



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

Crédit photographique (page de couverture)

Mélissa PIANA

Mémoire de stage

présenté par Mélissa PIANA

pour obtenir le diplôme national de master
mention Biodiversité, écologie, évolution
parcours Biodiversité végétale et gestion des écosystèmes tropicaux (BIOGET)

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

Tuteurs : Béatrice MORISSON et Lionel GIRE

soutenu publiquement le 14 septembre 2020

à Montpellier

devant le jury suivant :

Guillaume PAPUGA

Franck RICHARD

Raphaël MANLEY

Rapporteur

Examineur

Examineur



REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier de tout cœur Béatrice Morisson pour m'avoir accordé sa confiance, pour sa disponibilité, ses conseils et son soutien tout au long de ce stage.

Je remercie aussi Yves Caraglio pour m'avoir accompagné jusqu'à la fin malgré les conditions difficiles du confinement.

Un grand merci à Raphaële Garreta pour avoir partagé avec moi son expérience sur le monde mystérieux de la cueillette et à Bruno Durand pour sa formation de terrain plus qu'enrichissante.

J'aimerais aussi remercier Jocelyne Cambecèdes et Lionel Gire car ils m'ont apporté leur expertise et m'ont guidée dans la construction du protocole.

Merci à François Prud'homme et Gilles Corriol pour le partage de leurs connaissances en phytosociologie et à Emeline Marty pour son accompagnement administratif et sa gentillesse.

Je souhaite remercier sincèrement toute l'équipe du Conservatoire pour son accueil chaleureux. Malgré les difficultés des deux derniers mois, mes études se terminent dans un cadre exceptionnel.

Enfin, je voudrais remercier tout particulièrement mes compagnons de confinement, Dodo, Théo, Marc, Yanis, Barbara et Feu pour avoir su me faire sourire en toutes circonstances et m'apporter la force nécessaire pour travailler sans voir le moindre Ail des ours.

Et merci également à ma famille et aux amis qui m'ont toujours soutenue et spécialement à ma mère, Alice et Christopher pour avoir pris le temps de me relire.

RESUME

L'Ail des ours (*Allium ursinum*) est un ail sauvage de plus en plus populaire. Cette observation générale encourage cueilleurs, chercheurs et conservatoires, à étudier les incidences de sa cueillette afin de préserver à la fois l'espèce mais aussi la ressource. Le massif pyrénéen est particulièrement touché par la cueillette des plantes sauvages. Le Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées a donc tenu à s'investir. Lors de ce stage, des outils ont été créés pour inventorier et suivre les populations pyrénéennes. Sur le terrain, des données stationnelles comme les coordonnées, l'altitude ou la pente ainsi que des informations sur l'espèce comme le taux de recouvrement ou le stade phénologique ont été collectées. Parallèlement, un protocole a été conçu pour comparer différentes méthodes de cueillette. Il prend notamment en compte la cueillette de type industrielle (100% cueilli) et une cueillette plus raisonnée en termes de % de plantes prélevées sur une même surface. Le but principal est d'apprendre en combien de temps cette plante se régénère après un épisode de cueillette. A long terme, la finalité du projet sur *A. ursinum* est de pouvoir évaluer les risques encourus par les populations pyrénéennes face à une pression de cueillette croissante.

ABSTRACT

Ramson (*Allium ursinum*) is a wild garlic which is more and more popular. This general observation encourages pickers, researchers and conservatories to study the harvesting incidence so that both the species and the resource can be preserved. The Pyrenean mountains are particularly affected by wild plant harvesting. So, the National Botanical Conservatory of the Pyrenees is especially keen to be invested. During this internship, tools have been created for inventorying and following the Pyrenean populations. *In situ*, site data such as geographical coordinates, altitude or slope as well as information about the species *eg* recovery density or phenological phase have been collected. At the same time, an experiment protocol was devised to compare different harvesting methods. It takes into account the industrial harvesting method (100% harvested) and a more reasonable harvest in terms of % of plants picked on a same surface. The main aim is to find out how long it takes for the plant to regenerate after a harvesting episode. The long term finality of the whole project on *A. ursinum* is to be able to evaluate the risks run by the Pyrenean populations confronted by the pressure of growing harvesting.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	1
RESUME	3
ABSTRACT	3
TABLE DES MATIERES	5
1. INTRODUCTION.....	7
1.1. l’Ail des ours	7
1.1.1. Taxonomie et systématique	7
1.1.2. Répartition.....	9
1.1.3. Ecologie et phénologie	10
1.1.4. Usages.....	14
1.1.5. Confusions	15
1.2. La cueillette	16
1.2.1. Généralités sur la cueillette.....	16
1.2.2. Une étude collaborative	17
1.2.3. La cueillette de l’Ail des ours	18
2. MATERIEL ET METHODES.....	20
2.1. Améliorer les connaissances sur la cueillette de l’Ail des ours	20
2.2. Mise en place d’outils d’inventaire et de suivi	21
2.2.1. Site d’étude	21
2.2.2. Acquisition des données.....	21
2.2.3. Analyse des données.....	23
2.3. Protocole	23
2.3.1. Site d’étude	23
2.3.2. Acquisition des données.....	24
2.3.3. Analyse des données.....	24
3. RESULTATS	25
3.1. La cueillette de l’Ail des ours	25
3.1.1. Cueillette familiale.....	25
3.1.2. Cueillette professionnelle	27
3.2. Inventaire et suivi	28
3.2.1. Les outils généralistes.....	28

3.2.2. Les outils spécifiques	33
3.3. Protocole	36
3.3.1. Site d'étude.....	36
3.3.2. Matériel et procédure	37
4. DISCUSSION	40
5. CONCLUSION	43
6. GLOSSAIRE	45
7. REFERENCES	49
8. LISTE DES ABREVIATIONS	57
9. TABLE DES FIGURES	58
10. TABLE DES ANNEXES	61
11. ANNEXES	62
Annexe 1 Grille de questions pour les entretiens semi-directifs.	63
Annexe 2 Réponse du CBNPMP aux commentaires publiés sur Tela Botanica suite à la mise en ligne du questionnaire sur l'Ail des ours.	64
Annexe 3 Fiche des relevés pour l'inventaire et le suivi des stations d'Ail des ours.	66
Annexe 4 Synthèse des schémas de taux de recouvrement regroupés selon les 6 intervalles choisis.	68
Annexe 5 Compilation incomplète des photographies d'Ail des ours prises sur le terrain selon les 6 intervalles de recouvrement.	69
Annexe 6 Fiche des relevés phytosociologiques.	70
Annexe 7 Extraits du tableau récapitulatif de l'inventaire des stations	72
Annexe 8 Protocole expérimental illustré.	74
Annexe 9 Proposition de projet rédigé à l'adresse de l'association Saint-Joseph localisée dans la commune de Geu.	79
Annexe 10 Notice pour l'utilisation du script R permettant un tirage aléatoire de 8 mailles 40 fois.	83

1. INTRODUCTION

1.1. L'AIL DES OURS

1.1.1. TAXONOMIE ET SYSTEMATIQUE

Allium ursinum appartient à la famille des Amaryllidacées depuis la classification APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*) (2009). Auparavant, il faisait partie des Alliacees, famille aujourd'hui inexistante et dont les taxons ont été ajoutés aux Amaryllidacées (Sobolewska *et al.*, 2013). En latin, “*ursus*” veut dire ours. Mais les origines du nom de cet ail restent incertaines et plusieurs théories existent. Par exemple, certains le relient à la Grande Ours (*Ursa major*), constellation présente dans le ciel boréal (Böhling, 2008). D'autres supposent qu'il vient de l'animal : l'Ours consommerait de l'Ail des ours à la sortie de l'hiver pour purifier son corps des toxines accumulées pendant l'hibernation (Rejewski, 1996 dans Sobolewska *et al.*, 2013). Communément, il est appelé Ail des ours ou ail sauvage, en anglais *wild garlic* ou *ramson*, en allemand *bärlauch* (Sobolewska *et al.*, 2013), en bosnien *medyjeđi luk* (Šarić- Kundalić *et al.*, 2010) ou encore *czosnek niedźwiedzi* en polonais (Sobolewska *et al.*, 2013).

Cette plante herbacée vivace peut atteindre 50 cm de haut et possède un bulbe de forme allongée (Sendl, 1995 ; Mercier-Fichaux, 2016). Ses feuilles sont planes, glabres et pétioolées, avec un **limbe** de forme ovale lancéolée, à nervures parallèles (Auger *et al.*, 1992 ; Morschhauser *et al.*, 2013). Sa **hampe florale** est demi-cylindrique, parfois cylindrique et assez courte et molle (Leblond, 2006 ; Ghédira et Goetz, 2016). L'inflorescence est **ombelliforme**, terminale, et composée de petites fleurs blanches formées de 6 **tépales** (Bertrand, 2006). Le nombre de fleurs par inflorescence varie énormément. Dans leurs études, Ernst (1979) en observe entre 3 et 29 ($13,7 \pm 5,4$ en moyenne) et Błażewicz-Woźniak et Michowska (2011), en observent 16 en moyenne. Chaque fleur porte 3 ovules en position **supère** (Clappaz et Esculier, 1963) et le fruit est une **capsule** à trois fentes de déhiscence. C'est un fruit sec comportant 3 graines, d'abord claires puis de couleur noire lorsqu'elles sont arrivées à maturité (Auger *et al.*, 1992 ; Sendl, 1995).

1.1.2. REPARTITION

L'Ail des ours est largement répandu en Europe, de la Méditerranée jusqu'en Scandinavie (Oborny *et al.*, 2011 ; Štajner *et al.*, 2008). On le retrouve aussi en Asie boréale et dans le Caucase (Auger *et al.*, 1992 ; Ghédira et Goetz, 2016). Selon Oborny et ses collaborateurs (2011), quelques apparitions ont été relevées en Afrique et en Amérique où il reste une espèce exotique peu présente. On distingue deux sous-espèces dont les aires de répartition, bien que différentes, se chevauchent. *Allium ursinum* subsp *ursinum*, est trouvé au Centre et à l'Ouest de l'Europe et *Allium ursinum* subsp *ucrainicum* se situe à l'Est et au Sud (Branko *et al.*, 2012 ; Morschhauser *et al.*, 2013).

On trouve principalement l'Ail des ours en sous-bois humide dans des forêts de feuillus, jusqu'à 1800 mètres d'altitude (Auger *et al.*, 1992 ; Rameau *et al.*, 1993 ; Oborny *et al.*, 2011 ; Ghédira et Goetz, 2016). En France, cette espèce est présente presque partout dans des forêts de feuillus sur sol riche, dans des forêts montagnardes mixtes et en bas de versants, là où l'humidité est donc importante (Rameau *et al.*, 1993). Les cartes de répartition s'accordent, 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 1, 2 et 3).

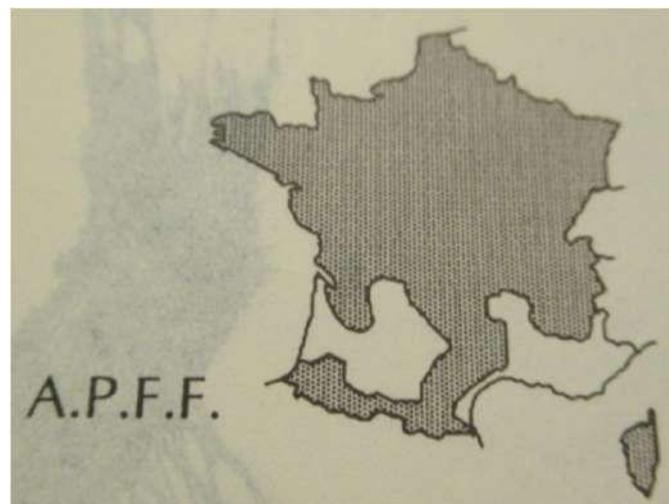


Figure 3 : Carte de répartition de l'Ail des ours selon l'Atlas Partiel de la Flore de France (APFF), (Rameau *et al.*, 1993).

1.1.3. ECOLOGIE ET PHENOLOGIE

A. ursinum n'est pas une espèce généraliste, sa marge de tolérance écologique est plutôt étroite (Oborny *et al.*, 2011). Elle est sensible à la disponibilité en eau. C'est une espèce que l'on peut qualifier de **mésophile** à **mésohygrophile** et qui favorise les sols profonds (Rameau *et al.*, 1993 ; Morschhauser *et al.*, 2009 ; Oborny *et al.*, 2011). De plus, il a été estimé par Tutin (1957) et Grime *et al.* (1988) que son amplitude écologique pour le pH du sol était assez faible, entre 5,5 et 8 environ. Au maximum de sa tolérance à l'acidité, c'est une **neutroacidicline** et on la retrouve jusqu'en milieu **calcicole** (Rameau *et al.*, 1993). Les sous-bois permettent de garder un certain taux d'humidité dans le sol et dans l'air et offrent aussi une protection contre le vent (Oborny *et al.*, 2011). Ainsi, il est très rare de voir de l'Ail des ours hors des forêts de feuillus tempérées (Tutin, 1957 ; Grime *et al.*, 1988). C'est une plante **géophyte** et ses parties aériennes émergent avant les feuilles des arbres. Ses feuilles sortent de terre entre février et mars (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992). Les individus reproducteurs en produisent deux tandis que les autres n'en ont qu'une seule (Tutin, 1957 ; Eggert, 1992). La période de croissance de la plante, durant laquelle elle accumule des réserves grâce à la photosynthèse, est courte de 3 mois et correspond au printemps (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992). Ces réserves sont petit à petit stockées dans le pétiole d'une des feuilles qui enflera et remplacera progressivement le vieux bulbe (Eggert, 1992 ; Morschhauser *et al.*, 2013) (Figure 4). A la fin du mois de mai, les feuilles entrent déjà en sénescence et jaunissent progressivement. Les fruits mûrissent et les graines sont dispersées à la fin du mois de juin et au mois de juillet (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992 ; Sobolewska *et al.*, 2013). En août, la totalité des parties aériennes s'est décomposée dans la litière (Ernst, 1979). Là, le bulbe entre en dormance estivale (Ernst, 1979). Cette dormance est levée au mois d'octobre et jusqu'en décembre, le bulbe développe de nouvelles racines fines et les ébauches des futures feuilles et fleurs (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992 ; Morschhauser *et al.*, 2013). Entre le mois de décembre et l'émergence des feuilles, le bulbe est de nouveau en dormance, cette fois hivernale (Figure 5) (Ernst, 1979).

A. ursinum a une durée de vie d'à peu près 10 ans et ne peut se reproduire avant la quatrième année de son développement, que ce soit de façon sexuée ou asexuée (Oborny *et al.*, 2011). D'ordinaire, la reproduction sexuée ne peut avoir lieu deux années consécutives car elle demande beaucoup d'énergie au détriment du reste de l'organisme (Eggert, 1992). Les ressources allouées à la reproduction sexuée sont bien plus importantes que celles

destinées à la reproduction végétative, quant à elle plutôt rare (Figure 6) (Tutin, 1957 ; Ernst, 1979 ; Eggert, 1992).

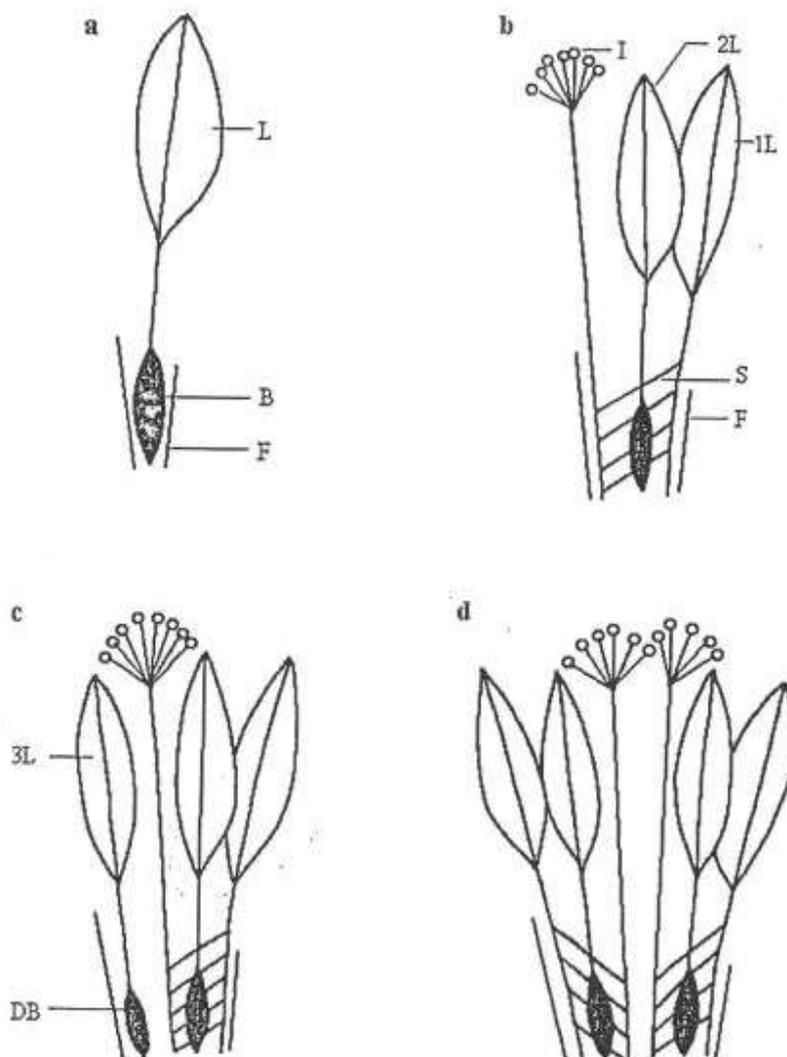


Figure 4 : Schéma de la structure morphologique de l'Ail des ours. a - Individu au stade végétatif. b - Individu au stade reproducteur. c - Individu au stade reproducteur avec un bulbe fille au stade végétatif. d - Individu avec un bulbe fille, les deux entités sont au stade reproducteur. (Morschhauser *et al.*, 2013)

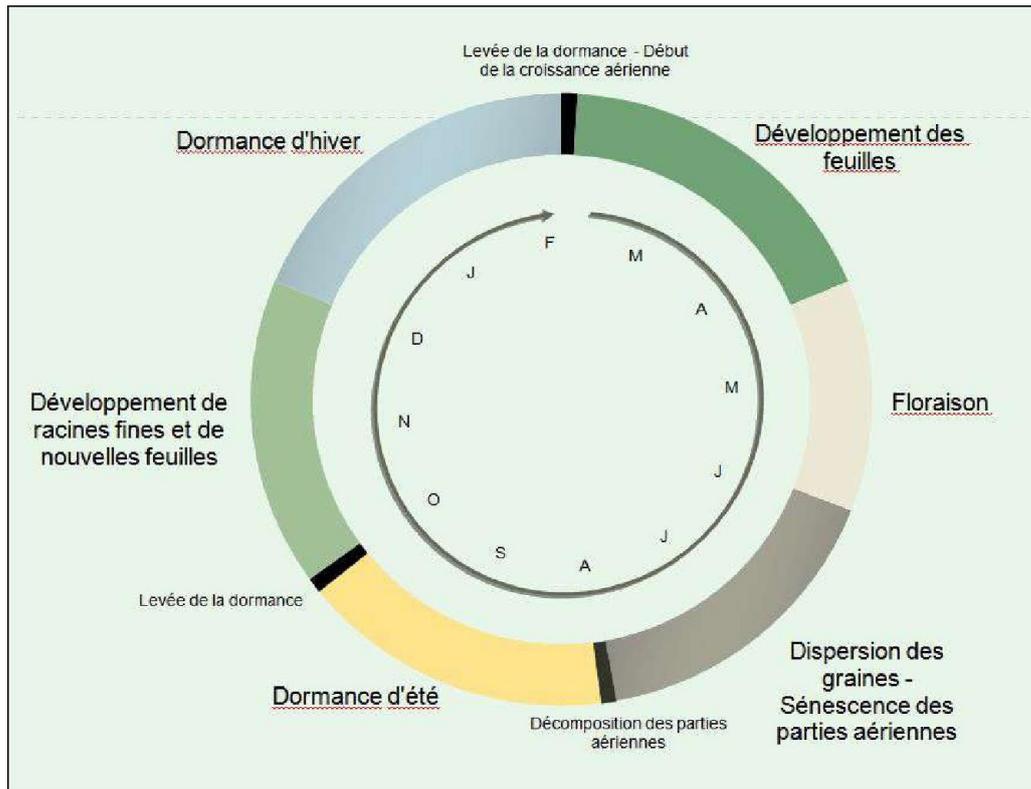


Figure 5 : Cycle annuel de l'Ail des ours.

