recouvrement ne coïncident pas clairement avec un type de pratique agricole bien défini (ex : parcelles non déprimées et fauchées tardivement = parcelles de note 3). Les raisons expliquant un fort taux de recouvrement sont certainement nombreuses. Une raison identifiée est que l'arrêt des pratiques de fauche et de déprimage sur une parcelle conduit nécessairement à une modification de sa végétation, généralement à l'avantage de *Hs*, c'est ce qui est observé à Gavarnie. Les parcelles de

Gavarnie pâturées par des chevaux sont toutes très envahies, il est donc possible que ce type de pâturage favorise *Hs*. Cependant, ces parcelles ne sont plus fauchées depuis plusieurs années ce qui a également un impact important sur *Hs*. La difficulté d'analyse provient de la diversité des pratiques agricoles, la raison expliquant une forte abondance de *Hs* sur une parcelle donnée est certainement multifactorielle. A cette étape, l'utilisation de statistiques n'a pas été jugée adaptée à notre jeu de données. La quantité de données étant insuffisante et, surtout, la précision des données étant parfois incertaines. Cependant, avec un jeu de données plus important nous pourrions réaliser un modèle linéaire généralisé sur les données du **tableau 2**. Cela nous permettrait de savoir quels facteurs ont le plus d'impact sur l'abondance de *Hs*.

b) Analyse des connaissances

Les entretiens auprès des éleveurs les plus âgées m'ont permis de comprendre l'évolution de la population de *Hs* dans la vallée. *Hs* est noté comme présente dans les prairies depuis plus de 80 ans. « *Elle a toujours été là (la Berce), mais avant on la maîtrisait, il y avait plus de monde pour entretenir les prairies il faut dire.* » (Un éleveur à Gèdre). Il m'a été rapporté qu'il y a cinquante ans *Hs* n'était présente que dans les estives et qu'elle n'est devenue pensionnaire permanente des PFM que récemment. Cet argument semble justifié pour le secteur de Saugué et de Gèdre. Cependant les éleveurs de Gavarnie témoignent d'un envahissement plus ancien sur leurs parcelles : « *Quand j'étais petite je devais aller arracher les pieds de Pàmpous dans les prairies après l'école* » (propos d'une agricultrice retraitée).

Les propos recueillis démontrent également une bonne connaissance de la dynamique des populations de *Hs*. J'entends, par dynamique des populations, l'écologie de l'espèce et les pratiques agricoles favorisant son expansion. Par exemple, ce propos d'un agriculteur Gédrois : « *La pirouette¹ ça permet de diminuer le temps de travail, mais c'est aussi utile pour disperser les graines de Pàmpous dans une prairie* ». Ou encore : « *Regarde! Elle (Hs) pousse dans toutes les rigoles qui ne sont plus utilisées* ». Parmi les facteurs écologiques, les agriculteurs remarquent que *Hs* se développe plus favorablement sur les sols plus profonds et sur les milieux plus frais. Globalement les entretiens ont montrés que les agriculteurs possédaient de bonnes connaissances sur *Hs*, sa dynamique, les moyens de faire diminuer son recouvrement, sur les limites de ces moyens. Cependant, ces connaissances ne sont pas également réparties chez les éleveurs. Chaque personne a les connaissances issues de ses observations personnelles mais rarement celles issues d'observations de ces confrères. De plus, le lien entre éleveurs de la vallée et experts de l'agriculture et de l'environnement est très réduit.

Finalement, les agriculteurs ont régulièrement évoqué leurs attentes envers les experts de l'environnement. L'attente la plus récurrente est l'espoir qu'une solution pas

¹ : *La pirouette est un outil permettant de retourner le foin.*

chère et très efficace puisse être apportée par les experts. Cette volonté aboutit à la demande suivante : « *Il faudrait que vous trouviez un désherbant pas cher et très efficace contre la Berce mais pas contre les autres herbes du foin* ». Cependant, une partie des agriculteurs n'exprimait aucune attente. Il ne faut pas, alors, penser que l'idée exprimée est que les experts leurs semblent inutiles. Ces non-attentes paraissent plutôt exprimer un manque d'espérance: « *Quand est-ce que vous faites quelque chose? Ça fait 10 ans qu'on nous en parle et rien ne se passe* ». Ces attentes et ces « non-attentes » me poussent à la conclusion que nous devons apporter des éléments issus d'expérimentation sur le terrain pour permettre de créer une réflexion commune avec les agriculteurs. Les éleveurs démontrent tous de l'intérêt pour la recherche : « *C'est (l'expérience de suivi) ce que nous n'avons pas le temps de faire, du coup on a des idées de ce qui se passe mais on n'a pas les moyens de le vérifier.* » (Un agriculteur à Gavarnie). Cette conclusion sur les attentes oriente donc mon travail sur la nécessité de poursuivre les expérimentations engagées deux ans plus tôt tout en les réorientant afin de mieux intégrer les informations recueillies auprès des acteurs locaux. Les hypothèses de travail et les protocoles sont choisis à partir des manques de connaissances sur certains moyens de luttés et des outils à ma disposition.

c) Facteurs limitants

Les facteurs limitants sont de différentes natures et leurs actions opèrent à différentes échelles. Parmi ces facteurs, certains se placent à une échelle qu'il m'est impossible de traiter et qui sont les suivants : la météorologie, la diminution de la main d'œuvre agricole, l'augmentation de taille du parcellaire des agriculteurs, le possible impact du réchauffement climatique. Le **tableau 4** présente les facteurs limitants pour lesquelles les outils dont je dispose permettent d'apporter des réponses :

| Domaine | Facteurs limitants | Apport du stage |
|---------------------|---|--|
| Connaissances | Impact de la fertilité du sol comparé à la date de fauche sur le développement de <i>HS</i> | Méthode des relevés simplifiés |
| Connaissances | Facteurs de l'environnement favorisant <i>Hs</i> et impact de <i>Hs</i> sur la biodiversité | Relevés phytosociologiques |
| Connaissances | Date de fauche ayant l'impact négatif maximal sur la fitness de <i>Hs</i> | Simulation de fauche |
| Animation de groupe | Manque de partage des connaissances entre les différents acteurs | Entretiens en petits groupes chez l'habitant |
| Animation de groupe | Capacité à impliquer plus de moyens intellectuels et financiers | Suite du projet : Réunion participative, formation Natura 2000, MAEt, prévention commune (date de fauche des bordures, autres solutions ?) |

Tableau 4 : Présentation du type des types de facteurs limitants, de leurs sujets et des méthodes utilisés pour diminuer leurs impacts.

Chapitre II : Expérimentations

Cette seconde partie traite de l'apport de mon stage dans le champ des connaissances. Cet apport de connaissances a pour objectif de mieux comprendre le lien entre fertilité du sol et taux de recouvrement par *Hs*, de décrire les facteurs de l'environnement ayant un impact sur la population de *Hs*, de décrire les effets de *Hs* sur la biodiversité et d'identifier la date à laquelle une coupe des pieds de *Hs* permet d'empêcher sa floraison. La description des différents stades phénologiques de *Hs*, classés en fonction des sommes de températures², est présentée préalablement, les dates de coupes des pieds de *Hs* sont choisies en fonction de ces stades phénologiques.

1) Objectifs

a) Lien fertilité du sol/taux de recouvrement des PFM par *Hs*

Les études du groupe Orphée (Magda et al. 2000, Theau et al. 2002, Magda et al. 2003) et du GIS des Alpes de Nord (Pauthenet et al. 1994) décrivent le lien entre le taux de fertilité du sol et le développement du Cerfeuil doré (*Chaerophyllum aureum*) sur les prairies de fauche des Alpes et des Pyrénées. Dans le cas du Cerfeuil, plus le sol est fertile plus les conditions sont réunies pour la croissance de sa population. Ce fait m'a également été rapporté par un agriculteur de la vallée, sous la forme suivante : « Là-bas x (un agriculteur) a épandu son fumier deux fois par hiver pendant plusieurs années. Ça a permis aux Pampous de bien se développer, ça aime les sols fertiles les Berces ! » Et de continuer en m'expliquant que : « Quand on fume trop les parcelles ça crée un déséquilibre, la végétation se modifie complètement. Ensuite plein de mauvaises herbes se mettent à pousser. C'est comme derrière les maisons avant le tout à l'égout, maintenant c'est là où tu vois les orties ».

Afin de vérifier si l'apport en fumier a un impact sur les populations de *Hs* un protocole basé sur des relevés de terrain a été mis au point. Nous utilisons la méthode des relevés simplifiés qui a servi pour les études réalisées sur le Cerfeuil doré (Theau et al. 2010).

b) Facteurs environnementaux et impact de *Hs* sur la biodiversité

L'objectif des relevés phytosociologiques est de décrire l'effet d'un recouvrement important de *Hs* sur les communautés végétales des PFM. Ces relevés doivent permettre de conclure si la biodiversité des prairies est menacée par *Hs*, de quelle façon et avec quelle intensité. Les résultats doivent être utilisés afin de communiquer sur l'importance du

² : Les sommes de températures s'obtiennent en cumulant les températures moyennes jours après jours. Les stades phénologiques des végétaux sont invariablement dépendants de ces sommes de températures, l'utilisation de cette donnée est donc plus fiable que la description des stades phénologiques situés en fonction des dates du calendrier.

problème posé par *Hs* auprès d'organismes spécialisés dans l'environnement, tel le Parc National et la Chambre d'Agriculture. Le but final étant de mobiliser ces organismes afin de trouver des moyens pour maintenir l'existence des PFM (ex : mobiliser des aides publiques aux agriculteurs de la vallée).

c) Impact de la date de fauche sur le taux de floraison de *Hs*

L'expérience des simulations de fauche a pour objectif de trouver la date de coupe ou de pâturage idéale pour empêcher *Hs* de repartir en graine. Nous partons du principe qu'une fauche empêchant la dissémination des graines de *Hs* permet de diminuer le recouvrement de *Hs* sur les PFM.

