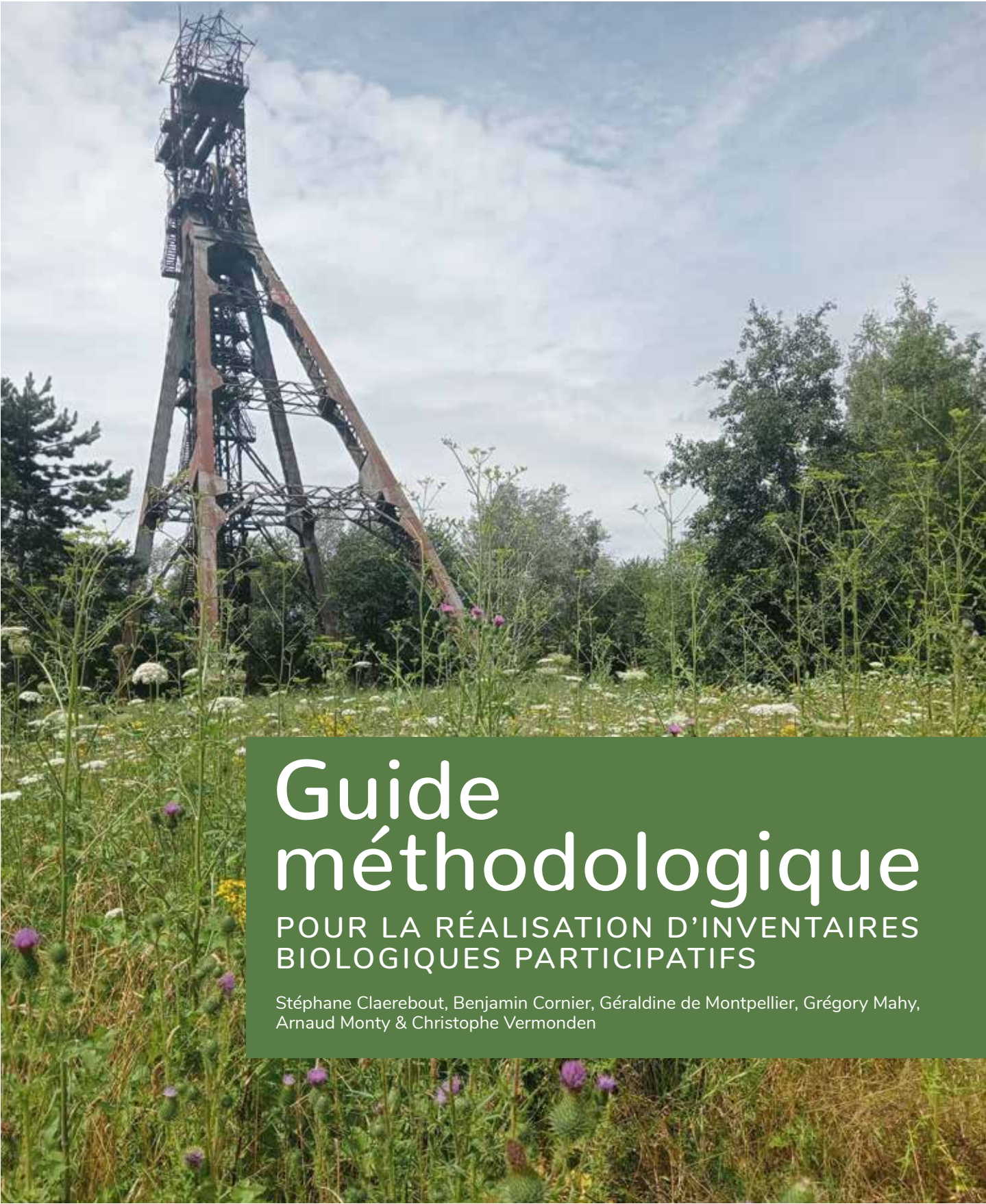




Guide méthodologique

POUR LA RÉALISATION D'INVENTAIRES
BIOLOGIQUES PARTICIPATIFS

Stéphane Claerebout, Benjamin Cornier, Géraldine de Montpellier, Grégory Mahy,
Arnaud Monty & Christophe Vermonden

Guide méthodologique

POUR LA RÉALISATION D'INVENTAIRES
BIOLOGIQUES PARTICIPATIFS





Ce guide a été rédigé dans le cadre d'un appel à projets financé par le Plan de Relance de la Wallonie. Cet appel à projets a pour but de « *renforcer l'acquisition et le partage des connaissances et des compétences en matière de biodiversité, et particulièrement en conservation et gestion de la nature, en soutenant des projets alliant universités et acteurs associatifs* ». Le projet « FrichNat » y a été sélectionné et ce guide en est un des résultats.

FrichNat vise à éclaircir le rôle des friches post-industrielles urbaines et péri-urbaines dans la conservation de la faune, la flore et la fonge (objectif de diversité spécifique) grâce aux connaissances des mondes scientifique et naturaliste (co-construction). Il s'intéresse à des sites généralement vus comme des espaces inutiles et à détruire, dans le but d'être valorisés économiquement. Sa durée est de 21 mois.

Il est le fruit de l'expérience et de l'expertise de trois porteurs de projet :

- l'Université de Liège :
 - l'Axe Biodiversity, Ecosystems, Landscapes de Gembloux Agro-Bio Tech ;
 - le laboratoire d'urbanisme, le LEMA (*Local Environment Management and Analysis*) ;
- les Cercles des Naturalistes de Belgique asbl (CNB).

Le choix des participants volontaires s'est orienté, sans être exclusif, vers des naturalistes à la fois néophytes et avertis, appartenant pour la plupart aux CNB, asbl d'éducation et de sensibilisation à la nature.

FrichNat en chiffres, c'est :

- 34 friches explorées aux environs de Mons, Charleroi et Liège ;
- près de 200 volontaires ;
- 26 formations ;
- 320 protocoles complets réalisés, totalisant 521 heures de terrain, soit 69 jours d'inventaires en équivalent temps plein ;
- 2000 données exploitables de lichens, de reptiles, d'araignées, d'orthoptères et de punaises.

Les friches répertoriées comptent plus de 3000 espèces dont 312 sont protégées !

Retrouvez une synthèse du projet et de ses résultats sur
<https://cercles-naturalistes.be/> ainsi que sur <https://orbi.uliege.be/>

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU GUIDE ET REMERCIEMENTS

La Wallonie, l'Europe et le monde sont confrontés à une grande crise de la biodiversité dès à présent. Les citoyens eux-mêmes sont déroutés et s'interrogent sur leur rôle et leur capacité d'influence. Un des enjeux clés pour répondre à cette crise est d'acquérir une connaissance fine de la nature sur nos territoires, connaissance limitée par le manque de moyens consacrés à l'inventaire de la biodiversité. Basé sur une expérience acquise à travers un projet de science participative dans les friches wallonnes, ce guide répond à ce défi et fournit les clés et outils pour évaluer la biodiversité en mutualisant la volonté, les compétences et le potentiel de chacun. Tout au long des différents chapitres, il met ainsi en évidence l'intérêt de l'implication des femmes et des hommes, des institutions et des communautés dans l'évaluation de cette richesse spécifique via des méthodes transférables dans divers contextes.

Ce guide est ainsi destiné à tous ceux qui voient dans l'engagement des citoyens un ingrédient essentiel pour proposer une vision d'avenir de notre relation à la nature, en tenant également compte de la responsabilité partagée et des devoirs envers les générations futures. Allant au-delà d'une démarche de consultation des citoyens, il propose une méthode de valorisation des savoirs citoyens permettant la collecte de données scientifiques fiables.

Ce guide montre aussi comment l'implication des citoyens favorise l'élaboration de nouvelles méthodes d'évaluation de la biodiversité, impactant favorablement, espérons-le, les politiques et actions sociales, la réflexion sur l'intérêt de la protection de l'environnement pour le bien-être de tous, grâce à des outils simples et efficaces.

Comme tout outil qui résulte de l'expérimentation, ce guide doit encore être perfectionné, mais il ouvre déjà des pistes pour repenser les sciences participatives dans une perspective de renforcement de nos connaissances naturalistes. Il est le produit de multiples coopérations, dialogues et rencontres.

Cet ouvrage n'aurait pas pu voir le jour sans l'intervention financière de la Wallonie via son plan de relance, ainsi que les politiques wallonnes. À cet égard, nous remercions la Ministre de l'Environnement, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du Bien-être animal, qui a lancé un appel à projets permettant de démarrer des actions participatives citoyennes et des partenariats entre universités et associations. Nos remerciements vont également à l'administration wallonne et, notamment, au DEMNA, tant pour le soutien administratif que pour l'intérêt sur le fond du projet et quant à la démarche et l'utilisation de ses résultats.

Nous remercions aussi toutes les personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à cet ouvrage : en participant directement à la mise en place d'expérimentations, en testant et envoyant des informations sur les protocoles, en révisant ou critiquant avec passion les textes provisoires et les clés de détermination, en tissant des liens d'échanges de savoirs et d'amitié, en faisant bénéficier de leurs expériences et connaissances diverses l'ensemble de la communauté FrichNat.

La synergie tout au long du projet, depuis son architecture jusqu'à la présentation des résultats et des travaux d'édition, entre les mondes universitaire et associatif, sont une valeur ajoutée rarement expérimentée et a été une source de nombreuses satisfactions. Le coordinateur (ULiège) et la coordinatrice (CNB) de FrichNat y ont joué un rôle majeur.

Enfin, nous adressons nos vifs remerciements aux volontaires qui ont participé aux différents protocoles et formations, qui ont livré leurs avis quant aux contenus, à leurs engagements et à leurs difficultés, qui se sont investis dans les recherches sur le terrain, qui ont eu toute la patience pour encoder leurs données, etc.

Bonne lecture et surtout bonne utilisation à tous ceux qui trouveront que cela vaut la peine de poursuivre et d'approfondir les enseignements méthodologiques mentionnés dans ce guide.

TABLE DES MATIÈRES

Présentation générale du guide et remerciements	4
Introduction	8
Pourquoi ce guide ?	8
Pour qui ?	8
Qu'est-ce que la science participative ?	8
Intérêts de la science participative	9
Partie 1. Orientations scientifiques générales	11
Choix des groupes cibles	12
Identification des espèces : enjeux et solutions	16
Nature des données	20
Modalités des protocoles d'inventaires	24
Choix des méthodes d'échantillonnages et protocoles d'inventaires	29
Matériel	39
Flux de données	41
Exploitation, interprétation et valorisation des résultats	44
Coûts	46
Partie 2. Organisation du projet et gestion de la participation	49
Prérequis au lancement d'un projet	50
Capter l'attention au lancement du projet	57
Comment mobiliser et fidéliser les participants ?	58



CNB

Partie 3. Fin de projet et évaluation	65
Du point de vue scientifique	66
Du point de vue de l'impact du projet	66
Du point de vue de la participation	67
Du point de vue de la capacité d'action citoyenne	68
Conclusion et perspectives	72
Lexique	73
Bibliographie	74
Table des annexes	77
Annexe I. Protocoles pour quelques groupes taxonomiques	78
Protocole d'inventaire des Lichens du genre <i>Cladonia</i>	78
Protocole d'inventaire des Punaises	80
Protocole d'inventaire des araignées Aranéidés	84
Annexe II. Fiches de relevé de terrain de quelques protocoles	86
Fiche de relevés Lichens (<i>Cladonia</i>)	86
Fiche de relevé Punaises	87
Fiche de relevé Araignées (Aranéidés)	89



INTRODUCTION

POURQUOI CE GUIDE ?

Ce guide alimente de manière inédite le partage d'expériences et la réflexion sur l'élaboration et l'application de protocoles dédiés aux inventaires biologiques participatifs dans ses aspects les plus concrets, par l'intermédiaire d'un public très diversifié (néophyte, amateur, spécialiste, expert).

Ce guide détonne par rapport à la simple acquisition d'un nombre gigantesque de données non protocolées : on peut aller plus loin...

Il s'agit donc d'un guide méthodologique innovant de par son ancrage dans le domaine de la communauté de naturalistes volontaires de tous horizons, au travers de méthodes orientées et guidées par les besoins universitaires et le monde associatif, répondant à une nécessité de données fiables et de leurs analyses scientifiques en lien avec les problématiques de terrain, et résumant les actions basées sur les principes de participation et de collaboration communautaires en vue de prendre soin de zones naturelles oubliées.

POUR QUI ?

Il constitue un précieux outil pour tous ceux qui s'engagent dans des recherches naturalistes en collaboration avec les citoyens et/ou les experts scientifiques et éveillera l'intérêt de ceux qui ne s'y sont pas encore essayés, qu'ils soient chercheurs, universitaires, institutionnels ou acteurs de terrain.

QU'EST-CE QUE LA SCIENCE PARTICIPATIVE ?

Les sciences participatives sont des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs non scientifiques et non professionnels, en groupe ou en individuel, participent de façon active et délibérée, sans rémunération. L'étude du vivant est le domaine d'application principal de ce type de sciences (Houllier & Merilhou-Goudard, 2016).

Une grande partie du travail se fait sur le terrain sans demander de moyens coûteux mais nécessitant beaucoup de temps. Des citoyens amateurs non professionnels contribuent ainsi aux avancées en matière de connaissance et d'inventaires, largement aidés par les nouvelles technologies (smartphone, intelligence artificielle, etc.).

En adhérant à un projet, les citoyens :

- habituellement et majoritairement, aident à collecter un grand nombre de données, ou encore des données sur un vaste territoire ou sur une longue durée ;
- plus rarement, appliquent des protocoles co-construits avec eux, préparés et validés par des experts, pour effectuer des observations, des mesures, des échantillonnages ou comptages, et pour transmettre ces données afin qu'elles soient traitées et analysées par les scientifiques et restituées aux participants volontaires, qui contribuent alors aux perspectives d'action voire de recherche.

Le recours à la science participative se doit de respecter un certain nombre de principes. L'European Citizen Science Association (2015) a rédigé un document invitant à respecter dix bonnes pratiques tout au long du projet.

INTÉRÊTS DE LA SCIENCE PARTICIPATIVE

Outre la production de données en grand nombre sur un vaste territoire pour un faible coût, les connaissances qui en découlent sont mobilisables en vue d'actions ciblées de protection de l'environnement ou d'un meilleur suivi de la biodiversité à différentes échelles (locales à nationales).

Au-delà d'une simple collecte et transmission de données, le rapprochement du citoyen et du scientifique par leur implication dans la réalisation même de la science (co-construction des protocoles) est un moyen privilégié de sensibilisation à la démarche scientifique. Les projets de sciences participatives représentent également une opportunité de diffusion d'enjeux environnementaux dans la société, en favorisant des actions citoyennes fondées sur la connaissance.

Ainsi les sciences participatives sont un moyen pour les citoyens de retrouver ou conserver un contact avec la faune, la flore et la fonge qui les entourent, tout en contribuant à leur restauration et à leur protection. Le citoyen s'implique dans une démarche d'acquisition de nouvelles compétences ou dans le partage valorisant ses connaissances.

Le rôle social est souvent crucial dans un projet pour son maintien ou sa reconduction, où les citoyens tissent des liens entre eux, voire les recherchent. En effet, le travail collectif, éventuellement collaboratif, contribue à la socialisation. Le sentiment d'utilité et de plaisir, en faisant de belles rencontres et en partageant de bons moments, permettent de s'épanouir personnellement.







01

Orientations scientifiques générales

1 CHOIX DES GROUPES CIBLES

QUE SOUHAITE-T-ON OBTENIR ?

Identifier les groupes cibles de l'étude dépend des objectifs poursuivis dont les plus répandus sont :

- évaluer dans le temps et dans l'espace, la population d'une espèce (dresser un état de conservation, disparition ou augmentation d'une aire de répartition d'une espèce quelconque, invasive ou emblématique, etc.), alors il n'y a pas de choix... le matériel biologique sera l'espèce elle-même ;
- suivre dans le temps et dans l'espace, plusieurs espèces particulières, comme des espèces patrimoniales ou protégées légalement (fig. 1) ; alors ce sont les textes de lois et les listes d'espèces inscrites dans les conventions, lois et règlements qui guideront les choix. Cela permettra de faire un bilan de la valeur conservatoire d'un site, de réaliser une étude préalable à un projet d'aménagement, etc. ;
- estimer l'impact d'une action anthropique sur un milieu naturel (ex. : gestion, aban-

don d'actions anthropiques, réintroduction d'une espèce, etc.) ; alors, les espèces les plus sensibles aux changements physiques ou biologiques seront privilégiées ;

- évaluer la biodiversité et/ou la santé de notre environnement sur base de groupes complets d'espèces (ex. : papillons de jour, plantes à fleurs, oiseaux, etc.) ; alors il faut produire des listes de richesse spécifique ou des données d'abondance des espèces rencontrées, en particulier d'espèces rares, en danger, exotiques envahissantes, ou dont les communautés sont caractéristiques des différents milieux (bio-indicateurs).

Se limiter à une seule espèce en tant que choix d'indicateur de qualité de l'environnement risque de rendre les analyses compliquées par manque d'informations, voire de faire échouer le projet faute de données ou de temps ! Ces inventaires liés à une seule espèce sortent du cadre du présent guide.

En effet, il est plus raisonnable d'opter pour un ou plusieurs groupes d'espèces fournissant des informations nombreuses et variées sur l'état écologique d'une zone donnée, comparables à d'autres zones d'étude similaires.

Figure 1.
Cladonie prodigieuse (*Cladonia portentosa*). Les cladonies *Cladonia* appartenant au sous-genre *Cladina* sont des lichens partiellement protégés légalement et font partie de la liste des espèces d'intérêt communautaire.