TABLE 3. Vegetative reproduction in relation to the number of leaves of flowering individuals of *Allium ursinum*; the results are for the population with the highest vegetative reproduction, on the north-facing slope within the *Asperulo-Fagetum*

Number of individuals	Number of bulbs	Number of leaves	Number of inflorescences
194	1	2	1
11	2	3	1
1	2	4	2
1	4	6	2
1	5	8	3

Figure 6 : Tableau illustrant la relation entre la reproduction végétative et le nombre de feuilles chez des individus en fleur. Ernst (1979)

La reproduction végétative est clonale, elle se fait par production de nouveaux bulbes filles, formant ainsi des **ramets** liés physiquement au pied mère, au moins durant une année (Eggert, 1992). Ces clones sont très peu nombreux mais leur lien avec le pied mère leur permet de produire de grandes feuilles et des fleurs dès la deuxième année (Ernst, 1979). On peut reconnaître un clone lorsqu'un individu possède plus de deux feuilles. Les feuilles surnuméraires appartiennent en fait aux bulbes filles, qui en ont une ou deux chacun (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992) (voir Figure 4 et 6).

Concernant la reproduction sexuée, les bourgeons floraux apparaissent à la base des pétioles dès le mois de mars (Eggert, 1992). La hampe florale s'élève durant le printemps et finit par dépasser les feuilles en hauteur (Sobolewska *et al.*, 2013). Aux mois d'avril et de mai, l'inflorescence se révèle et attire de plus en plus de pollinisateurs car la concentration en sucre de son nectar augmente au fil de la saison (Bertrand, 2006 ; Morschhauser *et al.*, 2013 ; Mercier-Fichaux, 2016). Les fleurs sont très **mellifères** et il existe même du miel d'Ail des ours (Rameau *et al.*, 1989 ; Morschhauser *et al.*, 2013). La pollinisation est à la fois **entomogame**, réalisée en particulier par des **hyménoptères** et à la fois **autogame** grâce à une **protandrie incomplète** (Ernst, 1979 ; Farkas *et al.*, 2012 ; Morschhauser *et al.*, 2013). Une fois les fleurs pollinisées, les fruits se forment puis mûrissent en plusieurs semaines. Les graines sont ensuite disséminées dans la couche supérieure de la litière. La dispersion est majoritairement de la **barochorie**. La distance qui sépare les semences du pied mère est approximativement égale à la longueur de l'axe de l'inflorescence, qui se courbe lorsque les fruits arrivent à maturité (Ernst, 1979). De fortes pluies ou une pente importante peuvent également déplacer les graines. De plus, la présence d'**élaïosomes** amène l'hypothèse d'une **myrmécochorie** bien qu'une telle dispersion ne semble pas être observée chez *A. ursinum* (Ernst, 1979).

Les graines ont besoin de passer plusieurs mois à basses températures (entre 5 et 10°C) pour pouvoir germer (Ernst, 1979). La dormance de la plupart des graines n'est levée qu'après 2 hivers ($61,3 \pm 3,6$ % selon Eggert, 1992). Lorsque les conditions sont favorables et que la dormance est levée, la germination a lieu. Il s'agit ici d'une germination **hypogée** (Tutin, 1957). Au début, les jeunes plantes sont très proches de la surface du sol et les perturbations sont considérables : la température est instable et exacerbée, la compétition avec les autres végétaux est forte ou encore, de grandes fluctuations du niveau hydrique sont observées (Ernst, 1979 ; Eggert, 1992 ; Nault et Gagnon, 1993). Jusqu'à la croissance des racines contractiles, lors de leur 3ème année, le taux de mortalité des juvéniles est élevé et peu d'entre eux atteignent le stade reproducteur (Ernst, 1979 ; Nault et Gagnon, 1993).

Ces nouvelles racines contractiles tirent le bulbe vers le sol. Elles lui permettent de réguler sa profondeur et participent à la séparation des bulbes clonaux (Ernst, 1979 ; Pütz *et al.*, 1995). Bien que le bulbe soit alors amené vers des **horizons** plus profonds et moins fertiles, aucun impact n'a été remarqué sur le développement de la plante (Ernst, 1979).

Le contact direct entre le bulbe mère et les clones ainsi que la faible dispersion des graines expliquent en partie la présence de l'Ail des ours sous forme de tapis végétal, pouvant couvrir jusqu'à plusieurs hectares de forêt (Bertrand, 2006 ; Branko *et al.*, 2012). D'autres facteurs sont sans doute aussi en cause. Djurdjevic et son équipe (2004) ont notamment étudié l'**allélopathie** d'*A. ursinum*. Ils concluent dans cette étude que lorsque l'espèce est dominante, des toxines s'accumulent dans la partie supérieure du sol et des composés chimiques volatils sont produits, le tout permettant d'inhiber la germination et de limiter la croissance d'autres plantes.

1.1.4. USAGES

L'Ail des ours est utilisé depuis longtemps en médecine populaire et ne fait l'objet d'études scientifiques que depuis une vingtaine d'années (Sendl, 1995 ; Sobolewska *et al.*, 2013 ; Ghédira et Goetz, 2016). Ces recherches ciblent particulièrement les effets thérapeutiques des composés chimiques de la plante et notamment, ceux qui contiennent des atomes de Soufre (Schmitt *et al.*, 2005 ; Tomšik *et al.*, 2019). La quantité et la qualité de ces composés dépendent de la période de cueillette (Pârva *et al.*, 2011). Le meilleur moment serait juste avant la floraison, en mars et en avril (Schmitt *et al.*, 2005). Les propriétés observées, comme pour l'Ail cultivé (*Allium sativum*), sont principalement antibactériennes et antiseptiques mais c'est aussi un fluidifiant vasculaire (Sendl, 1995 ; Błażewicz-Woźniak et Michowska, 2011). Or, contrairement à son semblable, il ne fait pas partie de la pharmacopée française (ANSM, 2019).

Sur le plan alimentaire, sa saveur est similaire à celle d'*A. sativum* (Calvey *et al.*, 1998). De nombreux commerces, y compris de grandes chaînes, vendent des produits élaborés avec de l'Ail des ours. Il peut être consommé frais tel quel, transformé ou bien cuisiné. Il peut aussi être séché et utilisé comme aromate. Qu'il s'agisse de médecine ou d'alimentation, c'est toute la plante qui peut être utilisée. Bien qu'elle soit présente dans beaucoup de jardins, cette espèce n'est pas encore cultivée, du moins à grande échelle comme c'est le cas d'*A. sativum* ou d'*A. victorialis* (Sobolewska *et al.*, 2013).

1.1.5. CONFUSIONS

De nombreux accidents sont recensés suite à des confusions entre l'Ail des ours et d'autres espèces végétales lorsqu'elles poussent au même endroit et que seules les feuilles sont présentes (Klintschar *et al.*, 1999 ; Brncić *et al.*, 2001 ; Brvar *et al.*, 2004 ; Gabrscek *et al.*, 2004). Le plus couramment, il est confondu avec le Colchique (*Colchicum autumnale*) et le Muguet (*Convallaria majalis*), deux plantes très toxiques pouvant être mortelles (Dolivo, 2003 ; Sundov *et al.*, 2005 ; Ghédira et Goetz, 2016). Plusieurs intoxications ont aussi été rapportées avec le Vêrâtre blanc (*Veratrum album*) (Gilotta et Brvar, 2010). *A. ursinum* illustre bien la dangerosité des plantes sauvages : il est impératif de bien connaître les plantes avant de les cueillir et de se raviser au moindre doute. (Figures 7, 8, 9 et 10).



Figure 7 : Photo de *Colchicum autumnale* (Colchique).



Figure 8 : Photo de *Convallaria majalis* (Muguet).



Figure 9 : Photo de *Veratrum album* (Vêrâtre blanc).



Figure 10 : Photos de *Allium ursinum* (Ail des ours).

1.2. LA CUEILLETTE

1.2.1. GENERALITES SUR LA CUEILLETTE

Depuis quelques années, la cueillette des plantes sauvages semble rencontrer un franc succès (Garreta et Morisson, 2011 ; Laucoin, 2012 ; Garreta et Morisson, 2014 ; Lescure *et al.*, 2015 ; Valéry, 2015). D'une part, la demande des consommateurs et des industries augmente et d'autre part, la quête du « retour au naturel » dans l'alimentation ou au travers de la médecine douce est grandissante (Julliard dans Hallé et Lieutaghi, 2008 ; Branko *et al.*, 2012 ; Valéry, 2015 ; Pinton *et al.*, 2015). La cueillette des plantes sauvages à visée commerciale concerne en grande partie la filière des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM). Selon les déclarations des groupes de producteurs auprès de FranceAgriMer, la cueillette des PPAM représentait un chiffre d'affaire global de plus d'1 million d'euros en 2015 et de plus de 2 millions d'euros en 2018 en France.

La cueillette reste une activité peu renseignée et souvent empreinte de secrets (sur l'emplacement des sites, sur les quantités cueillies ou sur les filières qu'intègrent les plantes par exemple). Il est délicat d'en connaître sa véritable étendue ou d'intervenir sur sa mise en pratique. De plus, bien que les règlements sur les espèces menacées incluent les interdits

de cueillette, sur l'activité elle-même, il n'existe qu'un seul texte de référence. Il s'agit de l'arrêté ministériel du 13 octobre 1989 qui est « relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire ». Ce texte considère une liste de plantes qui, si elles ne sont pas menacées dans certains départements, peuvent tout de même être sujettes à des interdictions ou modalités de cueillette.

Cerner les réseaux professionnels et l'ampleur des cueillettes familiales est d'autant plus complexe qu'aujourd'hui les informations se multiplient sur de nombreux réseaux. Les supports sont divers : internet, médias grand public, livres dédiés (*e.g.* Guiraud, 2009 ; Gerald, 2011 ; Anglade *et al.*, 2012) ou encore formations spécialisées, et ils abordent la cueillette plus ou moins précisément. Cette popularité croissante laisse souvent penser qu'il s'agit d'une activité accessible et facile à mettre en œuvre. Or les accidents par empoisonnement arrivent fréquemment et ne doivent pas être pris à la légère (Klintschar *et al.*, 1999 ; Brncić *et al.*, 2001 ; Brvar *et al.*, 2004 ; Ghédira et Goetz, 2016). Par ailleurs, l'incidence sur les écosystèmes et les espèces est peu abordée. Pourtant, sans modération, la cueillette des plantes sauvages peut s'avérer très destructrice (Nantel *et al.*, 1996 ; Rock *et al.*, 2004 ; Congrétel, 2013). De surcroît, une dimension d'illégalité ajoute une difficulté au tableau. Afin de cueillir une plante sauvage, il est indispensable d'obtenir l'autorisation du propriétaire, parfois moyennant paiement. Cependant, des cueillettes clandestines dont on a du mal à estimer l'envergure s'accomplissent dans la plus grande discrétion. Cette pratique est commune et peut poser de larges problèmes. Notamment lorsqu'il est question de cueillette à visée commerciale. Par exemple, en Bosnie-Herzégovine, les populations d'Ail des ours sont incommensurables (dizaines voire centaines de milliers d'hectares) et très exploitées et près de 40 % de la cueillette y est estimée illégale. Ce pourcentage correspond à environ 50 tonnes d'ail sec en 2007 et 30 tonnes en 2008 selon Branko et ses collaborateurs (2012). Ces quantités sont colossales lorsque l'on se rapporte à l'ail frais (le rapport sec/frais étant de 10, 50 tonnes d'ail sec sont issues de 500 tonnes d'ail frais).

La cueillette des plantes sauvages est une activité très diversifiée. Ses facettes sont multiples selon les relations du cueilleur avec son environnement et le but de sa pratique (Garreta et Morisson, 2011). En tant qu'activité professionnelle, elle est considérée comme un métier agricole. Cependant, aucun statut particulier ne lui est consacré (Laucoin, 2012 ; Garreta et Morisson, 2014), signe d'une méconnaissance générale de l'activité par les pouvoirs publics.

1.2.2. UNE ETUDE COLLABORATIVE

Le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP) participe activement à la valorisation et à la gestion durable de la cueillette professionnelle. Il cherche à concilier la préservation de la flore et des ressources alimentant la filière PPAM et mène des recherches sur des pratiques responsables pour les cueillettes professionnelles. Pour cela, le CBNPMP produit depuis 2009 un travail d'état des lieux, d'enquêtes et d'analyses sur son territoire d'agrément (Garreta et Morisson, 2011 ; Garreta et Morisson, 2014). Ce travail a rapidement pris une forme collaborative avec d'autres partenaires comme des gestionnaires d'espaces naturels ou bien des « organismes en lien avec la filière plantes » (Garreta et Morisson, 2011). C'est dans ce contexte que fut créée l'Association Française des professionnels de la Cueillette de plantes sauvages (AFC) en 2011 puis le projet FloreS (2014-2018) conduit par un ensemble de chercheurs et de cueilleurs afin d'étudier cette activité complexe, de promouvoir sa reconnaissance auprès des pouvoirs publics notamment, et de valoriser des pratiques durables et respectueuses (Garreta *et al.*, 2019). L'AFC est une association de référence pour celles et ceux qui sont engagés sur la voie professionnelle de la cueillette ou qui le souhaitent. Elle a pour dessein de fédérer et de mettre en lien les différents réseaux de professionnels concernés par la cueillette : syndicats, coopératives, associations ou entreprises par exemple (Garreta et Morisson, 2014). Avec l'AFC, le CBNPMP participe à la mise en lumière et au recensement des cueillettes professionnels (Garreta et Morisson, 2014). Au-delà des différents statuts de cueilleurs et de la diversité au sein de l'activité, la gestion durable des ressources et des sites est au cœur des préoccupations. Les travaux et échanges réalisés à travers ce réseau permettent ainsi d'identifier des pressions de cueillette sur certaines espèces, comme la Gentiane jaune (*Gentiana lutea*), l'Arnica des montagnes (*Arnica montana*) ou l'Ail des ours (*Allium ursinum*) par exemple.

1.2.3. LA CUEILLETTE DE L'AIL DES OURS

Selon l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), l'Ail des ours n'est pas menacé à ce jour. Néanmoins, son usage et son exploitation sont en plein essor dans l'industrie alimentaire et les études sur ses propriétés chimiques se multiplient depuis les années 2000. S'ajoute à cela un engouement collectif croissant pour ses qualités culinaires et médicinales, constaté dans les médias grand public (télévision et radio par exemple) ou bien dans les livres (*e.g.* Couplan et Styner, 2013 ; Hamilton, 2019 ; Valderrama, 2019). Cette situation induit une intensification de la cueillette professionnelle et familiale. Or une

cueillette excessive pourrait menacer l'espèce comme c'est le cas en Amérique du nord avec l'Ail des bois (Nault et Gagnon, 1993 ; Vasseur et Gagnon, 1994 ; Rock *et al.*, 2004).

Par ailleurs, cette problématique concernant l'Ail des ours a déjà été abordée par le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) d'Auvergne avec une coopérative agricole de producteurs de plantes médicinales et aromatiques, la SICARAPPAM, dans un projet qu'ils mènent depuis 2017. Et récemment, l'Association Française des professionnels de la Cueillette de plantes sauvages (l'AFC) a exprimé son inquiétude quant à la pérennité des populations d'Ail des ours. Le CBNPMP, en partenariat avec l'AFC depuis sa création, a donc pris la décision d'étudier les pratiques de cueillette et leur incidence dans les Pyrénées. Les deux structures, en collaboration avec le CEN d'Auvergne et le Conservatoire botanique des Plantes à Parfum, Médicinales, Aromatiques et Industrielles (CNPMAI), souhaitent définir et encourager une cueillette durable, sans menace pour les populations sauvages.

Pour cela, le CBNPMP vise à évaluer les risques encourus par les populations d'Ail des ours pyrénéennes face à la cueillette, notamment industrielle. Ce stage s'inscrit dans le cadre du programme PyCuP du Conservatoire sur la thématique de la cueillette, en particulier commerciale, des plantes sauvages dans les Pyrénées et a pour objectif de mettre en place les travaux sur l'Ail des ours. Il s'établit sur deux axes principaux : la création d'outils pour inventorier et suivre les populations dans les Pyrénées et la conception d'un protocole expérimental afin d'améliorer les connaissances sur les effets de la cueillette, familiale et professionnelle, sur la régénération de l'espèce. La partie théorique s'appuie principalement sur des recherches bibliographiques, des observations *in situ* et sur de nombreux échanges avec des gestionnaires, des chargés de missions, des chercheurs et des cueilleurs. La partie « pratique » se base sur l'expérience de professionnels et sur les observations de terrain. Cette année cependant, les conditions de confinement et de déconfinement ont grandement impacté ce projet. Tout a été décalé et la majeure partie du volet "terrain" n'a pas été réalisée. Toutefois, les outils d'inventaire et le protocole ont pu être conçus aux termes du stage. Seule leur application concrète n'a pu être effectuée. Des modifications dues aux réalités de terrain pourront donc y être apportées ultérieurement.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. AMELIORER LES CONNAISSANCES SUR LA CUEILLETTE DE L'AIL DES OURS

Les informations concernant les pratiques de cueillette à proprement parler proviennent de la bibliographie, mais aussi et majoritairement, de cueilleurs (amateurs et professionnels), d'ethnologues, de chercheurs agronomes et de gestionnaires. De nombreux mails et appels téléphoniques ont été échangés à cet effet. Par ailleurs, nous avons eu l'opportunité de participer à une cueillette destinée à un commerce de petite ampleur (transformation en pesto et vente directe). Enfin, un questionnaire destiné au public pyrénéen a été publié sur le site internet du Conservatoire (Figure 11). Contre toute attente, celui-ci a été diffusé par un contributeur sur le site spécialisé TelaBotanica (<https://www.tela-botanica.org/>), lui donnant une portée nationale. Les réponses ont été analysées et certaines personnes ont été contactées. Les entretiens furent semi-directifs à partir d'une grille de questions (Annexe1). Ils ont été effectués au téléphone, enregistrés puis retranscrits.



Figure 11 : Présentation du questionnaire sur l'Ail des ours publié sur internet par le CBN PMP.

2.2. MISE EN PLACE D'OUTILS D'INVENTAIRE ET DE SUIVI

L'inventaire constitue le premier relevé de données sur une population. Recueillir ultérieurement les mêmes informations sur les mêmes populations, permet de suivre leur évolution. Les outils créés à cet effet doivent être employés de la même façon pour l'inventaire et pour le suivi. Lors de ce stage, les stations inventoriées ont en même temps servi à créer ces outils.

2.2.1. SITE D'ETUDE

L'inventaire des populations d'Ail des ours était initialement prévu sur l'ensemble du territoire pyrénéen d'agrément du CBNPMP soit dans les Pyrénées-Atlantiques, dans les Hautes-Pyrénées, en Haute-Garonne et en Ariège. Cependant, en raison de la crise sanitaire, seules des stations du département des Hautes-Pyrénées ont pu être visitées dans les délais du stage. Dès la prochaine saison, l'inventaire pourra être poursuivi dans les autres départements.

Les populations inventoriées jusqu'à lors avaient déjà été signalées dans la base de données du CBNPMP lors de précédents relevés botaniques. Les coordonnées renseignées ont été regroupées en clusters géographiques afin de mener une prospection efficace. Puis, la présence de l'Ail des ours sur ces sites a été vérifiée. Lorsqu'une population était effectivement présente, le travail d'inventaire a été réalisé. Les stations visitées se situent toutes près des villes, au pied de la chaîne de montagne à l'étage collinéen et en plaine. La latitude varie peu : de 43,02° N à 43,18° N et la longitude parcourt presque l'intégralité du département (Figure 12).