2) Matériels et méthodes

a) Stades phénologiques de *Hs*

Les différents stades phénologiques de *Hs* sont notés sur des individus de la même parcelle que celle utilisée pour les simulations de fauche. Nous utilisons la classification de Lambertin (1995) afin de décrire les stades observés. Les stades phénologiques sont accompagnés de la somme de températures à laquelle ils débutent. Les sommes de températures ont été obtenues grâce à l'installation de thermomètres mesurant la température de l'air heure par heure sur la parcelle d'étude. Les mesures de températures ont commencé le 25 février 2014.

b) La méthode des relevés simplifiés

• Matériels :

La sélection des parcelles pour les relevés s'est faite selon quatre critères :

- L'accord des agriculteurs
- Le taux d'envahissement de la parcelle par *Hs*
- Le système agricole de parcelle (village, granges, ou cheval)
- L'altitude des parcelles : afin d'augmenter le temps disponible pour effectuer les relevés avant la fauche, les parcelles sélectionnées se situent entre 800 et 1600m d'altitude.

• Méthode

Cette méthode de relevés consiste en l'analyse des graminées dominantes d'une parcelle de prairie. La méthodologie est présentée sur la **figure 2**. Elle permet de définir le niveau de productivité et la précocité de la végétation, qui se traduit par une date de fauche idéale (meilleur rapport qualité/quantité) en fonction du type de graminée le plus abondant.

L'analyse note aussi l'abondance des légumineuses et des dicotylédones de la parcelle, sans identification d'espèces. Dans ce rapport seul l'analyse réalisée sur les graminées est utilisé afin de répondre à notre objectif. L'analyse principale des relevés consiste en la classification des parcelles échantillonnées selon leurs types de végétation. La classification dépend des graminées dont l'abondance est au minimum de 20% sur la parcelle. Ce qui permet ensuite en pondérant les notes des 10 quadrats relevés, d'obtenir une classification par grand type : A, B, b, C ou D. La classification des parcelles par lettres est ensuite interprétée en terme de précocité/tardivité et en productivité/ fertilité de la végétation. Son code est présenté dans le **tableau 5**.

| Types simplifiés + (exemple) | Précocité (+) / tardivité (-) | Niveau de productivité |
|---|-------------------------------|------------------------|
| A (<i>Ray-grass anglais</i>) | ++ | + |
| B (<i>Dactyle aggloméré</i>) | + | + |
| b (<i>Trisète jaunâtre</i>) | - | + |
| C (<i>Fétuque rouge</i>) | + | - |
| D (<i>Brachypode rupestre</i>) | - | - |

Tableau 5 : Caractéristiques des différents types simplifiés attribués à une parcelle

Dans le cadre de mon stage, l'objectif de ces relevés est avant tout de définir si *Hs* est inféodée à une productivité élevée ou faible. C'est-à-dire de comprendre si les parcelles les plus envahies par la Berce sont de types A, B et b ou bien de type C et D. Une seconde analyse sera poursuivie, où l'on comparera la répartition des types de prairies en fonction des systèmes agricoles (Cheval, Granges foraines, Village).

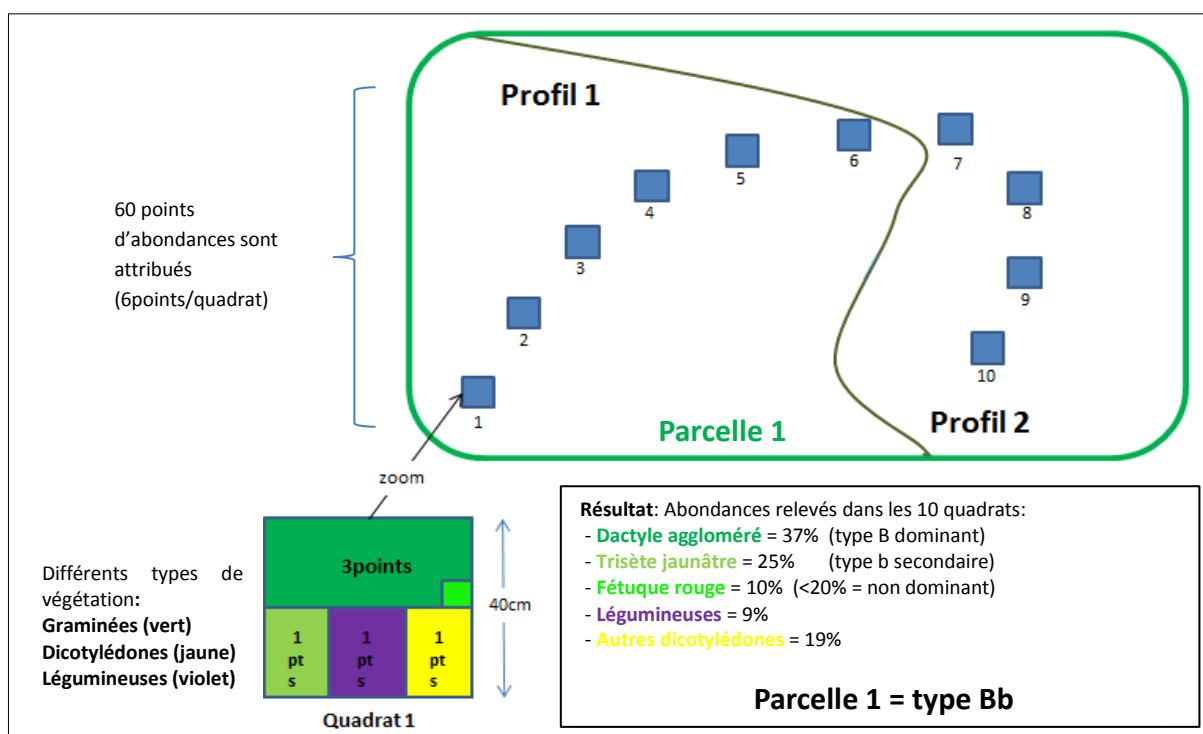


Figure 2 : La **parcelle 1** représente une PFM. Sur cette parcelle on observe deux profils de végétation (**profils 1 et 2**) mais les pratiques agricoles sont identiques sur l'ensemble de la parcelle. Le zoom sur le **quadrat 1** permet de comprendre la répartition des points attribués en fonction de l'abondance. En **vert foncé** le profil dominant, par exemple le *Dactyle aggloméré* auquel on accorde 3/6 points. Le **carré vert pâle**, une touffe de *Trisète jaunâtre*, 1/6; le **carré violet** représente les légumineuses 1/6pts; le **carré jaune** représente les dicotylédones 1/6pts. Le **vert clair** représente une touffe de *Fétuque rouge* dont l'abondance est insuffisante pour qu'on lui accorde un point. Cette parcelle est productive (72% de graminées) et peut-être utilisée à deux périodes, le type B est dominant et précoce mais le *Trisète* et la *Fétuque* sont des graminées tardives.

c) Relevés phytosociologiques

La méthode utilisée est celle décrite par Braun-Blanquet (1928). Le relevé se pratique de la manière décrite ci-dessous :

- On commence par définir la surface d'échantillonnage du relevé : le plus important étant d'échantillonner un profil de végétation homogène dans des conditions environnementales a priori identiques. Pour une prairie cette surface est généralement comprise entre 5-50m².
- Si une parcelle agricole est composée de plusieurs profils phytosociologiques, j'effectue autant de relevés que je compte de profils.
- Le relevé doit présenter une liste exhaustive des espèces présentes. Les identifications sont réalisées avec l'appui d'un botaniste du CBNPMP, et grâce à la flore de Saule (Saule 2002)
- Pour chaque espèce contactée, on attribue une note d'abondance comme suivant :

| Notes | i | + | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|------------|-----------|--------------------|-------|--------|--------|------|
| % de recouvrement | 1 individu | Rare, <5% | Peu abondante, <5% | 5-25% | 25-50% | 50-75% | >75% |

Tableau 6: Indice d'abondance noté selon la méthode phytosociologiques de Braun-Blanquet (1928).

Les relevés sont effectués sur les mêmes parcelles que celles des relevés de la méthode simplifiée, seuls les derniers relevés manquent. Cela s'explique par le temps de floraison très courts chez certaines espèces des prairies, après une certaine date on risque d'identifier des cortèges floristiques différents de ceux relevés plus tôt dans la saison.

L'analyse des relevés phytosociologiques est réalisée en trois points :

- 1) Une comparaison de la richesse spécifique moyenne par grand type de végétation.
- 2) Une comparaison de la richesse spécifique moyenne observée en fonction du taux de recouvrement des prairies par HS.
- 3) Une description de la communauté végétale des prairies à Hs.

d) Simulation de fauche

Quatre transects, sur une ligne de 50m de long et 1m de large, sont sélectionnés et fauchés à des dates différentes. Les transect sont situés sur une même parcelle agricole, non fauché, à Gavarnie (**annexe 6**).