SORTIR DES SENTIERS BATTUS

Il est reconnu que certains groupes taxonomiques sont plus documentés que d'autres (ex. : oiseaux, mammifères, coccinelles, papillons de jour, orchidées), bien que cela ne soit aucunement lié à leur abondance ou leur importance écologique, mais plutôt à leur facilité d'observation, leur statut de protection, leur caractère emblématique, leur esthétique... Pourtant, ils ne correspondent qu'à la partie émergée de l'iceberg. On parle dès lors de biais taxonomique.

Le mot « biodiversité » se traduit d'ailleurs par « la diversité du monde vivant », et non pas par « la diversité d'un nombre restreint d'espèces ».

Afin de pallier ce biais taxonomique, la priorisation peut s'orienter vers des taxons peu connus, peu étudiés, moins attirants au premier abord et sans doute non protégés légalement (voir encadré). Cela permet également de sensibiliser le public cible et de susciter leur curiosité.

LA FACILITÉ D'IDENTIFICATION

Les inventaires ne prendront tout leur sens que si les identifications spécifiques sont possibles rapidement (en quelques minutes), facilement (ex. : sans l'étude des genitalia des arthropodes), sur le lieu de l'observation et de manière fiable.

Certaines espèces sont très faciles à reconnaître, d'autres beaucoup moins. Les avis d'experts naturalistes et la capacité de leur mobilisation orienteront le choix du ou des groupes d'espèces.

LE PROJET FRICHNAT ET SES CHOIX ORIGINAUX DE GROUPES TAXONOMIQUES

Les groupes taxonomiques choisis dans le projet FrichNat sont globalement peu étudiés en Belgique et ailleurs : lichens, orthoptères, punaises (fig. 2), araignées et reptiles. Le nombre d'espèces étant en majorité très grand, un certain nombre de ces taxons ont été restreints à quelques familles.



Figure 2.
Le corée armé (*Enoplops scapha*) est une punaise thermophile rencontrée dans les zones enfrichées.

L'EXHAUSTIVITÉ DES ESPÈCES DU GROUPE CIBLE

Les groupes étudiés ont des niveaux taxonomiques différents (classe, ordre, famille, genre).

En général, une fois le groupe bien défini, toutes les espèces de ce groupe au sein de la zone géographique étudiée sont à considérer, aucune ne peut être exclue. Toutes les espèces de ce groupe doivent pouvoir être identifiées avec certitude plus ou moins facilement. Une clé d'identification du groupe d'espèces ciblées, montrant les risques de confusions possibles, est alors nécessaire (notion de qualité a priori).

Parfois les groupes ne sont pas de nature taxonomique mais définis en fonction de leur écologie (ex. : liste fermée d'espèces exotiques envahissantes), de leur habitat (ex. : liste d'espèces liées à une plante particulière, liste de taxons bio-indicateurs d'une rivière), etc.

Plus rarement, on peut aussi ne pas restreindre du tout les groupes et étudier toutes les formes de vie. Tout cela dépend de l'objectif de la campagne d'inventaire.

LA DÉTECTABILITÉ

Quelle est la différence entre ce qui est détecté par les participants aux inventaires et la réalité ? Autrement dit, quelle est la détectabilité des espèces sur les sites étudiés. Lors d'un relevé, si la découverte d'une espèce et donc sa présence ne fait

pas de doute (sauf erreur de détermination), une absence reste ambiguë : est-ce une vraie absence de l'espèce ou une non-détection par l'observateur malgré la présence bien réelle de l'espèce sur le site ? La taille, les couleurs, les comportements, la phénologie, l'habitat des espèces du groupe choisi, ainsi que les conditions météorologiques (ex. : température élevée en lien avec l'activité sonore des orthoptères) sont des facteurs influençant la détectabilité.

Le niveau de détection peut aussi bien être lié à l'observateur lui-même (voir encadré). En effet, tous les observateurs n'ont pas les mêmes capacités de détection. Plus un observateur a de l'expérience avec le groupe taxonomique, plus il détectera les espèces suivies.

LA QUALITÉ DES VOLONTAIRES DE FRICHNAT

Des observateurs participant aux inventaires FrichNat ont été sollicités pour leur longue expérience naturaliste en relation avec leurs aspirations scientifiques (fig. 3), leur coup d'œil de personnes de terrain et leur expérience accrue dans les méthodes de détermination des espèces, y compris celles de taille réduite et d'identification délicate.

Figure 3.
Les membres naturalistes des Cercles des Naturalistes de Belgique ont une expérience naturaliste accrue en particulier dans les processus d'identification des espèces.



LES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les différentes méthodes et outils d'échantillonnage sont adaptés aux mœurs et aux habitats de chaque espèce ou groupe d'espèces. La multiplication des méthodes améliore la détection des espèces et la connaissance biologique du site (voir encadré).

LE PROTOCOLE PUNAISES DANS FRICHNAT

Les friches sont des habitats diversifiés et souvent envahis et/ou ceinturés d'une végétation ligneuse. Les espèces que l'on rencontre dans ces habitats sont très distinctes. Pour prendre en compte les différentes espèces des groupes ciblés dans ces habitats variés, le protocole est composé de plusieurs sous-protocoles en lien avec ces habitats et leurs méthodes de prospection : recherche à vue sous les pierres, tamisage des mousses (fig. 4), fauchage de la strate herbacée, battage de ligneux. La connaissance biologique du site obtenue est alors plus conforme à la réalité.



Figure 4.
Le tamisage des mousses est l'un des sous-protocoles du protocole punaises, permettant de déloger les punaises passant l'hiver dans la strate muscinale.

UN PEU PLUS D'EFFORT ?

L'effort de prospection est un des principaux facteurs influençant la détection des espèces. Le postulat est que plus l'effort d'échantillonnage est important, plus le nombre d'espèces trouvées est élevé.

Usuellement, au tout début de l'inventaire, le nombre de nouvelles espèces détectées présente une croissance forte, puis tend à baisser progressivement après un certain temps de prospection, jusqu'à atteindre un plateau.

L'EXISTENCE DE NOMS VERNACULAIRES

La notion de nom s'avère essentielle. C'est par le nom que des objets, des notions, des êtres vivants existent dans le domaine des sciences. L'acte de dénomination semble plus important qu'il n'y paraît. Il permet d'établir des relations avec tout être, élément ou animal qui porterait un nom. C'est la raison pour laquelle l'humain cherche souvent à nommer tout ce qui l'entoure. Le nom d'une espèce peut avoir un impact significatif sur l'attachement du public à celle-ci, et donc sur sa préservation.

Si l'attribution à chaque espèce d'un nom binominal ou scientifique (ex. : orvet fragile ou *Anguis fragilis*) est à la base d'une bonne communication scientifique, l'appropriation de celui-ci est favorisée par l'existence d'un nom commun ou vernaculaire. Les participants sont plus enclins à s'investir dans l'étude d'un groupe taxonomique comportant des noms vernaculaires.

2 IDENTIFICATION DES ESPÈCES : ENJEUX ET SOLUTIONS

Le niveau spécifique est un élément clé des relevés de biodiversité : identifier les espèces est un enjeu important, voire incontournable.

LA CLÉ... DE LA RÉUSSITE

La clé de détermination est l'outil d'identification incontournable des taxons (espèce, genre, famille, etc.) et repose sur une succession de choix. Ces clés sont la base de la quasi-totalité des études naturalistes. Elles peuvent être complétées par des fiches descriptives des espèces aidant à l'identification sur le terrain et du/des risques de confusion (notion de qualité

à priori). Ces clés ont notamment pour objectif de favoriser un socle commun de connaissances au sein de la communauté des participants. Il est cependant important de communiquer d'autres sources d'informations complémentaires, susceptibles d'aider et d'accompagner les participants dans la détermination et l'amélioration de leurs compétences (voir encadré).

L'EXPERTISE, UNE RESSOURCE RARE

L'intelligence naturaliste correspond à la capacité de classer, discriminer, reconnaître et utiliser ses connaissances sur l'environnement naturel, sur les animaux, sur les végétaux, etc. voire sur les minéraux. Chacun est potentiellement naturaliste dans l'âme, mais certains approfondissent le sujet et deviennent des experts dans l'identification, très souvent en se spécialisant dans un ou plusieurs taxons, et la connaissance de leur biologie, leur écologie et leur éthologie (Gardner, 2011).

Figure 5.
Clé de détermination des punaises Tingidae de Belgique éditée par les Cercles des Naturalistes de Belgique et ayant reçu le prix Jean Dollfus.



LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Si pour certains groupes taxonomiques, il existe une littérature pléthorique et facilement accessible quel que soit le niveau de compétences naturalistes (ex. : oiseaux, mammifères, papillons de jour, etc.), il n'en va pas de même pour la majorité des autres taxons constituant la biodiversité. Heureusement, de plus en plus d'initiatives pallient ces lacunes par la publication régulière d'ouvrages de vulgarisation de qualité (ex. : punaises Tingidae (fig. 5) et Pentatomoidea, orthoptères, etc.).

Le spécialiste d'un groupe taxonomique demeure la principale garantie de fiabilité des informations et est indispensable dans un processus de validation de données. Il devra intervenir en amont, lors de la conception du protocole (notion de qualité à priori), et dans la validation finale de la donnée (qualité à posteriori) grâce à ses connaissances du groupe d'espèces (habitats, éthologie, phénologie, aire de répartition et risque de confusion). Selon Bogéa Soares (2013), il s'agit d'un point critique de l'efficacité du processus de validation.

LE NATURALISTE, UNE IMPORTANCE CAPITALE

Les naturalistes volontaires sont nécessaires, par leur compétence et leur investissement, dans quasiment tous les inventaires menés (sciences participatives) et, ces dernières années, même le grand public joue un rôle important dans

plusieurs programmes d'acquisition de connaissance (sciences citoyennes).

S'assurer du niveau d'expertise des citoyens participants par le biais de mission à accomplir et à réussir avant le démarrage des inventaires, ou via des formations spécifiques (notion de qualité à priori), augmente significativement la fiabilité des données (voir encadré).

Les avantages sont multiples : formation à l'identification des espèces (qualité à priori), aux méthodes d'inventaires et aux divers outils mis en place dans le cadre du projet. Ceci permet aux participants de commencer en toute sérénité, et aux organisateurs de s'assurer de l'obtention d'une connaissance homogène parmi les participants. Enfin, ces formations créent un sentiment d'appartenance et initient une communauté de projet.

LES FORMATIONS FRICHNAT

L'accès aux friches industrielles par les volontaires FrichNat est conditionné par la participation à une journée de formation dédiée au groupe taxonomique pour lequel les participants veulent s'investir (fig. 6).



Figure 6.
Introduction
théorique durant
la formation
FrichNat dédiée
aux lichens.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Depuis les années 2000, des algorithmes sont particulièrement efficaces pour identifier des formes, des visages ou des animaux sur des photographies, voire à partir de sons. Ils apportent de nouvelles méthodes d'identification et de recensement automatique du vivant, et ont permis d'augmenter considérablement la taille des jeux de données à disposition de la communauté scientifique.

Ces algorithmes gratuits existent sous la forme d'application (Pl@ntNet, BirdNET, ObsIdentify, iNaturalist, Merlin Bird ID, etc.) ou de site web (Agouti, etc.), qui permettent à un utilisateur lambda de recevoir des suggestions d'identification des espèces présentes sur les photos/sons qu'il soumet dans l'application. Souvent, des experts bénévoles passent scrupuleusement chaque photo et valident l'identification, la modifient (sous forme de proposition de correction) ou la rejettent (critères diagnostiques imperceptibles, orthogonalité problématique etc.).

Ces données sont-elles fiables et exploitables ? Oui, pour une espèce richement illustrée (base du fonctionnement de l'intelligence artificielle (IA), correctement identifiée dans les bases de données de l'application et n'ayant pas d'espèce très semblable anatomiquement (ex. : orvet). C'est à nuancer pour les autres espèces, car croire qu'il y a moyen de tout identifier correctement, sans compétences naturalistes, sur base photographique et sans effort est une utopie, mais se priver d'une piste intéressante serait dommage. L'utilisateur prendra toujours la précaution de comparer les résultats proposés par l'IA à la littérature correspondante (fig. 7).

Figure 7.

Les applications faisant appel à l'intelligence artificielle pour l'identification des espèces se trompent parfois. a. pentatome à pattes rouges (*Pentatoma rufipes*), espèce très commune ; b. asope remarquable (*Pinthaeus sanguinipes*), espèce bien moins commune mais similaire et souvent confondue par l'IA avec la pentatome à pattes rouges.



LA NÉCESSITÉ DE CAPTURES LÉTALES

Si l'identification spécifique est assez aisée au sein des vertébrés, c'est loin d'être le cas pour les arthropodes, les insectes et les araignées en particulier. L'identification macroscopique sur base des couleurs, des formes, etc. ne suffit pas toujours pour identifier des espèces semblables. Pour certains taxons de ces groupes, il peut être incontournable d'avoir recours à leur mise à mort pour étudier les organes génitaux.

Cependant, la sensibilité des participants, en plus de la législation en vigueur concernant le statut de protection des espèces, ainsi que la cohérence entre les objectifs d'un projet de protection et ses méthodes, sont à prendre en compte dès la conception d'une étude nécessitant des captures létales intentionnelles.

Les espèces échantillonnées ayant été génitalisées sont souvent conservées dans une collection de référence. Il faut tenir compte que le tri, l'étalage, l'étiquetage conventionnel et les déterminations sont chronophages.

LES ERREURS DE DÉTERMINATION

La compétence naturaliste du participant quant aux identifications est variable, ainsi que sa capacité à détecter les espèces. Même parmi les plus grands spécialistes, nul n'est à l'abri d'une erreur d'identification malgré tous les efforts et l'utilisation d'outils mis en œuvre pour arriver à une détermination sûre.

Des moyens supplémentaires peuvent être engagés pour augmenter la capacité de repérer une espèce et la fiabilité de son identification (notion de qualité a priori), comme :

- cibler un public naturaliste ;
- organiser des formations dédiées aux groupes cibles ;
- évaluer le niveau des connaissances des participants et, en fonction des résultats obtenus, leur refuser temporairement la participation (ce qui est délicat humainement parlant), leur assigner un niveau de fiabilité ou encore les autoriser à réaliser les inventaires en toute confiance ;
- créer un forum privé (ex. : aides à identification, partage de photos, etc.).



3 NATURE DES DONNÉES

Lorsqu'un grand nombre de données est disponible, leur analyse permet de dégager des tendances fiables, qui permettront une prise de décision éclairée.

Le succès, la pertinence, le niveau de précision de ces analyses, souvent statistiques, dépendent de la nature même des données, c'est-à-dire depuis la simple donnée récoltée au hasard jusqu'à celle cadrée par un protocole structuré et reproductible.

LA DONNÉE OPPORTUNISTE D'OCCURRENCE : LE STRICT MINIMUM

Une donnée d'occurrence est l'observation d'une espèce (ou d'un autre taxon), liée à une localisation, une date, un observateur, par des méthodes d'observations directes (de visu et/ou de auditu) ou indirectes (ex. : empreintes, excréments, nids...).

Elle n'offre uniquement que la preuve de la présence d'un taxon, n'apportant aucune précision quant à son abondance et créant de la sorte un biais d'échantillonnage.

L'ensemble de ces données « tout-venant » sont collectées actuellement via les systèmes d'information en ligne d'observations naturalistes, typiquement via une interface fixe (ex. : observations.be, OFFH, BIOGEOnet) et/ou une interface mobile (ex. : ObsMapp, iNaturalist). Anciennement, des fiches papier devaient être complétées par l'observateur et étaient centralisées auprès d'une personne ressource. L'encodage était donc long, différé dans le temps et l'information dispensée à un petit nombre de personnes. L'encodage actuel, aisé, ludique et individuel fournit

une information immédiate et accessible au plus grand nombre. Il génère une quantité colossale de données.

Sans surprise, ce type de donnée est le plus disponible. C'est la mesure la plus simple de la biodiversité, et le niveau d'exploitation scientifique le plus faible (ex. : carte de répartition, atlas).

LA DONNÉE DE PRÉSENCE/ABSENCE

Si la récolte de données suit un protocole d'échantillonnage structuré, la découverte d'une espèce indique bien entendu sa présence, mais la non-découverte permet d'inférer son absence (dans le jeu de données).

L'information d'absence par rapport à une simple donnée d'occurrence offre deux avantages : d'une part dresser une liste d'espèces plus conforme à la réalité biologique de la zone étudiée (toutefois sans certitude absolue) et, d'autre part, comparer ces listes d'un site à l'autre.

L'ensemble des données récoltées au cours des différents protocoles dans une zone délimitée (site/habitat), fournit le nombre d'espèces observées dans la zone considérée. Sa représentation graphique est appelée courbe d'accumulation (fig. 8) qui décrit l'évolution de la diversité observée au sein de la zone en fonction de l'effort d'échantillonnage (surface prospectée, nombre de protocoles réalisés...). Lors des premiers inventaires, le nombre d'espèces augmente rapidement au fur et à mesure que de nouvelles espèces sont observées. Cette proportion de nouvelles espèces rencontrées tend à diminuer au fur et à mesure que le nombre d'inventaire augmente, jusqu'à atteindre le nombre total d'espèces observées. La forme de la courbe d'accumulation est dépendante de l'ordre dans lequel les relevés (ou individus) sont ajoutés. Graphi-

quement, cette diminution de nouvelles espèces se traduit par l'apparition d'une ligne droite horizontale également appelée « plateau ». Cela est cependant rarement atteint, sauf en cas de richesse spécifique faible ou d'effort d'échantillonnage très important.

