

Wernsdorfer Judith

Master 1 Biodiversité Ecologie et Evolution (BEE) à l'Université Grenoble Alpes (UGA)

Mémoire de stage :

Mise en place d'un protocole de suivi et étude de l'impact de la cueillette sur les populations d'ail des ours (*Allium ursinum* L.) dans les Pyrénées



Période du stage : 3 mai au 27 août 2021

Lieu de stage : Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Rue Jean Rösch / Vallon de Salut

65203 Bagnère-de-Bigorre

Maître de stage : Maïlys RUMEAU

Tuteur pédagogique : Muriel RAVETON

Résumé

La cueillette familiale ou professionnelle est en expansion ces dernières années. Elle peut entraîner une intensification de la cueillette qui peut porter préjudice à la survie de la population. Le CBNPMP, dans le projet PyCup, cherche à mieux connaître les pratiques et les influences potentielles sur les populations ciblées. Dans cet objectif, mon stage porte sur la réalisation d'un protocole de suivi sur l'Ail des ours (*Allium ursinum* L.) permettant d'évaluer la ressource et d'étudier la régénération de la population après différents types de cueillette. Le protocole est réalisé sur trois sites en Hautes-Pyrénées : Bagnères-de-Bigorre, Geu et Benqué. Quatre modalités sont appliquées correspondant à différentes cueillettes de professionnels. L'état de la ressource initiale est mesuré avec deux critères : le nombre de feuilles < 10 cm et le nombre de feuilles > 10 cm. Les résultats ne montrent aucune différence statistique entre les sous-quadrats, la ressource est donc homogène. L'état de la floraison après la cueillette est évalué avec le nombre d'inflorescences et le nombre de fleurs par inflorescence. Aucune différence statistique n'est montrée entre les modalités pour le site de Bagnères-de-Bigorre. Cependant pour les deux autres sites, les analyses statistiques montrent des différences sur le nombre de fleurs par inflorescence. Les modalités 2 et 3 ont une moyenne significativement différente et plus faible par rapport aux deux autres modalités, démontrant une influence négative sur la population d'Ail des ours. La quantité de feuilles cueillies est plus importante pour les modalités 2 et 3. Ainsi ces cueillettes ont un effet négatif sur le nombre de fleurs par inflorescence, entraînant un effet sur la régénération de la population. A long terme cela peut avoir un impact sur la survie de la ressource.

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Gérard LARGIER de m'avoir autorisée à faire mon stage au sein du Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

J'adresse également tous mes remerciements à Mesdames Maïly RUMEAU, Béatrice MORISSON, Raphaële GARRETA pour m'avoir accueillie, pour m'avoir aidée et accompagnée dans la réalisation du protocole de suivi et de m'avoir également aidée dans la rédaction de ce rapport de stage.

Enfin je remercie toutes les personnes du CBN pour la convivialité au sein de conservatoire.

Sommaire

Résumé	2
Remerciements	3
1. Introduction.....	5
2. Matériel et Méthode	6
2.1. L'ail des ours	6
2.2. Protocole de suivi	8
2.3. Méthode d'analyse des données	10
3. Résultats	10
3.1. Descriptions des sites d'étude	10
3.2. Etat initial de la ressource des sites	11
3.3. Cueillette.....	12
3.4. Etat de la floraison après la cueillette	13
4. Discussion	15
5. Conclusion	17
6. Bibliographie.....	18
7. Liste des abréviations.....	20
8. Liste des figures et des tableaux	20
9. Annexes.....	21

1. Introduction

Depuis quelques années, il y a un engouement pour un retour au « naturel » dans différents domaines et cette tendance touche en particulier la cueillette de plantes sauvages. Celle-ci est de plus en plus pratiquée par un large public ainsi que par des professionnels (Garreta & Morisson, 2011 ; Garreta & Morisson, 2014 ; Lescure *et al.*, 2015 ; Valéry, 2015 ; Larrère & De la Soudière, 2010). La nouvelle tendance des produits à l'origine naturelle contribue au développement de filières artisanales et industrielles. Ces filières utilisent des plantes sauvages comme matière première afin de fabriquer des huiles essentielles, des médicaments homéopathiques, des produits cosmétiques, des tisanes et des liqueurs, *etc.* (Laucoin, 2012 ; Juilland *et al.*, 2019). La demande des plantes sauvages est en expansion, ce qui peut entraîner des cueillettes intensives pouvant porter préjudice à la survie de certaines populations de plantes (Nantel *et al.*, 1996 ; Rock *et al.*, 2014). Environ 30 000 espèces de plantes sont exploitées pour leurs usages aromatiques et médicinaux et seulement 7% ont été évalués en fonction des menaces d'extinction. Et sur ces 7%, 1 espèce sur 5 est menacée d'extinction à l'état sauvage (Garreta *et al.*, 2020).

Le terme cueilleurs regroupe une multitude de pratiques de cueillettes différentes. Cela complique l'établissement d'une liste précise des plantes prélevées ou une liste des pratiques utilisées qu'elles soient familiales, artisanales ou industrielles (Laucoin, 2012). Il est donc difficile de trouver des données sur le poids économique et social de cette activité (Schippmann, 2002).

L'arrêté ministériel du 13 octobre 1989 fixe la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire. Les plantes inscrites sur cette liste peuvent faire l'objet d'interdictions ou de modalités de cueillette. L'Ail des ours n'est pas une plante faisant partie de la liste de l'arrêté du 13 octobre 1989.

L'Ail des ours fait l'objet de prélèvements importants avec l'effet de mode actuel autour de sa cueillette. La plante entière est consommée : bulbe, feuilles, fleurs, mais en majorité ce sont les feuilles qui sont concernées (Garreta *et al.* 2020). L'Ail des ours pousse en grand tapis de feuilles, il est donc difficile pour les cueilleurs d'évaluer la vulnérabilité de la population. D'après l'AFC (Association Française des Cueillette professionnelles de plantes sauvages) c'est une plante à traiter en priorité pour sa conservation. Il y a également des témoignages attestant de pillages de stations en Hautes-Pyrénées et en Ariège. Préserver la ressource devient

une priorité : il faut sensibiliser le public et les cueilleurs afin de pérenniser l'espèce et toutes les filières qui l'utilisent.

Le CBN PMP cherche à évaluer les conséquences de la cueillette sur les populations d'ail des ours afin de concilier valorisation des ressources naturelles et préservation d'un patrimoine naturel. Ces travaux s'inscrivent dans le projet PyCuP (en Pyrénées, des pratiques responsables pour les Cueillettes Professionnelles). L'objectif pour l'ail des ours est de mettre en place un outil d'inventaire et de suivi des populations et un protocole d'évaluation des effets de la cueillette familiale et professionnelle sur la survie des populations sauvages. L'identification des effets et risques encourus par l'ail des ours doit permettre d'éviter une surexploitation de la ressource et à terme de mettre en place une méthode de cueillette durable, en collaboration avec le Conservatoire d'Espace Naturel d'Auvergne et les professionnels de la cueillette (AFC).

La première partie de ce travail est essentiellement théorique avec des recherches bibliographiques et avec également des échanges avec des gestionnaires, des chargés de mission, des chercheurs et des cueilleurs. La deuxième partie se base sur des observations de terrain. Les outils d'inventaire ont été créés l'année dernière. L'inventaire a commencé l'année dernière et se poursuit cette année. L'application du dispositif expérimental a débuté cette année et se déroulera pendant 3 ans. Mon stage s'inscrit dans la continuité des travaux réalisés l'année dernière et exposés dans le rapport de stage de Mélissa Piana.