- 1) Les dates de fauche choisies correspondent aux pratiques agricoles des agriculteurs de la vallée :
1 : Un transect témoin, non fauché et non pâturé, sur lequel nous avons dénombré 51 individus.

2 : Un transect fauché le 21 mai, qui correspond à l'action d'un déprimage (pâturage précoce). 103 individus sont fauchés.

3 : Un transect fauché le 13 juin, correspondant à un broyage précoce (def.) des pieds de *Hs*. Les pieds sont fauchés pendant la formation des bourgeons floraux de *Hs*. 70 individus sont fauchés

4 : Un transect fauché le 21 juillet. Correspond à une fauche tardive. Les ombelles de *Hs* sont alors fauchées. Ce transect comporte 55 individus

- 2) Pour chaque transect on mesure : Le nombre d'individus fauchés ; si possible, le nombre d'individus formant des bourgeons ou des ombelles avant le traitement; le nombre d'individus reformant des ombelles après la simulation de fauche.

3) Résultats

a) Stades phénologiques de *Hs*

La **figure 3** présente le résultat des relevés de stades phénologiques de *Hs*.

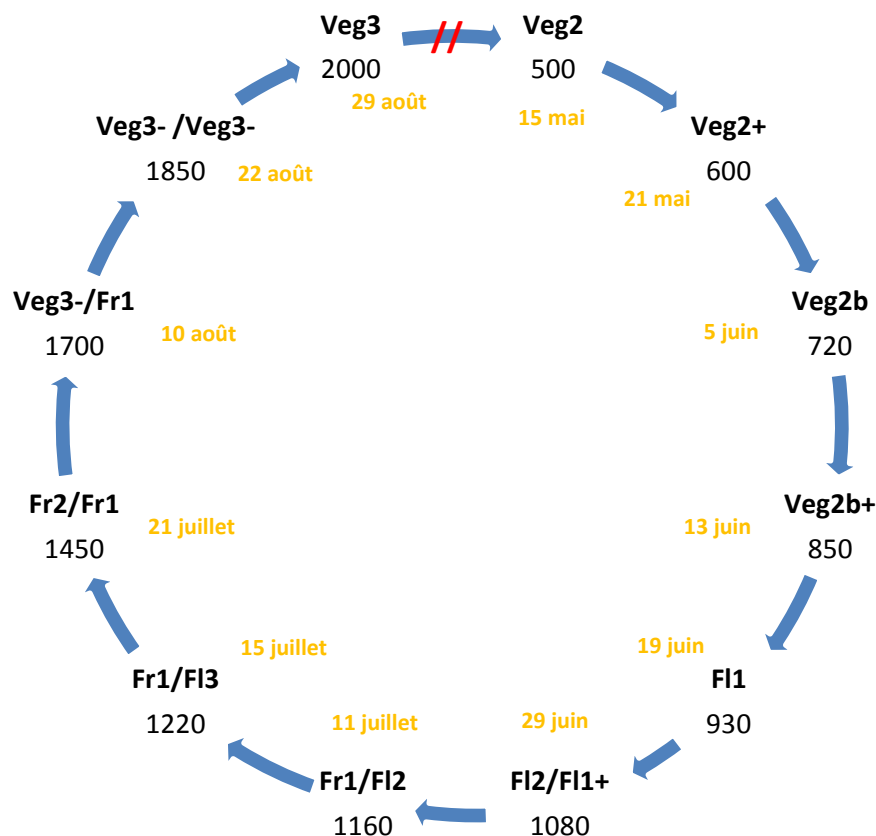


Figure 2: Stades phénologiques de *Hs*. En gras, les stades phénologiques, en dessous, les chiffres indiquent la somme de température correspondant au stade donné (en degrés-jours). Lorsque deux stades sont indiqués, le stade avant le « / » est celui de l'ombelle principale, après le « / » celui des ombelles secondaires. En jaune, les dates de 2014 correspondant à la somme de températures indiquée. Le « // » indique la fin d'un cycle annuel. **Veg2** = plante feuillus ; **Veg2+**= ébauche de bouton ombelle ; **Veg2b**=80% des boutons ombelles présents ; **Veg2b+**=40% des boutons s'ouvrent ; **FI1**=les boutons sont tous ouverts ; **FI2** = pleine floraison ; **FI3** = fanaison ; **Fr1**=Les graines sont formées ; **Fr2**=graines à pleine maturité ; **Veg3-** = Fin de la végétation ; **Veg3**=mort des parties aériennes.

Sur cette figure on note que le développement des graines sur les ombelles secondaires s'arrête au premier stade de fructification (**Fr1**). Cette observation peut être due aux conditions météorologiques particulières de 2014. Il n'y a eu que huit jours de soleil au mois d'août, période où se développent les fruits des ombelles secondaires. Il serait intéressant de poursuivre le suivi en 2014 afin de vérifier cette hypothèse.

Nous pouvons profiter de cette figure pour définir les notions de fauche précoce et tardive qui sont utilisées dans la suite du rapport. Une fauche précoce se situe entre 1100 et 1300 degrés-jours et correspond à la date de fauche idéale pour obtenir le meilleur rapport qualité/quantité lorsque la végétation de la parcelle est de type précoce (A, B ou C). A l'inverse, une fauche tardive se situe entre 1500 et 1800 degrés-jours et est idéale lorsque la végétation de la parcelle est tardive (type b ou D). Cette année, à 1400m d'altitude, la période correspondant à une fauche précoce se situe entre le 9 et le 18 juillet. Celle d'une fauche tardive entre le 19 juillet et le 12 août.

b) Méthode des relevés simplifiés

- Répartition et qualité de l'échantillonnage

43 relevés simplifiés sont effectués sur 43 parcelles présentées dans le **tableau 7** en fonction du taux de recouvrement et du système agricole:

| Nb types | villages | granges | cheval | totaux | Nb types |
|---------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| nb parcelles | 20 | 17 | 6 | 43 | 86 |
| notes 0 | 5 | 7 | 1 | 13 | 31 |
| notes 1 | 9 | 2 | 0 | 11 | 19 |
| notes 2 | 6 | 2 | 1 | 9 | 15 |
| notes 3 | 0 | 6 | 4 | 10 | 21 |

Tableau 7 : Répartition des relevés simplifiés par système agricole. Nb types indique le nombre de types simplifiés dominants (A, B, b, C et D) présents dans les relevés.

Le pâturage d'été, étendu à la plupart des parcelles du système « cheval » et la difficulté pour obtenir l'accord des agriculteurs sont les deux obstacles expliquant le faible nombre de relevés pour ce système. De plus, il est arrivé à plusieurs reprises que le taux d'envahissement des parcelles par *Hs* noté à dire d'acteurs ne soit pas égal à celui observé lors du relevé. Ce différentiel d'estimation du taux de recouvrement est plus communément constaté chez les agriculteurs possédant les plus grandes surfaces agricoles. Finalement, le temps imparti pour faire les relevés étant limité par la croissance de la végétation. A partir d'une certaine hauteur de végétation, je me suis interdit de marcher dans les prairies afin de ne pas écraser le foin. Ces difficultés expliquent l'hétérogénéité de mon échantillonnage.

- **Résultats**

Les résultats liés à l'attribution des types de prairies sont présentés dans les **figures 3** et **4**. Sur la **figure 3**, tous les types de graminées dont l'abondance est supérieure à 20% sont notés. Pour 43 relevés, 86 types simplifiés sont dominants.

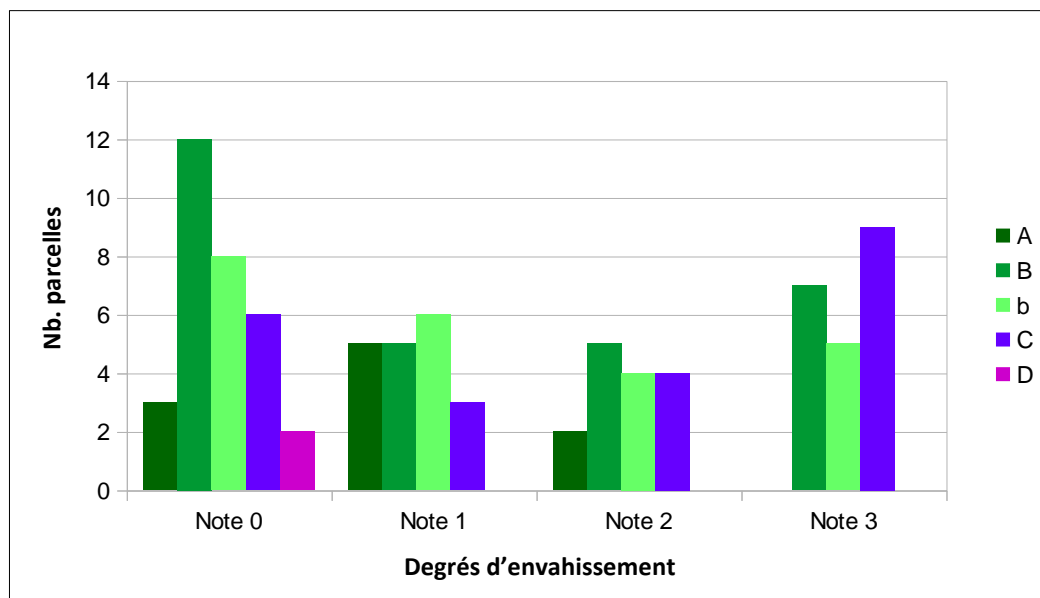


Figure 3: Distribution des types de prairies par taux d'envahissement de *Hs*. **Nb. Parcelles** = nombre de parcelles relevées. Le **degré d'envahissement** est noté en fonction de l'échelle définie dans le tableau 1.