À partir de la courbe d'accumulation, il est possible de réaliser une courbe de raréfaction (fig. 8). Cette dernière, est obtenue par l'intermédiaire d'une procédure statistique qui supprime l'effet de l'ordre d'ajout des relevés (ou individus) et lisse la courbe d'accumulation. On obtient ainsi une prédiction de la richesse spécifique du groupe considéré, dans la zone considérée. Cette courbe permet notamment de visualiser si le plateau a été atteint (courbe horizontale signifiant que le nombre d'espèce

n'augmente plus ou très peu), de déterminer la proportion de la richesse spécifique détectée par l'effort d'échantillonnage réalisé, ou encore d'évaluer l'effort d'échantillonnage supplémentaire nécessaire pour atteindre un seuil de connaissance (50 %, 80 %, etc.) de la richesse spécifique du groupe considéré dans la zone.

À partir de la courbe d'accumulation, il est également possible d'extrapoler le nombre maximum d'espèces du groupe considéré. Différentes techniques existent mais ne seront pas abordées dans ce document. Il est important de noter que l'obtention de la courbe de raréfaction, de même que son extrapolation, font l'hypothèse que la communauté locale est fixe et par conséquent que le nombre d'espèces l'est aussi.

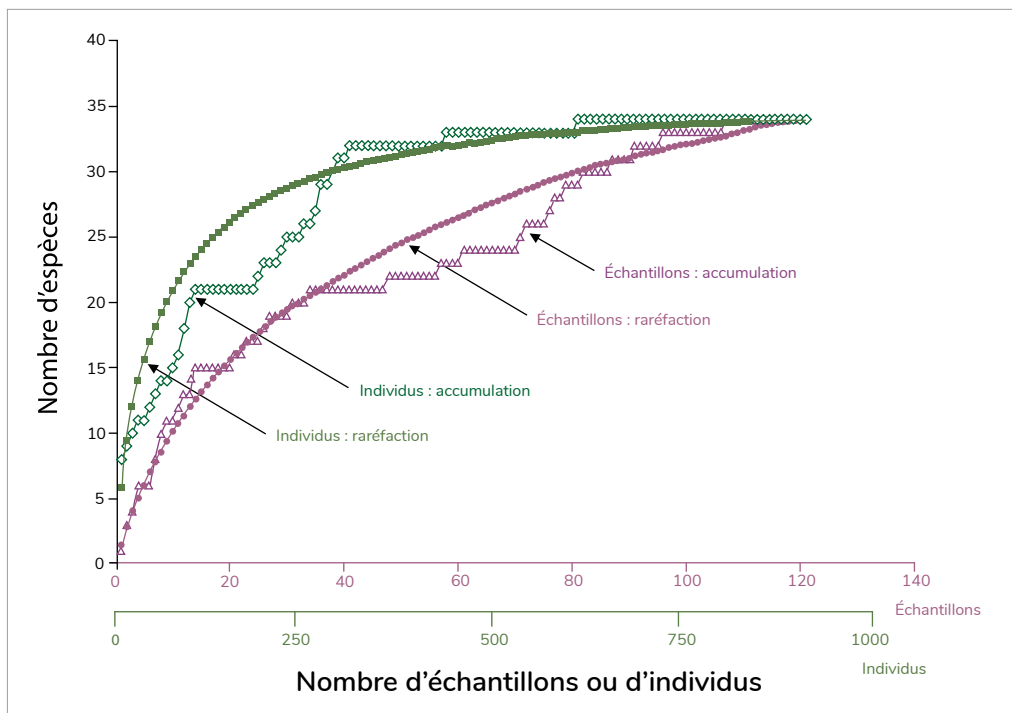


Figure 8. Courbes d'accumulation (irrégulières et par palier) et de raréfaction (régulières et lissées) basées sur des échantillons et des individus. Les courbes d'accumulation des espèces montrent le nombre d'espèces obtenues en recensant successivement soit les organismes individuels (courbes d'accumulation basées sur les individus), soit les échantillons (courbes d'accumulation basées sur les échantillons). Les courbes de raréfaction des espèces lissées représentent l'attente statistique des courbes d'accumulation correspondantes (Loreau, 2010 d'après Gotelli & Colwell, 2001).

LA DONNÉE D'ABONDANCE : LE TOP

Si les mesures de diversité prennent classiquement en compte la richesse spécifique qui exprime le nombre total des espèces présentes en un lieu, la prise en compte d'un deuxième paramètre, l'abondance, apporte des informations écologiques intéressantes.

L'abondance se définit comme une mesure de la quantité d'individus d'une espèce donnée. Elle se mesure en nombre d'individus, en densité (nombre d'individus par unité de surface) ou encore en recouvrement (surface que l'espèce couvre dans la station considérée). Il existe aussi différents calculs d'indices d'abondance relative.

La connaissance précise de la richesse spécifique et de l'abondance, permet d'évaluer la répartition des individus dans un espace donné : c'est le concept d'équitabilité (dominance d'une espèce sur une autre ou pas). Par exemple, il se peut qu'un grand nombre d'espèces soit inventorié (grande richesse spécifique) mais qu'une espèce domine les autres en nombre d'individus (grande abondance) : l'équitabilité est donc faible. Un habitat diversifié devrait tendre vers une grande richesse spécifique et une bonne équi-répartition, c'est-à-dire qu'une ou quelques espèces ne prennent pas une importance disproportionnée par rapport à la communauté.

Ce type de données est le plus exigeant en termes de compétences naturalistes, de temps de terrain, de coûts et d'exploitation des données.

LA PRÉCISION GÉOGRAPHIQUE DE LA DONNÉE

L'objectif du projet détermine la précision géographique de la donnée ; il impacte sa nature ainsi que le public cible. En effet, une donnée opportuniste peut être d'une très grande précision, notamment grâce aux nombreuses applications d'encodage sur smartphone (iNaturalist et observations.be pour la Belgique). D'usage facile, ces applications sont accessibles à la majorité des publics cibles. En revanche, les deux autres types de données (présence-absence et abondance) nécessitent plus de temps, plus de compétences des participants et du matériel supplémentaire (GPS de terrain) - donc un coût - pour obtenir la même précision. L'application de protocoles structurés ne permet également pas cette flexibilité de localisation en raison des données d'absences, inhérentes à ces protocoles, et, par définition, souvent non encodables dans ces applications. Il est alors nécessaire de trouver un compromis entre précision, compétence du public cible et ressources financières du projet (voir encadré). Il est néanmoins possible d'être très précis si les objets de l'étude sont des éléments surfaciques, fixes et de petites tailles (ex. : quadrats, plaques à rep-tiles...) déposés en amont des inventaires. Il convient alors de prendre en compte la fréquentation du lieu inventorié, de façon à limiter leur disparition.

Si l'objet d'étude du projet est une espèce en particulier, par exemple pour déterminer son habitat, la précision de la donnée revêt alors une importance capitale.

LA PRÉCISION DES DONNÉES FRICHNAT

Le résultat attendu de FrichNat est l'obtention d'une liste d'espèces dans cinq groupes de taxons, par site, de façon à extrapoler le nombre potentiel d'espèces. La précision n'est pas l'information centrale : c'est l'échelle du site qui importe. Les protocoles ont été construits en conséquence. Les données récoltées au cours du projet n'ont, pour la majorité, pas été localisées au mètre près. Elles sont rassemblées, à posteriori, en un point sur le site, qui correspond à son centroïde (barycentre). La précision de toutes les données récoltées correspond donc à la distance maximale entre le centroïde et la délimitation du site. Cette option, aboutissant à des données spatiales peu précises, reste néanmoins intéressante tant que la taille de la zone inventoriée n'est pas trop grande.

Deux protocoles nécessitent néanmoins l'obtention de localisations précises : les observations de reptiles réalisées sous des plaques (fig. 9), et les données d'abondance issues du protocole 2 des hétéroptères, réalisé une seule fois pour chaque site.



Figure 9.
Les observations de reptiles réalisées sous des plaques géolocalisées sont connues au mètre près. a. carte du site d'inventaire indiquant l'emplacement des plaques (carré blanc et noir) et le sens de progression (ligne rouge) ; b. plaque à reptiles de l'unité d'échantillonnage (UE) n° 3 du site.

4 MODALITÉS DES PROTOCOLES D'INVENTAIRES

L'approche descriptive est la plus utilisée par les scientifiques impliqués dans la science participative : observation, récolte de données sur le terrain, idéalement en suivant un protocole, et finalement leur analyse avant communication des résultats.

LE PROTOCOLE

Un protocole correspond à une sorte de recette de cuisine. Un expert, le cas échéant en concertation avec des naturalistes de terrain, y décrit pas à pas les différentes étapes et l'ordre de celles-ci pour sa réussite, mais aussi le matériel, le timing, les règles à suivre, les comportements préconisés ou interdits, les variables à mesurer, etc. Un protocole aura été pensé pour être reproductible dans le temps, dans l'espace et quelles que soient les caractéristiques de la personne car il a pour objectif de standardiser l'effort d'échantillonnage, pour lequel on sait établir :

- soit la surface prospectée (ex. : utilisation d'un biocénomètre pour l'étude des orthoptères) ;
- soit le temps passé (ex. : chronoventaire de lichens) ;
- soit un nombre d'échantillons (ex. : nombre de plaques à reptiles).

L'ensemble des données recueillies de cette manière sur divers sites d'étude permettra de les comparer les uns aux autres.

QUELLES DONNÉES COLLECTER ?

Les informations sur le groupe cible et son environnement représentent les variables, c'est-à-dire des caractéristiques mesurables et choisies pour avoir un effet déterminant sur ce groupe cible. Elles peuvent être quantitatives, si elles peuvent être mesurées (ex. : température ambiante, taille de l'individu, âge, etc.) ou qualitatives (ex. : espèce, sexe, classe d'âge, etc.). Ces mesures ne doivent pas nécessiter des moyens lourds ni faire appel à un spécialiste.

LE CADRE LIÉ AUX PROTOCOLES

Dans l'esprit de sa reproductibilité, plusieurs aspects pratiques doivent être pris en compte lors de l'élaboration du protocole, toujours :

- nature des données (ex. : occurrence, présence/absence, abondance) ;
- moyens humains mobilisables ;
- partenariats envisageables ;
- moyens financiers ;
- durée de l'étude ;
- matériels, parfois spécifiques, mis à disposition ou non auprès des participants ;
- sites d'étude (délimitation précise, taille, accessibilité, sécurité, zone d'entrée).

L'ÉCHANTILLONNAGE

Puisqu'il est techniquement, économiquement ou temporellement impossible d'inventorier toutes les espèces d'un site ou tous les individus d'une population, il convient alors d'en étudier qu'une partie, c'est-à-dire pratiquer un échantillonnage. Tout échantillonnage possède ses unités d'échantillonnage (UE). L'unité d'échantillonnage correspond à l'élément sur lequel sont portées les mesures des variables : un point (point d'écoute pour l'avifaune), une ligne (transect) ou un polygone (surface) tel qu'un habitat, un quadrat, une surface de tamis ou de pierre, etc.

Plus le nombre d'unités d'échantillonnage est important, plus l'effort d'échantillonnage augmente, plus l'échantillon sera représentatif de la réalité. Il convient alors d'adapter le nombre d'UE, mais également leur longueur (pour les transects) ou leur surface (pour les polygones) à l'objet de l'étude.

Selon les groupes d'espèces étudiés, il est également important que les unités d'échantillonnage soient assez éloignées les unes des autres afin d'éviter le risque de double comptage, d'autant plus en cas de données d'abondance. L'échantillonnage est défini grâce à des références bibliographiques ou par des avis d'experts.

LES UNITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE DANS LE CAS DES REPTILES

Le protocole reptiles appliqué lors du projet FrichNat comprend six unités d'échantillonnage réparties sur l'entièreté de chaque site, indépendamment de leur taille. Chaque des unités est constituée d'un point (la plaque à reptiles) associé à un transect (ligne droite de 20 mètres), de façon à rechercher à la fois les serpents, qui profitent des plaques pour thermoréguler, et les lézards, qui sont plus mobiles et se retrouvent à la fois à proximité d'éléments rocheux (ex. : lézard des murailles), directement dans la végétation et/ou sous les plaques (ex. : lézard vivipare, orvet) (fig. 10). La disposition de ces UE dans des zones regroupant les conditions optimales à l'observation des espèces s'avèrent nécessaires pour un groupe si discret.



Figure 10.
Deux individus
d'orvet fragile
comptabilisés
sous une plaque à
reptiles.

AU PETIT BONHEUR LA CHANCE ?

Des problèmes apparaissent souvent pour la détermination de l'emplacement des UE. Où place-t-on précisément le quadrat ? Dans quelle zone circule-t-on pour faucher la végétation herbacée ?

Une des solutions est d'échantillonner au hasard, de manière aléatoire. L'échantillon est alors représentatif, il n'y a pas de biais et les données collectées sont analysables. Malheureusement, dans les faits, par exemple, un fauchage d'une végétation herbacée réellement aléatoire, est vite biaisé car les participants ont tendance à éviter les zones impénétrables, à se diriger vers les zones qui semblent les plus intéressantes, à être attirés par une plante hôte que l'on sait accueillir telle ou telle espèce, etc.

Pour pallier ce biais, la disposition systématique selon une grille prédéfinie (ex. : à partir d'une carte aérienne) ou le long d'un transect constitue une solution.

La marche aléatoire, ou *random walk*, est une alternative intéressante et intermédiaire entre ces deux cas de figure. Elle consiste en une succession de courts transects successifs, dont la direction est tirée au sort (par un jet de dé, une petite roue aléatoire, etc.) au début de chaque transect.

ET SI ON DIVISAIT LA ZONE D'ÉTUDE ?

Lorsqu'une zone d'étude est très hétérogène, par exemple parce qu'elle présente simultanément plusieurs faciès de végétation distincts, hébergeant des communautés vivantes singulières, il est intéressant de stratifier l'échantillonnage.

LA HAUTEUR DE LA VÉGÉTATION DANS LE CAS DES ORTHOPTÈRES

La mesure de la hauteur de la végétation dans le protocole orthoptères appliqué lors du projet FrichNat, avec utilisation d'un biocénomètre (fig. 11), est volontairement simplifiée. De manière à prendre en compte l'évolution de la végétation au cours de l'année ainsi que les optimums écologiques des espèces constituant ce groupe, le protocole est appliqué deux fois : là où la végétation se situe au niveau de la cheville maximum, et là où la végétation se situe majoritairement au-dessus de la cheville jusqu'au genou, maximum. Bien que cela ne soit pas aussi précis que la mesure de la hauteur de la végétation à l'endroit du prélèvement d'une espèce, ce choix présente l'avantage d'être moins chronophage, plus facilement applicable et ne nécessite pas l'utilisation de matériel supplémentaire, tout en ciblant un maximum d'espèces de ce groupe utilisant potentiellement des hauteurs de végétation différentes.



Figure 11.
Biocénomètre placé dans une zone à végétation atteignant le genou et permettant d'appliquer un protocole orthoptères.

Si le critère des strates de végétation est le plus fréquemment utilisé, il en existe d'autres, liés à divers domaines (pente, hygrométrie du sol, pression du pâturage, etc.). Dans ce cadre, il est possible de réaliser une carte de la végétation afin de déterminer les secteurs à échantillonner. Cela est néanmoins très chronophage, et la hauteur de la végétation évolue fortement au cours d'une année. On peut alors s'en affranchir en précisant dans le protocole les critères de la strate ciblée, par exemple la hauteur de la végétation que le naturaliste doit inventorier.

Dans tous les cas, les limites ne peuvent pas être floues : précision de la hauteur de végétation (voir encadré ci-avant), présence ou absence d'arbres, etc.

COMMENT PALLIER L'UTILISATION DE STRATES DIFFÉRENTES PAR UN GROUPE D'ESPÈCES ?

Quand une seule méthode de prospection dans différentes strates, notamment de végétation, est inefficace ou inadaptée, le protocole est décomposé en sous-protocoles (voir encadré ci-après) pour un seul groupe d'espèces. Un protocole est alors considéré comme complet uniquement si tous les sous-protocoles le composant ont été réalisés. De plus, les données collectées dans chacun des sous-protocoles sont analysées à posteriori à l'échelle du protocole (et non pas du sous-protocole).

Il est primordial qu'un protocole soit réalisé dans son entièreté par une seule personne. Il est d'autant plus important de le préciser aux participants si le protocole est découpé en sous-protocoles. Chaque personne ayant une capacité de détection propre, le partage d'un protocole par différents observateurs biaise les résultats de la prospection, sans que l'organisateur en ait connaissance (voir encadré).

LES PROTOCOLES ET SOUS-PROTOCOLES DANS FRICHNAT

Dans le cas de l'étude des punaises terrestres, il est primordial de les rechercher dans les différentes strates de la végétation (fig. 12). Ainsi, les sous-protocoles « tamisage des mousses », « fauchage de la strate herbacée », « battage des ligneux » et « recherche à vue sous les pierres » constituent le protocole « punaises terrestres ».