2. Matériel et Méthode

2.1. L'ail des ours

L'ail des ours (figure n°1) ou *Allium ursinum* est une plante herbacée vivace de la famille des Amaryllidacées. L'ail des ours mesure entre 15 et 30 cm de haut (Ghédira. *et al.* 2016). La plante possède un bulbe allongé de 1,5 à 6 cm. Les feuilles allongées possèdent des nervures parallèles. Les individus reproducteurs produisent deux feuilles tandis que les autres n'en ont qu'une seule (Ernst, 1979). Comme l'ail cultivé, le bulbe est enveloppé de petites peaux d'où sortent quelques racines (Sendl, 1995). L'inflorescence en ombelle est composée de petites fleurs blanches. Les fleurs possèdent 6 tépales. Le nombre de fleurs par



Figure n°1 : Illustration d'ail des ours
Source : CBN, V. Plessy

inflorescence varie beaucoup. Il peut varier entre 3 et 29 avec une moyenne de 13,7 +/- 5,4 (Ernst, 1979). Il y a trois graines par fleurs, ces graines sont assez lourdes et ne tombent pas très loin de la plante « mère » (barochorie), d'où la formation de grand tapis de feuilles très denses. La reproduction sexuée ne peut avoir lieu deux années consécutives car elle demande beaucoup d'énergie à la plante (Eggert, 1992). La plante peut également se reproduire de façon végétative en formant de petits bulbes filles. Le bulbe fille reste en contact avec le bulbe mère, et il produit deux feuilles et une inflorescence lors de la deuxième année. La reproduction sexuée est beaucoup plus importante que la reproduction végétative. Cela peut s'expliquer par l'absence de dispersion efficace des bulbes-filles. Par reproduction végétative, les plantes trop denses subiraient un ombrage mutuel (Eggert, 1992). L'ail des ours a une durée de vie d'environ 10 ans et il ne se reproduit pas avant la quatrième année, que ce soit de façon sexuée ou asexuée (Oborny *et al.*, 2011). Les feuilles sortent de terre entre février et mars, la période de croissance est de 3 mois correspondant au printemps. Les réserves produites tout au long de la saison sont petit à petit stockées dans le pétiole d'une des feuilles qui enfle et remplace progressivement le vieux bulbe. En mai, les premières feuilles entrent en sénescence. Entre juin et juillet, c'est le mûrissement des fruits. En août, la totalité des parties aériennes s'est décomposée dans la litière (Ernst, 1979). A ce moment le bulbe entre en dormance estivale jusqu'en octobre. Puis d'octobre et jusqu'en décembre, le bulbe développe de nouvelles racines fines et l'ébauche des futures feuilles. Du mois de décembre à la sortie des feuilles, le bulbe entre en dormance hivernale.

L'ail des ours est présent en sous-bois humide dans les forêts de feuillus, dans des endroits humides. Il est présent jusqu'à 1800 mètres d'altitude (Oborny *et al.*, 2011). L'ail des ours n'est pas observé en milieu méditerranéen ni dans une partie du Sud-Ouest comme dans les Landes ou dans le Gers (figure n°2). On distingue deux sous-espèces dont les aires de répartition se chevauchent : *A. ursinum* subsp. *ursinum* est répandue en Europe occidentale et centrale, et la subsp. *ucrainicum* se trouve en Europe orientale et sud-orientale (Kevey, 1977; Kovács, 2007). Ce chevauchement permet la formation d'hybrides (Kevey & Czimber, 1982).

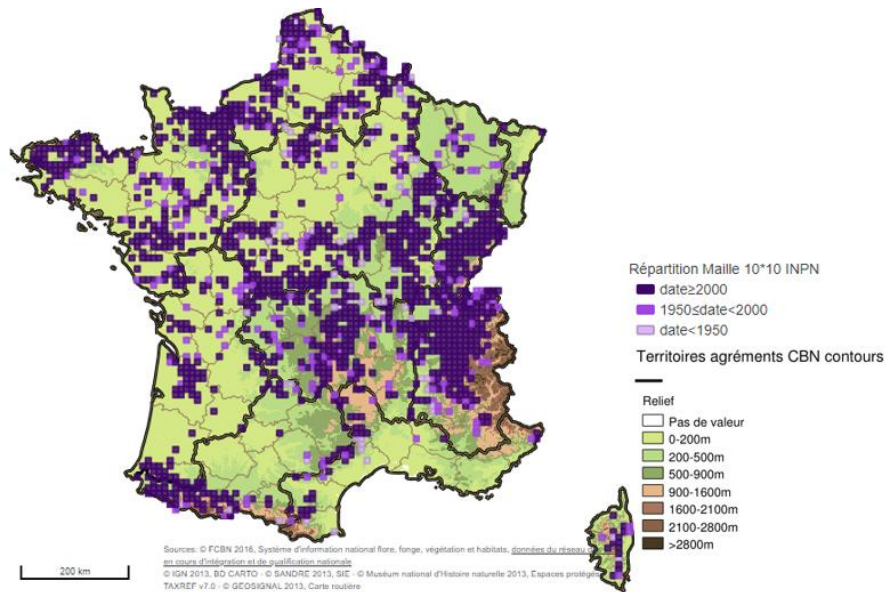


Figure n°2 : Carte de la répartition de l'ail des ours en France selon le FCBN (2016)

L'ail des ours peut être consommé frais, transformé ou bien cuisiné. Il peut être séché et utilisé comme aromate. Toute la plante peut être consommée pour des usages médicaux ou alimentaires. L'ail des ours possède des propriétés antibactériennes et antiseptiques, elle est aussi un fluidifiant vasculaire (Sendl, 1995).

2.2. Protocole de suivi

Le but du protocole de suivi est d'évaluer la ressource, d'étudier la régénération de l'espèce après la cueillette et de comparer l'impact de différentes méthodes de cueillette. L'objectif à long terme est de trouver une méthode de cueillette permettant la survie et le développement des populations sauvages d'ail des ours.

Le CBN PMP a obtenu la réponse positive de trois communes pour la réalisation de ce protocole. Les trois sites sont sur les communes de Bagnères-de-Bigorre, de Benqué et de Geu. En annexe n°1 les photos GPS des sites. Les sites sur les communes de Benqué et Geu ont chacun 10 répétitions et le site de Bagnères-de-Bigorre présente 5 répétitions séparées en deux petits sites de 2 et 3 répétitions. Le protocole sera appliqué sur une durée de trois ans.

Afin de mieux comprendre les différents facteurs pouvant influencer les résultats des sites et entre les sites, une évaluation et une caractérisation du site d'étude sont réalisées à l'aide

d'une fiche caractéristique des stations présente en annexe n°2. Cette fiche permet de décrire le site avec comme critères :

- La localisation du site : la commune, les coordonnées GPS et le repère géographique,
- l'habitat : l'altitude, la pente, l'orientation, la taille, l'accessibilité, le niveau hydrique, le type de cueilleurs,
- les espèces végétales observées aux alentours du site d'expérimental sont relevées dans les différents strates,
- et la ressource : la répartition de la population, l'état phénologique général, les pressions ou menaces observées.

Grâce aux informations récoltées par le CBN les années précédentes, plusieurs types de cueillette ont été mis en évidence. Ces types de cueillette vont être testés et comparés au témoin. Les 4 modalités testées sont :

- Modalité 1 : témoin (sans cueillette)
- Modalité 2 : cueillette à ras de l'ensemble du limbe et du pétiole sur 100% de la surface du sous-quadrat des feuilles cueillables et non cueillables.
- Modalité 3 : cueillette de 2/3 du limbe sur 100% de la surface du sous-quadrat des feuilles cueillables et possiblement quelques feuilles non cueillables.
- Modalité 4 : cueillette de l'ensemble du limbe sur 50% de la surface du sous-quadrat des feuilles cueillables uniquement.

Les quatre modalités sont présentes dans chaque quadrat. Le protocole se déroule en deux étapes. La première se déroule avant la floraison correspondant à l'évaluation de la ressource avant l'application des différentes cueillettes. Les feuilles d'ail de ours sont divisées en deux catégories : les feuilles de moins de 10 cm et les feuilles supérieures à 10 cm. Ces dernières feuilles correspondent à la ressource cueillable par les cueilleurs professionnels ou familiaux. La pesée des feuilles cueillies par modalité est réalisée de retour au conservatoire. La seconde étape se déroule pendant la floraison et consiste à observer la dynamique de la densité florale. Le nombre d'inflorescences et le nombre de fleurs par inflorescence sont dénombrés. Une autre donnée est comptée dans les deux phases du protocole c'est le nombre d'espèces végétales présentes dans les quadrats autres que l'ail des ours. Le protocole complet réalisé par le conservatoire est présent en annexe n°3. Les résultats sont réunis dans le tableau de suivi du protocole cueillette sur l'ail des ours présenté en annexe n°4.

2.3. Méthode d'analyse des données

Plusieurs données sont récoltées à la suite du protocole. Tout d'abord, les données résultant des fiches caractéristiques permettent de caractériser les milieux où l'ail des ours est susceptible d'être trouvé. Ces fiches permettent également d'identifier d'éventuelles différences pouvant expliquer les résultats obtenus. Ces fiches vont contribuer à l'amélioration des connaissances sur les milieux de présence d'ail des ours.