Sur ce graphique on note que le type C est le plus représenté dans les parcelles de note 3 alors qu'il est moins présent sur les parcelles moins envahies par *Hs*. En revanche, les types B et b (très productifs) sont dominants dans les parcelles de note 0 et 1 mais montrent une légère régression dans les parcelles de notes 2 et 3. Le type A, n'est jamais dominant dans les parcelles de note 3. La proportion de prairies de type « C » (faible productivité, graminées tardives) augmente donc avec le recouvrement de *Hs*. Ces résultats nous amènent à la conclusion que *Hs* est favorisé par des sols peu fertiles. Ce résultats va, a priori, à l'encontre des postulats initiaux et des remarques des agriculteurs. Afin de vérifier cette hypothèse, la répartition des types simplifiés de prairies par système agricole est présentée dans la **figure 4**.

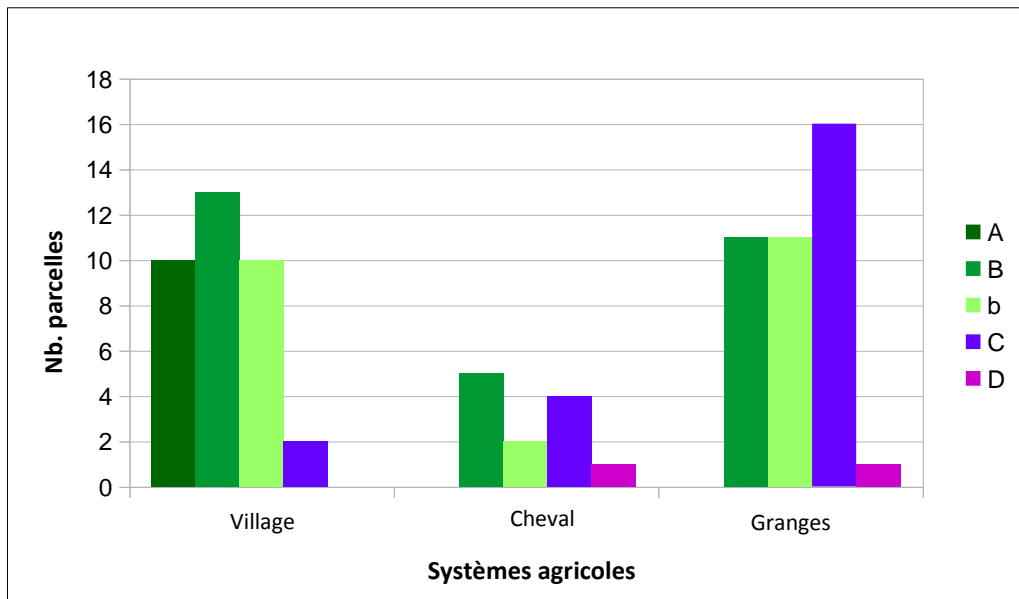


Figure 4: Distribution des types de prairies en fonction des systèmes agricoles définis lors des entretiens.

Sur la **figure 4**, on constate une surreprésentation des prairies de type C dans le système « granges » comparé à la présence du type C dans le système « village ». Ce schéma s’explique par la haute altitude de ces prairies, situées à la frontière entre les végétations de pelouses de montagnes (à dominance de Fétuque rouge peu productive) et les végétations de type prairies de montagnes, plus fertiles. De plus, Le système « granges » est composé des secteurs de Héas, très envahie par *Hs*, et de Saugué, secteur le moins envahie par *Hs*. Ces deux secteurs présentes une forte abondance de parcelles de type C mais une grande disparité d’abondance de *Hs*. Nous ne pouvons donc pas conclure que *Hs* est plus abondante sur les parcelles peu fertiles, comme le suggère la **figure 3**. Ce résultat complique l’explication de la répartition de *Hs* en fonction de la productivité des prairies lorsque notre approche se situe à l’échelle de la vallée.

c) Relevés phytosociologiques

1) Richesse spécifique

L’analyse des relevés phytosociologiques révèle l’existence de quatre communautés végétales distinctes. Les prairies du système « village » sont des prairies mésophiles de montagne. Les prairies du système « granges » sont de types pelouses à *Festuca rubra*. Les prairies du système « cheval » comprennent deux types de végétations, les pelouses à *Brachypodium rupestre* et les prairies ayant des caractéristiques de végétation de type mégaphorbiaie³.

³ Stade floristique situé entre la zone humide et la forêt.

Je n'ai pu faire qu'un seul relevé sur une prairie de type « pelouse à Brachypode ». Sur cette prairie, aucun pied de Berce n'est observé, alors que nous nous situons sur le secteur de Gavarnie, particulièrement envahit par *Hs*. L'éleveur utilisant ces prairies m'a indiqué ne pas avoir de problème de Berce sur les prairies voisines à celle du relevés où j'ai pu également constater la présence importante de *Brachypodium rupestre* et aucun pied de *Hs*. Les milieux propices au développement du Brachypode étant secs et ensoleillés, j'en conclus que ces conditions environnementales ne permettent pas le développement de *Hs*.

Les prairies de Gavarnie échantillonnées montrent toutes deux profils de végétation. Le fond de végétation d'une communauté de prairie mésophile persiste mais les abondances de ces espèces sont plus faibles que dans les prairies du système « Village ». On y trouve aussi des espèces caractéristiques de prairies à hautes herbes, de mégaphorbiaie ou de pelouse à Brachypode. Ces prairies possèdent également les plus grandes richesses spécifiques observées, jusqu'à 43 espèces pour un relevé, soit 15 espèces de plus qu'en moyenne. Il semble que la communauté tend à évoluer vers une végétation de mégaphorbiaie mais la capacité de résilience de la communauté de prairie mésophile permet un maintien de ces espèces malgré une diminution de leurs abondances. Ce phénomène explique la diversité observée.

| | Prairie mésophile montagnarde | Pelouses à <i>Festuca rubra</i> | Pelouses à <i>Brachypodium rupestre</i> | prairie à caractéristiques de Mégaphorbiaie |
|---|---|--|---|---|
| espèces caractéristiques | <i>Holcus lanatus</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Arrhenaterium elatius</i> | <i>Festuca rubra</i> , <i>Holcus lanatus</i> (absence) | <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>Luzula campestris</i> | <i>Scilla verna</i> , <i>Heracleum sphondulium</i> , <i>Astrantia major</i> |
| abondance moyenne de <i>Hs</i> | 5-10% | 40%-50% | 0% | 40%-60% |
| Nombre moyen d'espèces | 27,32 | 25,17 | 30 | 30,33 |
| Nombre de relevés | 19 | 6 | 1 | 6 |

Tableau 8: Caractéristiques des quatre profils majeurs de végétation identifiés. *Holcus lanatus* est qualifiée de caractéristique des pelouses à *Festuca rubra* du fait de son absence totale du profil comparé à sa présence importante dans les trois autres profils de végétation.

2) Communauté végétale lié à *Hs* :

Sur les 32 relevés phytosociologiques, *Hs* est rencontrée 30 fois. On peut dire qu'elle fait partie du fond prairial. *Hs* est présente dans pratiquement tous les profils de végétation à l'exception des pelouses à *Brachypodium rupestre*. *Hs* possède donc une grande amplitude de conditions propres à son développement. On la trouve dans des milieux secs, humides,

plats, pentus, ombragés, lumineux, de 700m à 1750m d'altitude. Cependant certaines populations semblent plus « vigoureuses ». Les plus grands individus observés se trouvent à Gavarnie, à 1400m d'altitude sur des milieux plus ombragés et plus humides. Elle se développe donc préférentiellement sur des milieux frais et humides, ce qui correspond bien aux caractéristiques écologiques relevées dans la bibliographie. Mais elle a le potentiel de s'étendre sur une multitude d'autres milieux. En conclusion, les conditions du milieu permettent d'abord l'installation de *Hs* mais ce sont les pratiques agricoles qui jouent le rôle le plus important pour expliquer l'abondance de *Hs* sur les prairies.

d) Simulation de fauche

Le suivi phénologique de *Hs* nous a permis d'identifier les stades notés dans le tableau exprimé en somme de degrés-jour, c'est-à-dire en cumul des températures moyennes enregistrées chaque jour.

| Taux de floraison | Transect 1 | Transect 2 | Transect 3 | Transect 4 |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| Avant fauche | 24% | | 47,14% | 55,3% |
| Après fauche | x | 30.1% | 0% | 0% |

Tableau 9 : Résultats des simulations de fauche. *La*u moment de la coupe du transect 2, les bourgeons floraux de *Hs* n'étaient pas formés, nous ne pouvons donc pas calculer le taux de floraison avant fauche. Le transect 1 est le témoin son taux de floraison est de 24% alors qu'il était de 15% en 2013 (Michel 2013).

Les résultats montrent que seule la fauche des bourgeons (transect 3) et la fauche des ombelles (transect 4) est efficace. Le taux de floraison du transect 2 est proche de celui du transect témoin. De plus nous avons noté pendant le stage que tous les pieds de *Hs* qui fleurissent au printemps réussissent à former des graines sur l'ombelle principale (ce n'est pas toujours le cas sur les ombelles secondaires). Le broyage précoce et la fauche précoce seraient donc des moyens efficaces pour empêcher la dissémination des graines et donc, empêcher la population de *Hs* de s'étendre.