2.2.2. ACQUISITION DES DONNEES

Au fil des stations, l'outil d'inventaire s'est précisé et de plus en plus d'informations ont pu être récupérées. Les variables telles que la pente, l'exposition ou le stade phénologique, étaient déjà référencées dans la base de données du CBNPMP. Les taux de recouvrement sont inspirés de la thèse de Prodon (1976). La méthode pour évaluer la répartition des individus au sein des populations a été conçue grâce aux observations de terrain. Enfin, des échanges avec les ethnologues du Conservatoire et des cueilleurs ont permis de définir une typologie simplifiée des cueillettes. Ces variables ont ensuite été rassemblées en une fiche terrain pour inventorier et suivre les stations d'Ail des ours. Enfin,

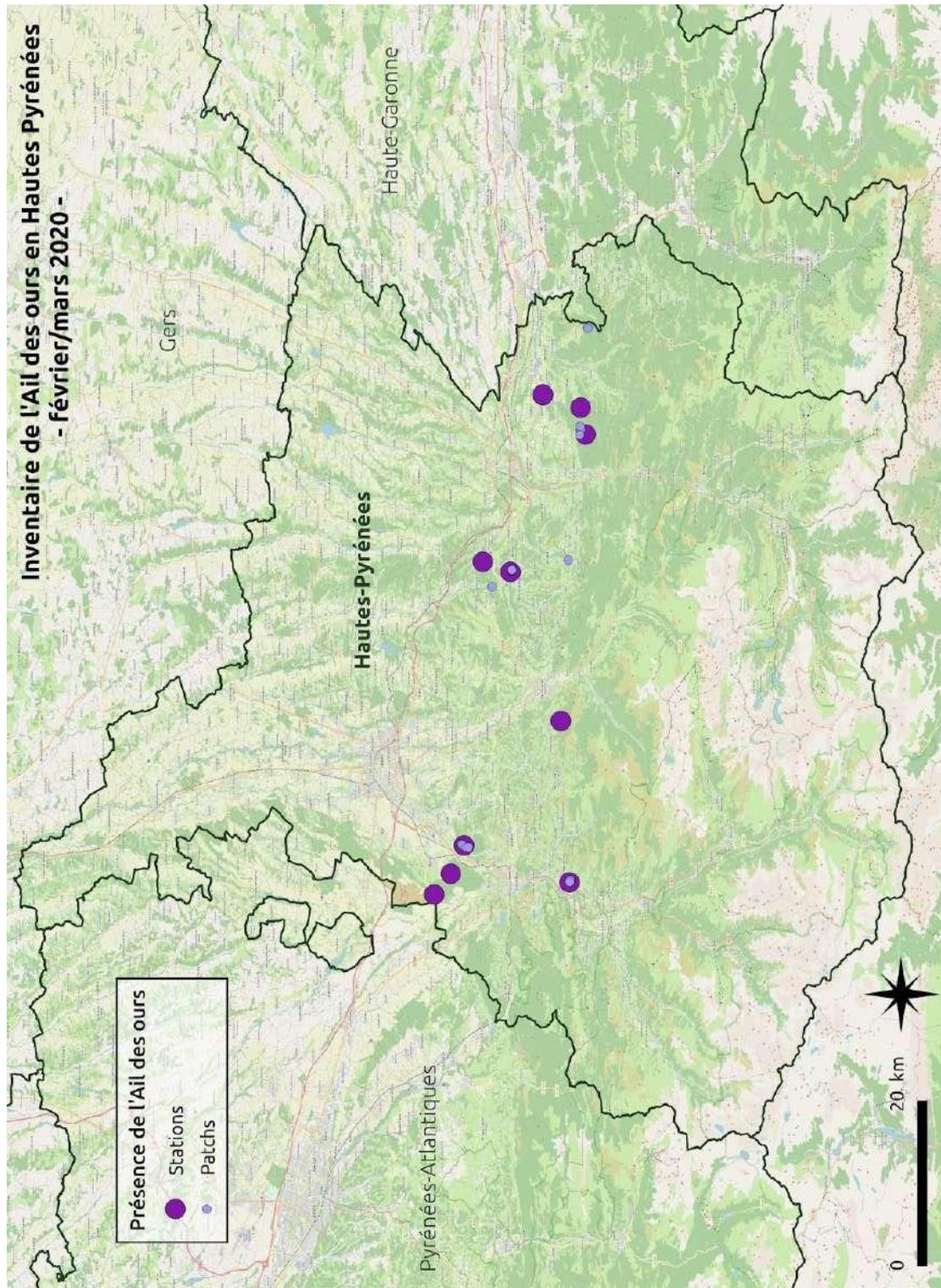


Figure 12 : Cartographie du début de l'inventaire des populations d'Ail des ours dans les Hautes-Pyrénées.

s'ajoutent aussi des relevés phytosociologiques réalisés avec un botaniste lorsque les stations présentaient un cortège végétal différents des stations précédemment visitées.

2.2.3. ANALYSE DES DONNEES

Chacune des méthodes d'acquisition de variable a été testée sur le terrain plusieurs fois et par deux observateurs différents. Ces essais ont permis d'ajuster les composantes de l'inventaire afin qu'elles soient adaptées à l'espèce, au territoire et aux divergences des observations visuelles. Les points relevés avec les GPS ont été étudiés avec le logiciel QGIS (Graser, 2016) et les relevés phytosociologiques ont été analysés avec les phytosociologues du Conservatoire. Les autres données étaient insuffisantes pour être étudiées.

Enfin, un tableau rassemble toutes les informations relevées sur les stations. Ce tableau, pour le moment inexploitable statistiquement car trop hétérogène, pourra être complété lors des prochains inventaires et servira de base au suivi des populations.

2.3. PROTOCOLE

Ce protocole vise à évaluer la ressource, à étudier la régénération de l'espèce après cueillette et à comparer l'incidence de différentes méthodes de cueillette. Cette problématique a été posée en collaboration avec le CEN d'Auvergne, afin de construire des protocoles si possibles complémentaires.

2.3.1. SITE D'ETUDE

Le Conservatoire possède des serres mais pas de site expérimental extérieur. De plus, les stations d'Ail des ours inventoriées se trouvent sur des terrains plus ou moins faciles d'accès. Cette accessibilité et l'éloignement des populations par rapport au siège du Conservatoire sont des facteurs limitants. Une cueillette imprévue, un piétinement, une chute de branches ou de troncs d'arbres, ou tout autre événement dont nous ne pourrions avoir connaissance, peuvent invalider les résultats (Rock *et al.*, 2004). Ceci est d'autant plus vrai que le protocole s'étale sur plusieurs années.

Certaines phases d'inventaire ont été orientées par la recherche de stations pour le protocole. Les informations de la base de données du CBNPMP ont été croisées avec les cartes du site internet Geoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/>) pour faire une première prospection cartographique. L'ampleur de la surface forestière et les conditions environnantes sont un moyen d'évaluer visuellement les stations. Les sites les plus

pertinents ont été identifiés et les clusters géographiques de l'inventaire ont été organisés de façon à les prendre en compte.

2.3.2. ACQUISITION DES DONNEES

Pour répondre à la problématique, les modalités de l'expérience, c'est-à-dire les types de cueillette qui sont testés, ont tout d'abord été déterminées. Pour identifier les méthodes de cueillettes les plus courantes, les données des entretiens semi-directifs ainsi que les réponses au questionnaire en ligne furent utilisées.

Ensuite, les réflexions ont été orientées sur une expérimentation adaptée à l'espèce mais aussi à un site alors encore inconnu mais présumé plat, suffisamment homogène, dense et étendu afin d'accueillir le nombre de répétitions nécessaires à des analyses statistiques. D'une part, la lecture d'articles relatant d'expériences similaires ou entièrement dédiés aux méthodologies de protocoles expérimentaux sur du matériel végétal a été très utile (Jouve, 1985 ; Dagnelie, 2000 ; Wong *et al.*, 2001 ; Rock *et al.*, 2004 ; Leaman et Cunningham, 2008 ; Branko *et al.*, 2012 ; Hoxha, 2014). D'autre part, le CEN d'Auvergne avec le cueilleur de la SICARAPPAM ainsi qu'un chercheur agronome de l'Université de Banja Luka (Bosnie Herzégovine) ont partagé avec nous leur ancien protocole sur la cueillette de l'Ail des ours et ont alimenté et enrichi notre réflexion.

2.3.3. ANALYSE DES DONNEES

Les membres du CBNPMP et un contributeur du CNRS de Montpellier ont apporté leur expertise et ont permis de perfectionner et de valider les différents éléments du protocole théorique. Cependant, les aspects « pratiques » et les prémices de la mise en place du dispositif expérimental n'ont pas pu avoir lieu dans les délais du stage. L'analyse du protocole vis-à-vis des conditions réelles de terrain s'effectuera l'année prochaine.

3. RESULTATS

3.1. LA CUEILLETTE DE L'AIL DES OURS

Il existe de nombreux profils de cueilleurs. Ils ont, de fait, des attitudes diverses par rapport à la ressource. Certains participants au questionnaire ont utilisé l'interface de Tela Botanica pour poser des questions sur les bonnes pratiques à adopter. Une réponse du CBNPMP à ces questions a donc été publiée dans les commentaires du questionnaire (Annexe 2). Cette réponse apporte certains éléments sur l'écologie de la plante, quelques conseils ainsi que les objectifs de recherche fixés grâce au protocole expérimental.

3.1.1. CUEILLETTE FAMILIALE

Parmi les 143 réponses au questionnaire publié sur internet, 4 seulement font mention d'une cueillette commerciale. C'est pourquoi les données recueillies sont traitées dans cette première partie.

Lien avec le site

Parfois, la récolte s'étale tout au long du printemps et parfois, elle est faite d'un seul coup. Certains cueilleurs visitent différents sites pour limiter la pression de cueillette, d'autres récupèrent des bulbes pour les planter chez eux et cueillir dans leur jardin. Quelques-uns cueillent de manière opportuniste, lors de promenades avec leurs animaux de compagnie par exemple. D'autres encore, y retournent tous les ans avec leurs amis. Les stations sont découvertes par hasard ou, le plus souvent, grâce au bouche-à-oreille. Comme toutes les cueillettes, il est fréquent de garder ses coins secrets ou de ne les partager qu'avec des personnes de confiance, famille ou amis. L'Ail des ours n'étant pas une ressource très limitée sur le territoire, les querelles sont quasi-inexistantes.

Les réponses au questionnaire en ligne apportent aussi quelques chiffres. À peine un peu plus de 20 % des contributeurs dit cueillir depuis au moins 5 ans, toutefois cette information a été peu renseignée. Le département des Hautes-Pyrénées est le mieux représenté avec 17,5 % des cueillettes. Ensuite viennent l'Isère et l'Ariège avec 7,7 et 6,3 % respectivement. De la même manière, les réponses sont plus abondantes sur le territoire pyrénéen que dans le reste de la métropole (Figure 13).

Pourcentage de réponses pour chaque département (%) :

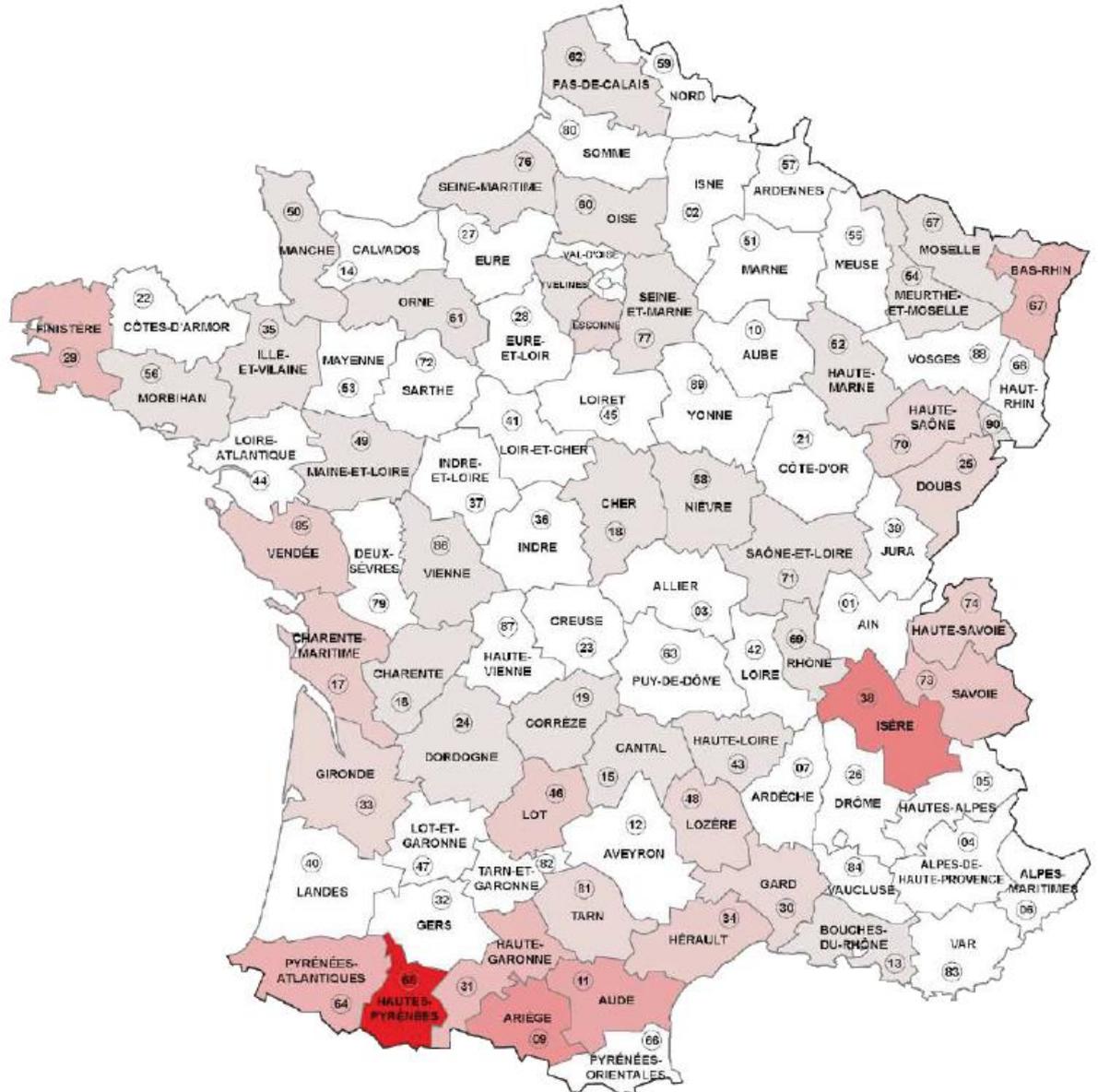
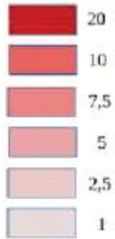


Figure 13 : Cartographie des départements cueillis selon les réponses du questionnaire publié sur internet.

Lien avec la plante

Certains cueilleurs pèsent ce qu'ils récoltent, évitent de prendre plusieurs feuilles au même endroit ou piétinent le moins possible leur station. Plusieurs outils sont utilisés : le pincement de doigts, des ciseaux, un couteau, une serpe ou encore une pelle pour la cueillette de la plante entière. La feuille peut être coupée avec ou sans son pétiole, selon les préférences de chacun. Lorsque les feuilles sont jeunes le pétiole est tendre, cependant plus

on avance dans la saison et plus il devient coriace et désagréable en bouche. De plus, cette partie gorgée d'eau ajoute de temps au séchage. 72,7 % des réponses au questionnaire en ligne indiquent une cueillette de moins d'1 kg, 21,7 % une cueillette entre 1 et 3 kg et 7,7 % une cueillette supérieure à 3 kg. Aucun lien n'est ressorti entre les années d'expérience des cueilleurs et les quantités prélevées. Pour l'utilisation de la plante, pas un seul cueilleur ne déclare un usage strictement médicinal. Néanmoins, la grande majorité (97,2 %) s'en sert comme aliment et parmi eux, 11,9 % en ont aussi un usage médicinal. La plupart du temps ce sont les feuilles qui sont transformées en pesto ou ajoutées à d'autres préparations telles que des omelettes, des salades ou des soupes. Mais les bourgeons floraux, les inflorescences ou les bulbes peuvent parfois aussi être consommés.

3.1.2. CUEILLETTE PROFESSIONNELLE

Dans les cueillettes à visée commerciale, on distingue celles destinées à un commerce de petite ampleur et celles destinées aux industries.

Dans le premier cas, les besoins des cueilleurs en matière végétale sont moindres. Si leur activité le leur permet, car cela demande plus de temps, il est possible pour eux de ne pas procéder à un prélèvement systématique. De plus, lorsqu'ils vendent eux-mêmes leurs produits (frais ou transformés), la qualité de la ressource récoltée répond à leurs propres normes et non à celles d'un commanditaire.

Dans le cas d'une réponse à une commande industrielle, les quantités étant plus grandes, les cueilleurs sont plus exigeants vis à vis des sites de cueillette. Pour des questions de rentabilité, ils adoptent des critères tels que : la proximité d'une route, une station de taille conséquente, sans mélange avec d'autres espèces végétales pour éviter le tri post-cueillette, etc. Les structures qui passent commande peuvent aussi exiger certaines conditions comme des feuilles non abîmées ou d'un certain calibre. En Bosnie-Herzégovine, par exemple, les cueilleurs ne doivent récolter que des feuilles saines (non-abimées), si possible jeunes, et sans leur pétiole. Cette pratique est à peu près la même pour les cueilleurs de la SICARAPPAM, dans le Massif central. Mais contrairement aux cueilleurs bosniaques qui répondent à des commandes importantes (plus de 200 tonnes de feuilles séchées en 2007 et en 2008 par exemple (Branko *et al.*, 2012)), la SICARAPPAM cueille environ 100 kg d'Ail des ours sec par an. Il arrive même des années sans commande, comme cette année par exemple. La cueillette a quand même lieu et la récolte est conservée pour l'année suivante. Selon les données de Branko et ses collaborateurs (2012) et de la SICARAPPAM, une

personne expérimentée peut cueillir entre 100 et 200 kg d'ail frais par jour et en France, le kilo sec est vendu 20 euros.

3.2. INVENTAIRE ET SUIVI

Au total, 20 stations ont été visitées dont 1 où l'Ail des ours n'a pas été trouvé. Les outils conçus et utilisés pour l'inventaire sont une fiche de relevé pour le terrain (Annexe 3), deux compilations d'illustrations pour limiter les biais d'observation quant à l'évaluation du taux de recouvrement (Annexe 4 et 5), une fiche de relevé phytosociologique du Conservatoire (Annexe 6) et un tableau regroupant toutes les données recueillies sur le terrain ainsi que des cartes indiquant la localisation des stations (Annexe 7).

Dans cette partie sont à la fois décrits les résultats quant à la conception des outils et les quelques résultats obtenus sur le terrain.

3.2.1. LES OUTILS GENERALISTES

Les données stationnelles

Quelle que soit l'année, tout observateur doit retrouver les stations inventoriées grâce aux indications spatiales prises sur le terrain. Multiplier les points de repère est très important. Des photos d'éléments jugés durables, le nom du département, de la commune, mais aussi des indications précises sur le lieu et enfin, des données GPS (coordonnées et altitude) sont attendus.

D'après les observations et les données GPS, les patches d'Ail des ours (surface d'occupation $<$ à 50 m^2) et les groupes continus (surface d'occupation $>$ à 50 m^2) ont été différenciés (*cf.* Figure 11) et l'aire des stations de taille jugée conséquente a été calculée. Les surfaces ainsi déterminées sont variées et vont de 360 m^2 à près de 2 ha.

D'autres renseignements sur la fiche de relevés donnent des détails sur le milieu. La pente est évaluée selon 6 catégories : 1 pour un terrain plat et donc sans exposition définie et 6 pour une pente $>$ 275 % soit $>$ 70° (Figure 14). L'exposition de la station est notée selon les points cardinaux, sauf pour les terrains plats, qui n'ont pas d'orientation spécifique (Figure 15). Enfin, le confinement, c'est-à-dire le niveau d'ouverture du milieu, est relevé selon 5 catégories : 1 pour un milieu totalement ouvert et 5 pour un milieu fermé, entouré de reliefs prononcés (Figure 16).

Les sites étaient souvent plats ou orientés nord ou nord-ouest. Toutefois, presque toutes les orientations et toutes les catégories de pentes, exceptée la dernière (composée des

pentés > 275 %), ont été observées (Figures 17 et 18). Peu d'informations concernant le confinement ont été notées car ce paramètre est nouveau dans les relevés du Conservatoire. Néanmoins, l'Ail des ours était présent en situation ouverte comme en situation très confinée, au niveau de **talwegs** par exemple.

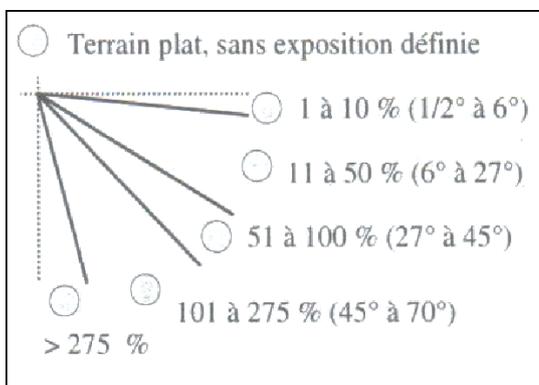


Figure 14 : Catégorisation de la pente.

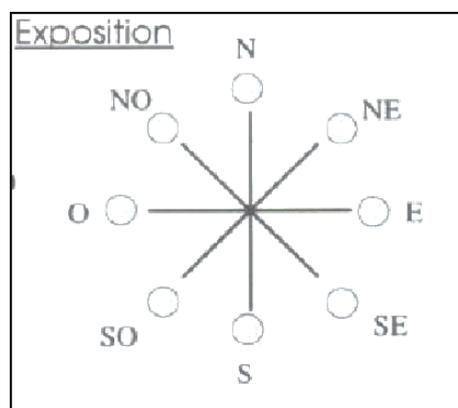


Figure 15 : Catégorisation de l'exposition.