Les données récoltées avec les phases 1 et 2 du protocole de suivi sont rassemblées dans des tableurs Excel et font l'objet d'analyses statistiques avec le logiciel R. Le test de normalité et d'homoscédasticité est réalisé sur les données. Si les données ne suivent pas l'une de ces deux conditions, une transformation est réalisée sur le jeu de données. Si la transformation permet de corriger le problème, le test appliqué à ces données est le test de Student. Dans le cas contraire, le test de Wilcoxon est utilisé.

3. Résultats

Tous les résultats sont présentés pour chaque site. Il n'est pas possible de réunir toutes les données afin de former un seul jeu de données de 25 répétitions. En effet, les résultats présentent trop de différences entre les sites pour être réunis.

3.1. Descriptions des sites d'étude

Le tableau 1 décrit les trois sites de l'étude. Les sites choisis présentent une population dense et homogène d'ail des ours.

Le site à Bagnères-de-Bigorre semble être le site le plus cueilli des trois sites, ceci est dû à sa proximité avec la ville. Le site est juste à côté du début du vallon du Salut, ce vallon est assez fréquenté par le public qui peut repérer de manière olfactive l'ail des ours.

En ce qui concerne le site de Benqué, on suppose qu'il est le moins cueilli. En effet, le site utilisé pour l'expérimentation se trouve de l'autre côté d'un ruisseau près d'un chemin non officiel, il faut donc déjà connaître le site pour y aller. Le site de Benqué est en sous-bois, le plus fermé des trois sites et est relativement proche du ruisseau. Ces conditions rendent le milieu plus frais et humide. Les conditions plus fraîches peuvent expliquer le retard de développement de l'ail des ours lors de la réalisation de la phase 1 du protocole.

Enfin le site de Geu est intermédiaire des deux autres sites en ce qui concerne la supposition de l'intensité de cueillette, la densité d'arbres et la distance au ruisseau.

Tableau n°1 : Description des sites étudiés

	Taille estimé	Répartition de la population	Type de cueilleur
Bagnères-de-Bigorre	<500 m ²	Pop très et légèrement dense	Famille
Geu	<500 m ²	Pop extrêmement dense	Famille + randonneur/promeneur
Benqué	<1ha	Pop extrêmement dense	Famille + randonneur/promeneur

Nous allons nous intéresser au nombre d'espèces en mélange (espèce présente dans les quadrats autres que l'ail des ours). Pour toutes les phases 1 des trois sites et la phase 2 de Geu, le nombre d'espèces en mélange a été compté sur l'ensemble du quadrat et non par modalité. Les quatre modalités présentes sur tous les quadrats sont donc identiques. Cette unique valeur pour l'ensemble du quadrat enlève de la précision pour les analyses. On peut tout de même noter qu'entre la phase 1 et 2, le nombre moyen d'espèces présentes dans les quadrats augmente pour le site de Bagnères-de-Bigorre et Geu. Pour le site de Benqué c'est le contraire, le nombre d'autres espèces diminue. (tableau n°2)

Tableau n°2 : Moyenne du nombre d'espèces en mélange pour les deux phases

	Nombre d'espèces en mélange
Bagnères-de-Bigorre phase 1	3,65
Bagnères-de-Bigorre phase 2	3,9
Geu phase 1	4,9
Geu phase 2	6,3
Benqué phase 1	7,4
Benqué phase 2	5,45

3.2. Etat initial de la ressource des sites

L'état initial de la population d'ail des ours est mesuré avec deux critères : le nombre de petites feuilles (feuilles < 10 cm) et le nombre de grandes feuilles (feuilles >10 cm).

Une première analyse est réalisée sur l'état de la ressource globale, afin d'observer l'homogénéité de la population. Cette analyse compare le nombre de feuilles (grandes et petites) en fonction des quadrats. Les boxplot par site sont en annexe n°6. Dans l'ensemble des trois sites la ressource est homogène. Bagnères-de-Bigorre présente une différence entre le quadrat 2 et 4 pour les grandes feuilles. Et le site de Geu présente également pour les grandes feuilles plusieurs différences entre les quadrats.

L'autre analyse pour évaluer la ressource initiale est de comparer le nombre de feuilles par modalité. Ces analyses ne montrent aucune différence entre les modalités des trois sites (figure n°3).

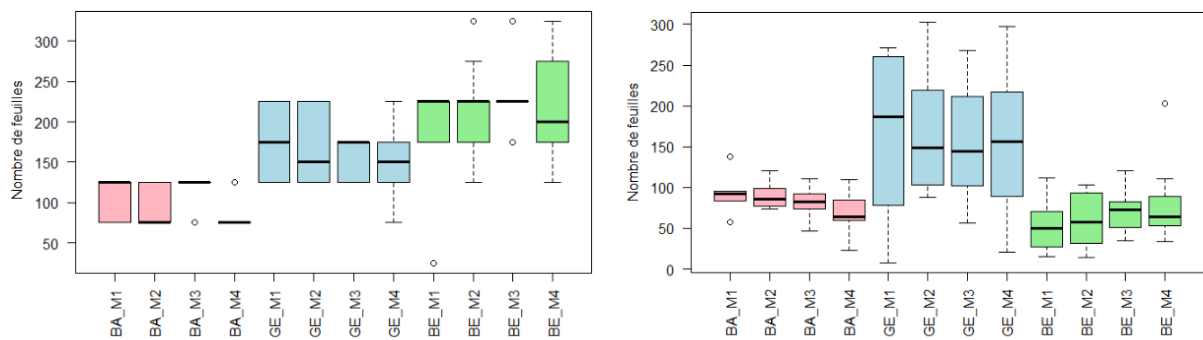


Figure n°3 : Boxplot du nombre de feuille <10 cm (à gauche) et le nombre de feuille > 10 cm (à droite) (BA : Bagnères-de-Bigorre (en rose), GE : Geu (en bleu), BE : Benqué (en vert) et M : modalité)

Malgré quelques différences entre les quadrats, il n'y a pas de différence du nombre de feuilles dans les modalités. Pour les analyses suivantes sur l'impact de la cueillette de l'ail des ours, les analyses partent sur une base identique.

3.3. Cueillette

La quantité moyenne de masse fraîche d'ail des ours récolté pour chaque modalité est indiquée dans le tableau n°3. La figure n°4 représente la population d'ail des ours avant et après cueillette. Des modalités 2 à 4, la masse de feuilles récoltées diminue. En effet la modalité 2 représente une pratique « plus intensive » de cueillette, qui permet de récolter une plus grande quantité. La modalité 3 correspond au cueilleur de la coopérative SICARAPPAM (Coopérative agricole de cueilleurs et producteurs de plantes médicinales et aromatiques). La modalité 4 quant à elle, est pratiquée par les cueilleurs du Syndicat SIMPLES (Syndicat inter-massifs pour

la production et l'économie des simples) dans une cueillette respectueuse de l'environnement, une pratique plutôt de « picorage » de l'ail des ours.

Avec la masse des feuilles cueillies, on peut calculer la masse moyenne d'une feuille d'ail des ours par site. Les trois valeurs sont assez similaires (Bagnères-de-Bigorre : 0,318 g/feuille ; Geu : 0,316 g/feuille et Benqué : 0,256 g/feuille).

Tableau n°3 : Moyenne de masse fraîche (en g) cueillie pour surface de 0,25 m² pour les différentes modalités des sites

	Modalité 1	Modalité 2	Modalité 3	Modalité 4
Bagnères-de-Bigorre	0	104,4	42,8	26,2
Geu	0	188,9	68,6	25,5
Benqué	0	81,4	48,6	22,1



Figure n°4: Photo du site Benqué avant (la photo de gauche) et après (la photo de droite) cueillette

3.4. Etat de la floraison après la cueillette

Plusieurs critères sont utilisés pour évaluer la floraison de la population d'ail des ours. Le premier critère est le nombre d'inflorescences dans les populations. Les résultats sont représentés dans la figure n°5 et le tableau annexe n°7. Les analyses statistiques montrent une seule modalité différente des autres, c'est sur le site de Benqué pour la modalité 2 (en violet sur le tableau en annexe n°7) qui est différente de toutes les autres.