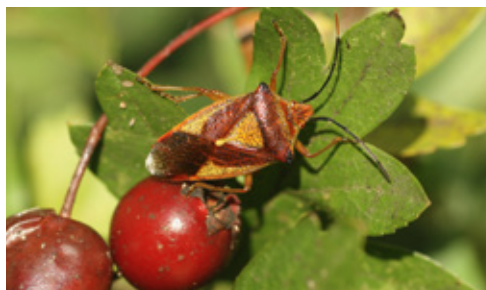
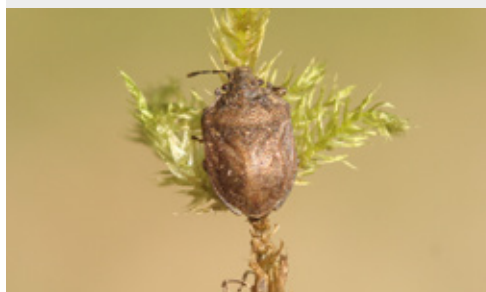


Figure 12. Chaque strate de la végétation héberge des punaises du groupe cible des Pentatomoidea. a. podops européen (*Podops inunctus*) dans les mousses ; b. aélie commune (*Aelia acuminata*) sur les graminées ; c. acanthosome rouge-queue (*Acanthosoma haemorrhoidale*) dans les aubépines ; d. sciocore coureur (*Sciocoris cursitans*) au sol et sous les pierres.

ET SI ON S'Y METTAIT À PLUSIEURS EN MÊME TEMPS ?

Évidemment, plus le nombre de données (et donc d'UE) est élevé, mieux c'est ! Les résultats seront d'autant plus fiables et plus précis. Plusieurs participants (en binôme ou en solitaire) peuvent réaliser la prospection simultanément sur le même site d'étude, mais pas au même endroit, c'est-à-dire en tenant leurs distances les uns par rapport aux autres, et chaque binôme doit appliquer seul le protocole et recueillir ses propres données.

À QUELLES PÉRIODES DE L'ANNÉE ET DE LA JOURNÉE ?

Les variations saisonnières du climat déterminent l'apparition d'événements (ex. : floraison, fructification, période de vol, migration) ou de comportements (ex. : territorialité, diapause) dans le monde vivant. Les périodes de l'année permettant de réaliser

les relevés avec le plus d'efficacité sont liées aux mœurs de chaque groupe cible (ex. : toute l'année pour les lichens, d'avril à août pour les reptiles).

La période de la journée et les conditions météorologiques déterminent de nombreux comportements et autres activités des êtres vivants. Connaître l'écologie et l'éthologie du groupe cible oriente le choix des heures de prospection.

Lors de la rédaction du protocole, il faut définir clairement les périodes d'échantillonnage possibles, et les éventuelles contraintes météorologiques (température minimale, absence de neige, etc.).

Évidemment, il faut composer avec la durée impartie au projet, mise en perspective avec la capacité de mobilisation des partenaires et des volontaires.



5 CHOIX DES MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGES ET PROTOCOLES D'INVENTAIRES

Actuellement, il existe de nombreux protocoles éprouvés, standardisés et disponibles dans la littérature spécialisée. À titre d'exemple, le projet CAMPanule (Catalogue de Méthodes et Protocoles de collecte de données naturalistes) dans le cadre du Système d'information sur la biodiversité en France, via son portail de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), a pour objectif de « *recenser et caractériser les techniques, méthodes et protocoles d'acquisition de données naturalistes en France* », et peut constituer une aide au choix du/des protocoles à mettre en place (Patri-nat, 2024). Si un ajustement est toujours possible, il sera idéalement discuté avec un expert du groupe cible.

Les techniques d'échantillonnage sont variables et adaptées aux mœurs du groupe étudié (voir encadré) :

- méthodes actives : collecte nécessitant la présence permanente ou à intervalles réguliers de l'observateur lors de son exécution (hors installation du matériel), à vue (chenilles, galles, oiseaux, papillons de jour, odonates, espèces géophiles, analyse des pelotes de régurgitation, etc.), à l'ouïe (écoute active des oiseaux) ou comprenant toutes les techniques de capture (ex. : battage, fauchage, interception après délogement, tamisage, brumisation, bio-cénomètre, etc.) ;
- méthodes semi-actives : mise en émergence de bois abritant des larves ;
- méthodes passives ne nécessitant pas l'intervention de l'observateur lors de son exécution (même si celui-ci peut être

amené à intervenir pour l'installation du matériel) et englobant tous les types de pièges :

- › attractifs (ex. : piège lumineux, piège à phéromones, piège coloré, piège à coprophages, plaque à reptiles, planche à escargots, etc.) ;
- › d'interception d'espèces circulantes (ex. : piège au sol, piège aérien, piège Malaise, nasse à batraciens, piège photographique de divers types, récolte de poils par frottement sur un support collant, etc.) ;
- méthodes consistant en relevés sur une superficie déterminée : quadrilatère de taille et dimensions connues permettant de quadriller une zone de terrain afin d'en connaître les propriétés physico-chimiques du sol comme le pH mais aussi la faune, la flore, etc. (ex. : quadrat).

Les méthodes actives et passives les plus couramment utilisées sont :

- la prospection de gîtes et micro-habitats à vue (ex. : sous les pierres, sur ou sous les écorces, dans les mousses) ;
- le battage (nappe de battage) : surface de tissu blanc placée sous une branche battue vigoureusement, récoltant les insectes et autres arthropodes qui y tombent ;
- le fauchage (filet fauchoir) : baleine de 30 cm de diamètre à toile très résistante dans laquelle tombent les arthropodes présents dans la végétation herbacée, lorsque le filet réalise des va-et-vient ;

LES MÉTHODES DE RÉCOLTE DANS FRICHNAT

Chaque groupe taxonomique est recherché par une ou plusieurs méthodes appliquées de manière protocolée par les volontaires de FrichNat (fig. 13 à 19).

Figure 13.
Plaques à reptiles.



Figure 14.
Prospection à vue
dans des micro-
habitats, comme
les mousses au sol
où se développent
les lichens.



Figure 15.
Battage de
branches
d'arbustes à la
recherche
de punaises.



- la capture au filet à papillons : baleine de 40-50 cm de diamètre à toile douce et fragile, dans laquelle tombent les insectes ailés et délicats pris en vol, lorsque le filet réalise des va-et-vient ;
- l'interception (filet troubleau) : poche d'environ 6 dm², en polyester solide, d'une maille de 1 mm, à bord renforcé, fixée sur un cadre en aluminium et résistant, permettant de recueillir les arthropodes aquatiques des eaux courantes préalablement délogés par un léger frottement du fond de la rivière (eau troublée) en amont de la poche ;
- le tamisage (passe-cendre) : cadre de bois muni d'un treillis au travers duquel les arthropodes présents dans les mousses ou la litière tombent après leur friction ;
- la brumisation : l'eau projetée sous pression à l'aide d'un brumisateur met en évidence les toiles d'araignées ;
- le quadrat : cadre de bois de surface déterminée en fonction de l'organisme étudié, souvent divisé en plus petites surfaces à l'aide de cordelettes équidistantes (ex. : 1 m² pour les escargots ou la végétation herbacée rase ; 10 x 10 m pour une végétation forestière) ;
- le biocénomètre : parallélépipède rectangle d'une superficie au sol d'1 m² formé par une cage recouverte d'une housse en toile. Cette cage est constituée de deux cadres de 1 m² reliés aux angles par des tubes PVC de 70 cm. Cet outil possède une ouverture sur le sol (afin de définir la placette avec les individus) et une ouverture escamotable sur la face supérieure (pour permettre l'accès à l'intérieur du biocénomètre par l'échantillonneur, afin de prélever les individus) (ex. : 1 m² pour les orthoptères) (Badenhausser, 2012).



Figure 16.
Examen du filet
fauchoir à
la recherche
d'orthoptères suite
à un fauchage de
la strate herbacée.



Figure 17.
Tamassage des
mousses à
la recherche de
punaises.



Figure 18.
Brumisation de
toiles d'araignées.



Figure 19.
Utilisation d'un
biocénomètre pour
dénombrer les
orthoptères sur
une surface d'un
mètre carré.

Compte tenu du mode de vie de certains groupes cibles (ex. : insectes, araignées, etc.) et de la diversité des familles, une seule méthode ne suffit pas pour appréhender la population de ces espèces dans sa globalité sur un site d'étude. Par exemple, pour les insectes, deux grandes catégories co-existent : les techniques de chasse (observation avec ou sans capture,

battage et fauchage de la végétation, tamisage, inspection de micro-habitats) et les techniques de piégeage.

Face à cette diversité de techniques d'échantillonnage, voici une aide au choix parmi des protocoles les plus couramment utilisés, qui sont décrits succinctement avec leurs avantages et leurs inconvénients.

LA COLLECTE DE DONNÉES OPPORTUNISTES

Type de données : occurrence

Principe : le participant encode ce qu'il voit au gré de ses déplacements, sans suivre un protocole particulier. Les données d'occurrence peuvent être récoltées de diverses façons, mais l'utilisation d'applications mobiles dédiées à l'identification et l'encodage immédiat sont devenues massives. Pour que les données soient exploitables, il est préférable de les diffuser en accès ouvert et d'utiliser un système qui assure leur validation.

Avantages :

- protocole très facile, accessible à un large public ;
- nombre potentiellement élevé de données ;
- donnée directement numérisée ;
- source d'apprentissage et d'expérience.

Inconvénients :

- données de simple occurrence, ne permettant qu'une exploitation limitée ;
- risque de perte de données si elles ne sont pas spécifiquement diffusées en accès ouvert.

Qu'en penser ?

La collecte de données d'occurrence opportunistes est actuellement ce qui est le plus commun dans les sciences participatives et citoyennes relatives à la faune, à la flore et à la fonge. Elle a été grandement facilitée par les applications dédiées et génère donc beaucoup de données. Celles-ci ne renseignent que la présence d'une espèce à un moment donné, dans un endroit donné. Utile pour certaines utilisations (avérer la présence d'une espèce, estimer l'aire de répartition, etc.), ses nombreux biais d'échantillonnage limitent l'utilisation des données à des fins scientifiques. En effet, les différentes parties du terri-

toire et les différents taxons ne sont pas équitablement couverts, sans que l'on en ait connaissance. L'absence d'observations d'un taxon à un endroit donné peut être soit liée à une absence réelle de ce taxon, soit à une absence de prospection, soit sans qu'il soit possible d'en connaître la raison.

LE BIOBLITZ

Type de données : occurrence

Principe : un grand nombre de participants, tous niveaux de compétences confondus, encode un maximum d'occurrences d'espèces, sur un site donné en un temps imparti souvent court (ex. : un weekend).

Avantages :

- effort massif permettant une augmentation rapide des listes d'espèces présentes ;
- événement ludique permettant de faire connaître le site ou l'organisateur ;
- comporte une valeur de sensibilisation.

Inconvénients :

- risque d'erreur d'identification accru ;
- aspect ponctuel ;
- risque de dégradation du site.

Qu'en penser ?

Les événements de ce type demandent une organisation préalable importante. La méthode s'apparente à la collecte de données opportunistes, avec ses forces et faiblesses, mais avec un effort de recherche accru sur une surface bien déterminée, souvent dans un court laps de temps (ex. : une journée des 1000 espèces, un weekend, etc.). Dès lors, la compilation des espèces recensées pour un groupe peut s'approcher de la richesse spécifique de ce groupe. Organiser un bioblitz améliore l'image d'un site méconnu ou d'un organisateur auprès d'un large public (voir encadré).

LE BIOBLITZ DU CERCLE LES FICHAUX (CNB)

En 2018, le Cercle les Fichaux des Cercles des Naturalistes de Belgique a organisé un bioblitz sur la commune de Mouscron (fig. 20). Sur plus de 3000 observations, environ 1015 espèces ont été recensées en 24 heures grâce à une centaine de personnes venues d'horizons très variés, depuis les familles novices et curieuses jusqu'aux experts de Groupes de Travail naturalistes reconnus dans leur domaine.



Figure 20. Recherche des galles dans l'argilière de Sterreberg (Mouscron, prov. de Hainaut) à la journée des « 1000 espèces », bioblitz de 24 heures.

L'ÉCHANTILLONNAGE SURFACIQUE PASSIF

Type de données :

présence/absence et abondance

Principe : sans y intervenir autrement que par l'observation, le participant informe du nombre et/ou de l'abondance des espèces présentes dans une surface donnée (ex. : quadrats, dessous d'une pierre, biocénomètre), parfois en lien trophique avec une autre (ex. : réseaux de pollinisateurs).

Avantages :

- données surfaciques informatives et extrapolables ;
- peu de matériel nécessaire.

Inconvénients :

- relativement chronophage ;

- relevés exhaustifs, donc exigeants en termes de compétences à la détermination ;
- nécessité d'un plan d'échantillonnage défini.

Qu'en penser ?

Méthode très employée pour la description de la flore, au travers de quadrats. Elle peut aussi être utile pour décrire les communautés animales, pour des organismes relativement peu mobiles, ou les interactions plantes-insectes (voir encadré ci-après). Les données d'abondance récoltées étant elles-mêmes surfaciques (recouvrement, densité), elles permettent les extrapolations à l'échelle du site. Pour chaque espèce inventoriée, il est également possible de dériver des informations utiles (patron d'agrégation, dominance, etc.).

L'OPÉRATION « EN MAI TONTE À L'ARRÊT »

Les citoyens et les communes sont invités à ne plus tondre une surface d'au moins un mètre carré de gazon afin d'améliorer la biodiversité et de mieux armer la nature contre les effets des crises climatiques (fig. 21).

En comptant en quelques minutes seulement le nombre de fleurs présentes sur 1 m² dans son jardin lors d'un weekend du comptage de fleurs, un indice nectar est évalué, exprimant la quantité de nectar qu'une pelouse produit quotidiennement.

Figure 21.
Jolies fleurs
colorées
ou vulgaires
« mauvaises
herbes » selon
les « mauvaises
langues »,
les plantes
indigènes qui
fleurissent en mai
sont toutes utiles
à nos insectes
pollinisateurs,
contribuant ainsi à
la biodiversité de
nos jardins,
campagnes,
terrains
abandonnés ou
forêts belges.
Place à la diversité
végétale !
Stop à la tonte !



L'ÉCHANTILLONNAGE PAR RÉCOLTE ACTIVE

Type de données :

présence/absence et abondance

Principe : le participant collecte les individus des espèces sur une unité d'échantillonnage (ex. : une branche feuillue, un transect à travers une formation herbacée, etc.), via une recherche active des individus. Ceux-ci sont identifiés immédiatement et relâchés vivants sur le site (ex. : battage, fauchage, tamisage, retournement de pierres, etc.) ou bien emportés pour une détermination ultérieure (ex : champignons).

Avantages :

- grande diversité d'applications ;
- mesure de l'abondance par unité d'échantillonnage.

Inconvénients :

- risque de biais lié à l'opérateur (efficacité de capture, capacité de détection) ;
- mesures destructrices ou létales possibles (à limiter).

Qu'en penser ?

Cette approche s'avère nécessaire dans certains cas, notamment pour l'étude de l'entomofaune et l'arachnofaune. Des récoltes de matériel végétal, par exemple pour mesurer des biomasses comme mesure d'abondance, sont pratiquées. Le nombre et la qualité des données dépendent de l'unité d'échantillonnage choisie : est-elle surfacique ou pas ?, peut-on la répliquer de nombreuses fois ?, etc.

L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PIÈGES NON LÉTAUX

Type de données :

présence/absence et abondance relative

Principe : le participant place et relève des « pièges », qui attirent et/ou enregistrent les individus des groupes cibles, pour dénombrer et identifier (et éventuellement sexer) les espèces. Les exemples sont variés : nasse à amphibiens, piège à écrevisses, plaque à reptiles, piège photographique automatique, piège lumineux, piège à poils, etc. Dans la plupart des cas, plusieurs relevés sont effectués de façon régulière. En cas de capture, tous les individus sont relâchés vivants sur le site.

Avantages :

- possibilité de collecte de données synchrones dans plusieurs unités d'échantillonnage ;
- possibilité d'étudier des espèces cryptiques ou aux mœurs nocturnes ;
- temps d'échantillonnage plutôt long.

Inconvénients :

- concentration des animaux dans certains types de pièges, potentiellement problématiques ;
- perte de la notion de densité spatiale au détriment de l'abondance relative, moins informative ;
- relevé régulier des pièges chronophage.

Qu'en penser ?

Cette méthode passive permet de déployer des échantillonnages importants dans des temps impartis, à condition de disposer du matériel nécessaire en suffisance. Elle est une des rares approches qui permette l'étude d'animaux difficiles à observer directement, et peut donc s'avérer incontournable dans certains cas (voir encadré).

LE PIÈGE À POILS

Ce dispositif (fig. 22) destiné à recueillir les poils de mammifères sauvages afin d'attester leur présence sur un territoire a été utilisé dans des inventaires réalisés avant et après la reméandration d'une rivière afin d'évaluer l'impact de ces travaux sur une espèce (le putois) et ses proies potentielles (micromammifères).



Figure 22.
En glissant dans l'ouverture de ce piège, bordée d'une substance collante (adhésif), le micromammifère y laisse des poils, identifiables ultérieurement.

L'ÉCHANTILLONNAGE PAR PIÈGES LÉTAUX

Type de données :

présence/absence et abondance relative

Principe : le participant place et relève des pièges pour dénombrer et identifier (et éventuellement sexer) les individus des différentes espèces dont tous les individus sont neutralisés et fixés dans un liquide mortel. Un exemple typique est l'utilisation de pièges à fosses.

Avantages :

- possibilité de collecte de données synchrones dans plusieurs unités d'échantillonnage ;
- possibilité d'étudier des espèces cryptiques ou aux mœurs nocturnes ;
- possibilité de reporter la détermination ;
- temps d'échantillonnage plutôt long.

Inconvénients :

- perte de la notion de densité spatiale au détriment de l'abondance relative, moins informative ;
- relevé régulier des pièges chronophage ;
- nécessité de tuer les individus, questionnements éthiques ;
- risque de captures accidentelles (autres espèces que le groupe cible) ;
- difficilement applicable à grande échelle et avec un nombre de participants élevé ;
- exige des autorisations officielles et/ou des dérogations à la Loi sur la conservation de la nature.