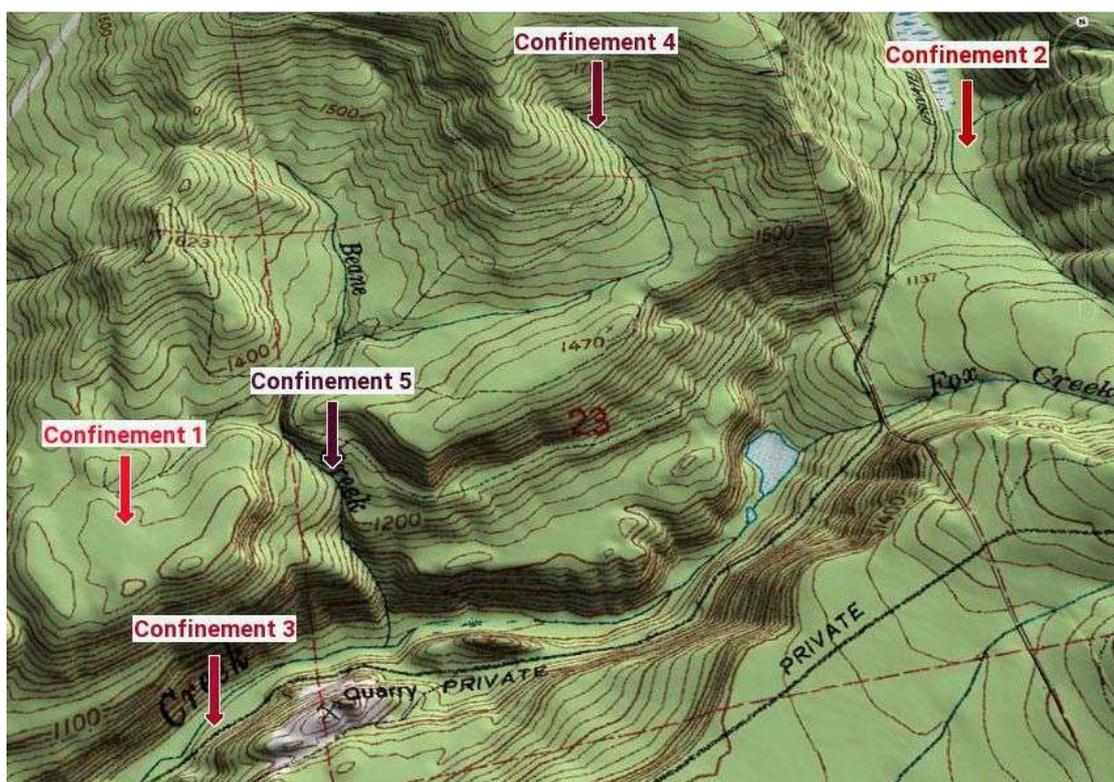


Figure 16 : Illustration relative des 5 catégories de confinement : 1 pour les milieux ouverts jusqu'à 5 pour les milieux extrêmement confinés.

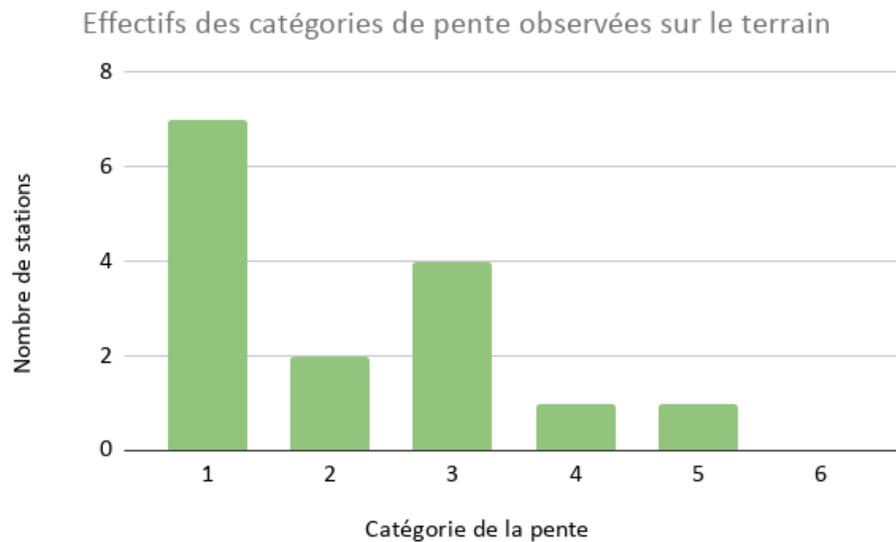


Figure 17 : Graphique illustrant les effectifs de stations selon les catégories de pente observées. La catégorie 1 représente les terrains plats. La catégorie 2 rassemble les terrains dont la pente est comprise entre 1 et 10 %. La catégorie 3 est pour les pentes entre 11 et 50 %. La catégorie 4 rassemble celles de 51 à 100 %. La catégorie 5 regroupe les pentes de 101 à 275 % et enfin la catégorie 6 est pour les pentes > à 275 %. (voir Annexe 6)

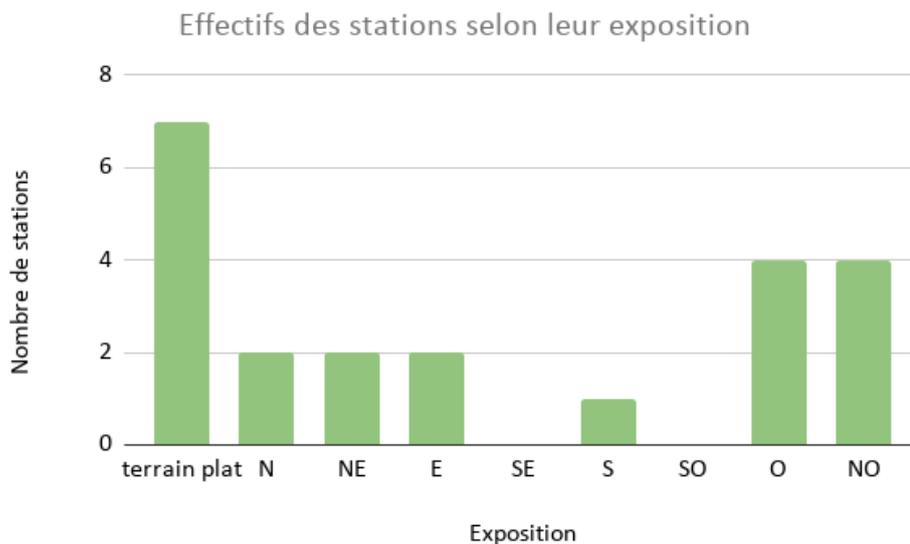


Figure 18 : Graphique illustrant les effectifs de stations selon leur exposition. Soit il n'y a pas d'exposition particulière car le terrain est plat, soit l'exposition est définie pour les points cardinaux. N : nord ; NE : nord-est ; E : est ; SE : sud-est ; S : sud ; SO : sud-ouest ; O : ouest et NO : nord-ouest. (voir Annexe 6)

Les relevés phytosociologiques

Les fiches de relevés phytosociologiques reprennent les données stationnelles et permettent de lister, le plus exhaustivement possible, les taxons présents dans un certain périmètre. Un coefficient d'abondance est donné pour chaque espèce selon la méthode de Braun-Blanquet (1979) (Figure 19) et un taux de recouvrement est donné par strate végétale (arborée, arbustive, herbacée et muscinale).

Tableau 1 : indices d'abondance-dominance (ou couverture) de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979)

Indice	signification
r	Individus rares ou uniques dont le recouvrement est faible ou négligeable.
+	Peu d'individus et un recouvrement faible ou très faible.
1	Individus abondants avec un faible taux de recouvrement (moins de 5%) ou peu d'individus avec un taux de recouvrement plus élevé.
2	N'importe quel nombre d'individus recouvrant 5 à 25% de la zone.
3	N'importe quel nombre d'individus recouvrant 25 à 50% de la zone.
4	N'importe quel nombre d'individus recouvrant 50 à 75% de la zone.
5	N'importe quel nombre d'individus dont le recouvrement est supérieur à 75 % de la zone.

Figure 19 : Extrait de Méthodologie commune pour valoriser une espèce de plante aromatique ou médicinale comme ressource sauvage permettant d'initier un processus de gestion durable de l'activité de cueillette, Fanlo et Melero, 2017

La phytosociologie caractérise les milieux en se basant principalement sur les cortèges de végétation mais aussi sur d'autres critères tels que les conditions édaphiques, l'histoire du milieu, sa chronologie ou l'écologie par exemple. Deux méthodes existent : suivant l'école sigmatiste ou l'école synusiale. L'une n'excluant pas l'autre pour autant. Le système sigmatiste considère l'ensemble des strates conjointement tandis que le système synusial prend en compte les différentes échelles de taille, étudie les strates différenciellement, et regroupe ensuite l'ensemble sous une couche arborescente unificatrice.

Des relevés ont été faits sur 8 stations. Ils ont spontanément été réalisés et étudiés selon la méthode sigmatiste, qui est plus accessible.

L'altitude de ces stations s'étend de 356 à 660 mètres, nous ne sommes pas en milieu montagnard mais plutôt en plaine et à l'étage collinéen. L'Ail des ours est à chaque fois présent en sous-bois humides mais non hygrophiles comme c'est le cas en forêt alluviale. Le sol est riche en minéraux et bien drainé, sans asphyxie hydrique, ni sécheresse. Dans 7

cas sur 8, l'arbre dominant était *Fraxinus excelsior* et diverses espèces bulbeuses étaient présentes comme *Ficaria verna*, *Galanthus nivalis*, *Corydalis solida* ou encore *Tractema lilio-hyacinthus*. Le cortège végétal des stations ainsi que leurs caractéristiques abiotiques mènent à l'alliance nommée *Fraxino-Quercion* (pour *Fraxinus excelsior* et *Quercus robur*) (Passarge et Hofmann, 1968). Cette nomenclature désigne des chênaies pédonculées - frênaies dont le cortège dendrologique est souvent varié et le cortège herbacé compte un nombre de géophytes vernalles considérables. Selon Corriol (2010), ces forêts se situent sur des "sols très bien alimentés en eau, situés dans des fonds de vallons ou des terrasses alluviales non ou peu soumises au régime de crues". Dans la typologie d'habitats européenne CORINE biotopes, cette alliance est morcelée entre les codes 41.22 ; 41.23 et 41.29.

Dans le dernier cas, la strate arborée était uniquement formée de *Fagus sylvatica* qui est une espèce craignant l'engorgement du sol et tolérante pour une large amplitude de pH (Rameau *et al.*, 1993). Le reste du cortège, dominé majoritairement par l'Ail des ours, contient d'autres herbacées à floraison précoce comme *Isopyrum thalictroïdes*, *Ficaria verna* ou *Vinca minor*. L'ensemble indique un milieu **mésohygrocline**, de neutre à légèrement acide. Il s'agit ici d'une autre alliance de l'ordre des *Fagetalia sylvatica* (Pawłowski dans Pawłowski, Sokobowski et Wallish, 1928) appelée *Carpinion betuli* (pour *Carpinus betulus*) (Issler sensu Oberdorfer 1953). Ce syntaxon est présent dans CORINE biotope sous le code 41.2.

Aucune de ces alliances ne fait partie des habitats d'intérêt communautaire dans les cahiers d'habitats Natura 2000.

Le stade phénologique

L'état phénologique général de la station est relevé selon les catégories suivantes : stade végétatif, floraison, fructification ou sénescence. Si les observations le permettent, chacune de ces phases peut ensuite être détaillée selon son avancement (par exemple : début, pleine ou fin).

Les inventaires ont eu lieu aux mois de février et de mars. Cette période concorde parfaitement avec l'émergence et la croissance des feuilles et l'apparition des premiers bourgeons floraux. Les observations sur le terrain confirment cette information. Les feuilles étaient en pleine croissance et selon les sites, quelques bourgeons floraux ont été constatés à la base des pétioles. Par conséquent, le stade phénologique général était végétatif. La taille des feuilles dépend de plusieurs facteurs (conditions au printemps précédent et conditions annuelles en général, âge ou cueillette par exemple). Il est donc impossible de détailler d'avantage et de déterminer si les individus sont des plantules, des juvéniles ou des adultes.

3.2.2. LES OUTILS SPECIFIQUES

Le taux de recouvrement

La sélection des intervalles de recouvrement pour l'Ail des ours s'est faite suite aux observations *in situ* et à une synthèse de plusieurs taux de recouvrements illustrés existant dans la bibliographie (Olson, 1976 ; Fromont, 2010 ; Duriez et Petit, 2014 ; Delassus, 2015 d'après Rodwell, 2006 ; Ministère de l'Agriculture, 2018) et sur différents sites internet (CBN Med ; John Muir Laws ; Simply science). Les schémas recueillis ont servi à construire une aide visuelle pour faciliter les observations futures et limiter les biais d'observation (cf. Annexe 4). Pour les mêmes raisons, des photos d'Ail des ours ont été prises tout au long de l'inventaire des stations. Comme pour les schémas, les photos ont ensuite été compilées par catégories de recouvrement afin de les illustrer (cf. Annexe 5).

Les 6 intervalles de recouvrement choisis reprennent particulièrement les travaux de la thèse de Prodon (1976). La catégorie 0 englobe les taux de recouvrement de l'intervalle [0% - 5% [, la catégorie 1 : [5% - 20% [, la catégorie 2 : [20% - 40% [, la catégorie 3 : [40% - 60% [, la catégorie 4 : [60% - 80% [et la catégorie 5 regroupe les pourcentages de recouvrement de 80 à 100%. Toutes ces catégories ont été observées sur le terrain et aucune d'entre-elles n'est ressortie particulièrement (Figure 20).

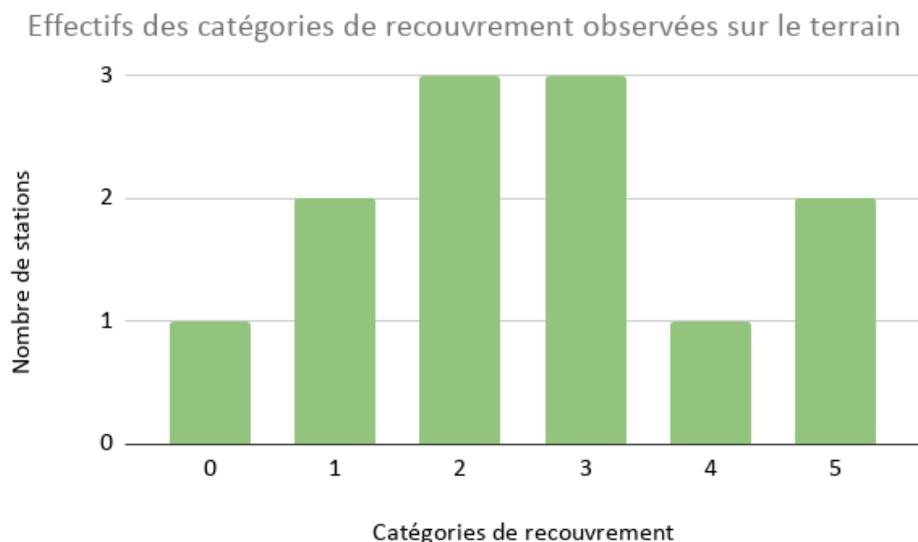


Figure 20 : Graphique illustrant les catégories de recouvrement observées. 0 pour l'intervalle 0 – 5 % ; 1 pour 5 – 20 % ; 2 pour 20 – 40 % ; 3 pour 40 – 60 % ; 4 pour 60 – 80 % et 5 pour 80 – 100 %. (voir Annexe 6)

Répartition :

- en continu éparses
 - dense légèrement
 - très
 - extrêmement
- en patch
 - éparses
 - dense légèrement
 - très
 - extrêmement
 - proches les uns des autres
 - éloignés
- individus isolés

Figure 21 : Arbre de répartition des individus au sein des stations d'Ail des ours.



Figure 22 : Photographie, prise proche de Gazave, illustrant la différence entre une répartition en patch et en continue.

La répartition des individus

La position des pieds les uns par rapport aux autres peut indiquer à la fois l'état des populations et les méthodes d'expansion de l'espèce. Grâce aux observations de terrain, un outil spécifique a été créé pour catégoriser la répartition des individus et comparer ensuite les stations entre elles ou une selon les années.

Ces catégories se présentent sous la forme d'un arbre de répartition. Il indique si les individus sont présents en patch (surface < 50 m²), de façon continue (surface > 50 m²) ou s'ils sont isolés. Ensuite, selon le chemin emprunté dans l'arbre, des notions de densité et d'éloignement s'ajoutent (Figure 21).

Sur les sites visités, la répartition des individus était très hétérogène allant de quelques individus isolés à des populations extrêmement denses. L'Ail des ours se présentait tout autant en patch qu'en tapis continu (Figure 22). Plus de 50 % des patches étaient proches les uns des autres et des patches éloignés n'ont été constatés que sur une seule station. Le reste du temps, il s'agissait de patches isolés (Figure 23). Enfin, sur les 19 populations, 12 présentaient des tapis continus.



Figure 23 : Photographie, prise proche de Bulan, illustrant un exemple de patch isolé. Il s'agit ici du seul patch observé sur le site.

Les types de cueillette

Les cueillettes sont classées de manière très simple, selon une hypothétique et brève évaluation des quantités prélevées.

Les cueillettes à visée commerciale sont séparées en deux catégories. Celles pour un commerce industriel, où le prélèvement est très important (> 30 kg d'ail frais) et celles pour un commerce de petite ampleur, avec un prélèvement ≤ 30 kg d'ail frais. Enfin, sont aussi prises en compte les cueillettes non-commerciales dites familiales et les cueillettes opportunistes (promeneurs et randonneurs). Ces deux types de cueillette sont regroupés en une seule catégorie considérée comme familiale. Nous comptons alors 3 catégories (2 commerciales et 1 familiale) selon l'ampleur de la récolte.

Les capacités d'accueil des populations inventoriées ont été mises en relation avec ces catégories en considérant des pratiques les plus durables possibles.

Aucun site visité ne valide les attentes d'une cueillette industrielle selon les critères de la SICARAPPAM. Par exemple, ces cueilleurs professionnels cherchent des stations avec une route à proximité, grande d'au moins 100 m^2 et sans mélange avec d'autres plantes pour éviter un tri trop conséquent. Ensuite, 45 % des stations peuvent potentiellement accueillir une cueillette commerciale de petite ampleur. Enfin, 30 % d'entre elles semblent trop petites pour un quelconque prélèvement.

3.3. PROTOCOLE

Le protocole expérimental conçu durant ce stage a été rédigé et illustré dans un document destiné à ceux qui le mettront en place (Annexe 8).

3.3.1. SITE D'ETUDE

Parmi les sites examinés, un seul s'est avéré favorable à la mise en place du protocole. Il se situe au Sud-Est de Geu, commune d'environ 200 habitant, située dans la vallée des Gaves, proche de Lourdes (Figure 24) et dont le maire est engagé pour l'environnement.

La population d'Ail des ours envisagée est très dense et s'étend en tapis de 26×23 m soit environ 600 m^2 . Les individus sont répartis de manière assez homogène et le terrain est plat. De plus, le seul chemin à proximité du terrain est peu fréquenté.

La matrice cadastrale de Geu a été consultée afin d'entrer en contact avec les propriétaires du terrain car le CBN PMP a une autorisation particulière lui donnant un accès rapide à ces données. Le site appartient à une association nommée St Joseph, avec laquelle le Conservatoire est entré en contact. Une proposition de projet leur a été transmise au début

au mois de mai (Annexe 9). Des retours sont attendus de la part de l'association et de la personne chargée de l'entretien du terrain et principalement de la fauche afin de discuter plus concrètement des tenants et des aboutissants du protocole.

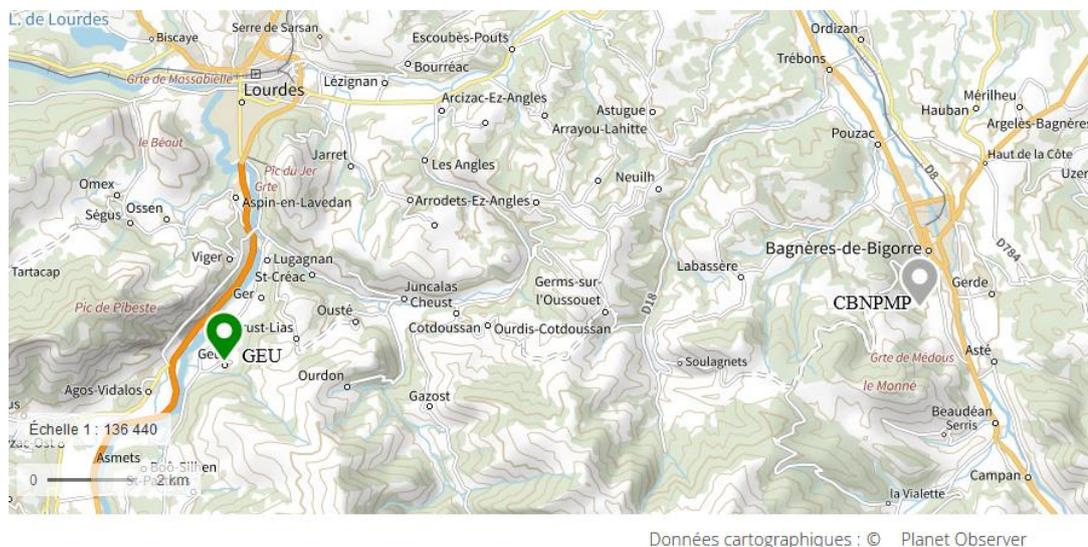


Figure 24 : Carte localisant la commune de Geu et illustrant l'éloignement entre cette population d'Ail des ours et le siège du Conservatoire.