Cependant les graines étaient déjà formées au moment de la fauche du transect 4. Nous savons que les graines déjà formées peuvent mûrir sur le pied coupé. Il est possible qu'une fauche tardive nécessite en plus une action de tri des pieds de *Hs* hors du foin pour être efficace. De plus, les résultats montrent un gradient dans les taux de floraison de *Hs* sur les quatre transects. Le transect 1 n'est pas fauché et pourtant son taux de floraison est faible (24%). L'expérience réalisée sur les taux de floraison en 2013 (Michel 2013) démontrait l'existence de variations importantes des taux de floraison entre trois transects situés sur une même parcelle agricole. Ainsi, nous ne pouvons pas dire avec certitude si la fauche des rosettes (transect 2) a permis de faire diminuer le taux de floraison. De meilleurs résultats ne peuvent s'obtenir qu'en serre, sous des conditions contrôlées et avec des individus de génération F2 issus de même parent.

Il faut également noter les limites à la mise en place de ces pratiques :

- La taille des exploitations conjuguées au temps nécessaire pour faucher un hectare de PFM. Ces contraintes empêchent les agriculteurs de faucher l'ensemble de leurs parcelles à une date précoce.
- Bien que ces pratiques semblent efficaces à l'échelle d'une génération, les études du GIS des Alpes démontrent que le temps nécessaire pour voir diminuer une population d'ombellifères est très long (environ 10 ans).

4) Une illustration : le cas du système « Granges foraines » - Héas/Saugué

Les résultats obtenus dans ce chapitre démontrent que de nombreux facteurs, d'origines diverses, expliquent la présence et la taille d'une population de *Hs* sur une parcelle agricole. Une analyse fine de ces facteurs ne semble réalisable qu'à l'échelle du système agricole, voire de la parcelle. Ma conclusion porte donc sur l'explication de la répartition de *Hs* au sein du système « granges ». Ici il sera donc question d'une comparaison des secteurs de Héas et Saugué (**carte 1**). Ces deux secteurs montrent des similitudes et des différences au sein desquels se trouve l'explication du taux de répartition de *Hs*, très différents entre les deux secteurs. Héas fait partie des zones les plus envahie par *Hs* alors que Saugué est la zone la moins envahie.

Les deux points communs entre Héas et Saugué sont les suivants :

- Les parcelles se situent à la limite entre des végétations de prairies mésophiles et de pelouses à *Festuca rubra*.
- La fauche du foin, la fauche du regain, le pâturage de printemps et le pâturage d'été (sur la majorité des parcelles) sont encore pratiqués.

Les différences, ayant potentiellement un impact sur la taille de population de *Hs*, entre les deux systèmes sont plus nombreuses, on peut citer:

| Héas | Saugué |
|---|--|
| Parcelles sur des pentes | Parcelles sur un plateau |
| Milieu ombragé | Milieu ensoleillé |
| 2 agriculteurs pour 30 Ha de S.A ⁴ | 10 agriculteurs pour 60 Ha de S.A |
| Déprimage non libre | Déprimage libre |
| Sol de type morainique | Sol de type éboulis |
| Usage ancien = culture | Usage ancien = identique à aujourd'hui |

La différence de taille de population de *Hs* trouve potentiellement une origine partielle dans chacun des facteurs cités dans ce tableau. Le protocole réalisé pendant le

⁴ Surface agricole

stage conjugué à mes observations sur le terrain permet de comprendre l'impact de certains de ces facteurs sur *Hs*.

Les résultats de la méthode des relevés simplifiés et de la phytosociologie montrent beaucoup de similitudes entre les deux secteurs. Dans les deux cas, la végétation a un profil intermédiaire entre la prairie mésophile de montagne et la pelouse de montagne. Cette situation explique la forte présence de *Festuca rubra*, graminée responsable de l'abondance du type C dans les relevés. Cependant, à Héas, le type C est presque toujours le plus abondant (35% en moyenne), suivi des types productifs B et b (23% en moyenne). A Saugué par contre, les types les plus abondants sont B et b, suivi du type C qui est également très abondant (25% en moyenne). Les relevés phytosociologiques montrent que les communautés végétales des deux secteurs sont similaires, ce qui signifie que les conditions écologiques le sont également (Braun-Blanquet 1928). Ces résultats et les données obtenues lors des enquêtes, indiquent que les parcelles du système granges sont beaucoup fumées. En revanche les dates de fauches sont plus précoces à Saugué qu'à Héas. Le rapport surface/agriculteur étant plus faible à Saugué, la fauche prend moins de temps pour chaque agriculteur. A Héas, deux agriculteurs travaillant indépendamment, gèrent l'ensemble des surfaces agricoles. De plus, les parcelles de fauche se situent sur des pentes, ce qui augmente le temps nécessaire à la fauche. Ainsi, les parcelles autour des granges d'Héas sont, par tradition, fauchées les premières (« *On nettoie d'abord devant chez soi, il faut que ça soit propre !* ». *Propos d'un agriculteur à Héas*) et à des dates précoces, en revanche les dernières parcelles fauchées le sont entre 1400 et 1800 degrés-jour. A 1800 degrés-jour, *Hs* est au stade Vg3-/Fr1 (*figure 2*), les graines de l'ombelle principales de sont déjà mures. **Dans le cas du système « granges », une date de fauche tardive sur des parcelles où l'on apporte beaucoup de fumure semble donc être le facteur responsable de la forte abondance de *Hs*, observée sur les parcelles d'Héas.**

Le retard de fauche, comparé à la fertilité des parcelles, observé à Héas s'explique en partie par les contraintes de terrain, pratiquer la fauche en montagne demande du temps. Il s'explique aussi en partie par les habitudes, les agriculteurs fauche d'abord devant chez eux, il fauche ensuite les parcelles les moins en pente puis finissent par les parcelles plus compliquées. La difficulté de la fauche et les habitudes des agriculteurs sont des facteurs empêchant l'application d'une fauche plus précoce, qui permettrait de couper les pieds de *Hs* avant la maturation des graines. Afin de trouver de diminuer l'impact de ces facteurs limitants nous proposons un programme d'animation participative, permettant aux expert et aux éleveurs de réfléchir conjointement aux solutions envisageables.

Chapitre III : Animation de territoire et Discussion

1) Introduction

Suite aux entretiens individuels, un manque de partage des connaissances entre les agriculteurs est mis en évidence. Les moyens de luttés utilisés par chacun contre *Hs* ne semble pas toujours partagés ou discuter entre les éleveurs. Ainsi, si certains ont déjà changé leurs pratiques afin de faire diminuer *Hs* sur une ou plusieurs de leurs parcelles : « *J'ai diminué la fumure sur ma parcelle et je fauche beaucoup plus tôt qu'avant, maintenant elle (Hs) a diminué de moitié.* », d'autres ne sont pas au courant de l'efficacité de ces pratiques : « *Si je diminue la fumure tout ce qui va se passer c'est que je ferai moins de foin, et je ne peux pas me le permettre* ».

De plus, les agriculteurs de la vallée de Gèdre-Gavarnie interagissent peu avec la chambre d'agriculture et leurs relations avec le Parc National se résument souvent à des constats d'attaques d'ours. Pourtant les techniciens et ingénieurs de la Chambre d'agriculture travaillent activement sur la problématique du recouvrement des prairies par les ombellifères, et le Parc est doté d'un chargé de projet spécialiste des prairies de montagne qui a lui-même activement participé à mon projet. Afin d'améliorer le partage des connaissances entre les agriculteurs mais aussi entre les agriculteurs et les acteurs de types « experts », je propose la mise en place de démarches participatives. Dans la dernière phase de mon stage, j'ai pu réfléchir aux types de démarches à utiliser et à leurs mises en place, sans pouvoir toutefois, les expérimenter directement. Ce chapitre présente les démarches telles que proposées à ma structure.

2) Entretiens en petits groupes chez l'habitant

L'objectif des réunions organisées en petits groupes chez l'habitant est d'engager un processus de partage des connaissances entre acteurs locaux. Partant du constat qu'il n'est pas possible d'organiser une réunion collective dans l'immédiat, il me semble plus intéressant de commencer cet objectif par la mise en place de groupes de dialogue réduits.

- **Réunions chez l'habitant** : le choix de faire les réunions chez l'habitant est du avant tout à des raisons pratiques. Il est plus simple pour les agriculteurs d'un même secteur de ne pas avoir à se déplacer jusqu'au bureau de la chargé de projet Natura. Ils ont ainsi plus de temps pour parler avant de reprendre leurs activités.
- **Composition des groupes** : les groupes sont composés d'agriculteurs travaillant sur un secteur commun. Les agriculteurs ont indiqué au préalable avec qui ils sont à l'aise

et peuvent proposer des invités de leurs choix. Les groupes sont composés au maximum de quatre éleveurs, afin de faciliter la répartition du temps de paroles.

- **Déroulement des réunions :** Les réunions débutent par une présentation de la carte du recouvrement de *Hs* sur leurs prairies et par la carte des pratiques agricoles. La seconde étape consiste à présenter des citations récoltées lors des entretiens individuels. Ces citations (**photo 2**) sont présentées une à une et débattues au sein du groupe. Finalement, nous présentons les résultats de la méthode simplifiée afin de débattre de la date de fauche et de l'utilisation de fumure sur les parcelles.