Qu'en penser ?

Méthode à ne réserver qu'à certaines applications, quand il y a un véritable intérêt, une contrainte technique liée à la détermination, et peu de risque de mortalité pour les espèces à haute valeur conservatoire. Les pièges doivent être réfléchis pour minimiser les prises accidentelles, et dimensionnés de façon à limiter l'impact sur les communautés locales, en gardant en tête qu'il s'agit d'échantillonner.

L'ÉCHANTILLONNAGE PENDANT UN TEMPS DÉFINI

Type de données :

présence/absence et abondance

Principe : le participant identifie, capture et/ou comptabilise les espèces qu'il rencontre pendant un temps défini, quelle que soit la surface considérée. La durée est l'unité d'échantillonnage. Elle correspond à la somme des temps de recherche ou d'observation active, en excluant les temps d'identification ou de prise de note (le chronomètre est mis sur pause pendant ces périodes).

Avantages :

- forte prévisibilité de la durée totale de l'inventaire ;
- facilité d'exécution ;
- à l'échelle nationale ou similaire, peu chronophage.

Inconvénients :

- espèces contactées souvent les plus communes et abondantes ;
- exige d'autres passages et protocoles pour les espèces rares, discrètes, imprévisibles ;
- demande une bonne maîtrise de la phénologie des espèces ;
- effet « opérateur », du fait que tous les participants n'ont pas le même rythme.

Qu'en penser ?

Il s'agit d'une méthode très flexible, applicable dans des conditions de site très variées où une approche surfacique s'avérerait compliquée (petits et grands sites, zones d'accès difficile, etc.). En général, les participants se déplacent de façon aléatoire pendant le temps imparti, mais des observations depuis un point fixe sont possibles, en fonction des groupes étudiés (voir encadré). Des mesures d'abondance sont possibles, mais elles ne sont pas surfaciques et leur interprétation est plus difficile. Pour des raisons statistiques, il est préférable de réaliser plusieurs échantil-

lons par site plutôt qu'un seul. Mais d'un autre côté, des inventaires trop courts ne permettent pas d'atteindre une bonne évaluation de la richesse spécifique. Un

essai préalable, dans différentes conditions, s'impose pour identifier un temps d'inventaire optimal, qui devra demeurer constant.

LA SURVEILLANCE DES OISEAUX COMMUNS EN WALLONIE

Le suivi des oiseaux nicheurs par points d'observation a démarré au printemps 1990. Il consiste en « points d'écoute » de cinq minutes à répéter d'année en année dans des conditions semblables de date, heure et conditions météorologiques (fig. 23).

Le système s'organise selon des « chaînes » de 15 points de 5 minutes répartis le long d'un parcours. La distance minimale entre les points, de manière à éviter des doubles comptages, est de 250 m au moins en forêt et de 400 m en zone ouverte. À chacun des points, l'observateur dénombre tous les individus de chaque espèce vus et/ou entendus (Derouaux, 2022).

Figure 23.
Ornithologue réalisant la surveillance des Oiseaux Communs en Wallonie par point d'écoute à Villers-en-Fagne (Philippeville, le 9.6.2008).



LE CHRONOVENTAIRE

Type de données :

présence/absence et abondance

Principe : comparable à un échantillonnage pendant un temps défini, sauf que le temps imparti varie en fonction des données. Le participant renseigne les espèces observées durant une période fixe

minimum (ex. : 10 min), puis il ajoute une tranche horaire (ex. : 3 min) de recherche supplémentaire, si et seulement si une nouvelle espèce a été contactée dans l'intervalle précédent. L'inventaire s'arrête lorsque, dans la dernière tranche, aucune espèce nouvelle n'a été observée.

Avantages :

- assurer l'exhaustivité de la liste d'espèces de chaque échantillon ;
- un seul passage par site à différents moments de l'année est suffisant ;

Inconvénient :

- durée totale de l'inventaire très variable en fonction du site, de sa taille, des habitats présents et de l'habitat ciblé, mais également en fonction du groupe d'espèces concerné et des compétences en identification du récolteur.

Qu'en penser ?

Cette méthode est proche de la précédente. Elle a le gros avantage d'assurer l'atteinte d'un « plateau » dans le nombre d'espèces observées, et est donc à privilégier si une bonne estimation de la richesse spécifique est avant tout recherchée (voir encadré).

LES MÉTHODES COMBINÉES

En fonction des objectifs et des contraintes et opportunités, il est envisageable de combiner les approches d'échantillonnage vues ci-dessus. Par exemple, les unités d'échantillonnage peuvent à la fois être définies sur base surfacique et temporelle (comme observer, au sein d'un quadrat, le nombre de papillons qui visitent les fleurs). Plus généralement, une campagne de science participative devra certainement faire appel à diverses méthodes d'échantillonnage si les groupes ciblés sont variés. La combinaison d'approches relativement simples et d'approches plus poussées répond aussi aux attentes de participants ayant des expériences et des engagements variables.

Figure 24.
La détermination suit la capture par fauchage actif par pas de 3 minutes.



LE CHRONOINVENTAIRE PUNAISES

L'inventaire des punaises terrestres dans le projet FrichNat a notamment utilisé un chronoinventaire en parcours libre (random walk) par pas de 3 minutes de recherches actives (fig. 24). Il consistait à parcourir un milieu herbacé de manière aléatoire et le faucher à l'aide du filet fauchoir. La durée de recherches actives est fixée à 3 minutes mais si une nouvelle espèce du groupe cible a été découverte endéans ces 3 minutes, l'opération est réitérée pendant 3 minutes supplémentaires (avec un maximum de 18 minutes de recherches actives). Dans le cas où aucune espèce nouvelle n'est recensée dans un intervalle de 3 minutes, l'inventaire s'arrête.

6 MATÉRIEL

LE MATÉRIEL SPÉCIFIQUE

La réalisation des protocoles nécessite très souvent du matériel, lui-même spécifique à un groupe taxonomique. Cela concerne tant le matériel d'observation directe (ex. : loupe de botaniste, jumelles, brumisateur, réactifs chimiques, caméra-trap, microphones) que de capture plus ou moins dérangement (ex. : plaque à reptiles, filets fauchoir et troubleau, nappe de battage, piège Barber).

Pour un traitement efficient des données, il est important que le matériel soit identique pour l'ensemble des collecteurs (ex. : même surface, même diamètre, même matériaux de construction, même couleurs, etc.).

La littérature, en particulier les clés de détermination et les fiches de relevé dédiées à un protocole, sera uniforme.

Pratiquement, il est utile :

- de rendre disponible le matériel à tous les collecteurs (ex. : malles à accès organisé réparties à proximité des zones d'études, distribution d'un kit de démarrage, copies de fiches de relevé, des protocoles, des cartes munies des limites de la zone d'étude, son accès, ses repères, etc.) ;
- d'organiser des ateliers de fabrication (ex. : nappe de battage, détecteur de chauves-souris).

Les contraintes matérielles induisent, d'une façon générale, le choix de protocoles simples et peu exigeants en matériel spécifique.

LE REPÈRE PERMANENT

Certains protocoles font appel à des unités d'échantillonnage très localisées, non déplaçables, et sur lesquelles il faut revenir régulièrement pendant la durée de l'étude. Dans ce cas, il est indispensable de matérialiser ces UE sur le long terme (ex. : quadrats de végétation, plaques de reptiles, etc.). Les repères utilisés seront naturels (ex. : arbre particulier, chemin, etc.) ou artificiels (ex. : piquets de bois à extrémité colorée, rubalise, etc.). Un suivi de ces repères doit être assuré car ils peuvent disparaître dans la végétation, être renversés, être emportés par des vents forts, être utilisés par bêtise ou malveillance. Ce travail est réalisé par les organisateurs, ou planifié en amont de façon à ce que les naturalistes réalisant les protocoles remontent l'information aux organisateurs. Le contexte local du site étudié est important à prendre en compte (lieu de passage fréquent/rare, population environnante, contrôle social possible, etc.).

Pour éviter de perdre du temps à la recherche des repères, leur localisation est précisée au minimum sur un plan papier, mis à disposition des naturalistes volontaires. Néanmoins, l'utilisation de GPS (*Global Positioning System*), à précision inégalable d'un à deux mètres, est extrêmement utile (fig. 25).

Avec l'utilisation des smartphones, d'autres moyens de localisation sont envisageables, tels que Google Maps qui est le plus connu, gratuit et accessible à tous ; QField, application smartphone gratuite permettant de créer des projets à partir du logiciel QGIS et positionner des objets divers (points, polygones, lignes) sur une carte (en ligne/hors-ligne) tout en étant géolocalisé ; Mergin Maps, version payante similaire à QField...

Figure 25.
Localisation de
repères. a.
réalisation d'un
point GPS permet-
tant ultérieurement
de localiser avec
efficacité une
plaque à reptiles ;
b. plaque à reptiles
recouverte par
la végétation en
croissance, peu
aisée à repérer sans
point GPS.



7 FLUX DE DONNÉES

La réussite d'inventaires participatifs exige une planification minutieuse dès la conception du projet pour déterminer le flux de données entre les participants et les organisateurs. La façon de recueillir les données a des implications sur leur centralisation et leur traitement statistique et vice-versa.

Il n'existe pas de méthode universelle pour la gestion des flux de données : ce choix est réalisé par les organisateurs. Il convient cependant de prendre en compte différents aspects du projet, dont les principaux sont :

- sa durée : plus le projet est long, plus il est crucial d'automatiser le flux de données pour éviter les pertes et les contraintes de gestion ;
- son type : la gestion des flux de données n'est pas la même pour un projet dont l'objectif est de prospecter un site unique, et pour un projet dont l'objectif est de prospecter plusieurs dizaines de sites ;
- le type de données collectées (occurrences, présences/absences, abondances) ;
- les ressources financières : depuis les méthodes manuelles d'encodage à des solutions informatisées ;
- les compétences informatiques des organisateurs et des participants ;
- le nombre de participants : plus il est grand, plus les systèmes d'encodage doivent être accessibles et intuitifs ;
- la précision des données collectées : précision à l'échelle du site, sur le protocole mis en place, sur les individus (dénombrer, sexer), la durée, etc.

Historiquement, les naturalistes utilisent un carnet de notes consignait l'ensemble de leurs observations et leurs illustrations, à des fins d'éventuelles communications.

La communauté scientifique a ensuite bien compris que ces données seraient plus exploitables si elles étaient récoltées de manière standardisée. Des fiches d'encodage de terrain, au format papier, ont vu le jour lors d'études scientifiques contemporaines. De nos jours et à l'avenir sans doute, les outils informatiques d'encodage remplacent petit à petit ces fiches tout en apportant d'autres avantages.

LA FICHE DE RELEVÉ DE TERRAIN

La fiche de relevé de terrain est au format papier. La façon dont elle se présente doit faciliter l'analyse ultérieure des données, qui nécessite un système d'information cohérent où toutes les données doivent se révéler compatibles. Les variables seront uniformisées en amont de ces analyses et seront parfaitement identiques à celles présentées sur cette fiche.

Classiquement les informations de base sont : groupe cible, date, heures de début et de fin d'inventaire, lieu (lieu-dit, code du site, coordonnées géographiques, etc.), conditions météorologiques (température, nébulosité, pluviométrie, anémométrie), nom du ou des observateurs, variables sur les espèces observées (nombre, âge, sexe, état végétatif, taille, etc.) (fig. 26).

En principe, une ligne de données correspond à une observation, une unité d'échantillonnage, etc.

Figure 26.
Fiche de relevé
du protocole
araignées lors du
projet FrichNat.

FrichNat
Fiche de relevé Araignées
Protocole 1. Sous-protocole 1. Brumisation des toiles

Observations	Identifiant	Date	Heure	Heure	1° de lat	Couverture végétale	Niveau	Pluie
Brûler								
						Déjà - 1/2 - 3/4 - 5/6 - 7/8 - 9/10 - 10/10	Nul - 1/2 - 3/4 - 5/6 - 7/8 - 9/10 - 10/10	Oui - Non

Espèce	Présent ?	Espèce	Présent ?	Espèce	Présent ?
<i>Araneus angulatus</i>		<i>Araniella duplicata</i>		<i>Larinioides cornutus</i>	
<i>Agelenopsis neri</i>		<i>Argiope bruennichi</i>		<i>Larinioides patagialis</i>	
<i>Araneus albus</i>		<i>Cercidia pinnata</i>		<i>Larinioides scapularis</i>	
<i>Araneus angulatus</i>		<i>Cyclosa conica</i>		<i>Mangora acalypha</i>	
<i>Araneus diadematus</i>		<i>Cyclosa aculeata</i>		<i>Nemesa edentata</i>	
<i>Araneus mantonus</i>		<i>Gibbaranea bifurcata</i>		<i>Nemesa umbratica</i>	
<i>Araneus quadratus</i>		<i>Gibbaranea gibbosa</i>		<i>Singa hemata</i>	
<i>Araneus stirmi</i>		<i>Gibbaranea amanda</i>		<i>Singa nidula</i>	
<i>Araneus triguttatus</i>		<i>Hypocingis albivittata</i>		<i>Stromatolus/Lewinellus stromi</i>	
<i>Araniella alpica</i>		<i>Hypocingis pygmaea</i>		<i>Zila diada</i>	
<i>Araniella cucullata/epithographa</i>		<i>Hypocingis sanguinea</i>		<i>Zygella atrica</i>	
<i>Araniella duplicata</i>				<i>Zygella x-notata</i>	

Protocole Araignées p. 3

Logos: Université Urban & Environmental Engineering, Université Guelph, Agro-Bio Tech, Wabene, and a red flag logo.

Il est aussi d'usage de donner la possibilité d'inscrire des remarques pour une donnée. Néanmoins, le contenu de ces remarques est très rarement exploitable et ne prend sens que dans des échanges d'informations pratico-pratiques, réalisables par d'autres biais (ex. : disparition d'un matériel, accès difficile au site d'inventaire, etc.). Cette fiche standardisée est imprimée et distribuée aux participants pour chaque taxon et chaque protocole mis en place. Elle a l'avantage de nécessiter peu de moyens, et d'assurer une sauvegarde durable (les participants la garderont) en cas de pertes inopinées des données informatiques.

LES APPLICATIONS POUR SMARTPHONES

Avec l'avènement du smartphone, l'utilisation d'applications est très intéressante car elles simplifient grandement l'encodage des données par les participants. En effet, l'encodage est réalisé sur place et ne

nécessite pas de travail supplémentaire aux participants lors de leur retour de terrain. Les données sont également géolocalisées précisément.

Pour les simples données d'occurrence, les applications en ligne dédiées fonctionnent très bien. En Belgique, il est ainsi possible d'utiliser ObsMapp/iObs (propriété de Natagora), mais également iNaturalist (libre) pour ne citer que les plus connues.

Néanmoins, les applications existantes ne permettent pas toujours de réaliser des protocoles structurés (présence-absence ou abondance). En effet, les variables devant être collectées lors de l'application des protocoles (durée de prospection, conditions météorologiques, unité d'échantillonnage, méthode de récolte...) ne sont pas encodables par défaut sur ces applications. Bien sûr, il est toujours possible d'encoder ces informations essentielles dans une rubrique « remarques »

mais l'absence d'automatisation, le risque d'oubli par le participant ainsi que la difficulté de traitement à posteriori limitent grandement cette utilisation.

La création d'une application propre au projet, présentant les caractéristiques nécessaires à ses besoins, peut s'avérer indispensable, mais elle est coûteuse. Elle est donc à privilégier dans le cas des projets à large échelle ayant une longue durée et un fort potentiel de transfert à d'autres projets.

Les applications telles que QField et Margin Maps peuvent constituer un compromis très intéressant à la création d'une application, mais elles nécessitent un minimum de compétences informatiques au sein des organisateurs et des utilisateurs.

LE TABLEUR PARTAGÉ

Le tableur Excel partagé est un système très basique d'encodage des données, tout en restant accessible au plus grand nombre. Il est relativement simple à mettre en place et à utiliser pour les participants comme pour les organisateurs (voir encadré). Il est cependant peu interactif et moins intuitif que les applications pour smartphones, et peut par conséquent décourager les participants. Aussi, il nécessite la transcription ultérieure du contenu d'une fiche de relevé sur le terrain.

Cette option offre tout de même la possibilité de suivre l'évolution des données encodées et peut être maintenue avec un effort raisonnable.

Son utilisation est plutôt à privilégier dans le cadre de projet de science participative ciblant un public averti et dont la durée est limitée dans le temps (deux ans maximum). Au-delà, la gestion de données devient compliquée et la redondance des encodages décourage les participants.

LE FLUX DE DONNÉES DANS LE PROJET FRICHNAT

Le projet FrichNat, qui s'étend sur 21 mois, n'a pas de budget spécifique pour la gestion du flux de données. Les organisateurs ont des compétences moyennes en informatique, et celles du public cible sont initialement inconnues. Le nombre de participants, estimé à une centaine au début du projet, comptabilisé à près de 200 au final, nécessite une approche flexible mais bien structurée.

Pour gérer efficacement les données, un tableur Excel partagé sur un Drive a été utilisé, incluant les sites à prospecter, les liens vers les cartes des sites et les fichiers d'encodage des données. Les variables des fichiers d'encodage et des fiches de terrain ont été alignées pour faciliter la saisie des informations par les participants. De plus, des menus déroulants ont été intégrés pour les noms d'espèces pour éviter les erreurs de saisie.

La formation des participants à l'encodage des données est intégrée aux formations sur l'identification des groupes taxonomiques et les protocoles.