3.3.2. MATERIEL ET PROCEDURE

Pour ce protocole, le dispositif prévu nécessite une surface de 99 m², soit 11 x 9 mètres exactement, pour intégrer assez de répétitions par modalité. Au total, 20 répétitions sont réparties en 4 lignes de 5 quadras. L'ensemble est fixe, délimité à l'aide de piquets en bois à la base desquels une encoche est taillée. Ces encoches servent à tendre un double-décimètre entre deux piquets afin de suivre une ligne directrice graduée pour poser le quadra pré-fait sur les mêmes emplacements chaque année. Ce quadra est un carré fabriqué en bois de 1 x 1 m. L'intérieur du carré est divisé en 4 compartiments délimités par un fil, dans lesquels sont exécutées les modalités.

Les 3 modalités testées sont : une cueillette systématique du limbe sans sa base (Figure 25) (100% de la zone est cueilli), une cueillette raisonnée du limbe sans sa base (*cf.* Figure 25) (40% de la zone est cueilli) et une cueillette raisonnée de la feuille entière, avec le pétiole (40% de la zone est cueilli). Le 4^{ème} compartiment sert de témoin. Chaque modalité est répétée 20 fois dans des espaces de 0,25 m² (1 quart de quadra). Les données sont quant à

elles prélevées dans un cercle de 0,4 mètres de diamètre, disposé à l'intérieur des compartiments, afin de ménager une zone tampon.



Figure 25 : Photographie de pieds d'Ail des ours après le passage de cueilleurs professionnels.

Pour la 2ème et la 3ème modalité (40% prélevés), un petit quadra de 0,5 x 0,5 mètres est divisé en 20 mailles avec de la ficelle (Figure 26). Ce petit quadra sera disposé dans le grand lorsque la cueillette sera effectuée. Pour récolter 40% de la zone de façon aléatoire, un script R a été conçu. Il permet de tirer au hasard 8 mailles parmi les 20. Ce script donne une matrice indiquant 40 séries de 8 chiffres permettant une récolte aléatoire pour les 2 modalités sur 20 répétitions. Une notice a été rédigée afin de permettre à tout un chacun d'utiliser ce script (Annexe 10).

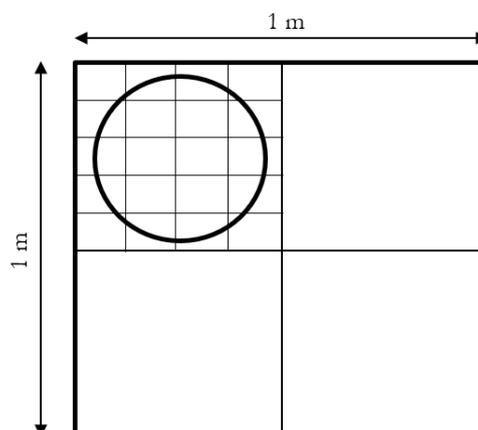


Figure 26 : Schéma du quadra en bois divisé en 4 à l'intérieur duquel est illustré le maillage pour les modalités 2 et 3 ainsi que le cercle ménageant une zone tampon pour les relevés.

Un espace d'1m est laissé autour de chaque quadra. D'une part, cela évite le piétinement de la zone d'expérience lors de son exécution. D'autre part, cela limite la dispersion des graines entre deux quadras, sachant que les capacités de dispersion sont très faibles chez l'Ail des ours (Ernst, 1979 ; Morschhauser *et al.*, 2013). Enfin, cet espace peut limiter des effets de bord, s'il y a un talus ou un chemin à proximité par exemple.

L'expérience tient en deux phases annuelles :

Le premier suivi a lieu entre fin février et mi-mars, avant la floraison. Lors de ce suivi, toutes les espèces végétales en mélange devront être comptées et nommées et à l'aide d'un décimètre, toutes les feuilles d'Ail des ours < et > à 10 cm seront aussi comptées. La cueillette aura lieu lors de ce suivi, mais seulement la première année. Les feuilles récoltées seront pesées à chaque modalité pour chaque quadra.

Le second suivi aura lieu entre mi-avril et mi-mai, lors de la floraison. Celui-ci comporte un comptage du nombre d'inflorescences présentes sur les individus cueillis et non-cueillis et du nombre de fleurs par inflorescence. S'il y en a, les nouvelles pousses devront aussi être comptées. Enfin, comme précédemment, toutes les espèces végétales en mélange devront être comptées et nommées.

La ressource sera évaluée grâce à la pesée des récoltes qui sera ensuite extrapolée au m² pour chaque modalité. Lors des années suivant la cueillette, seuls les comptages seront faits, jusqu'à ce que l'état initial (avant cueillette), décrit par le témoin, soit retrouvé. De cette façon, la régénération de l'espèce pourra être suivie. Les résultats donneront le nombre d'années de repos nécessaires pour la récupération des populations. Enfin, les données des trois types de cueillettes seront comparées.

Ce protocole ne pourra être mis en place qu'en 2021 et sera poursuivi aussi longtemps que possible. Sa longévité dépend principalement des financements et des disponibilités temporelles et humaines du Conservatoire, des conditions expérimentales et de l'autorisation du propriétaire.

4. DISCUSSION

Tout d'abord, deux limites ont été notables dans l'inventaire. La première est la précision du matériel GPS. Elle n'est pas suffisante pour utiliser les données de surface des stations. De grands écarts ont été détectés grâce aux mesures faites sur la station de Geu. La population fait environ 600 m² alors que les coordonnées GPS indiquent une surface de 300 m². Il serait intéressant de vérifier les écarts sur d'autres stations afin de savoir si les surfaces obtenues sur QGIS sont toutes diminuées par rapport aux surfaces réelles. La seconde est l'étude phytosociologique des stations. En effet, *A. ursinum* est une plante herbacée, et une analyse synusiale aurait été plus adaptée à cette échelle. Réaliser un relevé par synusie et non par strate permettrait de détailler davantage les conditions favorables ou défavorables à l'espèce.

Ensuite, les travaux de ce stage ont permis de réfléchir sur les nécessités de ce projet et sur son application.

Au sein des populations inventoriées, la présence de patchs isolés, autour ou en aval des stations, le long des cours d'eau, était fréquente. Dans l'éventualité où l'espèce serait menacée, ces groupements d'individus trop petits ou inaccessibles pour être cueillis, pourraient servir de « sources ». Le terme « sources » désigne ici des individus pouvant recoloniser le milieu par reproduction végétative et sexuée, si leurs congénères venaient à disparaître à cause d'une cueillette excessive. Etudier la dynamique de colonisation des milieux de l'Ail des ours permettrait de mesurer cette possibilité. Il serait intéressant, par exemple, d'observer l'expansion de patch isolés.

Qui plus est, une cueillette à échelle industrielle semble inappropriée au secteur des Hautes-Pyrénées. Dans un souci de rentabilité, les cueilleurs professionnels ont des exigences que ces stations ne peuvent à priori pas remplir (cf. 3.1.2. *Les types de cueillette*). D'ailleurs, ce type de cueillette touche plus particulièrement les pays d'Europe de l'Est où l'espèce peut s'étendre sur des milliers d'hectares (Branko *et al.*, 2012) (cf. 1.2.1. Généralités sur la cueillette).

Cela n'empêche pas d'observer une cueillette professionnelle dans d'autres régions de France comme dans le Massif Central (Laucoin, 2012). Ni d'envisager l'incidence de la multiplication de petits prélèvements en Hautes-Pyrénées. Sur les populations, le résultat d'une augmentation des cueillettes familiales ou commerciales de petite ampleur peut être

similaires à celui d'une cueillette de grande ampleur (site récolté à 100 %). C'est ce que l'on observe par exemple sur des stations en bordure de ville ou de chemins très fréquentés. Il est supposé que les répercussions soient plus faibles par une cueillette raisonnée, avec une plus petite proportion d'individus prélevés. Il advient donc de tester en priorité la cueillette systématique.

C'est dans ce contexte que le CBNPMP souhaite, comme le CEN d'Auvergne, expérimenter cette modalité. Comme les deux organismes cherchent à étudier la régénération post-cueillette, le déroulement de leur protocole et leurs résultats pourront être comparés afin de discuter des méthodologies et d'obtenir de plus amples informations sur l'espèce. Par ailleurs, cette collaboration permettra au CBNPMP de mieux appréhender et analyser les résultats obtenus pour les autres méthodes de cueillette testées avec le protocole.

Les protocoles expérimentaux du CEN d'Auvergne et du CBNPMP ont parmi leurs objectifs celui de savoir en combien d'années les surfaces cueillies retrouvent leur état initial (état avant cueillette). Cette donnée pourra servir à définir le temps de repos nécessaire aux populations afin qu'elles se régénèrent, selon différents types de cueillettes.

Après une cueillette systématique, un de nos interlocuteur professionnel nous a informé qu'une station d'Ail des ours mettait, selon lui, au moins 3-4 ans avant de revenir à son état initial. De plus, il a remarqué avec le CEN Auvergne, grâce à leur précédent protocole, qu'une cueillette répétée tous les ans sur un même site faisait décliner la ressource d'année en année. En effet, lorsqu'on récolte les feuilles d'un individu, l'année suivante il en produira de plus petites, inintéressantes pour une cueillette rentable. D'autre part, en Bosnie-Herzégovine, une rotation d'au moins un an et souvent de plusieurs années, est automatiquement effectuée sur les zones de récolte. Ce sont majoritairement les feuilles qui sont prélevées et aucune diminution de la ressource n'a été observée par les scientifiques (Leaman et Cunningham, 2008 ; Branko *et al.*, 2012). La rotation semble être un facteur intéressant pour pérenniser la ressource et réduire la pression de cueillette sur l'espèce. Ce sujet a par ailleurs déjà été étudié par Rock, Beckage et Gross (2004) sur la cueillette des bulbes de l'Ail des bois (*A. tricoccum*). La cueillette des bulbes est une pratique très destructive et elle a mené à l'extinction de plusieurs populations de cette espèce au Canada (Nantel *et al.*, 1996). Dans leurs travaux, Rock, Beckage et Gross constatent que même avec un taux de prélèvement faible (moins de 10%), pas moins d'une dizaine d'années sont nécessaires au rétablissement d'une population. Le choix du cueilleur quant à la partie de la plante prélevée joue donc un grand rôle sur la période de repos. Nous avons choisi ici de

tester la cueillette des feuilles en laissant ou non une partie du limbe pour mettre en opposition la méthode employée par les professionnels de la SICARAPPAM (feuille incomplète) et la méthode la plus courante pour la cueillette familiale (feuille entière). Une récupération plus rapide pour les individus dont on a laissé la base du limbe est envisagée car même très amoindrie, il est probable que la photosynthèse soit encore efficace.

L'année suivante une cueillette systématique, une diminution de la taille des feuilles est constatée. En effet, comme le bulbe se régénère chaque année, le développement des individus peut reculer d'une année sur l'autre (Eggert, 1992). Pour les individus âgés de moins de 5 ans, la photosynthèse permet principalement d'accroître la surface foliaire (Ernst, 1979). Ainsi, chaque année en conditions favorables, la biomasse des juvéniles est presque doublée (Eggert, 1992). Pour les individus matures, l'accumulation des ressources carbonées dans le nouveau bulbe doit être importante pour permettre la reproduction (Eggert, 1992). La période de photosynthèse étant très courte, la cueillette des feuilles a un impact certain sur la croissance des individus, surtout si elle est réalisée en début de saison. *A minima*, le développement est ralenti d'une année. Or les jeunes feuilles sont les plus tendres et sont particulièrement appréciées des cueilleurs familiaux ou des petits commerçants. Si lors d'une saison post-cueillette, les individus ne peuvent produire que des petites feuilles en raison de leurs faibles réserves et que ces feuilles présentent toujours un intérêt pour certaines cueillettes, le cycle de vie des individus cueillis plusieurs années de suite pourrait davantage être affecté. Chez *Allium tricoccum*, par exemple, la taille des individus est, selon Nault et Gagnon (1993), un facteur primordial pour leur survie. Cette information s'accorde avec le fort taux de mortalité constaté chez les juvéniles d'*A. ursinum* (Eggert, 1992). Il serait intéressant de tester ce facteur temps. Cependant, les conditions du protocole (site éloigné par exemple, cf. Figure 24) ne permettent pas d'expérimenter toutes les modalités nécessaires à englober le sujet. De plus, si laisser du temps aux plantes pour qu'elles aient assez de ressources s'avérerait efficace pour protéger l'Ail des ours, faire accepter des feuilles fibreuses de fin de saison au détriment de feuilles tendres serait un autre défi.

Dans tous les cas, dans la mesure où des pratiques durables de cueillette sont identifiées, leur diffusion auprès des cueilleurs est sujette à réflexion. Pour les cueilleurs professionnels, une fiche de bonnes pratiques est d'ores et déjà en cours de rédaction par l'AFC, en collaboration avec le CBNPMP. Le travail bibliographique de ce stage a notamment été sollicité pour remplir la partie Biologie et Ecologie de cette fiche. Pour les cueilleurs familiaux ou le grand public en revanche, le choix des moyens de diffusion est

plus complexe. Les informations pourraient à la fois favoriser une cueillette consciente et encourager un nouveau public à se lancer dans la cueillette, augmentant encore le nombre de cueilleurs. De plus, bien qu'un Conservatoire botanique national ait une influence certaine dans son domaine, il lui est impossible de veiller à l'application de ses préconisations concernant la cueillette d'une plante sauvage. D'autant que l'Ail des ours est présent dans de très nombreuses localités et en grande quantité. Le bon sens des cueilleurs est donc inhérent à la sauvegarde de l'espèce et de la ressource.

5. CONCLUSION

La situation de l'Ail des ours dans les Hautes-Pyrénées n'est pas alarmante. Dans l'hypothèse où la situation serait similaire sur l'ensemble du territoire pyrénéen agrémenté par le Conservatoire, le volet « Ail des ours » du projet PyCuP et donc les travaux réalisés durant ce stage, sont principalement préventifs. Néanmoins, le suivi de populations ainsi que l'obtention de résultats avec une expérience faite sur du matériel végétal, demandent plusieurs années. La notoriété croissante de cet ail sauvage a récemment été remarquable. Il apparaît donc important de démarrer les recherches sur l'Ail des ours pour trouver rapidement des méthodes de cueillette durable et préserver l'espèce avant que la pression ne puisse être trop forte.

Les outils conçus à l'issue de ce stage initient le projet du CBNPMP et serviront de base pour la suite des travaux sur l'Ail des ours. Cette partie, principalement théorique, a été validée par l'équipe « cueillette » du Conservatoire et devrait être appliquée sur le terrain dès la saison prochaine. Les réalités du terrain ou possiblement le changement de site pour l'exécution du protocole ainsi que l'extension du suivi à d'autres départements et donc à d'autres milieux, pourront amener ces outils à être modifiés.

6. GLOSSAIRE

Allélopathie : « tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante sur une autre à travers la production de composés chimiques libérés dans l'environnement » Rice (1984) dans Doré *et al.*, 2004).

Autogamie : la fécondation a lieu entre les gamètes mâle et femelle du même individu. Ce type de reproduction est aussi appelé auto-pollinisation, auto-fécondation ou fécondation direct. (Olivier, 1993)

Barochorie : dissémination des graines sous l'effet de la gravité, les fruits mûres tombent simplement au sol. (Wulff *et al.*, 2012)

Calcicole : une plante calcicole prospère sur les sols riches en calcaires. (Girault, 1981)

Capsule : fruit sec et déhiscent comportant plusieurs graines. (Knapp et Litt, 2013)

Élaïosome : substance riche en nutriments présente à l'extérieur des graines. (Mark et Olesen, 1996)

Entomogame : la pollinisation est réalisée par des insectes qui servent de vecteur entre les éléments mâle et femelle. (Roger, 2005)

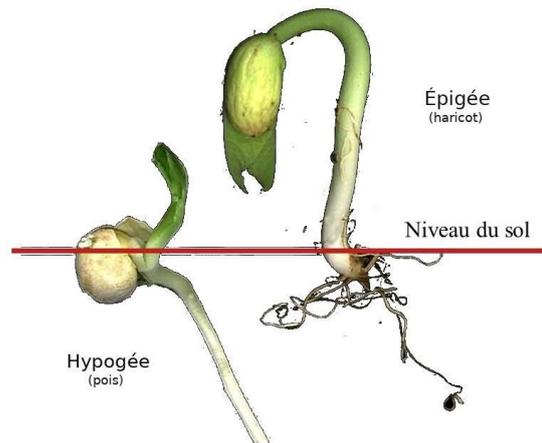
Géophyte : les bourgeons de renouvellement de la plante sont situés dans le sol. Seule cette partie souterraine, ici, le bulbe, survit en période hivernale. (Rameau *et al.*, 1993)

Hampe (florale) : axe sans feuille qui porte l'inflorescence. (Tahmazian, 2016)

Horizon : le sol est constitué de couches plus ou moins parallèles à la surface que l'on appelle horizons et que l'on différencie grâce à leurs constituants, à l'organisation de ces constituants et à leur comportement. (Boulaine, 1982)

Hyménoptères : ordre d'insectes comptant plus de 100 000 espèces décrites à ce jour et parmi lesquelles se trouvent les fourmis (famille des Formicidae) et les abeilles (famille des Apidae). (Richards et Davies, 1977)

Hypogée (germination) : se réfère au milieu souterrain (Francois, 2015). La germination de la graine a lieu dans le sol et non à la surface. (Schéma © Adrienne Barbe)



Limbe : « Partie principale, large et aplatie, de la feuille. », Le petit Robert, 1993

Mellifère : une plante à fleur est dite « mellifère » lorsqu'elle produit une ressource intéressante pour les abeilles comme le nectar, le pollen ou la propolis par exemple. (Triolo, 2009)

Mésique : un milieu mésique est un milieu où l'humidité est moyenne et est dite « intermédiaire », entre un état xérique (sec) et un état hydrique. Dictionnaire de biologie, AquaPortail

Mésohygrocline : “se dit d'une plante qui vit dans un sol légèrement humide et qui s'assèche parfois en été”, Lexique Mercier Tousignant.

Mésohygrophile : espèce favorisée par un milieu humide en permanence. (Rameau *et al.*, 1993)

Mésophile : le milieu optimal des espèces mésophiles est de moyennement à bien drainé. (Rameau *et al.*, 1993)

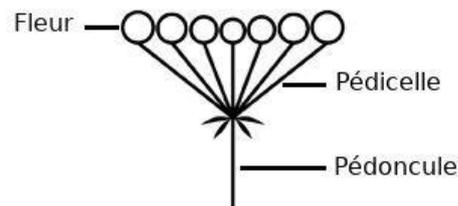
Myrmécochorie : dispersion des graines par les fourmis. (Mark et Olesen, 1996)

Neutroacidiline : qualifie une espèce vivant sur des sols à pH légèrement acide. (Rameau *et al.*, 1993)

Ombelle : inflorescence dans laquelle les **pédicelles** des fleurs sont de taille presque égale et partent tous d'un même point puis divergent les uns des autres, comme les branches d'une ombrelle. (Bonnier et de Layens, 1985)

Ombelliforme : inflorescence qui a une forme d'**ombelle**.

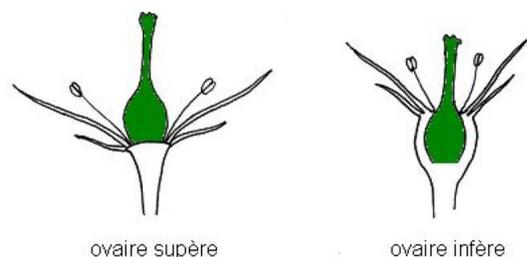
Pédicelle : petite tige qui soutient une fleur. Chaque fleur d'Ail des ours est soutenue par un pédicelle.



Protandrie incomplète : les gamètes mâles espèces protandres sont matures avant les gamètes femelles, empêchant ainsi l'auto-fécondation. Lorsque la protandrie est incomplète, le pollen continue d'être libéré lorsque les organes femelles deviennent fécondables, l'autopollinisation est donc possible. Dictionnaire de Biologie, AquaPortail

Ramet : nom donné à un clone de la plante mère issu de la reproduction végétative, il est génétiquement identique et peut être indépendant. (Benot, 2010)

Supère : se dit d'un ovaire situé au-dessus du réceptacle, c'est à dire l'extrémité du pédicelle, là où s'insèrent les pièces florales. (Schéma © canope.ac-besancon.fr)



Talweg : « ligne de fond d'une vallée », Le petit Robert, 1993.

Tépale : on appelle ainsi un élément pétaloïde indifférencié entre un pétale et un sépale.