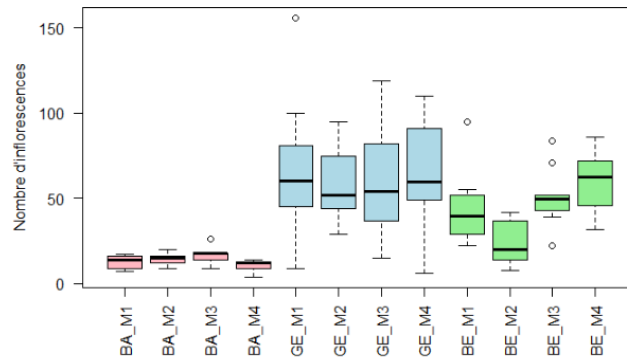


Figure n°5 : Boxplot du nombre d'inflorescences pour les trois sites (BA : Bagnères-de-Bigorre (en rose), GE : Geu (en bleu), BE : Benqué (en vert) et M : modalité)

Le second critère pour évaluer la floraison est le nombre de fleurs par inflorescences. Les analyses statistiques ne trouvent aucune différence pour le site de Bagnères-de-Bigorre (graphique représenté en annexe n°8). En revanche, pour les deux autres sites, il y a plusieurs différences (figure n°6). Le site de Benqué présente des valeurs équivalentes pour les modalités 2 et 3 (en vert sur la figure n°6). En ce qui concerne le site de Geu, ce sont les modalités 1 et 4 qui ont des valeurs équivalentes (en rose sur la figure n°6).

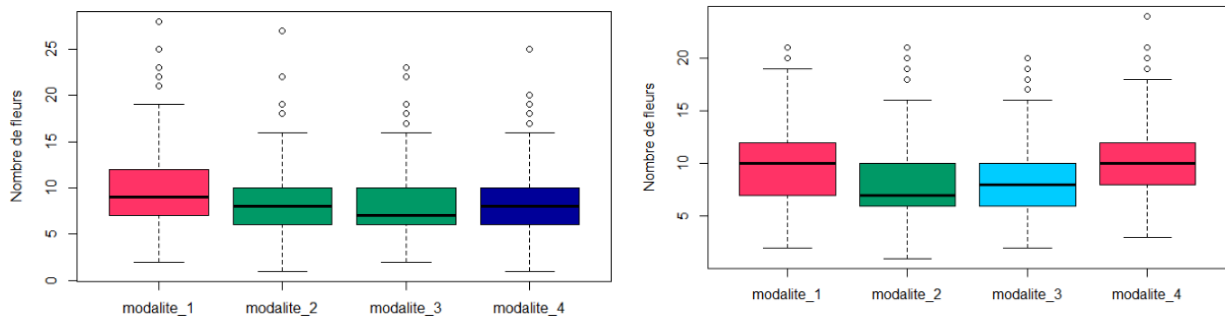


Figure n°6 : Boxplot du nombre de fleurs par inflorescences pour le site de Benqué à gauche et le site de Geu à droite (les couleurs similaires dans les sites présentent des données égales)

Pour toutes les modalités, la fréquence la plus élevée du nombre de fleurs par inflorescence est entre 7 et 8 fleurs par inflorescence. Dans la figure n°7, un histogramme des fréquences pour la modalité 1 du site de Benqué est représenté (le reste des histogrammes est en annexe n°8).

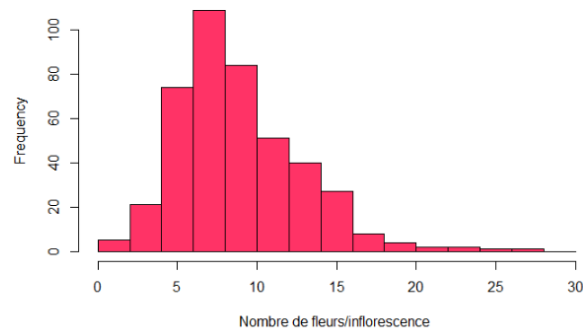


Figure n°7 : Histogramme du nombre de fleurs par inflorescences pour la modalité 1 du site Benqué

4. Discussion

L'analyse sur l'état de la ressource initiale permet de conclure à une ressource homogène sur l'ensemble des sites. L'ail des ours est une espèce se développant parmi les premières au printemps, ce qui lui permet de dominer l'espace et de se développer en tapis très dense. Ce tapis empêche d'autres espèces de se développer. Comme nous le montrent les résultats pour le site de Bagnères-de-Bigorre et Geu, le nombre d'espèces présentes en mélange est plus important lors de la deuxième phase du protocole. En effet, pendant la phase de floraison, le tapis de feuilles est moins dense, ceci est dû à la sénescence de certaines feuilles. Lors de la phase 1 pour Benqué, nous avons remarqué un développement plus tardif de l'ail des ours, il y avait donc plus de feuilles < 10 cm. Ce retard a permis aux autres espèces de mieux se développer, ce qui explique la diminution du nombre d'espèces en mélange entre la phase 1 et 2. Les feuilles ont recouvert le sol plus tardivement, ce qui a fait diminuer le nombre d'espèces lors de la phase 2. Le nombre plus important de feuilles < 10 cm pour le site de Benqué a pu légèrement fausser le nombre de feuilles cueillies et donc fausser les capacités du site pour la cueillette.

Dans l'étude sur l'évaluation des ressources de l'ail sauvage (*Allium ursinum* L.) en Bosnie-Herzégovine (Branko D *et al.*, 2012), l'un des critères est le pourcentage de plantes juvéniles (plantes de moins de 10 cm). Dans la plupart de leurs sites, ils obtiennent 90% de plantes juvéniles, ce qui permet de conclure qu'*Allium ursinum* n'est pas en danger dans cette région. Dans notre cas, nous n'avons pas mesuré la taille de la plante mais nous connaissons le nombre de petites feuilles (< 10 cm). Pour le pourcentage de petites feuilles par rapport à la totalité des feuilles, on obtient un rapport très élevé à Benqué (76%) et les deux autres sites sont

à environ 50% (Geu : 50% et Bagnères-de-Bigorre : 54%). Toutes les petites feuilles ne correspondent pas à des plantes juvéniles mais cela donne un premier aperçu de la ressource. Comme nous l'avons dit plus haut, il y a sûrement une sur-évaluation des petites feuilles à Benqué, le pourcentage devrait donc être plus bas. Pour les trois cas, le pourcentage est beaucoup plus faible que l'étude de 2012, il y aurait peut-être déjà un effet de la cueillette sur les populations.

Toutes les analyses du site de Bagnères-de-Bigorre ne montrent aucune différence significative. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il n'y a que 5 répétitions et qu'on suppose que c'est un site plus cueilli par le public du fait de sa localisation. Les plantes sont déjà « adaptées » à la cueillette, il est donc plus difficile de voir une quelconque différence.

L'évaluation de l'état de la floraison après cueillette permet de mettre en évidence l'impact de la cueillette sur la population. En effet, pour le site de Benqué et Geu, les modalités 1 et 4 sont plus élevées et statistiquement différentes des deux autres modalités. Les modalités 2 et 3 ont donc un impact sur le nombre de fleurs (donc le nombre de graines produites). La modalité 2 correspond à cueillir 100% des feuilles cueillables (feuille > 10 cm) et la modalité 3 correspond à une cueillette de $\frac{2}{3}$ du limbe des feuilles cueillables. Malgré la cueillette de la totalité (modalité 2) et de presque la totalité (modalité 3) des feuilles, les plantes produisent tout de même des inflorescences. Les réserves du bulbe permettent la production de fleurs malgré l'absence d'énergie venant de la photosynthèse des feuilles. Sans les feuilles pour stocker de la réserve dans le nouveau bulbe afin de passer l'hiver, la plante a des risques de mourir ou de réduire sa capacité reproductrice. Il y aura donc sûrement un impact dans les prochaines années sur la ressource. La diminution du nombre de fleurs par inflorescence traduit un stress subi par la plante, ici la cueillette. La reproduction et la régénération de la population est peut-être affaiblie sur le long terme. Ce critère est d'autant plus important que l'espèce se reproduit principalement de façon générative (avec les graines) plutôt que par reproduction végétative (Ernst, 1979).

Dans l'étude de Branko D. et al, les auteurs calculent le pourcentage du nombre d'inflorescences par plante, qui est d'environ 35% dans leurs résultats. Et avec ce pourcentage, ils concluent que la reproduction et la régénération de l'ail des ours dans cette région sont très assurées. Comme pour leur autre critère expliqué au-dessus, nous n'avons pas le nombre de plantes mais le nombre de feuilles et sachant qu'une plante mature sexuellement à 2 feuilles, on peut calculer une approximation pour notre cas. Nous obtenons un pourcentage faible pour Bagnères-de-Bigorre (9%) et un pourcentage plus élevé pour Geu (25%) et pour Benqué (18%).