Cependant, ce système présente quelques inconvénients. La gestion en amont nécessite une planification minutieuse pour éviter les modifications fréquentes des fichiers partagés. De plus, la maintenance est aléatoire, avec des liens devenant obsolètes sans raison apparente. En outre, à mesure que le nombre de sites à prospecter augmente, la gestion des problèmes devient plus complexe et demande davantage de temps.

8 EXPLOITATION, INTERPRÉTATION ET VALORISATION DES RÉSULTATS

Pour leur traitement scientifique et statistique, les données collectées sur le terrain sont centralisées sur des banques de données de préférence publiques (ex. : Région Wallonne) ou privées (ex. : Natagora/Natuurpunt). La mise à disposition des bases de données est soit libre, soit sujette à conditions, selon les structures qui les gèrent.

Les données sont utilisées pour les diverses analyses statistiques moyennant :

- la validation de leur détermination basée sur l'avis des experts et/ou de la communauté elle-même (ex. : iNaturalist), voire qui serait automatique (ex. : robots et tests automatisés) (Hanoteaux, 2017) ;
- le bon suivi et la complétude des protocoles (ex. : bonne période, bonne durée, bon nombre d'unités d'échantillonnage, toutes les cases de la fiche de relevé remplies, etc.).

Le traitement et l'analyse des données fournissent des résultats à interpréter en fonction des objectifs poursuivis. Ce processus doit faire partie intégrante du projet où il faut savoir comment utiliser les données avant de choisir la méthode pour les récolter. Sans cette démarche, il est possible que les données recueillies sur le terrain soient inexploitable. Dans ce cas, on aura perdu du temps et de l'argent, et les participants perdront le sens et la motivation du projet.

La description et l'explication des informations extraites des données recueillies, et surtout les analyses statistiques, sont souvent réalisées par des scientifiques.

L'interprétation des résultats doit se faire en fonction des protocoles appliqués, afin de répondre aux objectifs visés initialement par l'étude.

Souvent, les études d'inventaire apportent des faits pour estimer les connaissances biologiques ou de répartition d'espèces ou d'habitats, et in fine évaluer le niveau de biodiversité ou leur état de préservation. La plupart du temps, l'étude consiste en une « contribution à l'étude de... ».

Aussi intéressantes soient-elles, les données récoltées sur un site d'étude prendront encore plus de valeur lorsqu'on les compare à d'autres sites de compositions similaires (notamment floristiques), à quelque niveau de précision du territoire (local, provincial, régional, national).

C'est aussi l'occasion de réfléchir à la reconduction ou non du projet initialement limité dans le temps, menant à un suivi sur le plus long terme avec une collecte régulière de données, voire à une gestion du site pour une meilleure protection.

La valorisation des résultats passe inévitablement par une communication vers différents acteurs (fig. 27) :

- la communauté scientifique ;
- la communauté des naturalistes volontaires ;
- les propriétaires des sites d'études ;
- les politiques et les administrations compétentes ;
- les citoyens, par exemple les riverains des sites étudiés.

Dans certains cas, les données récoltées tout au long de l'étude (et même parfois au-delà) sont confidentielles. Il n'est alors pas permis de communiquer ses résultats, ses découvertes, aussi exceptionnelles soient-elles, en dehors des personnes faisant partie de l'étude, quel que soit le canal de communication (ex. : Snapchat, Instagram, Twitter, Facebook, presse écrite, etc.).

La communication des auteurs de projet sur ces observations se fera ultérieurement à la période d'inventaire avec toutes les précautions nécessaires, notamment

pour éviter l'éventuelle détérioration du site, la violation de l'accès à des propriétés privées pouvant même nuire au maintien de l'étude.

Outre la communication, une réflexion collective (des porteurs du projet et des volontaires impliqués) sur les enseignements, les pistes d'actions voire de recherche, sur les mesures socio-économiques ou réglementaires souhaitables, etc., représente une valeur ajoutée des sciences participatives.



Figure 27.
Invitation de la presse écrite et audiovisuelle pour présenter le projet FrichNat à travers les volontaires (Courcelles, le 29.4.2024).

9 COÛTS

Les inventaires participatifs exigent des ressources humaines, financières et temporelles qu'il est important d'apprécier. Les différents coûts sont-ils compatibles avec les moyens humains et les budgets temps et financiers ?

Aura-t-on besoin de compétences naturalistes, informatiques et médiatiques ? S'associe-t-on à des partenaires scientifiques pour la détermination des espèces, l'analyse des données... ? Fait-on confiance aux quidams ou à des naturalistes volontaires formés pour réaliser les relevés ? Comment et sous quelles formes communique-t-on en interne et vers l'extérieur ?

Tous les outils de détermination et le matériel indispensables pour l'application des protocoles sont-ils accessibles financièrement ? Peut-on mettre à disposition des locaux et du matériel optique

haut de gamme pour les déterminations spécifiques (fig. 28) ? Rembourse-t-on les participants de certains de leurs frais (ex. : déplacement vers les zones d'étude) ?

De quel temps dispose-t-on pour concevoir le projet entre parties prenantes pour la création des protocoles, la mobilisation des forces vives, les formations, la fabrication ou le placement de matériel spécifique sur la zone d'étude, la réalisation et le suivi des inventaires, les déterminations spécifiques et leur validation, la gestion du flux de données, l'analyse et la communication des résultats, etc. ?

La réalisation d'un inventaire participatif a donc une dimension multidisciplinaire et est une démarche de collaboration. De nombreux acteurs interviennent dans les différentes phases du projet. L'ensemble doit être coordonné et réfléchi dès le départ, ajusté au fur et à mesure et évalué en fin de projet. C'est ce que présente la deuxième partie, avec un focus sur la participation.

Figure 28.
Laboratoire de
biologie des CNB
bien équipé et
accueillant pour
les volontaires du
projet FrichNat
(Vierves-sur-Viroin,
le 19.2.2023).









02

Organisation du projet et gestion de la participation

Dès les orientations scientifiques déterminées, l'organisation du projet et la gestion de la participation des volontaires s'enclenchent. Cette participation découle principalement des particularités des volontaires que l'on veut mobiliser, ainsi que du choix des groupes cibles, de la nature des données, des modalités des protocoles d'inventaires, du type d'échantillonnage, de l'organisation du flux de données, etc. L'ensemble est bien entendu en lien avec les données budgétaires et temporelles.

1 PRÉREQUIS AU LANCEMENT D'UN PROJET

LE CADRE GÉNÉRAL

Débuter un nouveau projet s'avère particulièrement motivant, et il est important de s'assurer que celui-ci apportera un réel bénéfice aux parties prenantes et une valeur ajoutée à la thématique traitée.

Avant toute chose, il convient de définir les partenaires. Ce choix est un critère déterminant dans le succès d'un projet de science participative. Dans la pratique, s'il est possible d'être plusieurs partenaires, il est préférable d'en limiter le nombre, car cela risque de complexifier le processus décisionnel et de co-construction ainsi que le bon déroulement des différentes tâches, rallongeant ainsi les délais (Hanteaux, 2017). D'après le rapport de Houiller & Merilhou-Goudard (2016), le choix des partenaires doit dépendre :

- de leur capacité de formation et de traitement des données ;
- de leur aptitude à mobiliser des participants (âge, expertise, disponibilité, importance du réseau de membres, etc.) ;
- de leur compétence reconnue et leur savoir-faire concernant le sujet (animations, niveau d'expertise, visibilité, communication, etc.).

Selon ce même rapport (Houiller & Merilhou-Goudard, 2016), il est intéressant de réaliser un partenariat avec des acteurs historiquement connus, tout en restant ouvert à d'autres. Enfin, les partenaires devront être des « valeurs sûres », ne risquant pas d'abandonner le navire. Ils peuvent être issus du privé (associations locales, entreprises) ou du public (com-

munes, universités). Le monde académique (ex : université) constitue un atout en ce qui concerne la standardisation des protocoles, le traitement et l'analyse des données. Le monde associatif se distingue quant à lui par ses compétences en animation, ses connaissances du terrain et de la diversité du vivant, et enfin sa capacité à mobiliser des volontaires, ce qui dépend de l'étendue de son réseau. Par exemple, la mobilisation des volontaires naturalistes au sein des Cercles des Naturalistes de Belgique a été fortement facilitée par la communauté existante de plus de 4000 membres, la majorité ayant suivi la formation Guide-Nature® CNB.

Au sein de ce partenariat, une attention particulière est portée à la parité des univers (académiques/associatifs) mais également à la diversité de genre, d'origine, d'âge... Cette diversité constitue une force, à l'image de ce que la nature nous apprend chaque jour.

Le montage d'un projet de bout en bout nécessite du temps, et il est crucial de s'y attarder pour aligner les visions. Une longue réflexion s'avère primordiale afin de clarifier le plus précisément possible les points suivants :

- le but général et les grands objectifs du projet : informer, sensibiliser ou produire de la connaissance. Cette question définit également le type d'inventaire à mettre en place et leur complexité ;
- le public cible ainsi qu'une estimation du nombre de participants, en lien étroit avec l'objectif du projet. Cela peut aller du citoyen lambda ayant peu de connaissance au passionné sensibilisé et expert. Ces choix impactent la complexité et la variété des inventaires et protocoles mis en place ;

- l'échelle du projet : terrain, commune, région ou même à l'échelle (inter-) nationale ;
- la durée du projet : très liée au financement, elle joue un rôle prépondérant dans les décisions des autres points mentionnés.

Les personnes impliquées dans le projet devront par ailleurs disposer d'un temps suffisant et cohérent par rapport aux actions à mener. Pour cela, il est crucial d'évaluer correctement les rôles et fonctions de chaque partenaire, ainsi que le temps nécessaire pour accomplir chaque tâche, en précisant surtout le moment où elle doit être réalisée (ex. : dates jalons, délais, etc.).

Des échanges réguliers entre les partenaires sont essentiels pour lancer l'initiative et permettre à chacun de trouver son rythme de croisière. Tout au long du processus, il paraît évident que les collaborateurs restent en contact, afin que tous soient informés des différentes avancées. Ils devront être attentifs aux besoins et aux attentes de chacun, et prévoir des moments d'échanges ponctuels pour discuter de la dynamique de l'équipe. Il est également important de pouvoir s'exprimer de manière bienveillante et constructive, que ce soit pour se féliciter et se motiver quand tout va bien, ou pour aborder les problèmes en toute transparence afin de renforcer les relations partenariales.

LES MOYENS DISPONIBLES

Les volontaires constituent sans aucun doute la clé de voûte du projet. Cependant, chaque projet reste dépendant de trois grandes contraintes pour ses organisateurs :

- le facteur temps : chaque partenaire a-t-il un emploi du temps compatible avec toutes les tâches que le projet nécessite ? ;

- le facteur financier : les porteurs de projet doivent assurer les fonds et leur répartition. Il est crucial de prévoir un budget pour le personnel rémunéré, la communication, le matériel, l'éventuel défraiement des frais de déplacements des partenaires et des volontaires, et surtout pour la réalisation d'événements ponctuels destinés à faire vivre la communauté créée, etc. ;
- le facteur humain, à travers différentes compétences (voir encadré et fig. 29) :
 - > naturalistes (détermination, établissement et réalisation des protocoles) ;
 - > informatiques (rédaction, outils de bureautique, site internet, flux de données...) ;
 - > scientifiques (standardisation des protocoles, traitements et analyses des données, interprétation des résultats...) ;
 - > médiatiques (communication via les différents médias) ;
 - > pédagogiques (formation, outils pédagogiques, vulgarisation...) ;
 - > rédactionnelles (rapports, articles, communiqués de presse) ;
 - > organisationnelles (planification, gestion du temps et des ressources) ;
 - > relationnelles (cohésion et dynamique de groupe, gestion des tensions).

La motivation intrinsèque des participants et l'énergie dépensée par les organisateurs pour informer, appeler à la collaboration, réunir, organiser, lancer les actions, rappeler les échéances, rassurer, motiver et accompagner, forment le liant essentiel de ces moyens humains, temporels et financiers, en vue de maintenir une dynamique de groupe (fig. 30).

UNE ORGANISATION INSPIRANTE

La structure générale de l'organisation dans le cadre du projet FrichNat montre les différentes composantes et les grandes fonctions de chacun des partenaires (fig. 29). L'épaisseur des flèches représente l'importance des échanges et la superposition des cercles, le lien entre les organisateurs du projet et les volontaires. Les couleurs représentent les différents partenaires.

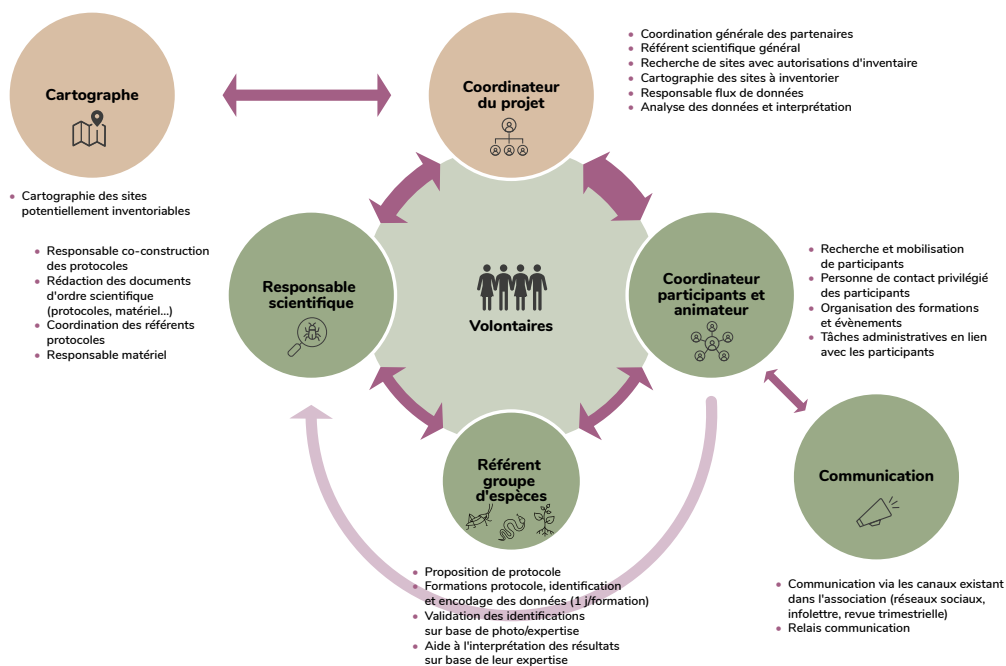


Figure 29. Structure générale de l'organisation dans le cadre du projet FrichNat. En vert, partenaire associatif ; beige, partenaire scientifique.

Figure 30. Groupe « FrichNat » comprenant les volontaires et les représentants des parties prenantes, universitaires et associatifs.



LES PARTICIPANTS, MOTEUR DES SCIENCES PARTICIPATIVES

Selon les exigences du projet et le type de protocole à appliquer, le porteur de projet fait appel à des publics aux caractéristiques différentes :

- participants déjà impliqués, avertis et convaincus par les valeurs et les problématiques portées par le projet (ex. : membres adhérents d'une association, participants à des formations antérieures, etc.) ;
- participants non ou peu sensibilisés au projet et à ses valeurs.

La motivation des participants est l'élément central d'un projet de science participative (fig. 31). Bien qu'elle soit généralement déjà présente chez les futurs participants avertis (naturalistes et experts), pour qui l'important sera de la maintenir tout au long du projet, il sera nécessaire d'attiser la curiosité des nouveaux arrivants afin qu'ils se sentent concernés par la problématique et l'objectif du projet en question.

Il existe de nombreuses raisons pour lesquelles un citoyen souhaite s'engager dans un projet de sciences participatives :

- la recherche de sens et d'action : militant, il veut agir concrètement pour la cause (le projet porte sur une problématique territoriale, en vue d'aboutir à un plan d'actions ou de favoriser des décisions politiques, etc.) ;
- la recherche de nouvelles connaissances : il veut en savoir plus sur le sujet qui plus est, en bénéficiant des apports d'experts ;
- le partage de ses connaissances : il veut amener plus de monde à s'intéresser au sujet pour lequel il est passionné ;
- la connexion avec l'environnement en parcourant des sites souvent riches en biodiversité ;
- le côté explorateur moderne, où l'idée que ce qui nous entoure à proximité n'est pas un espace indigne d'être exploré ;
- la recherche de reconnaissance par le plus grand nombre : ce qui lui procure une certaine légitimité ;
- la recherche de nouveaux liens sociaux ou l'augmentation de son réseau naturaliste ;
- l'expérimentation d'un projet qu'il aimerait reproduire en son nom ou au nom d'un autre porteur de projet ;
- l'altruisme : il participe à sa manière, comme il le peut, à un projet congruent avec ses valeurs.



Figure 31.
Volontaires dans le projet FrichNat parés pour les inventaires punaises et araignées.

Les personnes peuvent être motivées pour plusieurs de ces raisons, d'où l'importance de bien communiquer sur les tenants et aboutissants du projet et d'avoir tout cela en tête au cours du projet, dans le but de maintenir la flamme de la motivation.

Afin d'accroître le niveau d'intérêt des futurs participants, il est essentiel de relier le projet à une problématique territoriale et sociétale en tentant d'y répondre, comme dans tout processus d'éducation perma-

nente. Il ne faut pas oublier qu'un projet est d'autant plus attractif que la problématique traitée est innovante. Il est donc fondamental d'être créatif, à la fois dans la conception du projet que tout au long de celui-ci. Par exemple, impliquer les volontaires dans la conception du protocole afin qu'ils le testent et fassent un retour sur la première version permet une certaine horizontalité des échanges. Il s'agit d'une source de motivation non négligeable (voir encadré).