7. REFERENCES

Bibliographie

- Anglade C., Lalière G., Leray C., et Debaisieux F. 2012. *Plantes comestibles : Cueillette et recettes des 4 saisons. Reconnaître plus de 250 espèces communes + recettes + tableau saisonnier de cueillette et de recettes*. Éditions Debaisieux. Beaumont : Éditions Debaisieux, 192 p.
- Auger J., Boscher J., Lages B., Postaire E., et Viel C. 1992. Différences et similitudes des composés secondaires chez deux espèces d'*Allium*: *Allium vineale* L. et *Allium ursinum* L. *Bull. Société Bot. Fr. Lett. Bot.*, 139(1). DOI : 10.1080/01811797.1992.10824943
- Benot M.-L. 2010. *Importance of clonal traits in response to defoliation and grazing in herbaceous plant species*. (Theses). Université Rennes 1 Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00473549>
- Bertrand B. 2006. *Ail des ours et autres Ails sauvages*. Terran. (Le compagnon végétal).
- Błażewicz-Woźniak M. et Michowska A. 2011. The growth, flowering and chemical composition of leaves of three ecotypes of *Allium ursinum* L. *Acta Agrobot.*, 64(4). DOI : 10.5586/aa.2011.058
- Böhling N. 2008. Eine Hypothese zur Ableitung des Namens „Bär“lauch. *Berichte Inst. Für Landsch.- Pflanzenökologie Univ. Hobenh.*, (17), p. 199-204.
- Bonnier G. et de Layens G. 1985. *Nouvelle flore : Pour la détermination facile des plantes...*
- Boulaine J. 1982. Remarques sur quelques notions élémentaires de la pédologie. *Orstom Cah Pédol.* 19(1), p. 29–41.
- 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 :
- Brcić N., Visković I., Perić R., Dirlić A., Vitezić D., et Cuculić D. 2001. Accidental plant poisoning with *Colchicum autumnale*: report of two cases. *Croat. Med. J.*, 42(6), p. 673-675.
- Brvar M., Koželj G., Možina M., et Bunc M. 2004. Acute poisoning with autumn crocus (*Colchicum autumnale* L.). *Wien. Klin. Wochenschr.*, 116(5). DOI : 10.1007/BF03040489
- Calvey E.M., White K.D., Matusik J.E., Sha D., et Block E. 1998. *Allium* chemistry: identification of organosulfur compounds in ramp (*Allium tricoccum*) homogenates. *Phytochemistry*, 49(2), p. 359–364.

- Clappaz J.-P. et Esculier R. 1963. Contribution à l'étude d'une Liliacée : *Allium ursinum* L. et ses variations. *Publ. Société Linn. Lyon*, 32(8). DOI : 10.3406/linly.1963.7169
- Congrétel M. 2013. La parota (*Enterolobium cyclocarpum*) dans l'Occident mexicain, témoin et actrice des influences et reconfigurations temporelles entre plantes et humains. Dans : *Temps des plantes, temps des humains*. Fourcalquier :
- Corriol G. 2010. Qu'est-ce que l'Isopyro-Quercetum roboris Tüxen & Diémont? *Bull. Société Hist. Nat. Toulouse*, 146, p. 15–19.
- Couplan F. et Styner E. 2013. *Les plantes sauvages comestibles et toxiques*. Paris : Delachaux, 416 p.
- Dagnelie P. 2000. La planification des expériences : choix des traitements et dispositif expérimental. *J. Société Fr. Stat.*, 141(1-2), p. 5-29.
- Delassus L. 2015. *Guide de terrain pour la réalisation des relevés phyto-sociologiques*. CBN Brest, Document numérique, 25p. ann. p. Disponible sur : <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/347379/guide-de-terrain-pour-la-realisation-des-relevés-phyto-sociologiques>
- Djurdjevic L., Dinic A., Pavlovic P., Mitrovic M., Karadzic B., et Tesevic V. 2004. Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. *Biochem. Syst. Ecol.*, 32(6). DOI : 10.1016/j.bse.2003.10.001
- Dolivo A. 2003. Confusion lors de cueillettes de plantes médicinales. *Bull. Cercle Vaud. Bot.*, (32), p. 17-22.
- Doré T., Sène M., Pellissier F., et Gallet C. 2004. Approche agronomique de l'allélopathie. *Cab. Agric.*, 13, p. 249.
- Duriez O. et Petit C. 2014. École de terrain.
- Eggert A. 1992. Dry matter economy and reproduction of a temperate forest spring geophyte, *Allium ursinum*. *Ecography*, 15(1). DOI : 10.1111/j.1600-0587.1992.tb00007.x
- Ernst W.H.O. 1979. Population Biology of *Allium Ursinum* in Northern Germany. *J. Ecol.*, 67(1). DOI : 10.2307/2259355
- Farkas Á., Molnár R., Morschhauser T., et Hahn I. 2012. *Variation in Nectar Volume and Sugar Concentration of Allium ursinum* L. ssp. *ucrainicum* in Three Habitats. Dans : *The Scientific World Journal* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/138579/>
- Francois C. 2015. *Évaluation des stratégies adaptatives des métagoaires aux faibles disponibilités en nutriments : couplage d'approches d'écologie isotopique et de transcriptomique chez des isopodes épigés et hypogés*. (phdthesis). Université Claude Bernard - Lyon I Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01298543>

- Fromont N. 2010. *Guide méthodologique - Inventaire et caractérisation des zones humides*.
- Gabrscek L., Lesnicar P.D.G., Krivec B., Voga G., Sibanc B., Blatnik J., et Jagodic B. 2004. Accidental Poisoning with Autumn Crocus. *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, 42(1). DOI : 10.1081/CLT-120028750
- Garreta R., Lescure J.-P., et Pinton F. 2019. *Projet FloreS (2014-2018) - Valoriser durablement la flore sauvage en France métropolitaine : Projet FloreS Une recherche-action qui accompagne les professionnels de la cueillette de plantes sauvages dans la reconnaissance de leurs savoirs et savoir-faire et la définition de bonnes pratiques*. UNIL/AgroParisTech/CBNPMP/FEH, 44 p.
- 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,
- Gerald L.-G. 2011. *Aventure Sauvage : de la Cueillette à l'Assiette*. Saint-Sauveur : Marcel Broquet
- Ghédira K. et Goetz P. 2016. Ail des ours : *Allium ursinum* L. (Amaryllidaceae). *Phytothérapie*, 14(3). DOI : 10.1007/s10298-016-1042-7
- Gilotta I. et Brvar M. 2010. Accidental poisoning with *Veratrum album* mistaken for wild garlic (*Allium ursinum*). *Clin. Toxicol.*, 48(9). DOI : 10.3109/15563650.2010.533675
- Girault D. 1981. Une application des méthodes de définition des stations forestières: le massif de la Reine (Woëvre, Lorraine). *Rev. For. Fr.*,
- Graser A. 2016. *Learning QGIS*. Packt Publishing Ltd, 210 p.
- Grime J.P., Hodgson J.G., et Hunt R. 1988. Comparative plant ecology – a functional approach to common British species. *Unwin Hyman Lond.*,
- Guiraud F. 2009. *La cueillette des couleurs*. Paris : Casterman, 10 p.
- Hallé F. et Lieutaghi P. 2008. *Aux origines des plantes, Tome 2: Des plantes et des hommes*. Paris : Fayard, 675 p.
- Hamilton D. 2019. *Cueillette en famille. Reconnaître et cuisiner les plantes sauvages au fil des saisons*.
- Hoxha V. 2014. *Quelles méthodes pour la gestion durable de la ressource des plantes aromatiques et médicinales ? Analyse des inventaires historiques en Albanie et modélisation des habitats à partir des traces GPS des cueilleurs en vue de la construction d'un observatoire*. (thesis). Université Paul Valéry Disponible sur : <https://agritrop.cirad.fr/587594/>
- Jouve P. 1985. La comparaison d'itinéraires techniques : une méthode d'expérimentation agronomique en milieu réel. *Cah. Rech.-Dev.*, (6), p. 39-44.

- Klintschar M., Beham-Schmidt C., Radner H., Henning G., et Roll P. 1999. Colchicine poisoning by accidental ingestion of meadow saffron (*Colchicum autumnale*): pathological and medicolegal aspects. *Forensic Sci. Int.*, 106(3). DOI: 10.1016/S0379-0738(99)00191-7
- Knapp S. et Litt A. 2013. Fruit—An Angiosperm Innovation. Dans : *The Molecular Biology and Biochemistry of Fruit Ripening*. John Wiley & Sons, Ltd, p. 21-42. Disponible sur : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118593714.ch2>
- Laucoin V. 2012. *La cueillette des plantes sauvages sur le territoire d'agrément du Massif central: état des lieux et perspectives*. CBN Massif Central,
- Leaman D. et Cunningham A.B. 2008. Resource assessment: A guide to implementing principle 1: Maintaining wild MAP resources. *Draft Rev. Comment IUCN-SSC Med. Plant Spec. Group*,
- Leblond N. 2006. Les Allium de Midi-Pyrénées. *Isatis*, (6).
- 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*,
- FranceAgriMer. 2020. Marché des plantes à parfum, aromatiques et médicinales - Panorama 2018.
- Mark S. et Olesen J.M. 1996. Importance of elaiosome size to removal of ant-dispersed seeds. *Oecologia*, 107(1). DOI: 10.1007/BF00582239
- Mercier-Fichaux B. 2016. L'ail un alicament qui a du piquant! *Phytothérapie*, 14(3). DOI: 10.1007/s10298-016-1046-3
- Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation - Agence de Services et de Paiement. Mars 18. *Guide national d'aide à la déclaration du taux d'admissibilité des prairies et pâturages permanents*.
- Morschhauser T., Rudolf K., Botta-Dukát Z., et Oborny B. 2009. Density-dependence in the establishment of juvenile *Allium ursinum* individuals in a monodominant stand of conspecific adults. *Acta Oecologica*, 35(5). DOI: 10.1016/j.actao.2009.05.010
- Morschhauser T., Stranzinger S., Rudolf K., et Farkas Á. 2013. Characteristics of reproductive strategies in wild garlic (*Allium ursinum* L.). *Int. J. Plant Reprod. Biol.*, 6(1), p. 21-29.
- 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
- Nault A. et Gagnon D. 1993. Ramet Demography of *Allium Tricoccum*, A Spring Ephemeral, Perennial Forest Herb. *J. Ecol.*, 81(1). DOI: 10.2307/2261228

- 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>
- Olivier L. 1993. Les arboretums et la conservation de la diversité. *For. Méditerranéenne*,
- Olson G.W. 1976. Criteria for making and interpreting a soil profile description. a compilation of the official USDA procedure and nomenclature for describing soils. *Bulletin*,
- Pârvu M., Pârvu A.E., Vlase L., Roșca-Casian O., et Pârvu O. 2011. Antifungal properties of *Allium ursinum* L. ethanol extract. *J. Med. Plants Res.*, 5(10), p. 2041-2046.
- Pinton F., Julliard C., et Lescure J.-P. 2015. Le producteur-cueilleur, un acteur de l'interstice ? *Anthropol. Food*, (S11). Disponible sur : <http://journals.openedition.org/aof/7902>
- Prodon R. 1976. *Le Substrat, facteur écologique de la vie aquatique: observations et expériences sur les larves de Micropterna testacea et Cordulegaster annulatus*. (Thèse). Lyon, France : Univ. Claude Bernard Lyon I, 2 p.
- Pütz N., Hüning G., et Froebe H.A. 1995. Cost and Advantage of Soil Channel Formation by Contractile Roots in Successful Plant Movement. *Ann. Bot.*, 75(6). DOI : 10.1006/anbo.1995.1069
- Rameau J.-C., Mansion D., et Dumé G. 1993. *Flore forestière française : guide écologique illustré*. Institut pour le développement forestier et Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, 2424p p.
- Rameau J.-C., Mansion D., et Dumé G. 1989. *Flore forestière française: Plaines et collines*. Forêt privée française, 1798 p.
- Richards O.W. et Davies R.G. 1977. Hymenoptera. Dans : Richards O.W., Davies R.G. (éd.). *Imms' General Textbook of Entomology: Volume 2: Classification and Biology*. Dordrecht : Springer Netherlands, p. 1175-1279. Disponible sur : https://doi.org/10.1007/978-94-017-0472-4_3
- Robert P. 1993. Le Nouveau petit Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française - 1.
- 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
- Roger B. 2005. Pollens et pollinose en Ile-de-France Préalables à la mise en place d'une nouvelle mission du service.
- Schmitt B., Schulz H., Storsberg J., et Keusgen M. 2005. Chemical Characterization of *Allium ursinum* L. Depending on Harvesting Time. *J. Agric. Food Chem.*, 53(18). DOI : 10.1021/jf0504768

- Sendl A. 1995. *Allium sativum* and *Allium ursinum*: Part 1 Chemistry, analysis, history, botany. *Phytomedicine*, 1(4).
DOI: 10.1016/S0944-7113(11)80011-5
- Sobolewska D., Podolak I., et Makowska-Wąs J. 2013. *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview. *Phytochem. Rev.*, 14(1).
DOI: 10.1007/s11101-013-9334-0
- Štajner D., Popović B.M., Čanadanović-Brunet J., et Štajner M. 2008. Antioxidant and scavenger activities of *Allium ursinum*. *Fitoterapia*, 79(4).
DOI: 10.1016/j.fitote.2007.01.008
- Sundov Z., Nincevic Z., Definis-Gojanovic M., Glavina-Durdov M., Jukic I., Hulina N., et Tonkic A. 2005. Fatal colchicine poisoning by accidental ingestion of meadow saffron-case report. *Forensic Sci. Int.*, 149(2).
DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.06.034
- Tahmazian P. 2016. Etude morphologique des populations de *Saxifraga Dactylites* Tausch suivant la méthodologie de Dominique LUIZET.
- Tomšik A., Šarić L., Bertoni S., Protti M., Albertini B., Mercolini L., et Passerini N. 2019. Encapsulations of wild garlic (*Allium ursinum* L.) extract using spray congealing technology. *Food Res. Int.*, 119.
DOI: 10.1016/j.foodres.2018.10.081
- Triolo J. 2009. Miels, ruchers et plantes endemiques dans les forets publiques. *Rapp. L'Office Natl. For. ONF*,
- Tutin T.G. 1957. *Allium Ursinum* L. *J. Ecol.*, 45(3).
DOI: 10.2307/2256973
- Valderrama A.C. 2019. *Le grand livre de la cueillette sauvage*. Paris : LEDUC.S, 224 p.
- Valéry M. 2015. Mécanismes et conséquences des confusions lors de cueillettes de plantes sauvages : une approche transdisciplinaire. , p. 286.
- Vasseur L. et Gagnon D. 1994. Survival and growth of *Allium tricoccum* Ait. transplants in different habitats. *Biol. Conserv.*, 68(2), p. 107–114.
- Wong J.L.G., Thornber K., Baker N., et Nations F. and A.O. of the U. 2001. *Resource Assessment of Non-wood Forest Products: Experience and Biometric Principles*. Food & Agriculture Org., 134 p.
- Wulff A., May D.J.F.M.A., et TC R.M. 2012. Le micro-endémisme dans un hotspot de biodiversité: approche globale sur la flore vasculaire de la Nouvelle-Calédonie et analyse comparative au sein du genre *Scaevola*. , p. 223.

Sitographie

Dictionnaire de Biologie, AquaPortail :

<https://www.aquaportail.com/definition-6922-mesique.html>

<https://www.aquaportail.com/definition-6579-protandrie.html>

Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBN Med) :

<http://www.invmed.fr/src/reseau/index.php?idma=42>

Fédération des Conservatoire botaniques nationaux, SI Flore :

http://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=81541&r=metro

FranceAgriMer :

<https://www.franceagrimer.fr/filiere-plantes-a-parfum-aromatiques-et-medicinales/Eclairer/Etudes-et-Analyses/Chiffres-et-bilans>

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) :

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/81541

John Muir Laws, Nature Stewardship through Science, Education, and Art :

<https://johnmuirlaws.com/product/percent-cover-stickers/>

Lexique Mercier Tousignant :

<https://www.floraquebeca.qc.ca/glossaire-de-botanique/>

Simply Science, Explaining environmental issues :

<http://simply-science-nbep.blogspot.com/2010/08/biomass-survey.html>

8. LISTE DES ABREVIATIONS

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

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé

APG : *Angiosperm Phylogeny Group*

APFF : Atlas Partiel de la Flore de France

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

CBN Med : Conservatoire Botanique Nationale Méditerranéen de Porquerolles

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels

CNPMAI : Conservatoire National des Plantes à Parfum, Médicinales, Aromatiques et Industrielles

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

PPAM : Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales

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

9. TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de répartition de l'Ail des ours en France Métropolitaine, selon le FCBN (2016).	8
Figure 2 : Carte de la répartition de l'Ail des ours en France métropolitaine selon l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).	8
Figure 3 : Carte de répartition de l'Ail des ours selon l'Atlas Partiel de la Flore de France (APFF), (Rameau et al., 1993).	9
Figure 4 : Schéma de la structure morphologique de l'Ail des ours. a - Individu au stade végétatif. b - Individu au stade reproducteur. c - Individu au stade reproducteur avec un bulbe fille au stade végétatif. d - Individu avec un bulbe fille, les deux entités sont au stade reproducteur. (Morschhauser et al., 2013)	11
Figure 5 : Cycle annuel de l'Ail des ours.	12
Figure 6 : Tableau illustrant la relation entre la reproduction végétative et le nombre de feuilles chez des individus en fleur. Ernst (1979)	12
Figure 7 : Photo de <i>Colchicum autumnale</i> (Colchique).	15
Figure 8 : Photo de <i>Convallaria majalis</i> (Muguet).	15
Figure 9 : Photo de <i>Veratrum album</i> (Vérâtre blanc).	15
Figure 10 : Photos de <i>Allium ursinum</i> (Ail des ours).	16
Figure 11 : Présentation du questionnaire sur l'Ail des ours publié sur internet par le CBN PMP.	20
Figure 12 : Cartographie du début de l'inventaire des populations d'Ail des ours dans les Hautes-Pyrénées.	22
Figure 13 : Cartographie des départements cueillis selon les réponses du questionnaire publié sur internet.	26
Figure 14 : Catégorisation de la pente.	29

Figure 15 : Catégorisation de l'exposition.....	29
Figure 16 : Illustration relative des 5 catégories de confinement : 1 pour les milieux ouverts jusqu'à 5 pour les milieux extrêmement confinés.....	29
Figure 17 : Graphique illustrant les effectifs de stations selon les catégories de pente observées. La catégorie 1 représente les terrains plats. La catégorie 2 rassemble les terrains dont la pente est comprise entre 1 et 10 %. La catégorie 3 est pour les pentes entre 11 et 50 %. La catégorie 4 rassemble celles de 51 à 100 %. La catégorie 5 regroupe les pentes de 101 à 275 % et enfin la catégorie 6 est pour les pentes > à 275 %. (voir Annexe 6).....	30
Figure 18 : Graphique illustrant les effectifs de stations selon leur exposition. Soit il n'y a pas d'exposition particulière car le terrain est plat, soit l'exposition est définie pour les points cardinaux. N : nord ; NE : nord-est ; E : est ; SE : sud-est ; S : sud ; SO : sud-ouest ; O : ouest et NO : nord-ouest. (voir Annexe 6)	30
Figure 19 : Extrait de Méthodologie commune pour valoriser une espèce de plante aromatique ou médicinale comme ressource sauvage permettant d'initier un processus de gestion durable de l'activité de cueillette, Fanlo et Melero, 2017.....	31
Figure 20 : Graphique illustrant les catégories de recouvrement observées. 0 pour l'intervalle 0 - 5 % ; 1 pour 5 - 20 % ; 2 pour 20 - 40 % ; 3 pour 40 - 60 % ; 4 pour 60 - 80 % et 5 pour 80 - 100 %. (voir Annexe 6)	33
Figure 21 : Arbre de répartition des individus au sein des stations d'Ail des ours.	34
Figure 22 : Photographie, prise proche de Gazave, illustrant la différence entre une répartition en patch et en continue.	34
Figure 23 : Photographie, prise proche de Bulan, illustrant un exemple de patch isolé. Il s'agit ici du seul patch observé sur le site.	35
Figure 24 : Carte localisant la commune de Geu et illustrant l'éloignement entre cette population d'Ail des ours et le siège du Conservatoire.	37
Figure 25 : Photographie de pieds d'Ail des ours après le passage de cueilleurs professionnels.	38
Figure 26 : Schéma du quadra en bois divisé en 4 à l'intérieur duquel est illustré le maillage pour les modalités 2 et 3 ainsi que le cercle ménageant une zone tampon pour les relevés.	38

10. TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 GRILLE DE QUESTIONS POUR LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS.	63
ANNEXE 2 REPOSE DU CBNPMP AUX COMMENTAIRES PUBLIES SUR TELA BOTANICA SUITE A LA MISE EN LIGNE DU QUESTIONNAIRE SUR L’AIL DES OURS.....	64
ANNEXE 3 FICHE DES RELEVES POUR L’INVENTAIRE ET LE SUIVI DES STATIONS D’AIL DES OURS.	66
ANNEXE 4 SYNTHÈSE DES SCHEMAS DE TAUX DE RECOUVREMENT REGROUPES SELON LES 6 INTERVALLES CHOISIS.	68
ANNEXE 5 COMPILATION INCOMPLETE DES PHOTOGRAPHIES D’AIL DES OURS PRISES SUR LE TERRAIN SELON LES 6 INTERVALLES DE RECOUVREMENT.	69
ANNEXE 6 FICHE DES RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES.	70
ANNEXE 7 EXTRAITS DU TABLEAU RECAPITULATIF DE L’INVENTAIRE DES STATIONS	72
ANNEXE 8 PROTOCOLE EXPERIMENTAL ILLUSTRÉ.	74
ANNEXE 9 PROPOSITION DE PROJET REDIGÉ A L’ADRESSE DE L’ASSOCIATION SAINT-JOSEPH LOCALISÉE DANS LA COMMUNE DE GEU.....	79
ANNEXE 10 NOTICE POUR L’UTILISATION DU SCRIPT R PERMETTANT UN TIRAGE ALEATOIRE DE 8 MAILLES 40 FOIS.	83

11. ANNEXES

ANNEXE 1 GRILLE DE QUESTIONS POUR LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS.