Cette différence de pourcentages entre Bagnères-de-Bigorre et les deux autres sites peut s'expliquer par une intensité de cueillette plus forte à Bagnères. Et la différence entre l'étude de Branko D. et la nôtre, peut s'expliquer par le fait qu'en Bosnie-Herzégovine, les cueilleurs ne collectent jamais plus de 15% de la quantité totale et ils font des rotations chaque année. La rotation est une bonne idée pour permettre à l'espèce de se régénérer mais paraît peu applicable en France. En effet les sites d'ail des ours sont en accès libre par le public.

La cueillette des modalités 2 ou 3 permet un plus grand rendement d'ail des ours mais peut porter préjudice à long terme à la population. Il sera intéressant de voir l'évolution des résultats dans les années qui suivent, afin de savoir si ce phénomène se reproduit et s'accroît. Il sera également intéressant de comparer l'état de la ressource de cette année (n) et de l'année n+1. Le protocole est mis en place pour 3 ans mais en considérant que l'ail des ours est une plante vivace vivant une dizaine d'années, il serait préférable de maintenir ce protocole de suivi sur un temps plus long. Mais cela est dépendant des financements au projet et de l'accord des propriétaires qui ne peuvent pas utiliser les zones étudiées durant la réalisation du protocole.

5. Conclusion

Cette étude a pour but d'évaluer le potentiel impact de différents types de cueillette sur la population d'Ail des ours. Le protocole a débuté cette année et se déroule encore sur 3 ans (minimum). Sur les trois sites d'étude, la ressource initiale avant cueillette est homogène. L'évaluation de l'état de floraison des sites de Geu et Benqué montre un effet négatif sur le nombre de fleurs par inflorescence. En effet, la moyenne du nombre de fleurs par inflorescence est plus petite pour les modalités 2 et 3 comparativement au témoin et à la modalité 4. La régénération et la survie des populations d'Ail des ours soumises aux cueillettes des modalités 2 et 3 sont donc mises en jeu.

6. Bibliographie

- Branko D., Sladana R., et Anastasiya T. 2012. Ressource assessment of wild garlic (*Allium ursinum* L.). Dans : Proceedings of the 7th CMAPSEEC. Subotica, Republic of Serbia
- Garreta R. et Morisson B. 2011. La cueillette des plantes sauvages en Pyrénées et Midi-Pyrénées Phase 1, état des lieux (2010-2011) (1). Syndicat mixte Conservatoire botanique pyrénéen,
- Garreta R. et Morisson B. 2014. La cueillette des plantes sauvages en Pyrénées Phase 2 : analyse et valorisation (2). Syndicat mixte Conservatoire botanique pyrénéen
- Garreta R., Morisson B. et Rumeau M. 2020. Dossier POI CBNPMP PyCuP: PyCup En Pyrénées, des pratiques responsables pour les Cueillettes Professionnelles. Vers un approvisionnement durable et responsable de la filière PAM.
- Garreta R., Morisson B. et Rumeau M. 2020. Cueillettes commerciales : exploitation et valorisation des ressources végétales sauvages. Entre menace pour la ressource et les habitats naturels et opportunité de développement économique pour des territoires en déprise.
- Garreta R., Morisson B. et Rumeau M. 2021. Présentation projet PyCup Ail des ours: Programme PyCup, En Pyrénées, des pratiques responsables pour les Cueillettes Professionnelles. Vers un approvisionnement durable et responsable de la filière des Plantes Aromatiques et Médicinales.
- Ghédira K. et Goetz P. 2016. Ail des ours : *Allium ursinum* L. (Amaryllidaceae). *Phytothérapie*, 14(3). DOI : 10.1007/s10298-016-1042-7
- Julliard C., Pinton F, Garreta R, Lescure JP 2019. Normaliser le sauvage : l'expérience française des cueilleurs professionnels. *EchoGéo*
- Larrère R & De la Soudière M., 2010. Cueillir la montagne, à travers landes, pâtures et sous-bois, Édition Ibis Press, Paris
- Laucoin V. 2012. La cueillette des plantes sauvages sur le territoire d'agrément du Massif central : état des lieux et perspectives. CBN Massif Central
- Lescure J.-P., Thevenin T., Garreta R., et Morisson B. 2015. Les plantes faisant l'objet de cueillette commerciale sur le territoire métropolitain. Une liste commentée. *Le MONDE des PLANTES*

Nantel P., Gagnon D., et Nault A. 1996. Population Viability Analysis of American Ginseng and Wild Leek Harvested in Stochastic Environments. *Conserv. Biol.*, 10(2). DOI : 10.1046/j.1523-1739.1996.10020608.x

Oborny B., Botta-Dukát Z., Rudolf K., et Morschhauser T. 2011. Population ecology of *Allium ursinum*, a space-monopolizing clonal plant. *Acta Bot. Hung.*, Disponible sur : <https://akademai.com/doi/abs/10.1556/ABot.53.2011.3-4.18>

Piana M. 2020. Conception et mise en place d'outils pour évaluer les risques encourus par l'Ail des ours face à la cueillette sur le territoire pyrénéen

Rock J.H., Beckage B., et Gross L.J. 2004. Population recovery following differential harvesting of *Allium tricoccum* Ait. in the southern Appalachians. *Biol. Conserv.*, 116(2). DOI : 10.1016/S0006-3207(03)00193-9

Schippmann, U., Leaman, D. J., & Cunningham, A. B. 2002. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues. *Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries*.

7. Liste des abréviations

ACP : Association Française des professionnels de la Cueillette de plantes sauvages

CBN PMP : Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

PyCup : en Pyrénées, des pratiques responsables pour les Cueillettes Professionnelles

SICARAPPAM : Coopérative agricole de cueilleurs et producteurs de plantes médicinales et aromatiques

SIMPLES : Syndicat inter-massifs pour la production et l'économie des simples

8. Liste des figures et des tableaux

Figure n°1 : Illustration d'ail des ours

Figure n°2 : Carte de la répartition de l'ail des ours en France selon le FCBN (2016)

Figure n°3 : Boxplot du nombre de feuille <10 cm (à gauche) et le nombre de feuille > 10 cm (à droite) (BA : Bagnères-de-Bigorre (en rose), GE : Geu (en bleu), BE : Benqué (en vert) et M : modalité)

Figure n°4 : Photo du site de Benqué avant (la photo de gauche) et après (la photo de droite) cueillette

Figure n°5 : Boxplot du nombre d'inflorescences pour les trois sites (BA : Bagnères-de-Bigorre (en rose), GE : Geu (en blue), BE : Benqué (en vert) et M : modalité)

Figure n°6 : Boxplot du nombre de fleurs par inflorescence pour le site de Benqué à gauche et le site de Geu à droite (les couleurs similaires dans les sites présentent des données égales)

Figure n°7 : Histogramme du nombre de fleurs par inflorescence pour la modalité 1 du site Benqué

Tableau n°1 : Description des sites étudiés

Tableau n°2 : Moyenne du nombre d'espèces en mélange pour les deux phases

Tableau n°3 : Moyenne de masse fraîche (en g) cueillie pour surface de 0,25 m² pour les différentes modalités des sites

9. Annexes

Annexe n°1 : Photo GPS des sites étudiés

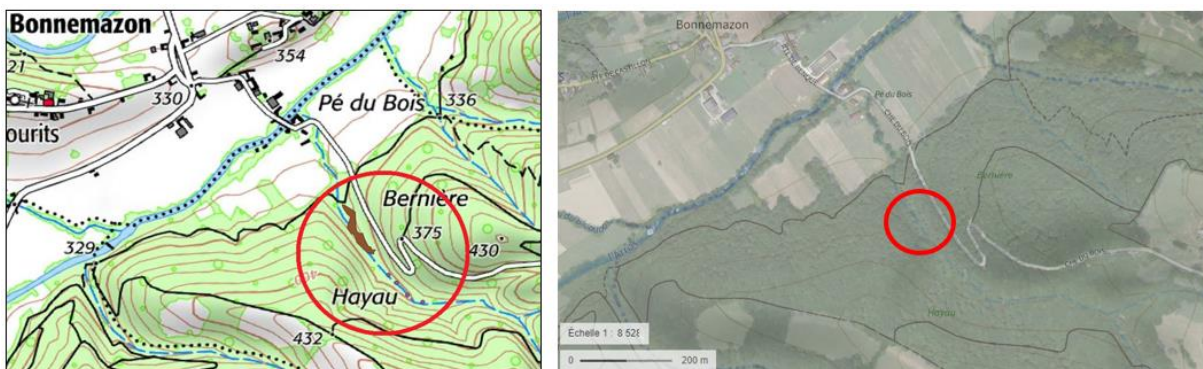
Site de Bagnères-de-Bigorre :