L'ATELIER COLLABORATIF (WORKSHOP)

Si les volontaires naturalistes ont l'habitude de réaliser des inventaires ponctuels, souvent en solitaire et non protocolés, il n'en est pas de même pour ceux appliqués dans le projet FrichNat dont les exigences scientifiques sont plus importantes et s'adressent au plus grand nombre.

Dans le but d'impliquer fortement les volontaires dans la réalisation de protocoles stricts et rigoureux, plusieurs ateliers de réflexion et de construction de protocoles ont été organisés pour chaque groupe taxonomique cible. Toutes les parties prenantes étaient présentes où les volontaires prennent part à la construction, aux modifications et aux améliorations des protocoles, notamment en les testant (fig. 32). À la fin de chaque atelier, les décisions étaient entérinées par tout le monde et le protocole immuable jusqu'à la fin du projet.

Figure 32.
Atelier collaboratif
du protocole
reptiles où l'on
teste sa faisabilité.



LA CRÉATION D'UNE COMMUNAUTÉ

Lorsque le projet le permet, il est très intéressant de créer et développer la mise en réseau des volontaires. Cela permet à la fois de dynamiser la communauté créée, mais également de limiter le sentiment d'isolement des personnes les moins aguerries, ce qui pourrait conduire à leur abandon. Outre les indispensables moments de rencontre, il est ainsi possible d'envisager la création d'un groupe Facebook, ou un forum sur le site du projet auquel les participants pourraient s'inscrire volontairement. Pour ne pas exclure les personnes les moins connectées, il peut également être intéressant de faciliter les échanges de leur numéro de téléphone. Dans ce dernier cas, il est obligatoire de se conformer au Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

LA CONCEPTION D'OUTILS SIMPLES

Le succès d'un projet réside particulièrement dans les outils mis à disposition des participants (voir encadré), dans une perspective de leur faciliter la tâche. Cela signifie que depuis l'inscription, en passant par l'application des protocoles, l'identification des espèces, le flux de données ainsi que tous les autres outils développés, seront intuitifs à l'utilisation (Bentz *et al.*, 2016). Ceci permet aux participants d'être autonomes, ce qui est très valorisant pour eux et facilite également la tâche des organisateurs. Cependant, cela n'exclut pas la communication avec eux, car la facilité d'échange entre les participants et les organisateurs est d'une importance capitale, puisqu'un projet de science participative est une aventure humaine !

DES MALLES POUR LE MATÉRIEL

Le projet FrichNat exige un grand nombre de matériel spécifique et parfois coûteux en lien avec le nombre de groupes cibles et la variété des protocoles. Afin que chacun puisse avoir accès facilement à ce matériel, des malles (fig. 33) ont été disposées à différents endroits stratégiques en Wallonie. Dans une réédition, il est envisagé d'équiper chaque volontaire qui s'engage sur plusieurs inventaires, et d'organiser des ateliers de fabrication de matériel (ex. : nappe de battage).



Figure 33. Malle contenant un matériel commun, à partage organisé (fiche d'emprunt, horaire de disponibilité) et placée à proximité des zones d'études.

LE CADRE ET LA CONVIVIALITÉ

Enfin, la motivation des participants ne sera que meilleure si l'ambiance est positive. Par conséquent, il convient d'instaurer et conserver, tout au long du projet, un climat de confiance au sein de la communauté, et d'être toujours dans la bienveillance à la fois entre les organisateurs mais surtout envers les participants (fig. 34). En outre, pour favoriser le maintien de la participation, l'identification d'au moins une personne de référence (ex. : coordinateur du projet ou animateur) permet de relayer et lever des difficultés, de relancer des activités, de renforcer des liens.

Figure 34.
Moment
convivial de
mi-projet partagé
entre les
participants et
les porteurs de
projet (Wierde,
le 26.4.2024).



2 CAPTER L'ATTENTION AU LANCEMENT DU PROJET

À l'heure actuelle, les moyens de communication ne manquent pas. Un projet de science participative nécessite d'adapter les canaux de communication au public cible. Ainsi, si les plus jeunes sont généralement très connectés, ce n'est pas toujours le cas chez les personnes plus âgées ou certaines catégories de population, pourtant tout autant motivées ! Voici donc un petit tour d'horizon des moyens de communication possibles afin de recruter des participants :

- presse : écrite (ex. : revues naturalistes, périodiques thématiques ou grand public) et audiovisuelle (nationale/régionale/locale, spécialisée ou pas) ;
- réseaux sociaux (Facebook, Instagram, LinkedIn, etc. : chaque réseau social a son public cible) ;
- site internet du projet avec la rubrique qui regroupe les réponses aux questions

- les plus fréquemment posées (FAQ) ;
- réseaux des partenaires ;
- réseaux propres aux porteurs du projet ;
- commerces et communes (affiches/ tracts/dépliants dans les salles d'attente par exemple). Si le public cible est plus averti, alors les boutiques en lien avec l'environnement et les offices du tourisme peuvent être de très bons moyens de véhiculer l'information ;
- le bouche à oreille est également efficace, en particulier dans le recrutement de naturalistes avertis.

Le lancement du projet constitue un moment capital, car cette réunion va susciter l'attention et la mobilisation d'un maximum de personnes. Que le lancement ait lieu avant la conception participative des protocoles ou juste avant les inventaires, il vise à aligner les volontaires sur les objectifs et les visées du projet, à comprendre son organisation, à répondre aux premières questions essentielles. Il représente une première étape dans la constitution d'une communauté, par la rencontre, l'échange (notamment sur les compétences et la motivation individuelle) et la convivialité.



3 COMMENT MOBILISER ET FIDÉLISER LES PARTICIPANTS ?

Dès le projet lancé, la mobilisation des participants et leur fidélité ne sont pas définitivement acquises et il convient de déployer une stratégie visant à conserver les participants et à entretenir leur motivation dont les principales sont présentées ci-après.

LA FORMATION DES PARTICIPANTS

Si le projet le nécessite, des séances de formation constituent un événement où les participants mettront un visage sur les porteurs du projet. Ces formations visent à constituer un socle commun de connaissance pour des raisons scientifiques, elles deviennent une condition de participation au projet (voir encadré). Ces formations seront gratuites ; elles fourniront les documents nécessaires à l'application des inventaires, et elles seront dimensionnées de façon à ce que les participants soient tous capables de réaliser les inventaires. Les premiers inventaires constitueront alors un moment de perfectionnement. L'organisateur mettra tous les moyens en place pour limiter la présence d'erreurs dans les données personnelles collectées.

Figure 35.
Formation au
protocole reptile.
a. exposé théorique
initial sur le groupe
taxonomique ;
b. présentation du
flux de données ;
c. volontaires
formés et prêts à
la pratique de
terrain.



LA JOURNÉE-TYPE DE FORMATION DANS LE PROJET FRICHNAT

Les journées de formation sont relativement denses et riches en échanges et apprentissages tant théoriques que pratiques (fig. 35).

À la fin de la formation, chaque participant est susceptible de réaliser le protocole de manière optimale, tant dans les identifications spécifiques que dans le suivi complet du protocole et l'implémentation des résultats pour faciliter le flux de données.

La matinée est consacrée à la présentation du groupe taxonomique étudié (biologie, écologie, critères diagnostiques d'identification, techniques d'observation) et l'explication de la façon de transmettre les résultats des inventaires (flux de données). L'après-midi est entièrement dédiée à la pratique de terrain en appliquant le protocole pas à pas tout en déterminant les groupes taxonomiques.

Pour permettre à tous les participants de se former correctement et poser leurs questions, le nombre de places sera limité. Ces modules comportent des expérimentations sur le terrain. L'expérience FrichNat a montré que le jour même, un cinquième des participants se désistaient.

En fonction de l'étendue spatiale du projet et dans un souci de limitation d'impact environnemental, il est intéressant de :

- réaliser plusieurs formations à des endroits différents afin de se rapprocher du public cible ;
- localiser les lieux des formations à proximité des transports en commun ;
- favoriser et organiser le covoiturage entre participants.

LA COMMUNICATION : PILIER DE LA RÉUSSITE

Dans un projet de science participative, un problème inhérent est la déconnexion entre les divers moments : formations et inventaires, collecte des données et analyse des résultats. Cette dissociation et son étalement dans le temps risquent de créer chez les participants un sentiment de frustration, de perte de sens, voire un abandon. Dès lors, il convient d'être le plus transparent possible et de communiquer régulièrement des informations relatives au projet (Hanoteaux, 2017) qui soient facilement et en tout temps accessibles et qui reflètent l'importance que l'organisateur accorde aux participants.

Cette communication peut se faire sous différents formats, dont les plus importants, classés du plus régulier au plus ponctuel, sont :

- courriels groupés pour toucher ceux qui ne sont pas sur les réseaux sociaux ;
- messages (*posts*) sur les réseaux sociaux et le site internet du projet ;

- lettres d'informations (*newsletters*). Selon le budget alloué au projet, ce format de communication est réalisable au format papier ou au format PDF. Il peut ainsi être communiqué à titre personnel (envoi postal/courriel) ou groupé (site internet, réseaux sociaux). La communication individuelle est plus intéressante car elle reflète l'importance accordée à chaque participant. Dans les faits, la communication groupée devrait être plus régulière et sous un format différent (message sur les réseaux sociaux/site internet, par exemple une fois par semaine) que la communication personnelle, qui sera plus ponctuelle (une fois tous les 2 ou 3 mois) ;
- rencontres sur le terrain. Ce moyen de communication n'a pas vocation à communiquer sur l'évolution globale du projet. Il permet d'instaurer un moment d'échange entre le personnel du projet et les participants volontaires. Il s'agit, par exemple, d'un excellent moyen de rassurer des personnes moins averties de répondre à leurs questions et d'aider à l'identification des espèces ou à l'application des protocoles. Ces rencontres entretiennent également le réseau et le sens du projet auprès des participants. La présence de la personne de référence (ex : référent de protocole) est alors primordiale ;
- conférences/séminaires. Mode de communication envisageable à certains moments-clés (1-2 fois par an). Il s'agit d'un excellent moyen pour rassembler de nombreux participants (plusieurs dizaines voire centaines de personnes) du projet. Ils sont idéaux pour faire le bilan annuel des inventaires (voir encadré et fig. 36), inviter une personne extérieure pour une présentation, réaliser divers ateliers (retours d'expériences et axes d'améliorations, approfondissements de la problématique...), tables rondes

Figure 36.
Rencontres entre
partenaires du
projet FrichNat
et présentation
des résultats à
mi-parcours
(Gembloux,
le 24.11.2023).



LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS À MI-PROJET

Au-delà des conclusions scientifiques, c'est avant tout une rencontre concrète et en présentiel entre l'ensemble des partenaires (fig. 36), favorisant les échanges et les contacts sociaux.

Elle vise bien entendu à évaluer les progrès accomplis, tirer les premières conclusions en vue de l'adaptation éventuelle du projet et de formuler des recommandations pour la suite des inventaires.

(fig. 37), etc. Ce format est également une excellente occasion de renforcer le réseau interpersonnel. Il s'agit d'un moment convivial destiné à valoriser et remercier les participants. La participation sera nettement influencée par le choix du jour et du lieu, le contenu et la dynamique conviviale proposée. Ainsi, la clôture de cet événement autour d'un verre de l'amitié accompagné d'amuse-bouches est un très bon moyen de montrer leur importance et de les remercier pour le temps qu'ils ont consacré au projet.

Chacun de ces moyens de communication joue un rôle spécifique dans un projet de science participative, et tous sont à envisager dans leur complémentarité, en prêtant attention de satisfaire les attentes de profils divers : niveau d'expertise (amateurs/experts, nouveaux/anciens participants), âge, motivations. Pour chaque canal, une identité graphique et un fil conducteur similaire facilitent l'identification et le sentiment d'appartenance au projet.

Le contenu des différents moyens de communications concerne à la fois la participation, les données récoltées, l'agenda et toute autre information relative au projet. Voici quelques pistes d'informations intéressantes pouvant être communiquées : nombre de protocoles réalisés, nombre d'heures d'inventaire atteint, nombre de données et/ou d'espèces observées, observations communes et/ou remarquables... De même, le nombre total de participants, le nombre de nouveaux inscrits et/ou leur nom sont de très bons moyens de montrer l'intérêt que suscite le projet et motive la communauté.

Enfin, il est très important de consacrer un espace de remerciements pour leur investissement, car rappelons-le, sans les volontaires le projet n'existe pas !

Figure 37.
Concertation sur
différents sujets
sans distinction
ou hiérarchie entre
les participants
FrichNat.



LA RECONNAISSANCE DES PARTICIPANTS

La reconnaissance prend des formes diverses : elle porte sur l'engagement des personnes, leurs compétences, leurs contributions, leurs difficultés, etc. Tantôt individuelle, tantôt collective, elle s'opère à la fois au sein de la communauté de projets et vis-à-vis de l'externe : environnement local, media, institutions. Voici quelques pistes non exhaustives (Bentz *et al.*, 2016 ; Hanoteaux, 2017).

Donner de l'importance aux participants

La diversité des participants constitue une force dans un projet de science participative. Afin de profiter de cette force, il peut être intéressant de donner des rôles aux personnes souhaitant s'investir plus amplement. Par exemple, les personnes « rodées », qui connaissent bien le projet, peuvent devenir des « ambassadeurs ». Ce rôle les amène à attirer de nouveaux participants. Des rôles « d'experts » aident à l'identification, et pourquoi pas à la validation de celles-ci. Si les protocoles nécessitent du matériel, certains participants seront heureux de servir de « point-relais » en rapprochant le matériel des sites à inventorier, en le mettant à disposition chez eux. Ils auront alors la responsabilité d'assurer une surveillance de l'état du matériel et de faire remonter les informations en cas de soucis (matériel cassé, disparu...).

Lancer des défis

La fidélisation des participants peut également passer par la mise en place de défis ponctuels, qui relancent le processus de réalisation d'inventaires. Quelques idées : le participant réalisant le plus d'inventaires, observant le plus d'espèces différentes sur un temps imparti, ou prospectant le plus de sites réalisant la plus belle photo, ou

encore le défi de visiter un site encore peu exploré, etc. Il convient alors de définir des modalités ainsi que la plus-value aux gagnants. Si l'objectif du projet a également pour vocation l'éducation à l'environnement, alors il est possible de mettre en place des quêtes, avec des objectifs à atteindre et des « récompenses » à gagner, telle que proposé dans le programme BioLit, pour Biodiversité du Littoral, où les observateurs ont pour objectif de dresser un portrait de la biodiversité littorale.

Écouter

Lors des séances collectives, des rencontres et des visites de terrain, prêter une oreille attentive aux attentes, motivations et difficultés, puis les traiter (lorsque c'est possible) et informer en retour les volontaires, sont des attitudes favorables à la motivation sur le long terme.

Remercier

Il paraît évident que tous les moyens sont bons pour remercier les participants, car cela ne sera jamais de trop. Cela concerne autant les paroles que les publications (réseaux sociaux, articles de presse, publications scientifiques...), que lors d'événements plus ponctuels, comme les conférences/séminaires ou lors de communication avec les médias.

Mettre en évidence

Une visite de terrain avec la presse ou des responsables d'institutions, constitue une très belle opportunité pour inviter les volontaires afin qu'ils expriment leurs motivations, leurs compréhension du projet, et soient ainsi mis sur le devant de la scène.

Citer dans les publications

Lorsqu'un projet conduit à des travaux de publications, qu'il s'agisse de publications scientifiques ou de l'ordre de la vulgarisation des résultats, il est intéressant et

respectueux de les citer explicitement afin de valoriser leur contribution dans le projet (Hanoteaux, 2017). Malheureusement, cela n'est cependant pas toujours réalisable, notamment si la liste des participants est longue. Il est alors possible de privilégier la visibilité par l'intermédiaire de visuels : photos qu'ils ont réalisées, photos de groupes, liens vers des vidéos, etc. Il sera évidemment nécessaire de s'assurer d'avoir leur accord préalable, idéalement demandé lors de leur inscription au projet.

Remettre des titres et des brevets

Une autre possibilité de montrer la reconnaissance aux participants est d'avoir recours à la remise de titres/brevets. Contrairement aux défis, la remise de titre est indépendante de la volonté des participants, et est réalisée à titre personnel. Il est par exemple possible de valoriser l'ancienneté de la personne la plus fidèle, la plus investie ou encore un titre de l'observation la plus remarquable. Ces titres pourront être remis, par exemple, à l'occasion de la conférence annuelle. Une forme

de reconnaissance consiste à remettre un document officiel attestant de leur participation, qui valorise les compétences acquises lors du projet pour renforcer un curriculum vitæ, par exemple.

Valoriser leur évolution et leur rôle dans la société

Les données récoltées par les bénévoles peuvent également être utilisées par les organisateurs du projet dans le cadre de la communication, tel que la réalisation d'une exposition des photos récoltées ou d'affiches destinées à communiquer envers le grand public. Il est alors impératif de communiquer auprès des participants sur l'utilisation de leur photo, à la fois afin d'avoir leur consentement et leur faire part de la valorisation de leurs résultats. Enfin, qui mieux que les volontaires eux-mêmes pour communiquer dans leurs propres cercles et réseaux ? En réalisant et en leur distribuant divers supports décrivant le projet, ses enjeux, des résultats, un cycle complet de participation est bouclé et un autre commence !









03

Fin de projet et évaluation

1. DU POINT DE VUE SCIENTIFIQUE

L'évaluation scientifique d'un projet se mesure à différents niveaux, selon qu'on s'intéresse à la qualité du projet, à la quantité d'informations ou à son impact final.