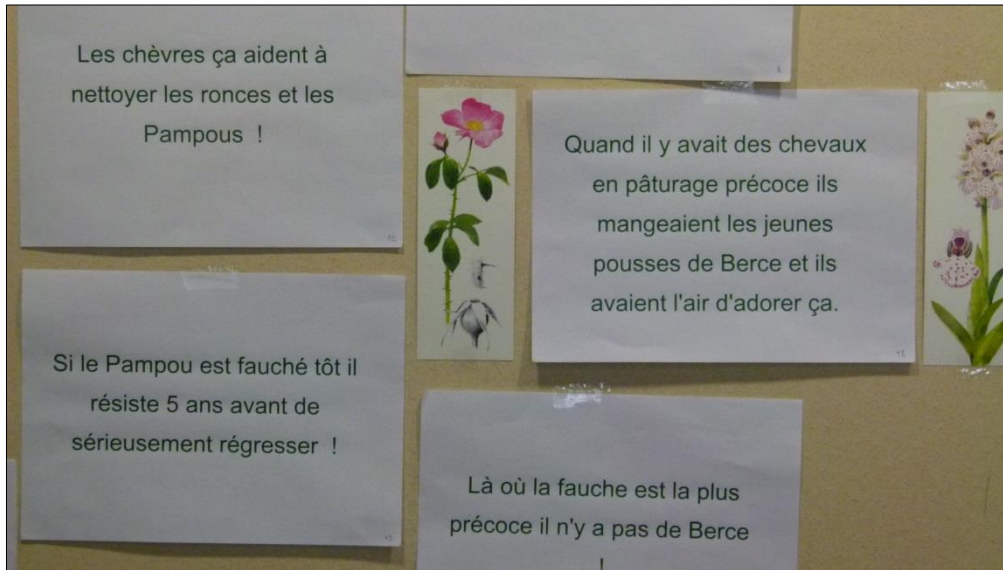


Photo 2 : Exemple de citations présentées lors des entretiens en petits groupes.

Cette démarche est la seule que j'ai pu tester durant mon stage. Une première réunion a été réalisée en mai 2014. J'ai animé et participé à cette réunion avec deux agriculteurs de Gèdre. L'échange fût très intéressant mais il n'a pas permis d'atteindre les objectifs souhaités. En effet, les agriculteurs n'ont pas hésité, un à un, à commenter leurs pratiques personnelles. En revanche, aucun agriculteur n'est intervenu lorsque l'autre parlait. A la fin de l'échange, aucune remarque sur un éventuel changement de pratique n'a été faite de la part des éleveurs. A la date de l'entretien je n'avais pas encore les résultats de la méthode simplifiée à présenter. Cet échange a contribué à retarder la poursuite des réunions, puisqu'il m'a semblé nécessaire d'apporter plus d'arguments de réflexion. Les agriculteurs semblent très prudents s'il s'agit de commenter leur métier lorsqu'ils sont en groupe. En revanche, leurs critiques de mes remarques ou de mes observations ont toujours été très abondantes et constructives.

3) Partenariat entre agriculteurs et chargé de mission Natura 2000

Une seconde proposition de projet est celle d'un partenariat entre un agriculteur (deux maximum) et la responsable des sites Natura 2000 (ou un futur stagiaire). Ce partenariat consiste en un suivi des populations de *Hs* sur l'ensemble des parcelles d'un exploitant agricole. Le but de ce partenariat d'améliorer nos connaissances sur *Hs* en limitant la zone d'étude et en améliorant le partage des connaissances entre éleveurs et experts. Mes expérimentations démontrent la difficulté de décrire les facteurs environnementaux et agricoles qui définissent la présence et la taille d'une population de Berce. En revanche, si on limite le nombre de parcelles d'observation, il devient possible de décrire l'environnement propre à une forte abondance de *Hs* sur les prairies. La méthodologie consiste à mettre en place un ensemble d'indicateurs de suivis de la Berce co-construit avec l'agriculteur partenaire. Ces indicateurs sont ensuite suivis par l'agriculteur, analysés par la chargée de projet et débattus en commun. Le processus doit donc débiter par la recherche d'un volontaire local pour le partenariat. Cette recherche peut être faite pendant les entretiens en petits groupes. Il faut ensuite se réunir afin de discuter des indicateurs à suivre. Pour ce faire l'état des lieux réalisé sur cartographie servira d'état initial de la situation. Il s'agit par la suite d'établir un protocole de gestion adaptative des pratiques agricoles. Dans l'idéal, l'agriculteur souhaite tester différents paramètres, par exemple une date de fauche plus précoce, un pâturage plus intensif ou une diminution de la fumure apportée. Finalement, les indicateurs mis en place permettent de tester les résultats des changements de pratiques sur la population de *Hs*. A terme, l'éleveur partenaire est intégré dans la phase suivante, celle de la réunion générale, servant à la construction d'une matrice AFOM sur le thème des moyens de luttés contre *Hs*.

4) Réunion participative : Construction d'une matrice AFOM

L'étape suivante est la mise en place d'une réunion pour l'ensemble des acteurs impliqués dans le sujet et utilisant une démarche participative. Il s'agit d'une réunion pour la construction d'une matrice AFOM (Atout, faiblesse, Opportunité et Menace) sur le thème des moyens de luttés contre *Hs*. Cette matrice a été réalisée personnellement à la suite des entretiens individuels. Le **tableau 10** présente un exemple de la matrice AFOM réalisée sur le thème de la fauche précoce. Il me semble intéressant maintenant de la co-construire avec les différents acteurs rencontrés afin de la compléter et de la débattre.

| Moyens | Atouts | Faiblesses |
|-----------------------|--|--|
| Fauche précoce | -Les études ont prouvés que ce procédé était efficace sur les ombellifères -Meilleur rapport quantité/qualité | - Les éleveurs ont plus besoin de quantité que de qualité de fourrage. -Les études de l'INRA et du GIS des Alpes du Nord indiquent que le processus est très lent. - La possibilité de fauché tôt dépend de la météo |
| | Opportunités | Menaces |
| | moyen à tester en partenariat avec un agriculteur | - Incompréhension des agriculteurs - Du fait de la lenteur du processus, les agriculteurs risquent d'être insatisfaits. |

Tableau 10 : Exemple d'une matrice AFOM réalisé sur le sujet de la « fauche précoce ». Les atouts représentent les avantages directes liés à la fauche précoce, les faiblesses représentent l'opposé, les opportunités représentent les bénéfices indirects que peut engendrer la fauche précoce, enfin les menaces indiquent les facteurs externes à la pratique et qui présentent une menace pour sa mise en œuvre ou pour ses résultats.

La réunion suit le déroulement suivant : nous commençons par une présentation du contexte et de la problématique. La présentation est faite par l'animateur et est commentée par les participants. La seconde étape consiste à présenter les moyens de lutte évoqués. Ces moyens sont présentés un par un, et, à tour de rôle, tout le monde est amené à proposer un des éléments de la matrice.

Je propose d'inviter les participants suivant : agriculteurs de Gèdre, Gavarnie et Pragnères, technicien de la chambre d'agriculture, chargé de projet Natura 2000 du CBNPMP, ingénieur de recherche de l'INRA, responsable des sites Natura 2000 du Parc National des Pyrénées, élus de Gèdre et de Gavarnie. Le projet a déjà été présenté au maire de Gèdre qui est volontaire pour organiser la réunion en son titre de Maire et qui a accepté de nous aider pour la recherche et l'invitation des participants.

Conclusion

Ce travail a permis d'établir un état des lieux de *Hs* sur les PFM. Près de la moitié des surfaces agricoles du secteur Gèdre-Gavarnie ont pu être identifiées selon leurs taux de recouvrement par *Hs* et les pratiques agricoles auxquelles elles sont associées. Cet état des lieux a également mis en avant les connaissances des éleveurs sur les capacités de *Hs* à recouvrir une prairie. Le recueil de propos sur l'historique et la dynamique de *Hs* dans la vallée met en évidence les bonnes connaissances individuelles des agriculteurs. Cependant, les entretiens ont également révélé le manque d'efficacité des moyens de lutte, pourtant nombreux, contre cette ombellifère. Il est apparu que pour chaque solution évoquée il existe un ensemble de facteurs limitant leur application. Nous avons également réalisé que les éleveurs avaient des attentes envers les experts de l'environnement. Ces exploitants

agricoles semblent intéressés par la possibilité de discuter des connaissances acquises par les experts et par la manière dont nous les avons obtenues.

Afin de répondre à la commande de mes encadrants et aux attentes des paysans, un protocole expérimental a été mis en place. Ce protocole devait apporter de nouveaux éléments de compréhension de l'écologie de *Hs*. Les expérimentations nous ont permis de comprendre que *Hs* possédait une grande capacité d'adaptation aux conditions environnementales et aux pratiques agricoles. *Hs* est présente sur 90% des parcelles sur lesquelles les relevés botaniques ont été effectués. Les relevés par la méthode simplifiée nous indiquent que *Hs* est plus abondante sur des prairies de type tardives et peu productive (type C). Cependant ce résultat est modéré par l'approche des systèmes agricoles. Bien que la majorité des entretiens mettent en avant l'importance d'une fumure trop importante sur des parcelles fauchées trop tardivement dans l'envahissement des PFM par *Hs*, mes résultats ne permettent pas d'affirmer cette hypothèse. Les données sur la quantité de fumure déposée ont été difficiles à obtenir. D'une part les agriculteurs n'ont pas une idée précise de la quantité de fumier épandu, d'autre part nous savons qu'une sur-quantité de fumier déposé il y a dix ans a toujours une influence sur la fertilité d'une parcelle (propos recueillis lors des entretiens consultatifs).