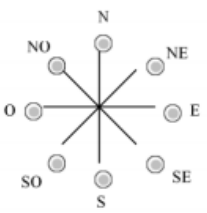
Site de Geu :



Site de Benqué :



Annexe n°2 : Fiche caractéristique de station d'ail des ours

	<p>Programme</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 40px;"></div>	CARACTERISATION STATION AIL DES OURS	
<p>Date : N°station : N°GeoFlora : Observateurs :</p>			
Localisation			
Commune, département :		Coordonnées GPS – WGS84	
Repères géographiques :		N : E :	
<i>Attention si vous passez à Fourist : coordonnées négatives</i>			
Données stationnelles - Habitat			
Altitude : Pente : <input type="radio"/> Terrain plat, sans exposition définie <input type="radio"/> 1 à 10 % (1/2° à 6°) <input type="radio"/> 11 à 50 % (6° à 27°) <input type="radio"/> 51 à 100 % (27° à 45°) <input type="radio"/> 101 à 275 % (45° à 70°) <input type="radio"/> > 275 %	Orientation : 	Confinement (de 0 à 5 – du moins au plus confiné) : Remarques sur le niveau hydrique :	
Accessibilité et particularités du site :			
Type de cueilleurs envisagés <input type="checkbox"/> familles <input type="checkbox"/> randonneurs/promeneurs <input type="checkbox"/> professionnels (cueillette à visée commerciale)			
Taille de la station évaluée à l'œil : <input type="checkbox"/> 0 [≤ 500 m²] <input type="checkbox"/> 2 [≤ 1 ha] <input type="checkbox"/> 4 [≤ 3 ha] <input type="checkbox"/> 1 [≤ 2500 m²] <input type="checkbox"/> 3 [≤ 2 ha] <input type="checkbox"/> 5 [> 3 ha]			
Remarques :			

Espèces végétales observées :	<input type="checkbox"/> Relevé phytosociologique réalisé
Arbres : _____	
Arbustes : _____	
Herbacées : _____	

Remarques :	

Ressource – *Allium ursinum*

<p>Répartition :</p> <p><input type="checkbox"/> en continu <input type="checkbox"/> éparse</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> légèrement</p> <p style="padding-left: 80px;"><input type="checkbox"/> très</p> <p style="padding-left: 80px;"><input type="checkbox"/> extrêmement</p> <p><input type="checkbox"/> en patch</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> éparse</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> légèrement</p> <p style="padding-left: 80px;"><input type="checkbox"/> très</p> <p style="padding-left: 80px;"><input type="checkbox"/> extrêmement</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> proches les uns des autres</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> éloignés</p> <p><input type="checkbox"/> individus isolés</p>	<p>Etat phénologique général :</p> <p><input type="checkbox"/> végétatif <input type="checkbox"/> début floraison <input type="checkbox"/> pleine floraison</p> <p><input type="checkbox"/> floraison/fructification <input type="checkbox"/> fructification <input type="checkbox"/> sénescence</p> <p>Remarques :</p>
Pressions ou menaces observées :	

Annexe n°3 : Protocole de suivi (phase 1 et 2)



Programme PyCup

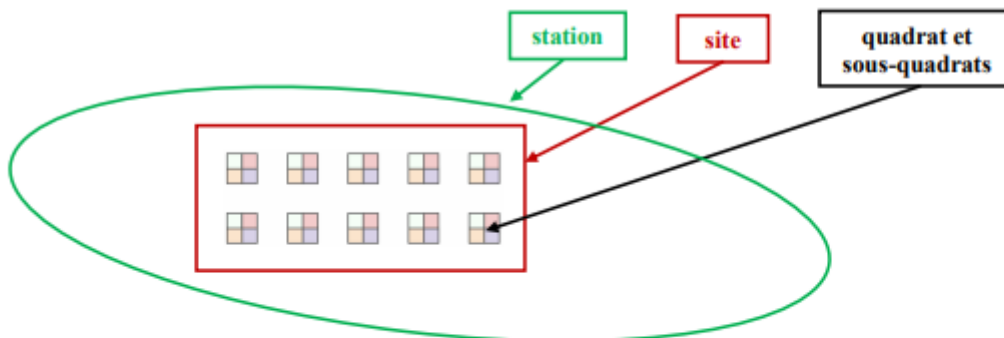
Protocole expérimental Cueillette de l'Ail des ours (*Allium ursinum* L.)

Introduction et présentation du protocole

Ce protocole doit permettre d'évaluer la ressource, d'étudier la régénération de l'espèce après la cueillette et de comparer l'impact de différentes méthodes de cueillette. L'objectif, à terme, est de maintenir un bon état des populations sauvages en considérant leur statut de ressource pour les cueilleurs.

En termes de ressource, on distingue les individus « cueillables » constitués par les feuilles de plus de 10 cm de long et les individus « non cueillables » représentés par les feuilles de moins de 10 cm.

Le **site** est choisi au sein d'une **station** dense et homogène en Ail des ours. L'espace total nécessaire à la mise en place de ce dispositif est de 55 m². Les quatre modalités (3 cueillettes et le témoin) seront répétées 10 fois (5 pour le site de Bagnères-de-Bigorre), dans un **quadrat** de 1 m² divisé en quatre **sous-quadrats** de 0,25 m².



Trois cueillettes différentes sont à tester en comparaison avec un secteur témoin non cueilli. La récolte est réalisée à l'année n et la régénération est observée aux années n, n+1, n+2, etc., jusqu'à ce que l'état initial soit retrouvé (état du témoin).

Les **4 types de modalités** sont :

- Modalité 1 : témoin ;
- Modalité 2 : cueillette à ras de l'ensemble du limbe et du pétiole sur 100 % de la surface du sous-quadrat (feuilles cueillables et non cueillables) ;
- Modalité 3 : cueillette du 2/3 du limbe sur 100 % de la surface du sous-quadrat (feuilles cueillables, possiblement quelques feuilles non cueillables) ;
- Modalité 4 : cueillette de l'ensemble du limbe sur 50 % de la surface du sous-quadrat (feuilles cueillables uniquement).

Le protocole se déroule **en deux temps**. La première étape, **avant la floraison**, comporte une évaluation de la ressource avant cueillette pour l'année 1 et un suivi de la densité foliaire pour les années suivantes. La seconde étape est réalisée **pendant la floraison** et consiste à observer la dynamique de la densité florale. Les deux phases permettant au fil des ans d'étudier la régénération des populations d'Ail des ours en fonction des différents modes de cueillette.

Matériel

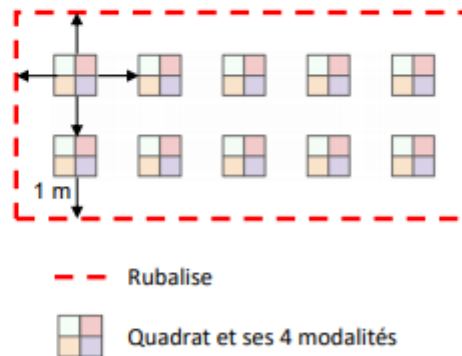
- 4 piquets en bois
- 1 double décamètre
- 1 quadrat de 1 m² divisé en 4 sous-quadrats de 25 cm²
- de la rubalise ou autre marquage
- 1 décimètre
- 1 serpette
- des sacs (pour contenir la récolte de chaque modalité)
- 1 balance
- 1 carnet de prise de notes
- 1 appareil photo

Mise en place du dispositif

- Planter les 4 piquets aux extrémités du site choisi (11 m x 5 m).
- Installer le marquage (rubalise) tout autour du terrain afin de délimiter et d'empêcher au mieux le passage de personnes extérieures au Conservatoire.