Entretien pour les cueilleurs d'Ail des ours

- Grille de questions générale -

Introduction

Remercier pour le temps accordé à l'entretien.

Se présenter et présenter en quelques phrases notre travail général sur les cueillettes commerciales et l'accompagnement de l'AFC. Ail des ours croise aussi beaucoup les cueillettes familiales : mode. Nous aimerions connaître un peu mieux les pratiques mises en œuvre : quels liens les particuliers tissent avec cette plante ?

Si la personne veut bien dire deux ou trois mots sur elle ? Comment a-t-elle eu connaissance du questionnaire ? Où habite-t-elle ? Depuis combien de temps ? Age ? Cueille-t-elle d'autres plantes sauvages ?

Cueillette – généralités

Comment a-t-elle connu cette plante ? Comment ne pas confondre avec une autre plante ? Les gens du coin, autour de chez elle, semblent-ils la connaître ? (Locaux ? nouveaux arrivants ?)

Comment a-t-elle trouvé son coin de cueillette ? A-t-elle plusieurs coins ? L'histoire de chacun ?

A quelle fréquence cueille-t-elle ? (une ou plusieurs fois /an ?) Quelle quantité ?

Que cueille-t-elle (plante entière, feuilles, boutons floraux ...) ? Des outils ? Un équipement ?

Un circuit particulier sur le site ?

Cueillette – précisions

Pourquoi cette méthode ? Intuition ? apprentissage ? si oui, où et auprès de qui ? Cueillette solitaire ou en famille/amis ? Quelle ambiance de cette cueillette ?

Comment gère-t-elle le piétinement face à ces vastes tapis ? A-t-elle partagé son coin ?

Quelles observations sur son site (densité, étendue, d'autres cueilleurs, évolution au fil du temps ?)

Quelles interprétations ? Rumeurs de sur les cueillettes ?

Usages

A quels usages destine-t-elle l'ail des ours ? En distribue-t-elle autour d'elle ?

Où a-t-elle trouvé ses recettes ?

Achète-t-elle des produits à l'ail des ours ?

Conclusion

Remercier pour l'échange et le temps passé.

Si cela n'a pas été fait au cours de l'entretien, donner quelques conseils de base : cueillir les feuilles grandes comme la paume d'une main d'adulte, laisser le bulbe en place, laisser les fleurs, piétiner le moins possible, prendre ce dont on a besoin sans excès, savoir ne pas cueillir si l'on se rend compte que le site a déjà été visité, profiter pleinement de cette belle cueillette.

Bonus : nous envoyer l'emplacement du site cartographié sur google maps, et nous donner (par mail par exemple) chaque année un petit témoignage sur l'évolution du site.

ANNEXE 2 REPONSE DU CBNPMP AUX COMMENTAIRES PUBLIES SUR TELA BOTANICA SUITE A LA MISE EN LIGNE DU QUESTIONNAIRE SUR L'AIL DES OURS.



CBNPMP

29 mai 2020 à 13 h 19 min

Bonjour à tous,

Le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées travaille depuis plus d'une dizaine d'années sur la thématique des cueillettes commerciales de plantes sauvages. Cette activité, en plein essor en métropole, permet d'approvisionner circuits courts et filières industrielles.

Nous pensons que la préservation du patrimoine naturel peut être compatible avec la valorisation. La multiplication et l'expansion de l'espèce dépendent majoritairement de la reproduction sexuée. Les individus ne produisent pas de fleurs tous les ans et possèdent cette capacité seulement pendant quelques années (entre leur 5ème et 8ème année en moyenne). La pollinisation de la plante est principalement assurée par les abeilles mais l'autopollinisation est aussi possible grâce à une protandrie incomplète. Une fois les graines produites, elles tombent au pied de la plante mère. Les feuilles entrent alors en sénescence, jaunissent et disparaissent avant les fortes chaleurs. Les graines, de couleur noire, nécessitent une période de froid pour germer. Par ailleurs, la bibliographie fait état d'un très faible taux de reproduction végétative. Matures très rapidement, les bulbes végétatifs peuvent produire de grandes feuilles et une tige florale dès leur 2ème année.

Couper les feuilles avec leur pétiole empêche la formation d'un nouveau bulbe. Et plus les feuilles sont coupées tôt dans la saison, moins le bulbe aura le temps de faire des réserves. Quelles en sont les conséquences ? De plus petites feuilles ? Une floraison avortée ? Laisser la base du limbe de la feuille lors du prélèvement pourrait-il permettre une photosynthèse suffisante pour assurer un développement convenable de la plante ? Y a-t-il une incidence sur le taux de germination des graines ? C'est ce à quoi le Conservatoire tente de répondre grâce à un protocole expérimental mis en place dès l'année prochaine (le confinement nous empêchant de faire quoi que ce soit cette année...!).

Alors que certaines réponses restent en suspens, nous pouvons malgré tout avancer quelques préconisations pour une cueillette durable :

- éviter de cueillir systématiquement dans le même site chaque année, d'autant plus si on le sait fréquenté par d'autres,
- laisser des zones non cueillies sur la station,
- prélever uniquement des feuilles de plus de 10 cm (largeur de la paume de la main) sans arracher les bulbes et en laissant le pétiole,
- éviter de cueillir toutes les feuilles d'un même individu,
- limiter le prélèvement des boutons floraux et des fleurs.

Se poser des questions est très important avant d'extraire un produit de la nature, quel qu'il soit. Il faut garder à l'esprit que l'on modifie le milieu même si les effets ne sont pas immédiatement visibles. Il appartient à chaque cueilleur de respecter l'environnement dans lequel il intervient pour ne pas le bouleverser.

Merci pour vos commentaires et n'hésitez pas à continuer à nous faire part de vos propres observations, de vos témoignages mais aussi de vos questionnements ; ils sont indispensables à une meilleure connaissance et prise en compte de ces pratiques de cueillette.

Nous nous tenons à votre disposition pour de plus amples informations : contact@cbnmpm.fr

ANNEXE 3 FICHE DES RELEVÉS POUR L'INVENTAIRE ET LE SUIVI DES STATIONS D'AIL DES OURS.



Programme

CARACTERISATION

STATION AIL DES OURS

Date :	N°station :	N°GeoFlora :	Observateurs :
--------	-------------	--------------	----------------

Localisation

Commune, département :	Coordonnées GPS – WGS84 N : E : <small>Attention si vous passez à l'ouest : coordonnées négatives</small>
Repères géographiques :	

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)

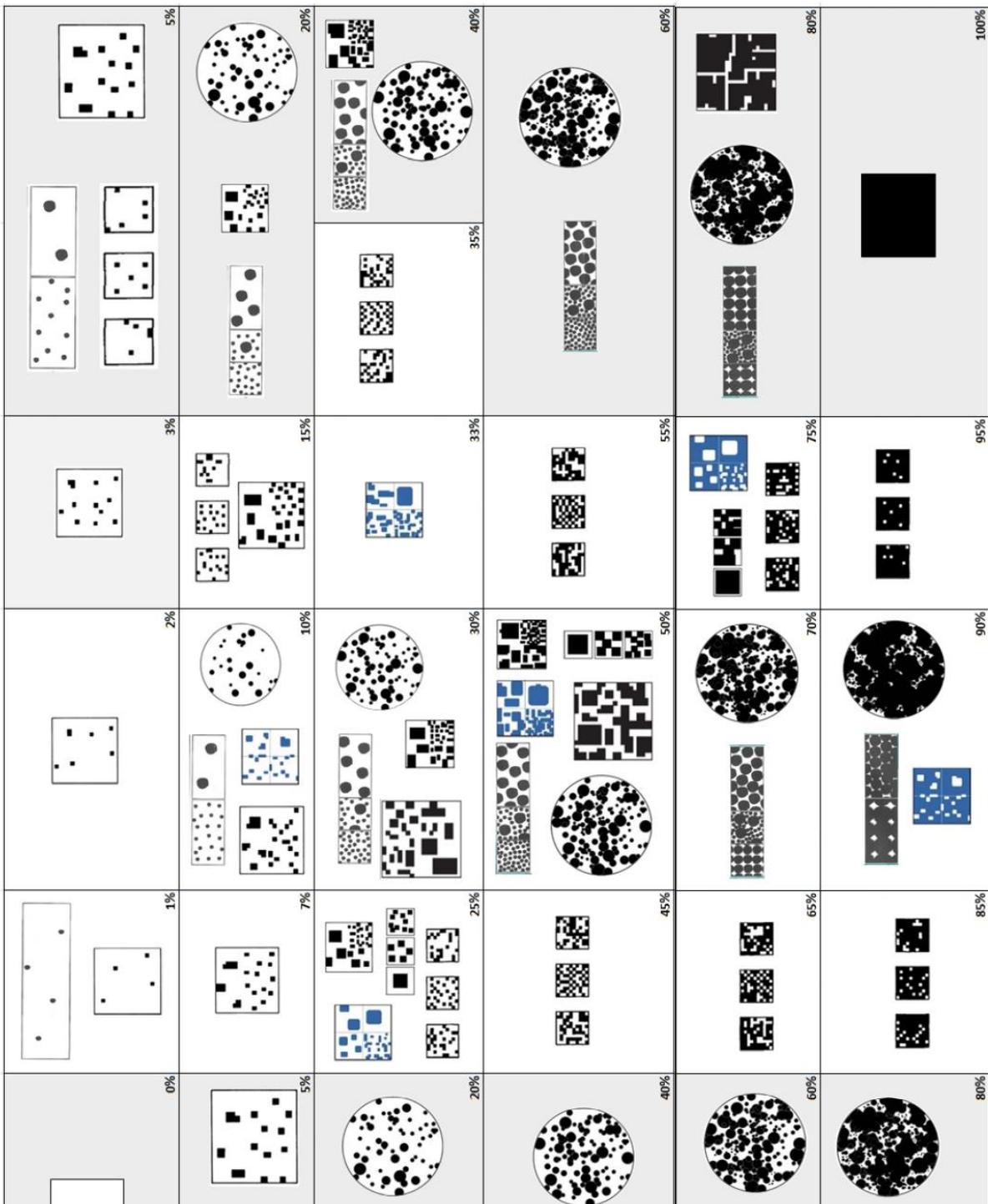
Taille de la station évaluée à l'œil : <input type="checkbox"/> 0 [≤ 500 m ²] <input type="checkbox"/> 2 [≤ 1 ha] <input type="checkbox"/> 4 [≤ 3 ha] <input type="checkbox"/> 1 [≤ 2500 m ²] <input type="checkbox"/> 3 [≤ 2 ha] <input type="checkbox"/> 5 [> 3 ha]

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

Ressource – *Allium ursinum*

Répartition :	Etat phénologique général :	<input type="checkbox"/> Photos	
<input type="checkbox"/> en continu <input type="checkbox"/> éparse	<input type="checkbox"/> végétatif	<input type="checkbox"/> début floraison	<input type="checkbox"/> pleine floraison
<input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> légèrement	<input type="checkbox"/> floraison/fructification	<input type="checkbox"/> fructification	<input type="checkbox"/> sénescence
<input type="checkbox"/> très			
<input type="checkbox"/> extrêmement			
<input type="checkbox"/> éparse			
<input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> légèrement			
<input type="checkbox"/> très			
<input type="checkbox"/> extrêmement			
<input type="checkbox"/> en patch			
<input type="checkbox"/> proches les uns des autres			
<input type="checkbox"/> éloignés			
<input type="checkbox"/> individus isolés			
	Remarques :		

ANNEXE 4 SYNTHÈSE DES SCHEMAS DE TAUX DE RECOUVREMENT REGROUPES SELON LES 6 INTERVALLES CHOISIS.



ANNEXE 5 COMPILATION INCOMPLETE DES PHOTOGRAPHIES D'AIL DES OURS PRISES SUR LE TERRAIN SELON LES 6 INTERVALLES DE RECOUVREMENT.



ANNEXE 6 FICHE DES RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES.

Conservatoire botanique pyrénéen



Observateur

Prospection Inventaire

N° de station

Date

Localisation

Commune

Lieu dit

Localisation

Coordonnées GPS

N

E

Attention si vous passez à l'ouest : coordonnées négatives

Statut foncier privé domanial
 communal syndical

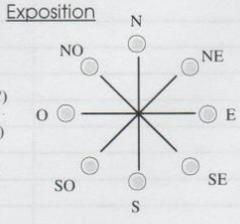
Données stationnelles

Altitude inférieure ou exacte

Altitude supérieure

Pente degrés %

Exposition



Terrain plat, sans exposition définie
 1 à 10 % (1/2° à 6°)
 11 à 50 % (6° à 27°)
 51 à 100 % (27° à 45°)
 > 275 % 101 à 275 % (45° à 70°)

Situation topographique

Photo



Type de relief

affleurements rocheux fissure, faille combe
 éboulis couloir d'avalanche berge de cours d'eau
 lapiaz

Sol

pH HCl +- Charge en cailloux absence faiblement pierreux moyennement pierreux très pierreux

Humus

Roche mère ou formation superficielle

Texture apparente équilibré argileux limoneux sableux

Niveau hydrique très sec sec moyen frais humide inondé

Utilisation

aucune

Agro-sylvo-pastorale

friche pâture fauche culture sylviculture

Industrielle

Touristique

Piste de ski

Pression pastorale ou animale forte moyenne faible

nature

Habitat

Lacs, étangs, mares - 22. Eaux courantes - 24.

Landes humides - 31. Landes sèches - 31.2 Landes rases alpines - 31.4

Fourrés subalpins - 31.6 Landes épineuses - 31.7 Fourrés et broussailles - 31.8

2 - Eaux non marines

3 - Landes, fruticées, pelouses et prairies

Menaces

Réelles

Potentielles

Relevé

Surface

Recouvrement végétation

Par strate

Arborée %

Arbustive %

Herbacée %

Muscinale %

Observations

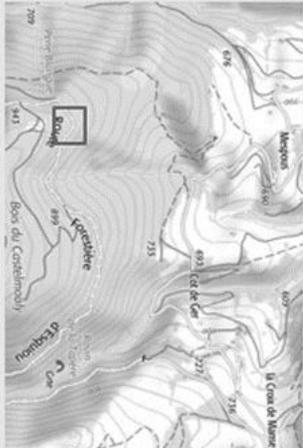
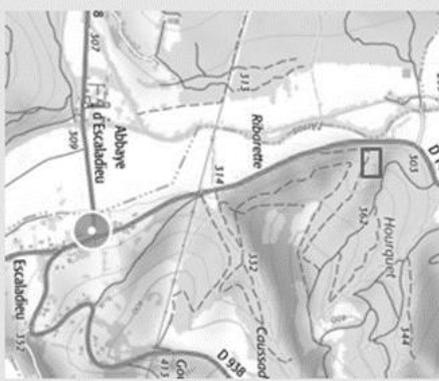
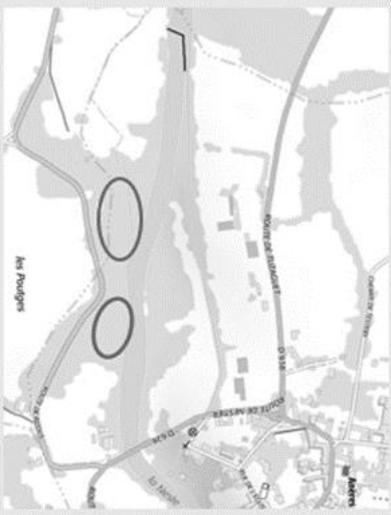
Croquis

	Taxon	A/D	Nb	Légende	Strate				Fiche
					Arborée	Arbustive	Herbacée	Muscinale	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									

Nombre de taxons ayant fait l'objet d'une fiche taxon

ANNEXE 7 EXTRAITS DU TABLEAU RECAPITULATIF DE L'INVENTAIRE DES STATIONS

Date	Observateurs	N° station	N° stations GeoFlora	Commune	Département	Remarques géographiques	N° points GPS	Coordonnées GPS	Altitude	Pente observée	Orientation	Confinement	Remarques sur le niveau hydrique
20/2/2020	Béatrice et Mélissa	4	-	Bagnère-de-Bigorre	65	Sur la route forestière de Bagnère-de-Bigorre à la plaine d'Esquiou. Après le passage canadien et juste après le village, sur une étendue de 120m environ (mesurés avec nos pas) de part et d'autre de la route. Pente très prononcée : assez inaccessible en bas de la route, plus accessible en haut. Limite	006 et 007 - GPS Ludo	N : 43.18216 E : 0.259637	327,6 m	de 101 à 275 %	nord-ouest	5	un peu humide (humide)
10/3/2020	Bruno et Mélissa	12	13	Nord d'Escaladieu	65	Aucun chemin partant de la route, accès compliqué, de part et d'autre d'un ruisseau affluent de l'Arros	104 - GPS Bruno	N : 43.04026 E : 0.28744	475 m	Zones 1 et 2 : terrain plat	Zones 1 et 2 : terrain plat	Zones 1 et 2 : 1	-
11/3/2020	Bruno et Mélissa	20	28	Sud-Ouest d'Anères	65	Entre la route et la Mestre, au bord de la rivière, sur la rive droite. Les deux zones sont sur le même plateau, en contre bas de la route sur la rive opposée à Anères.	à 124 - GPS Ludo à 132 - GPS Bruno	N : 43.04026 E : 0.28744 N : 43.04026 E : 0.28744	475 m	Zones 1 et 2 : terrain plat	Zones 1 et 2 : terrain plat	Zones 1 et 2 : 1	-

Type de cueillette : présignée	Surface estimée à l'œil ou par GPS (m²)	Végétation observée	Région phytosociologique	Répartition de l'espèce	Taux de recouvrement	Etat phénologique général	Notes sur l'ail	Pression ou menace observées	Cartes	Remarques
<p>Petit artisanat familial : promeneurs</p>		<p><i>Fagus sylvatica</i>, <i>Alnus ssp.</i>, <i>Ericaceae laureola</i>, <i>Taxus ilicifolia</i>, <i>Myrica</i></p>	Non	<p>En patch épais ou entièrement denses : patch proches les uns des autres</p>			<p>Présence en patch très denses, différents stades de développements remarquables.</p>			
<p>Pas de cueillette envisagée</p>	<p>Environ 30 m² estimés à l'œil</p>		Non	<p>Légerement à très dense, en patch proches et éloignés ou en continu.</p>	<p>Patch 1 : 2 Patch 2 : 3</p>		<p>Peu développé : rive droite : recouvrement 2 et 30 m² estimés à l'œil rive gauche : recouvrement 3 et 60 m² estimés à l'œil.</p>			<p>Accès très difficile</p>
<p>Familles</p>	<p>Salon GPS. Zone 1 : 1095 m² Zone 2 : 654 m²</p>	<p><i>Galanthus nivalis</i>, <i>Corydalis scabra</i>, <i>Asteraceae</i>, <i>Tanacetum</i>, <i>Equisetum hyemale</i>, <i>Nicotiana glauca</i> - voir relevé phytosociologique n°8</p>	Oui	<p>Zone 1 et 2 : en continu, épais à légèrement dense</p>	<p>Zones 1 et 2 : 2</p>	<p>Zone 1 : 100% végétal, pas de boutons floraux. Zone 2 : seulement quelques boutons floraux, presque 100% végétal.</p>	<p>Zone 1 : feuilles encore trop petites pour être cueillies sauf à quelques endroits. Zone 2 : cueillable, par hyper développement non plus mais des feuilles plus grandes que sur la première zone.</p>		<p>Zone 1 : Entièrement mélangé avec les autres espèces végétales ; 2 tous petits ravinés aux extrêmes de la zone.</p>	

ANNEXE 8 PROTOCOLE EXPERIMENTAL ILLUSTRÉ.



Programme PyCup

Protocole expérimental Cueillette de l'Ail des ours

Introduction

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 donner conseil aux cueilleurs pour préserver au mieux la ressource et l'espèce. Le dispositif est localisé sur le terrain de l'association St Joseph, au sud-est de la commune de Geu. Sur cette parcelle, 3 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 3 types de cueillettes sont : une cueillette systématique du limbe de la feuille sur 100 % de la zone, une cueillette du limbe sur 40 % de la zone et une cueillette de la feuille entière sur 40 % de la zone. Les quatre modalités (3 cueillettes et le témoin) seront répétées 20 fois, dans un quart de quadra soit dans 0,5 x 0,5 mètres. Le suivi sera quant à lui réalisé dans un cercle placé à l'intérieur de cette zone de 0,25m² afin de ménager une zone tampon. L'espace total nécessaire à la mise en place de dispositif est de 99 m² exactement, dans une population dense et homogène.