Les conclusions du travail expérimental sont les suivantes :

- Il est nécessaire de réduire la zone des expérimentations afin de comprendre les facteurs environnementaux et agricoles expliquant la présence et l'abondance de *Hs*.
- Il faut engager un travail de réflexion collective avec les agriculteurs afin de trouver des solutions applicables par ces derniers.

Pour répondre à ces objectifs je propose de tester le programme présenté dans le chapitre III. Je n'ai pas pu commencer la réalisation de ce programme lors de mon stage mais certains de ces processus sont déjà engagés. Une formation pour les éleveurs est en train d'être montée par l'animatrice des sites Natura 2000 et une technicienne de la chambre d'agriculture. Cette formation permettra de présenter et de discuter de l'impact d'une fauche précoce et d'une fauche tardive sur la quantité et la qualité du foin. De plus, la réunion participative pour la construction d'une matrice AFOM sur le thème des moyens de luttés est prévu pour le mois d'octobre, je reviendrai alors animer cette réunion.

Enfin, il existe deux situations dans la vallée. Les travaux effectués pendant ce stage et le programme d'animation proposé est avant tout destiné aux agriculteurs ovins et bovins. La situation agricole de Gavarnie est en revanche différente. L'activité agricole à Gavarnie est tournée vers le tourisme depuis plus de 50 ans. A l'époque le tourisme équin représentait une activité lucrative, ce qui a progressivement poussé les éleveurs à se tourner vers cette activité. La fauche est devenue moins pratiqué, ou pratiqué plus tardivement. Aujourd'hui, une grande partie des surfaces agricoles ne sont plus utilisées et leur végétation a évolué vers de la pelouse à *Brachypode rupestre*, du mégaphorbiaie ou de la lande à fougères.

De plus, le tourisme équin est aujourd'hui moins lucratif. Cette évolution a créé des tensions entre certains éleveurs, au point que cette année, le village a perdu une agricultrice (parmi les six encore présent) et donc perdu une partie de son potentiel d'entretien du paysage et de son potentiel économique.

A Gavarnie, le besoin est plus tourné vers la médiation et la facilitation du dialogue entre professionnels du tourisme afin de renouveler la capacité à vivre du tourisme et de l'activité agricole qui lui est inféodé via l'élevage de chevaux et d'ânes.

Bibliographie

Braun-Blanquet J., 1928. Pflanzensozioologie : Grundzüge der Vegetationskunde. Biologische Studienbücher, Ed. Berlin, Allemagne, 330p.

Cartier F. 2001. Les prairies en déprise dans le pays Toy : Etat des lieux et possibilités de remise en valeur pour la fauche. Mémoire d'ingénieur, ENITA de Clermont-Ferrand, Dep. « Agriculture et Espaces », 51p.

Castagné M., 2012. Grande Berce des Pyrénées et prairies de fauche de montagne : Comment garantir la pérennité de la pratique de la fauche ? Etude de la phénologie de l'espèce et de son extension à l'échelle de la parcelle. Mémoire de Licence professionnelle « Agronomie : valorisation des produits et des espaces montagnards », UFR CisM, Université de Savoie, Grenoble, 35p.

DOCOB de la ZPS « Estaubé-Gavarnie-Troumouse-Barroude ». Réseau Natura 2000, FR 7300927, département des Hautes-Pyrénées, Volume 2, Avril 2005.

Dulong J., 1980. Prairies de fauche de montagne : Gèdre, Hautes-Pyrénées. Milieu, végétation, production. Thèse de 3^{ème} cycle, Laboratoire de Botanique, UFR de Biologie de l'Université de Bordeaux I, 127p.

Etienne M., Abrami G., Antona M., d'Aquino P., Aubert S., Barnaud C., Barreteau O., Becu N., Bommel P., botta A., Bousquet F., Daré W., Ducrot R., Dray A., Farolfi S., Fourage C., Jones N., Lagabrielle E., Le Page C., Mathevet R., Monteil C., Müller J-P., Van Paassen A., Perez P., Queste J., Souchère V. & Trébuil G., 2010. La modélisation d'accompagnement : Une démarche participative en appui au développement durable. Editions Quae, Versailles, 340p.

Lambertin M., 1995. Pastoralisme en montagne : Pastoralisme et orthoptères dans une Nardaie du Parc national du Mercantour. Ed. Parc national des Ecrins, St-Alban, 28p.

Magda D., Jarry M. 2000. Prediction of cutting effects on a population of *Chaerophyllum aureum* : a demographic approach. J. Veg. Sci. 11 : 485-492.

Magda D., Theau J-P., Duru M., Coleno F., 2003. Hay-meadows production and weed dynamics as influenced by management. J. Range Manage. 56 : 127-132.

Michel L., 2013. Garantir la pérennité de la fauche dans la vallée de Luz-Gavarnie : le problème *Heracleum sphondylium pyrenaicum*, étude de la phénologie de l'espèce. Mémoire hors-cursus. Mairie de Gèdre et Conservatoire Botanique National des Pyrénées et Midi-Pyrénées, Bagnères-de-Bigorre, 15p.

Pauthenet Y., Roumet J.P., Neyroy A., 1994. Influence de la fertilisation azotée sur la végétation des prairies de fauche en vallée d'Aoste (Italie). Fourrage, 139 : 375-378.

Saule M., 2002. La grande flore illustrée des Pyrénées. Ed. Milan, Toulouse, 730p.

Theau J.P., Magda D., Cruz P., Duru M., 2002. The control of undesirable species in natural grassland by defoliation. Proceedings of 19th European Grassland Federation, 27-30 May, La Rochelle, France, p850-851.

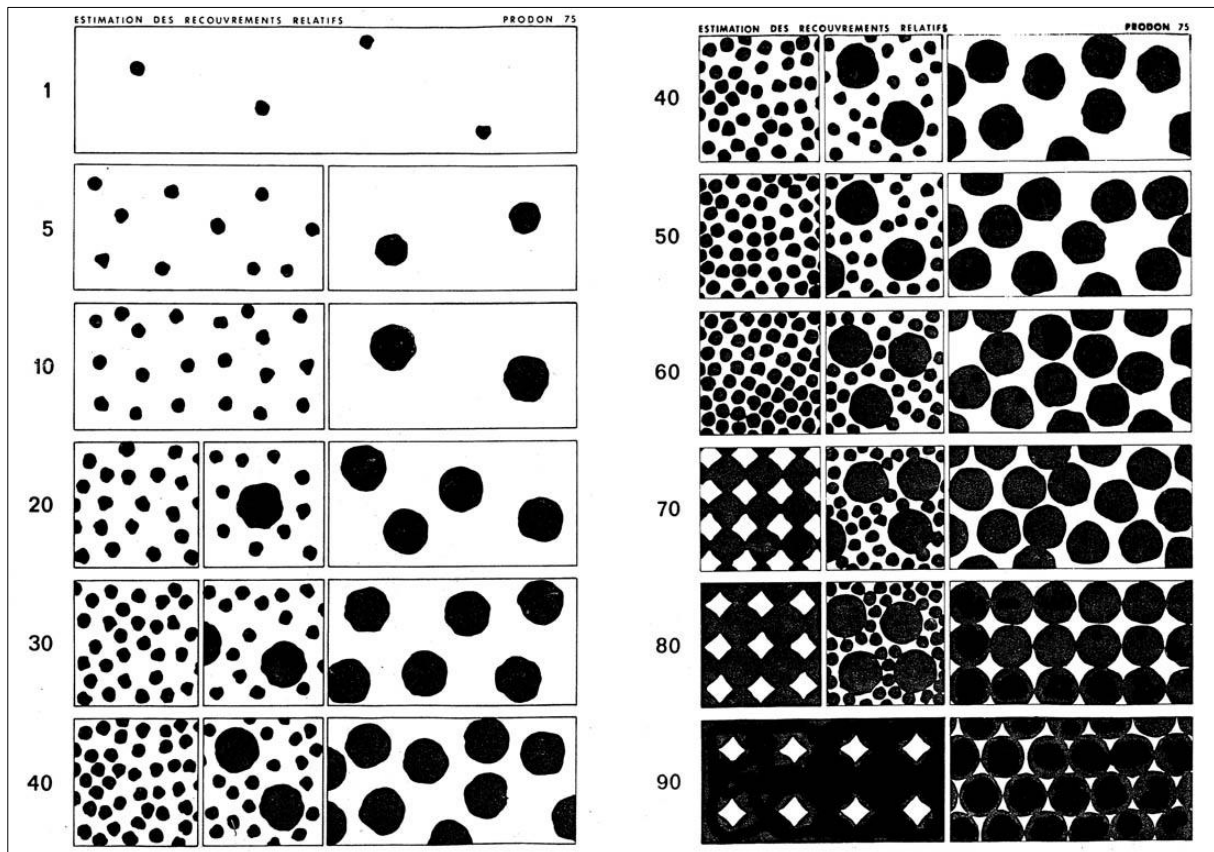
ANNEXES

Annexe 1 : Situation de la vallée de Luz-Gavarnie dans la région Midi-Pyrénées.