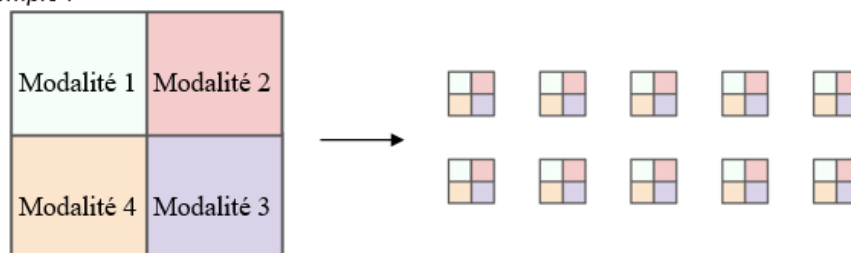
Dans le cas où vous craindriez de marcher sur la zone d'expérience lorsque vous effectuez les modalités, vous pouvez aussi attacher de la rubalise (ou autre) entre les piquets de l'intérieur de la zone pour créer un marquage. Il est conseillé d'enlever ensuite ce marquage afin de ne pas laisser de matériel inutile sur place.

Schéma du site d'expérimentation :



- Chaque quadrat est divisé en 4 compartiments, appelés ici sous-quadrats. Il est important de déterminer au préalable l'ordre des modalités au sein de chaque sous-quadrat et de le respecter durant toute l'expérience (n années).

Exemple :



Réalisation de l'expérience

Phase 1 : Avant la floraison

(entre février et mars)

Année 1 :

- Tendre le double-décamètre entre deux piquets opposés, à 1 m de manière parallèle à la limite du site.
- Poser le quadrat divisé en 4 compartiments suivant la ligne du double-décamètre afin de le placer sur le maillage prévu. Commencer à 1 m de la limite du site et répéter l'opération tous les mètres (cf. schéma du site d'expérimentation).

Remarque : les quadrats sont à traiter un par un puisqu'ils nécessitent l'utilisation du quadrat pré-fait.

- Effectuer les modalités prévues, chacune dans les 0,25 m² dédiés.



Photo ci-contre : exemple pour la modalité 3, cueillette des 2/3 du limbe.

Modalité 1 : témoin (aucune cueillette).

- Compter toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles > 10 cm à l'aide du décimètre.
- Estimer le nombre de feuilles < 10 cm, par tranche de classe de 50 individus (50-100, 100-150, 150-100, etc.).
- Aucune cueillette ne doit être réalisée.

Modalité 2 : cueillette du limbe entier et pétiole sur 100 % du sous-quadrat.

- Compter toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles > 10 cm à l'aide du décimètre.
- Estimer le nombre de feuilles < 10 cm, par tranche de classe de 50 individus (50-100, 100-150, 150-100, etc.).
- Couper à ras du sol 100 % des feuilles avec la serpette (limbes + pétioles compris).
- Peser la récolte.

Modalité 3 : cueillette des 2/3 du limbe sur 100 % de la zone.

- Compter toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles > 10 cm à l'aide du décimètre.
- Estimer le nombre de feuilles < 10 cm, par tranche de classe de 50 individus (50-100, 100-150, 150-100, etc.).
- Couper 100 % des feuilles à l'aide de la serpette en ne prélevant que les 2/3 du limbe (1/3 du limbe et le pétiole doivent rester en place).
- Peser la récolte.

Modalité 4 : cueillette du limbe entier sans pétiole sur 50 % de la zone.

- Compter toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles > 10 cm à l'aide du décimètre.
- Estimer le nombre de feuilles < 10 cm, par tranche de classe de 50 individus (50-100, 100-150, 150-100, etc.).
- Couper à la main 50 % des feuilles > 10 cm en ne prélevant que le limbe (laisser le pétiole en place).
- Peser la récolte.

Années suivantes :

Replacer le dispositif et faire les mêmes relevés, **sans cueillette**.

Phase 2 : Pendant la floraison

(entre avril et mai)

Année 1 :

- Tendre le double-décamètre entre deux piquets opposés, à 1 m de manière parallèle à la limite du site.
- Poser le quadrat divisé en 4 compartiments suivant la ligne du double-décamètre afin de le placer sur le maillage prévu. Commencer à 1 m de la limite du site et répéter l'opération tous les mètres (cf. schéma du site d'expérimentation).

Remarque : les quadrats sont à traiter un par un puisqu'ils nécessitent l'utilisation du quadrat pré-fait.

- Compter pour chaque modalité :
 - Le nombre d'espèces végétales en mélange.
 - Le nombre d'inflorescences.
 - Le nombre de fleurs par inflorescence.

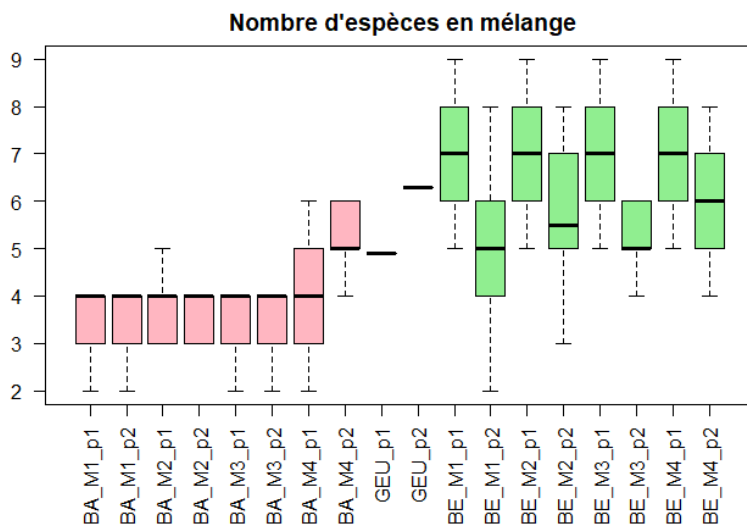
Années suivantes :

Replacer le dispositif et faire les mêmes relevés.

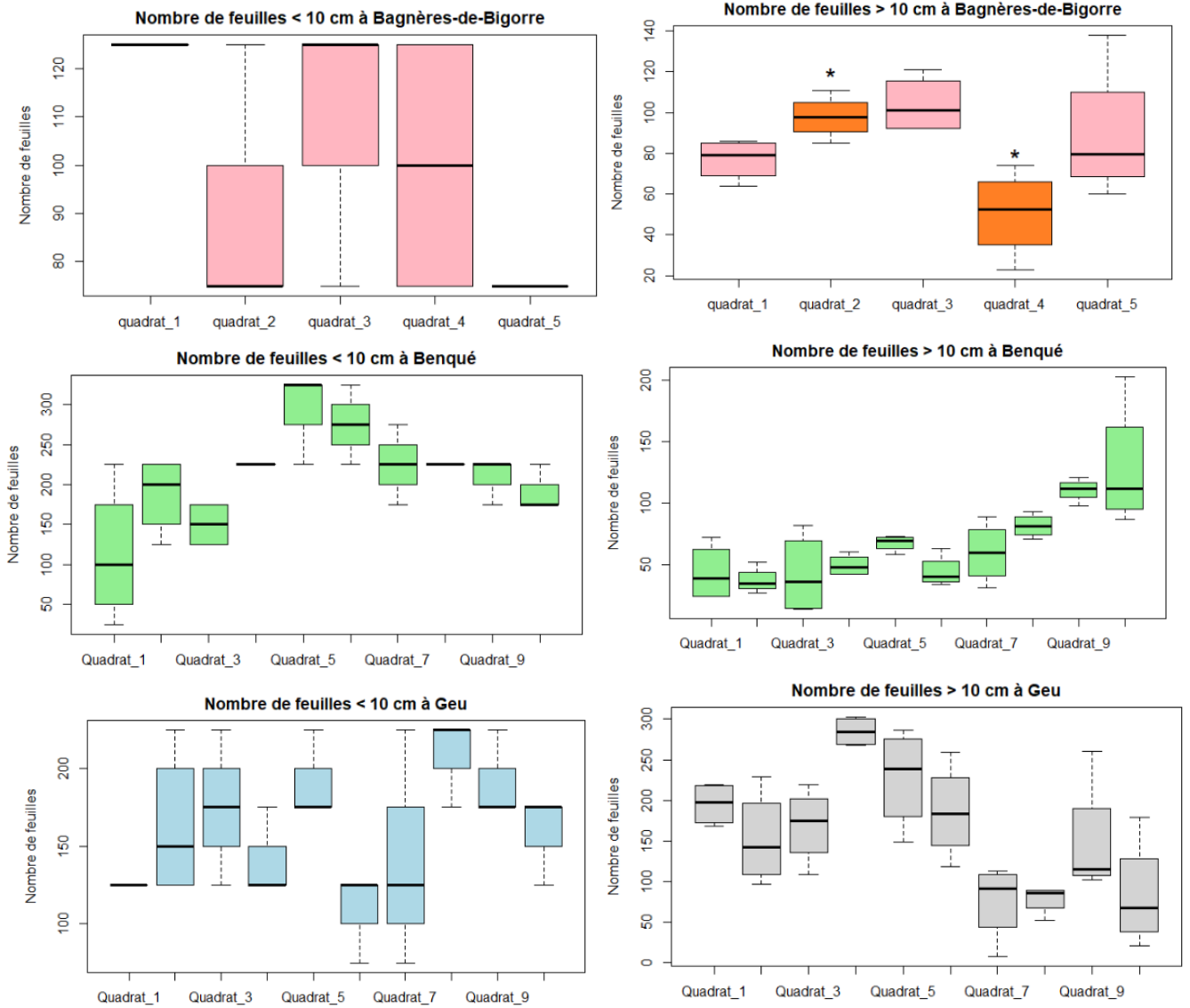
Annexe n°4 : Tableau de suivi du protocole cueillette sur l'ail des ours