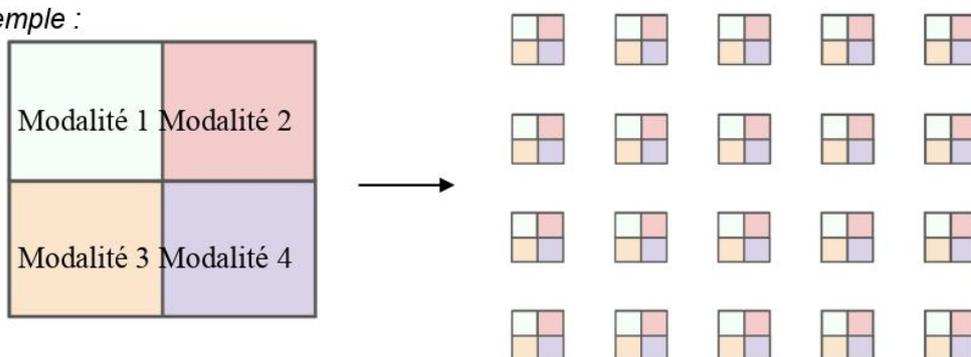
Matériel

- 1 carnet de prise de notes et des valeurs
- 1 appareil photo
- 12 piquets en bois
- De la rubalise ou autre marquage
- De quoi faire un plan numéroté du dispositif afin de retrouver chaque quadra et sous-quadra
- 1 double décimètre
- 1 quadra divisé en 4 carrés de 50 cm²
- 1 décimètre
- 1 marqueur (pour écrire sur les feuilles si besoin)
- 1 serpe
- 1 maillage de 4x5 dans 50 cm²
- La matrice de tirage aléatoire – voir rubrique suivante
- 1 balance
- des sacs en tissu
- 1 cercle à placer dans 0,5 m²

Préparation

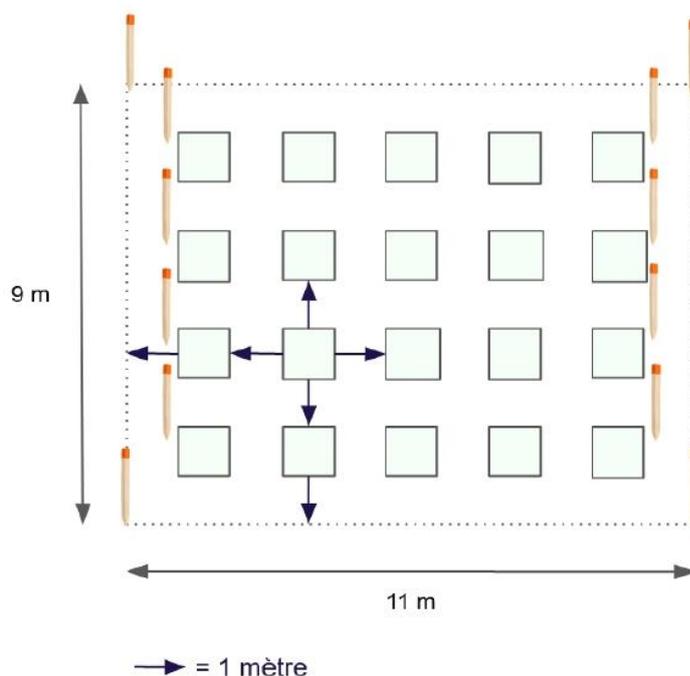
- Peindre le haut des 12 piquets + tailler la partie inférieure en pointe pour une installation solide et facilement reconnaissable. + Faire des encoches pour pouvoir caler le décimètre à la base de 8 d'entre eux.
- Pour cueillir plus tard les 40% de façon aléatoire dans chaque compartiment de modalités 3 et 4 à l'intérieur du quadra, relever 20 séries aléatoires de 8 chiffres avec le script R prévu à cet effet (Notice à récupérer dans le dossier [O:\800 Patrimoine\820 Ethnobotanique\700 Cueillette\Plantes\Ail des ours\3 – Protocole\Notice R]).
- Chaque quadra est divisé en 4 compartiments, appelés ici sous-quadras. Il est important de déterminer au préalable l'ordre des modalités au sein de chaque sous-quadra et de le respecter durant toute l'expérience (n années).

Exemple :

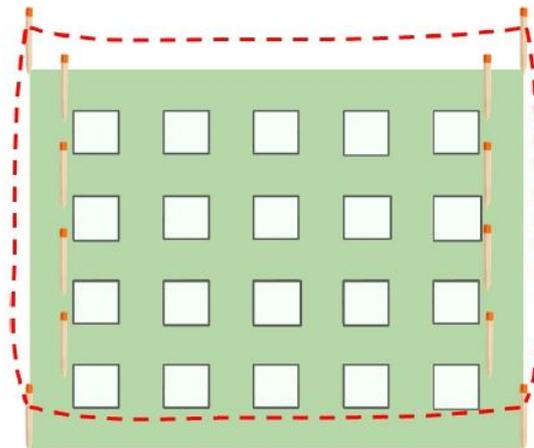


Mise en place du dispositif

- Planter les piquets en bois aux extrémités de l'expérience comme sur le plan ci-dessous :



- Installer fils, ficelle, ou rubalise tout autour du terrain afin d'empêcher au mieux le passage de personnes extérieures au Conservatoire.



-  Zone expérimentale - **ne surtout pas marcher dessus !**
-  Zone de passage
-  Rubalise

- Dans le cas où vous craignez de marcher sur la zone d'expérience lorsque vous effectuez les modalités, vous pouvez aussi attacher de la rubalise 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.

Notes et remarques :

Réalisation de l'expérience

Entre fin février et mi-mars

Année 1 :

- Tendre le double-décamètre entre deux piquets opposés grâce aux encoches préalablement taillées.
- Poser le quadra pré-fait suivant la ligne du double-décamètre afin de le placer sur le maillage prévu. Répéter l'opération tous les mètres.

Note : les quadras sont à traiter 1 par 1 puisqu'ils nécessitent l'utilisation du quadra pré-fait.

- Effectuer les modalités prévues, chacune dans les 0,5 m² dédiés.
- Lors de la coupe des feuilles des modalités 2 et 3, la base du limbe doit être laissée sur les pieds (photo) :
- A la modalité 4 : couper les feuilles au ras de la terre, pétiole compris.



Années suivantes : replacer le même dispositif et faire les relevés (sans cueillette).

Modalité 1 : témoin

- Aucun traitement ne doit être réalisé.

Modalité 2 : cueillette systématique par patch.

- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles < et > à 10 cm à l'aide du décimètre.
- Puis couper toutes les feuilles > 10 cm (à peu près par touffe, avec une serpe, en laissant la base du limbe.
- Peser la récolte.

Modalité 3 : cueillette de 40% de la zone, sans pétiole.

- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles < et > à 10 cm à l'aide du décimètre.
- Poser le maillage de 4x5 carreaux sur la zone.
- Prélever, à l'aide de la serpe, toutes les feuilles > à 10 cm présentes dans les mailles sélectionnées aléatoirement au préalable (voir la rubrique «Préparation »)
- Peser la récolte.

Modalité 4 : cueillette de 40% de la zone, avec pétiole.

- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.
- Compter toutes les feuilles < et > à 10 cm à l'aide du décimètre.
- Poser le maillage de 4x5 carreaux sur la zone.
- Prélever, à l'aide de la serpe, toutes les feuilles > à 10 cm présentes dans les mailles sélectionnées aléatoirement au préalable (voir la rubrique «Préparation »)
- Peser la récolte.

Réalisation de l'expérience

Entre mi-avril et mi-mai

- Tendre le double-décamètre entre deux piquets opposés grâce aux encoches préalablement taillées.
- Poser le quadra suivant la ligne du double-décamètre afin de le placer sur le maillage prévu. Répéter l'opération tous les mètres.

Note : *les quadras sont à traiter 1 par 1 puisqu'ils nécessitent l'utilisation du quadra pré-fait.*

- Poser le cercle dans les compartiments afin d'effectuer tous les comptages prévus pour chaque modalité.

Note : *seul ce qui se trouve dans ce cercle doit être compté. Cette méthode permet de ménager une zone tampon afin d'être sûr de réaliser les relevés dans les compartiments dédiés, année après année.*

Modalité 1 : témoin

- Aucun traitement ne doit être réalisé.

Modalité 2 : cueillette systématique par patch.

- Compter le nombre d'inflorescences présentes sur les individus non-cueillis et celles sur les individus cueillis. ET compter le nombre de fleurs par inflorescence afin de faire une moyenne pour les individus coupés et non-coupés.
- Compter le nombre de repousses (feuilles) s'il y en a.
- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.

Modalité 3 : cueillette de 40% de la zone, sans pétiole.

- Compter le nombre d'inflorescences présentes sur les individus non-cueillis et celles sur les individus cueillis. ET compter le nombre de fleurs par inflorescence afin de faire une moyenne pour les individus coupés et non-coupés.
- Compter le nombre de repousses (feuilles) s'il y en a.
- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.

Modalité 4 : cueillette de 40% de la zone, avec pétiole.

- Compter le nombre d'inflorescences présentes sur les individus non-cueillis et celles sur les individus cueillis. ET compter le nombre de fleurs par inflorescence afin de faire une moyenne pour les individus coupés et non-coupés.
- Compter le nombre de repousses (feuilles) s'il y en a.
- Compter et nommer toutes les espèces végétales en mélange.

ANNEXE 9 PROPOSITION DE PROJET REDIGE A L'ADRESSE DE L'ASSOCIATION SAINT-JOSEPH LOCALISEE DANS LA COMMUNE DE GEU.

Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Syndicat mixte Conservatoire botanique pyrénéen
Vallon de Salut
BP 70315
65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex
05 62 95 85 30

Projet PyCup

VUE D'ENSEMBLE

Le projet PyCup a pour thématique la cueillette des plantes sauvage. Parmi les espèces concernées, on trouve l'Ail des ours (*Allium ursinum*). Son essor récent dans l'industrie alimentaire ajouté à un engouement collectif croissant pour ses qualités culinaires et médicinales, induisent une intensification de la cueillette professionnelle et familiale. Afin que les méthodes de prélèvement employées puissent être durables et permettre le bon maintien des populations, le Conservatoire souhaite tester l'impact de différentes méthodes de cueillettes sur la régénération de l'espèce.

OBJECTIF

Identifier les effets et les risques encourus par l'Ail des ours face aux méthodes de cueillettes les plus employées à ce jour. Éviter une surexploitation destructrice de la ressource et proposer, à terme, en collaboration avec le CEN d'Auvergne, une méthode de cueillette durable.

CARACTÉRISTIQUES

L'Ail des ours est une plante sauvage et le Conservatoire Botanique n'a pas de terrain à sa disposition, il n'est pas propriétaire foncier. Le protocole expérimentale doit donc être mis en place sur une station d'Ail des ours déjà existante. Un inventaire de stations se situant en Hautes-Pyrénées a permis d'identifier les capacités de chacune à recevoir un tel dispositif. La station située sur le terrain de votre association, de par sa taille, son homogénéité et sa localisation, est la plus propice à ce jour.



Localisation de l'Ail des our sur une orthophoto du Sud-Est de la commune de Geu

Légende :

- 1. Station d'intérêt
- 2. et 3. Présence de l'Ail des ours en petit quantité

L'AIL DES OURS

L'Ail des ours est souterrain une grande partie de l'année, seul son bulbe persiste. Il ne présente des organes aériens que pendant une courte période : entre février et juin. Cette phase est très importante, elle permet à la plante d'emmagasiner assez de ressources, grâce à la photosynthèse, pour recharger son bulbe et refaire des feuilles l'année suivant. C'est aussi lors de cette période qu'a lieu la reproduction.



Les fleurs sont majoritairement pollinisée par les abeilles puis les graines tombent par gravité, trop lourde et pas assez charnues pour être dispersées plus loin. Mais c'est aussi à cette période qu'a lieu la cueillette. Afin de préserver les populations, nous souhaitons savoir quelles sont les incidences de cette cueillette sur la régénération et la reproduction de l'espèce. Est-ce qu'une cueillette à plus d'impact qu'une autre

? Est-ce que l'espèce est mise en danger par certaines pratique ? Il est aujourd'hui important de le savoir pour éviter le pire.



Ail des ours après le passage de cueilleurs professionnels



Traces de cueillette sur la station de Geu

LE PROTOCOLE

La mise en place de ce protocole est une grande opportunité pour comprendre la régénération de l'Ail des ours suite à la cueillette. Les données recueillies permettront au Conservatoire de conseiller les cueilleurs sur les bonnes pratiques à adopter. Plus les données obtenues seront robustes et plus elles auront de poids pour réguler les actions de prélèvement. C'est pourquoi le nombre de répétition des modalités est très important. Ces informations sont cruciales pour préserver à la fois l'espèce, la ressource et son habitat.

1. Modalités du dispositif expérimental

- 20 quadrats d'1 m² chacun.
- 3 mètres libres à la périphérie des quadrats par soucis de précision (adapté à l'écologie de l'espèce et aux conditions de terrains).
- Surface d'occupation : 437 m² (19 x 23 m) soit environ 73% du total de la surface occupée par l'Ail des ours.
- Des piquets en bois, plantés assez profondément aux extrémités du dispositif permettent de fixer l'expérience : les quadrats, non marqués, peuvent être localisés suivant des lignes droites entre ces piquets.

ANNEXE 10 NOTICE POUR L'UTILISATION DU SCRIPT R PERMETTANT UN TIRAGE ALEATOIRE DE 8 MAILLES 40 FOIS.

NOTICE POUR UTILISER R

Réaliser un tirage pour prélever aléatoirement de l'Ail des ours dans 40 % des 20 zones de 0,5 m².

- Un quadra de 0,5 m², divisé en 20 (4x5) mailles a été réalisé à cet effet.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

En réalité, le quadra est un carré et non un rectangle comme sur cette illustration. Les mailles au contraire, seront rectangulaires. Mais le principe reste le même.

- Un script a été rédigé afin de tirer aléatoirement 8 mailles parmi les 20 – soit 40 % de la zone.
- Pour utiliser ce script, il faut se servir du logiciel R (dont l'interface est appelée **R Studio**).

1. Aller sur un ordinateur où le logiciel est déjà installé (ou installez-le sur votre ordinateur.)
2. Lancer le logiciel
3. En haut à droite, aller dans « **File** », puis « **New File** » et enfin, cliquez sur « **R Script** »
4. Copier les lignes suivantes (en bleu) dans la fenêtre qui vient de s'ouvrir dans R :

Script pour réaliser un tirage aléatoire des mailles à cueillir pour la 3ème modalité du protocole expérimental sur l'Ail des ours

Modalité 3

```
# Tirage aléatoire #  
q1 <- sample(1:20, 8)  
q1 <- sort(q1)  
q2 <- sample(1:20, 8)  
q2 <- sort(q2)  
q3 <- sample(1:20, 8)  
q3 <- sort(q3)
```

```
q4 <- sample(1:20, 8)
q4 <- sort(q4)
q5 <- sample(1:20, 8)
q5 <- sort(q5)
q6 <- sample(1:20, 8)
q6 <- sort(q6)
q7 <- sample(1:20, 8)
q7 <- sort(q7)
q8 <- sample(1:20, 8)
q8 <- sort(q8)
q9 <- sample(1:20, 8)
q9 <- sort(q9)
q10 <- sample(1:20, 8)
q10 <- sort(q10)
q11 <- sample(1:20, 8)
q11 <- sort(q11)
q12 <- sample(1:20, 8)
q12 <- sort(q12)
q13 <- sample(1:20, 8)
q13 <- sort(q13)
q14 <- sample(1:20, 8)
q14 <- sort(q14)
q15 <- sample(1:20, 8)
q15 <- sort(q15)
q16 <- sample(1:20, 8)
q16 <- sort(q16)
q17 <- sample(1:20, 8)
q17 <- sort(q17)
q18 <- sample(1:20, 8)
q18 <- sort(q18)
q19 <- sample(1:20, 8)
q19 <- sort(q19)
q20 <- sample(1:20, 8)
q20 <- sort(q20)

# Réalisation de la matrice des tirages #
Modalité3 <- matrix(c(q1, q2, q3, q4, q5, q6, q7, q8, q9, q10, q11, q12, q13, q14, q15, q16, q17,
q18, q19, q20), nrow = 20, ncol=8, byrow = T)
rownames(Modalité3) <- c("quadra 1", "quadra 2", "quadra 3", "quadra 4", "quadra 5", "quadra 6",
"quadra 7", "quadra 8", "quadra 9", "quadra 10", "quadra 11", "quadra 12", "quadra 13", "quadra
14", "quadra 15", "quadra 16", "quadra 17", "quadra 18", "quadra 19", "quadra 20")

# Afficher la matrice #
View(Modalité3)

## Modalité 4 ##

# Tirage aléatoire #
q1 <- sample(1:20, 8)
q1 <- sort(q1)
q2 <- sample(1:20, 8)
```

```
q2 <- sort(q2)
q3 <- sample(1:20, 8)
q3 <- sort(q3)
q4 <- sample(1:20, 8)
q4 <- sort(q4)
q5 <- sample(1:20, 8)
q5 <- sort(q5)
q6 <- sample(1:20, 8)
q6 <- sort(q6)
q7 <- sample(1:20, 8)
q7 <- sort(q7)
q8 <- sample(1:20, 8)
q8 <- sort(q8)
q9 <- sample(1:20, 8)
q9 <- sort(q9)
q10 <- sample(1:20, 8)
q10 <- sort(q10)
q11 <- sample(1:20, 8)
q11 <- sort(q11)
q12 <- sample(1:20, 8)
q12 <- sort(q12)
q13 <- sample(1:20, 8)
q13 <- sort(q13)
q14 <- sample(1:20, 8)
q14 <- sort(q14)
q15 <- sample(1:20, 8)
q15 <- sort(q15)
q16 <- sample(1:20, 8)
q16 <- sort(q16)
q17 <- sample(1:20, 8)
q17 <- sort(q17)
q18 <- sample(1:20, 8)
q18 <- sort(q18)
q19 <- sample(1:20, 8)
q19 <- sort(q19)
q20 <- sample(1:20, 8)
q20 <- sort(q20)

# Réalisation de la matrice des tirages #
Modalité4 <- matrix(c(q1, q2, q3, q4, q5, q6, q7, q8, q9, q10, q11, q12, q13, q14, q15, q16, q17,
q18, q19, q20), nrow = 20, ncol=8, byrow = T)
rownames(Modalité4) <- c("quadra 1", "quadra 2", "quadra 3", "quadra 4", "quadra 5", "quadra 6",
"quadra 7", "quadra 8", "quadra 9", "quadra 10", "quadra 11", "quadra 12", "quadra 13", "quadra
14", "quadra 15", "quadra 16", "quadra 17", "quadra 18", "quadra 19", "quadra 20")

# Afficher la matrice #
View(Modalité4)
```

5. Cliquer sur la première ligne du script – tout simplement
6. Faire Ctrl + A (Appuyer sur la touche Ctrl et sur la touche A de votre clavier en même temps) ou sélectionner tout à l'aide de la souris
7. Cliquer sur « **Run** » en haut à droite du script
8. C'est bon, vous n'avez plus qu'à emporter ces matrices de tirage aléatoire sur le terrain !

Exemple de matrices obtenues pour les 2 modalités :

	5	7	8	10	12	13	14	15
quadra 1	5	7	8	10	12	13	14	15
quadra 2	2	3	4	6	9	14	16	20
quadra 3	1	2	4	8	13	15	19	20
quadra 4	5	7	8	9	13	14	15	16
quadra 5	3	5	8	11	13	14	17	19
quadra 6	5	11	12	13	16	17	18	20
quadra 7	6	8	10	12	14	16	17	18
quadra 8	1	3	5	6	10	14	15	17
quadra 9	1	2	4	8	9	12	18	20
quadra 10	2	8	9	10	11	14	15	17
quadra 11	6	8	9	12	16	17	18	19
quadra 12	1	5	6	10	11	12	18	19
quadra 13	1	2	11	12	17	18	19	20
quadra 14	1	4	7	8	9	10	16	19
quadra 15	1	2	5	6	7	10	12	19
quadra 16	2	8	9	10	12	13	17	19
quadra 17	3	5	9	11	13	14	16	20
quadra 18	1	2	3	4	5	10	13	15
quadra 19	1	5	7	9	13	14	17	20
quadra 20	5	7	13	14	16	17	18	19

	8	9	10	14	15	16	17	20
quadra 1	8	9	10	14	15	16	17	20
quadra 2	3	4	6	9	11	14	15	20
quadra 3	1	4	5	7	8	16	18	20
quadra 4	2	4	6	8	13	14	18	20
quadra 5	1	3	4	7	10	11	14	20
quadra 6	1	2	9	11	13	14	16	19
quadra 7	1	4	6	7	9	11	12	13
quadra 8	3	4	8	13	14	15	18	19
quadra 9	4	6	7	8	12	13	18	20
quadra 10	6	7	9	10	11	14	15	19
quadra 11	5	6	9	10	12	17	19	20
quadra 12	1	3	11	12	13	15	19	20
quadra 13	1	3	5	7	12	15	16	19
quadra 14	3	5	9	12	13	16	19	20
quadra 15	1	6	7	9	12	16	18	20
quadra 16	5	7	8	9	14	15	16	19
quadra 17	2	3	8	12	13	14	16	19
quadra 18	2	6	7	8	11	12	14	15
quadra 19	2	4	11	12	13	14	15	17
quadra 20	3	4	9	10	11	12	14	19