Vallée de Luz-Gavarnie

Annexe 2 : Grille schématisant des taux de recouvrement sur une surface donnée



Annexe 2 : Mire de recouvrement utilisée lors des entretiens afin de qualifier le taux d'envahissement de Hs sur les PFM. Afin de simplifier la lecture de la grille, les grilles de gauche des colonnes étaient masquées lors des entretiens.

Annexe 3 : Grille d'entretien

I) Présentation de mon projet

- Notre objectif
- Mon approche
- Confidentialité des propos

II) Système d'exploitation agricole

Utilisation du parcellaire :

- zone, type et période de pâturage
- zone, type et période de fauche (comment décidez-vous qu'il faut faucher)
- zone, quantité et type d'épandage
- fréquence du compostage
- déplacement des bottes de foin

III) La Berce

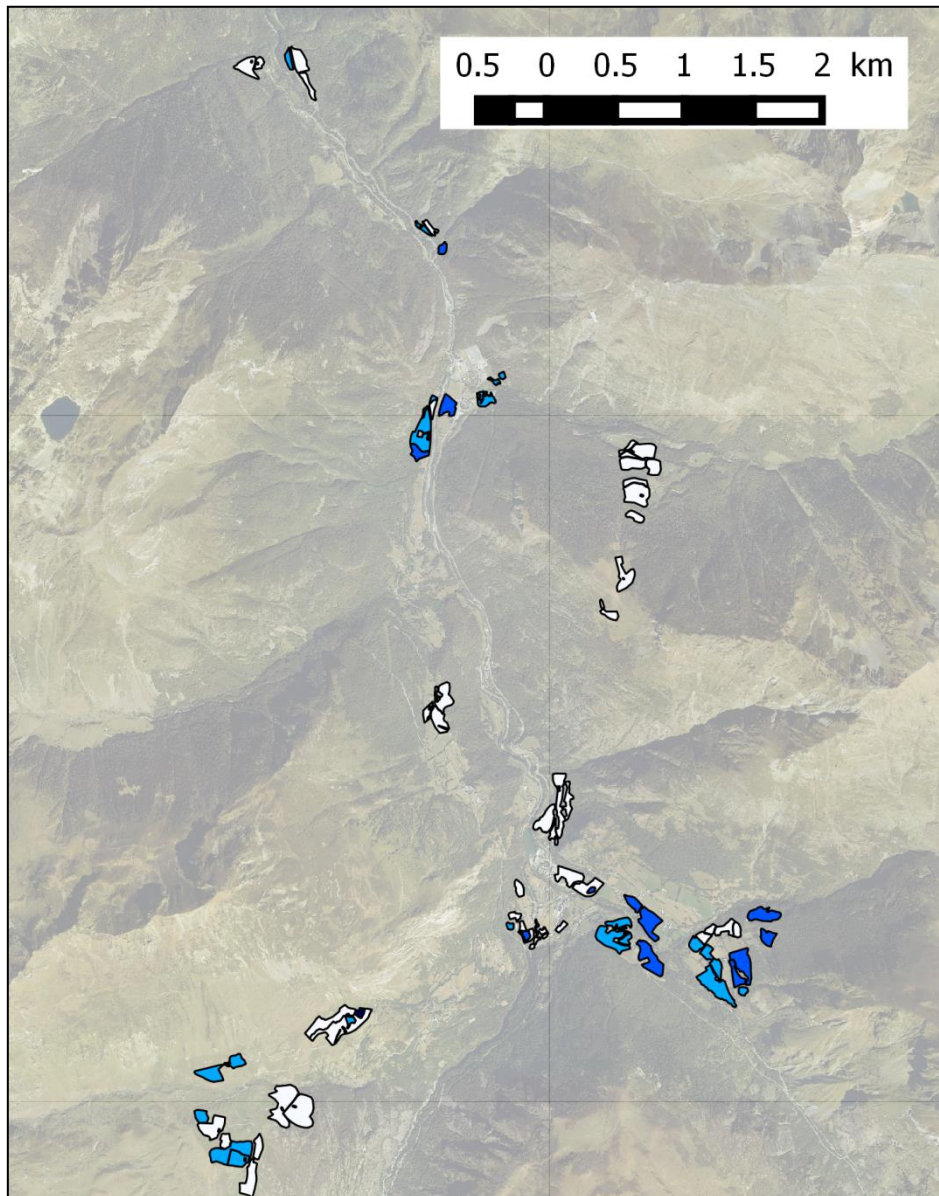
1. Caractérisation du problème Berce
2. Sur la carte : situer la Berce, ampleur du problème
3. A votre avis qu'est ce qui favorise son développement
4. Moyens de lutte testés

IV) Envisager de nouvelles pistes de gestion ?

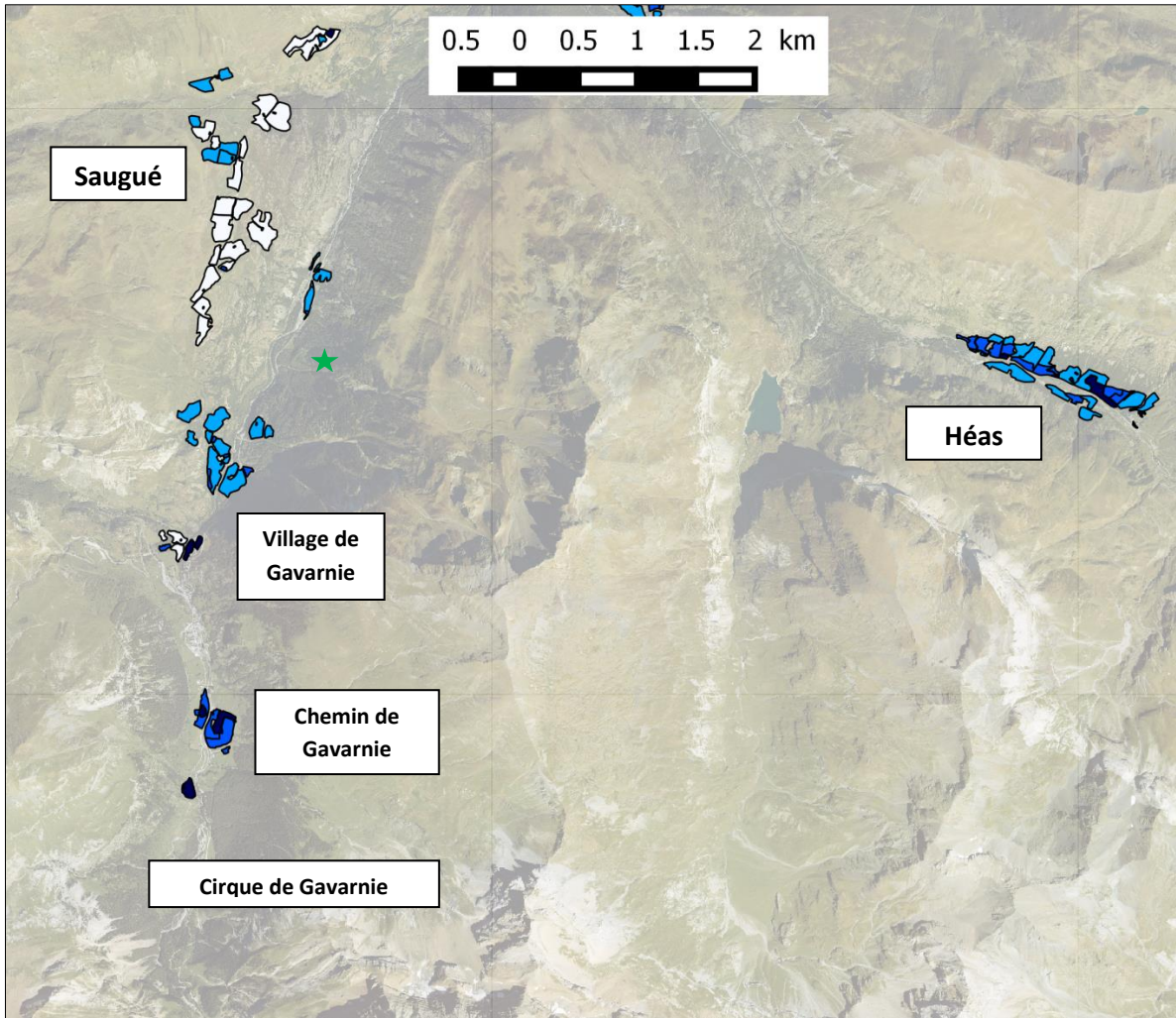
Peut-on envisager une modification des pratiques, de quel ordre ?

Faut-il élargir le problème, discussion de groupe ?

Annexe 5 : Cartes des taux de recouvrement des PFM par Hs dans la vallée de Luz-Gavarnie



Carte 1 : Taux de recouvrement par Hs dans le bas de la vallée, de Sia (nord de Luz Saint Sauveur) à Gèdre.



Carte 2 : Taux de recouvrement des PFM par Hs dans le haut de la vallée de Luz-Gavarnie.

Annexe 6 : Position des transects de simulations de fauche



Carte 3 : En vert le transect témoin non fauché. Les transect rouges ont tous subi une fauche. Les quatre transects sont situés sur une zone où les pratiques agricoles sont homogènes et qui se résument à un pâturage pendant les deux premières semaines d'avril. La parcelle est délimitée en jaune, son taux de recouvrement par Hs est entre 70-80%