Fiche de suivi de l'impact des cueillettes sur l'Ail des ours								
Nom station :		Avant la floraison – février / mars (période 1)				Pendant la floraison – avril / mai (période 2)		
		Date :				Date :		
N° quadrat	Modalité	Nombre feuilles < 10 cm	Nombre de feuilles ≥ 10 cm	Masse fraîche récoltée (en g)	Nombre d'espèces végétales en mélange	Nombre d'inflorescences	Nombre de fleurs par inflorescence	Nombre d'espèces végétales en mélange
1	1							
1	2							
1	3							
1	4							

Annexe n°5 : Boxplot du nombre d'espèces présentes dans les sous-quadrats pour la phase 1 et 2.



Annexe n° 6 : Boxplot de la ressource initiale des trois sites en fonction des quadrats



Annexe n°7 : Boxplot du nombre d'inflorescence par modalité et par site

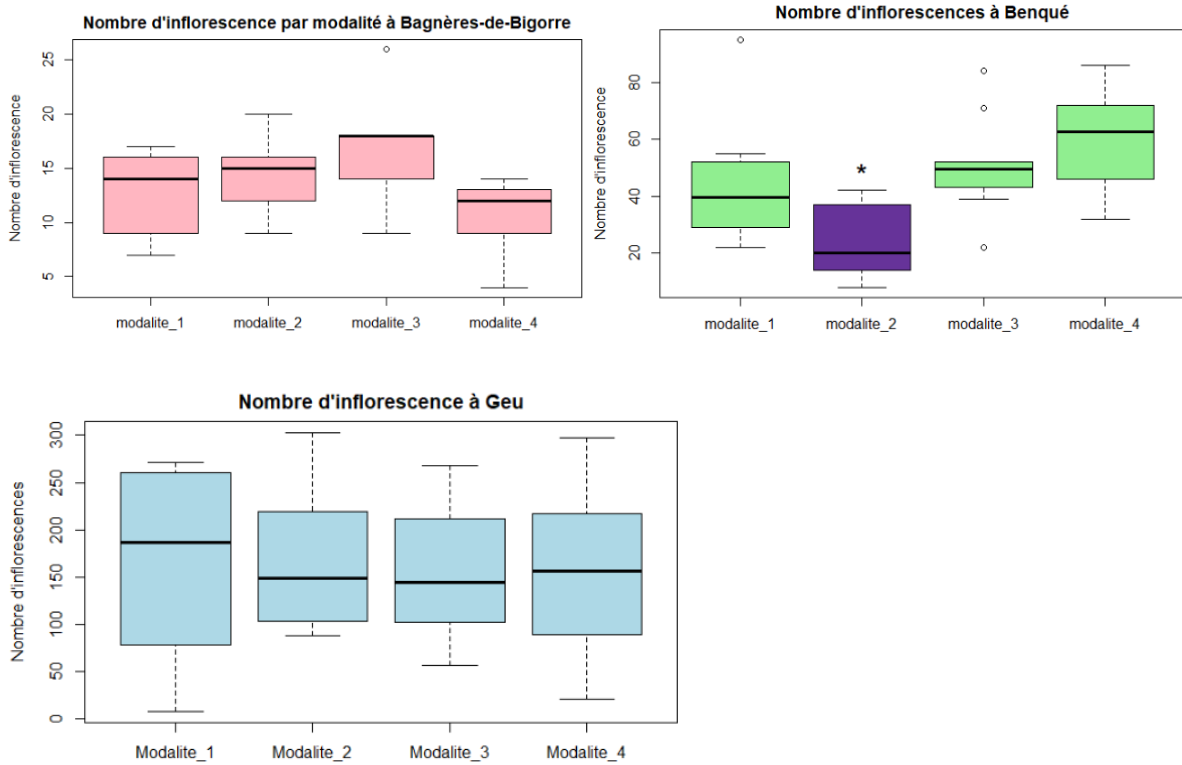
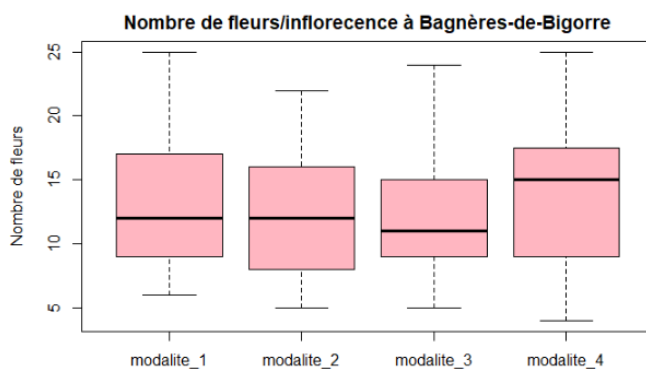


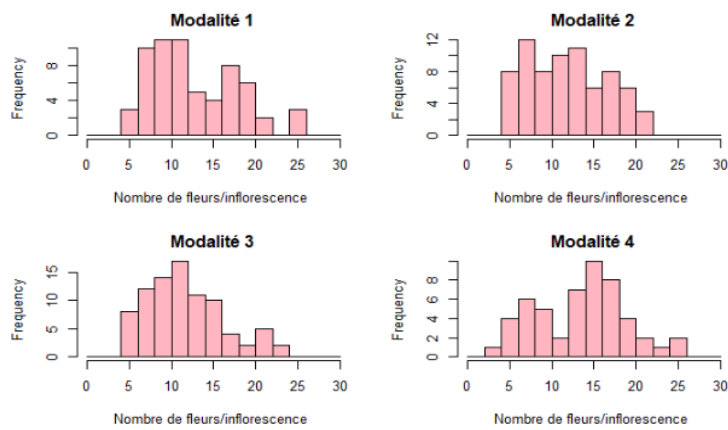
Tableau : Moyenne du nombre d'inflorescences par modalité

	Modalité 1	Modalité 2	Modalité 3	Modalité 4
Bagnères-de-Bigorre	12,6	14,4	17	10,4
Geu	64,4	56,6	59,9	64,9
Benqué	43,1	23,5	50,5	60,5

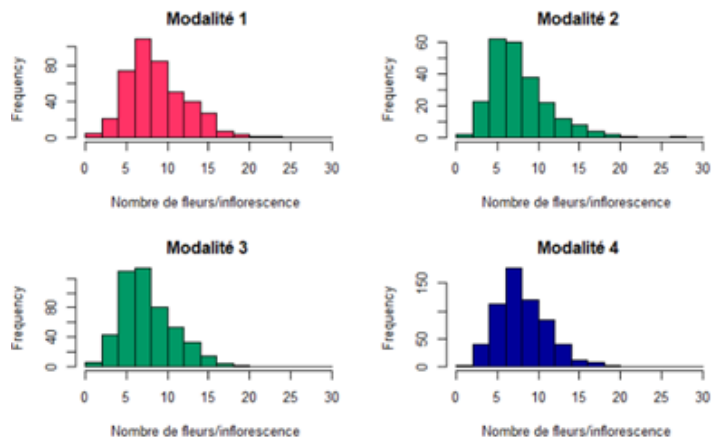
Annexe n°8 : Nombre de fleurs par inflorescence pour les trois sites



Histogramme du nombre de fleurs par inflorescence pour le site de Bagnères-de-Bigorre



Histogramme du nombre de fleurs par inflorescence pour le site de Geu



Histogramme du nombre de fleurs par inflorescence pour le site de Benqué