Au niveau qualitatif

L'évaluation scientifique qualitative d'un projet peut être réalisée à la fois sur le(s) protocole(s) mis en place, mais également sur la qualité des outils développés autour des protocoles. Dans le premier cas, il convient de savoir si le protocole a bien été dimensionné par rapport à la problématique du projet, et de détecter les points d'amélioration. L'évaluation des outils concerne tous les éléments mis en place autour des protocoles, de l'accès aux informations relatives au(x) protocole(s) à la fiche protocole en question, en passant par les moyens mis à disposition pour l'encodage des données, l'accessibilité au(x) site(s), etc.

Il est intéressant d'organiser un retour d'expérience des participants via, par exemple, une enquête en ligne. Les questions posées seront spécifiques, tout en limitant leur nombre afin de ne pas surcharger les participants. Une question « Autres remarques » laisse la place mentionner un point qui aurait été oublié par les organisateurs.

Au niveau quantitatif

L'aspect quantitatif concerne à la fois le nombre de protocoles réalisés, le nombre de données ainsi que le nombre d'espèces observées. Il est étroitement lié à l'objectif du projet et se doit d'être atteint pour qu'il soit un succès. S'il est atteint, alors les données récoltées par les participants pourront être exploitées et valorisées et il sera possible de répondre à la question posée lors de la création du projet. À l'inverse, si cela n'est pas le cas, c'est qu'un problème est certainement survenu en amont et apparaîtra dans l'évaluation de l'aspect qualitatif.

2. DU POINT DE VUE DE L'IMPACT DU PROJET

La réponse à la problématique initiale

Lors de la construction d'un projet, une problématique est soulevée et l'objectif est d'y apporter des réponses, bien que cela ne soit pas toujours aussi facile que ce à quoi on s'attendait. Cela est d'autant plus important lorsque la question posée est liée à une problématique du territoire. Il convient alors de montrer en quoi les résultats du projet participent à la compréhension de la problématique identifiée, et quelles sont les prochaines étapes. Cela permettra notamment d'inciter les autres acteurs du territoire à imaginer, développer et mettre en place des solutions, bien que « *les changements de la réalité de terrain ne suivent pas toujours* » selon Carbonnelle et al. (2019).

L'impact médiatique

Il est intéressant de mettre en place une veille médiatique tout au long du projet afin de récolter des informations sur le nombre et le type de médias ayant relayé l'information diffusée par les porteurs du projet. Cela est d'autant plus important lors de la réalisation d'événements médiatiques tels que des invitations à la presse, la rédaction d'articles (grand public, littérature spécialisée...), etc.

Au-delà du simple nombre de médias ayant véhiculé l'information, les retombées médiatiques permettent parfois d'étendre et diversifier le réseau de partenaires voire d'obtenir des financements permettant la relance d'un projet sur base des enseignements de l'initial. Les retombées médiatiques sont aussi parfois le fait des volontaires (voir encadré).

LE DAILY SCIENCE « MADE IN BELGIUM » PAR LAETITIA THEUNIS

Laetitia Theunis, rédactrice en chef du Daily Science et guide-nature CNB, a participé au projet FrichNat et a publié un article (Theunis, 2023) présentant le projet et le protocole orthoptère (fig. 38), s'intitulant *Avec l'aide des volontaires, la biodiversité des friches industrielles se révèle*.



Figure 38.
Le Daily Science
« Made in Belgium »
par Laetitia Theunis,
consacré au projet
FrichNat.

La contribution scientifique

Au cours de la vie d'un projet de science participative, il est très probable qu'une ou plusieurs questions ou découvertes annexes émergent, offrant des opportunités de publications scientifiques. Le monde de la recherche regorge de scientifiques motivés pour valoriser les données, de doctorants susceptibles d'être intéressés par la thématique du projet, et ainsi proposer une valorisation supplémentaire. Chaque opportunité se doit d'être saisie, car ces études contribuent à l'amélioration de notre connaissance en « ajoutant une pierre à l'édifice », et en alimentant le débat en lien avec la thématique et la question posée.

Hormis des publications purement scientifiques, il est intéressant de penser à l'accessibilité des données en vue d'utilisations ultérieures, la publication d'atlas, l'actualisation d'une Liste rouge, la révision des listes d'espèces protégées, etc. En fonction de la source de financement du projet, il est très probable que la décision ne revienne pas uniquement aux porteurs du projet. En effet, un financement public conduit nécessairement à la production d'informations publiques. Ceci n'est pas le cas pour un financement par des fonds privés. Il n'est malheureusement pas pos-

sible, au moment de l'évaluation du projet, de savoir quelles seront les potentielles utilisations futures des données récoltées. Afin de maximiser la probabilité, mais surtout dans le but de participer à l'amélioration de notre connaissance de la biodiversité, le choix le plus pertinent est celui de transmettre les données au domaine public, moyen le plus sûr pour que les données restent disponibles (Carbonnelle *et al.*, 2019). Une clarification voire une négociation avec les bailleurs, avant le projet, représentent un préalable incontournable. En outre, une information transparente à tous les participants est une condition de la confiance et donc d'une participation saine.

3. DU POINT DE VUE DE LA PARTICIPATION

L'évaluation de la participation est primordiale dans un programme de science participative. En effet, bien que la récolte de données biologiques soit au cœur du projet, cela ne serait pas possible sans l'investissement des participants. En effet, la quantité et la qualité des données récoltées sont étroitement liées à la participation, tant en nombre de participants que de leurs profils. Cela permet donc d'avoir un aperçu de ce qui a fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné dans le projet.

L'évaluation de la participation à un projet peut être réalisé à différents niveaux :

- le taux de participation : le nombre de personnes inscrites/formées par rapport au nombre de personnes actives sur le terrain. Le niveau d'activité des participants les plus actifs peut alors être mesuré en nombre de protocole réalisés, en temps investi, ou encore en nombre de données récoltées. Il est également intéressant de comparer la part du nombre de données/protocoles réalisés entre les personnes les plus actives par rapport aux autres personnes. En effet, il est généralement admis qu'un dixième des personnes inscrites sont très actives, et que parmi elles, un quart contribuent à fournir 80 % des données (Bentz *et al.*, 2016) ;
- la variation temporelle de la participation : dynamisme des personnes inscrites d'une année à une autre, nombre de protocoles, de données ou évolution du temps consacré. Il est ainsi possible de visualiser l'investissement individuel des participants dans le temps, et adapter par exemple la communication, les événements proposés, etc. ;
- le type et l'échelle de participation : de la simple information des participants à un projet codécidé avec les volontaires de terrain, l'intensité de la participation est variable selon les projets : exécution des protocoles ou co-construction, champ d'initiatives des volontaires, rigidité du dispositif ou ajustements codécidés en cours de projet, participation au comité de pilotage, etc. Une évaluation du projet avec les volontaires mettra utilement en évidence les réussites, les échecs et les évolutions possibles ou souhaitables quant au niveau et aux conditions de leur implication. Selon les situations, cette évaluation prendra la forme d'enquêtes et/ou de réunions structurées. La synthèse sera ensuite partagée.

4. DU POINT DE VUE DE LA CAPACITÉ D'ACTION CITOYENNE

Dans une perspective d'éducation permanente, un projet de science participative vise le développement de la capacité d'action citoyenne, qu'elle soit individuelle ou collective. Aussi appelée capacitation, autonomisation ou *empowerment*, elle est à la fois un processus fluctuant, et le résultat d'un apprentissage.

En nous appuyant sur un modèle provenant de l'action sociale (Ninacs, 2008), nous distinguons quatre dimensions complémentaires constitutives de l'*empowerment* (fig. 39) :

- les connaissances et les compétences naturalistes : détermination à l'aide de clés dichotomiques, application d'un protocole, repérage et orientation, observation du vivant, biophilie, utilisation de matériel, connaissance écologique des milieux, etc. ;
- la conscience critique de l'environnement et de la problématique : prise de conscience individuelle ou collective de l'impact de l'humain sur la nature, connaissances socio-économique et politique des enjeux liés au projet (ex. : ceux liés aux friches post-industrielles dans le cas de FrichNat), etc. ;
- la capacité de participation : depuis la « simple » assistance muette aux formations jusqu'à la participation aux débats et aux décisions, sans oublier l'élaboration collaborative de protocoles, la contribution aux sessions d'échanges ou aux interventions dans les médias, la prise de responsabilités à travers des rôles... voilà autant de formes de prise de parole en public, et autant d'occasions d'élargir son réseau de ressources et son capital social ;
- l'estime de soi : la reconnaissance par les pairs et par des experts, le sentiment d'appartenance à une communauté, la

légitimité, en tant que naturaliste, de contribuer à la préservation de l'environnement et à une recherche académique, sa propre connaissance de ses atouts et

limites sont des composantes de l'estime de soi. Cette dimension, de l'ordre de l'émotionnel, est extrêmement puissante dans le processus d'*empowerment*.

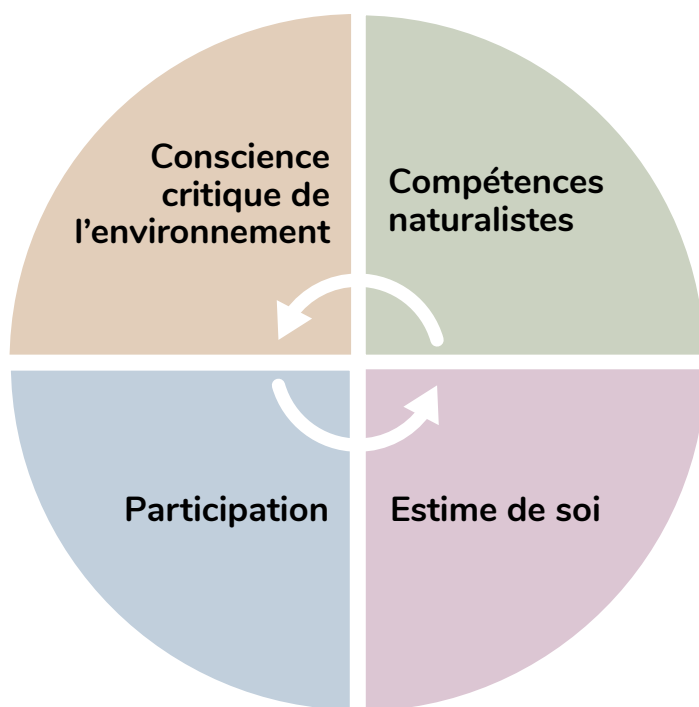


Figure 39.
Schématisation de
l'autonomisation
ou *empowerment*
et de l'action
citoyenne.

L'évaluation de la capacité d'action individuelle bénéficie d'abord aux participants, à travers leur prise de conscience de ce qu'ils ont réalisé, appris, développé. Elle se traduit dans des moments de prise de recul et

d'expression, par exemple à travers l'écriture ou l'enregistrement de témoignages, la création d'un podcast ou d'une vidéo, ou encore l'organisation d'un atelier collectif sur le sujet (voir encadré).





LE PROJET FRICHNAT... QU'EN PENSENT LES VOLONTAIRES ?

Quelques effets du projet FrichNat sur la capacité d'action citoyenne des participants sont présentés. Ces témoignages ont été recueillis tout au long du projet, ainsi que lors d'un atelier collaboratif où la question suivante avait été soumise : « en tant que participant, dans quels contextes pourriez-vous utiliser votre expérience et vos apprentissages acquis lors de ce projet ? ».

« En plus du plaisir d'aller sur le terrain, de faire connaissance avec d'autres passionnés et de découvrir une démarche plus scientifique avec des protocoles à respecter, c'est aussi l'opportunité d'approfondir certains sujets de la formation Guide-Nature® que j'ai entamée cette année et de rencontrer les experts des CNB ou de l'Université lors des journées de formation. » - Emmanuelle Laine

« Le projet FrichNat me permet d'accéder à des lieux souvent inexplorés et inaccessibles habituellement. Cela me permet aussi de valoriser mes connaissances et expériences sur le terrain, en tant que naturaliste, pour permettre de protéger certains lieux qui méritent d'être sauvegardés et développés en tant que réserves naturelles. » - Manuel Valdueza

« Je me suis engagé dans l'aventure car c'est un projet unique, rassemblant des universitaires et des naturalistes autour d'un thème tout aussi original : les friches industrielles. » - Jonathan Lempereur

« Il me semblait important de participer à ce projet innovateur dans lequel les CNB ont un rôle important. C'est aussi une opportunité d'aider au peaufinement d'un protocole d'inventaire, de découvrir d'autres milieux et d'autres domaines, d'augmenter mes connaissances. » - Claudine Delvaux

« Pour aiguïser votre regard sur différents aspects de la nature, je vous conseille de vous lancer dans l'entreprise : vous serez amenés à distinguer et à nommer précisément certaines espèces. Et ça, c'est génial ! » - Élisabeth Kibonge

« FrichNat est une belle expérience, à la fois sur le plan personnel, en augmentant nos connaissances naturalistes, et sur le plan participatif, en nous impliquant dans des inventaires qui contribueront à la protection potentielle des zones prospectées. » - Adrien Goffin



Aussi, les participants expriment qu'à l'avenir, ils souhaitent (fig. 40) :

- s'investir dans un groupe de travail ;
- participer à des enquêtes scientifiques protocolées ;
- continuer à participer à des projets d'inventaires ayant une utilité (ex. : produire des atlas provisoires) ;
- créer une filière de sciences participatives nourrie de projets (bioblitz, PollinDiv, etc.) ;
- créer directement des binômes de terrain pour se renforcer mutuellement ;
- organiser des inventaires dans les réserves naturelles avec un partage des données disponibles ;
- identifier et donner plus de responsabilités aux « leaders » de notre groupe en les nommant comme référents publiquement...



Figure 40.
Atelier de réflexion
sur les idées futures
de transfert des
compétences
acquises lors du
projet FrichNat.

Conclusion et perspectives

Depuis les années 2000, le nombre de projets faisant appel aux sciences participatives est en croissance dans le domaine des sciences, particulièrement dans celles de l'étude du vivant. Le monde scientifique a pris conscience que les citoyens ont des compétences avérées et fortes dans les domaines qui les intéressent. Le succès sans précédent de ces programmes est au rendez-vous, particulièrement lorsque les volontaires se sentent utiles et lorsque la finalité trouve des applications concrètes et bénéfiques pour la société.

Néanmoins, des contraintes existent ou apparaissent en cours du projet, liées à la coordination dans les différentes phases du projet, à la mobilisation et la fidélisation des citoyens sur le long terme, et in fine dans l'exploitation des résultats obtenus de manière scientifique et rigoureuse. De plus, la participation, si elle offre des bénéfices mutuels, suppose aussi la mise en place de conditions éthiques, organisationnelles et relationnelles essentielles à la réussite du projet et à la capacité d'action citoyenne.

Dans ce guide méthodologique, nous avons voulu partager notre expérience et présenter un document structurant quelques pratiques efficaces lors de la mise en œuvre d'un projet en science participative,

depuis son idée originale jusqu'à la publication des résultats. Nous avons privilégié et orienté l'association gagnante : monde universitaire - monde associatif naturaliste - citoyen naturaliste.

En résumé méthode (planification, organisation et flexibilité), suivi, expertise, intuition, pédagogie, communication, souplesse, dynamisme, réactivité, convivialité, bienveillance, partage... : de nombreux facteurs et compétences ont compté dans l'accomplissement d'un projet en science participative.

À l'avenir, il serait utile de pérenniser les projets déjà existants en s'assurant les moyens financiers et humains visant la mobilisation régulière des volontaires. De plus, si les projets sont de plus en plus nombreux et, en conséquence, si la taille des bases de données monte en flèche, il deviendra inéluctable de permettre leur exploitation notamment par l'analyse statistique de toutes ces données qui, à nos yeux, doivent appartenir au domaine public, libre de droits et accessibles. Enfin, la centralisation de la documentation de l'ensemble des projets en science participative permettrait d'inspirer, de conseiller et orienter les porteurs de projets, éventuellement avec une ligne de conduite semblable d'un projet à l'autre.

Lexique

Courbe d'accumulation des espèces :

elle décrit la variation de la richesse spécifique (nombre d'espèces) en fonction de l'effort d'échantillonnage (nombre d'échantillons, durée, etc.). Ces courbes d'accumulation présentent usuellement des croissances fortes lors des premières minutes (et passages) et le nombre de nouvelles espèces détectées tend à baisser progressivement après un certain temps de prospection, jusqu'à atteindre un plateau.

Échantillon : dans le langage courant (mais aussi en chimie, en biologie et en géologie) ; il s'agit d'un fragment prélevé d'un ensemble pour juger de cet ensemble. Dans un contexte statistique, il s'agit d'une collection d'éléments prélevés d'une façon particulière sur une population, afin de tirer des conclusions sur cette dernière.

Échantillonnage : consiste essentiellement à tirer des informations d'une fraction d'un grand groupe ou d'une population.

Étude : regroupement des notions d'inventaires, de surveillance et de suivi.

Inventaire : ensemble d'observations quantitatives et qualitatives et de mesures utilisant des protocoles normalisés, réalisées en une période de temps limitée et un espace déterminé.

Méthode de collecte : un ensemble de techniques, de savoir-faire et/ou d'outils spécifiques mobilisés de manière logique (règles, étapes et principes) pour collecter des données associées à un paramètre à observer ou à un facteur écologique à prendre en compte.

Occurrence : une donnée d'occurrence reprend la présence d'une espèce à un moment donné à un endroit donné.

Population : un groupe d'animaux ou d'organismes vivants de la même espèce qui coexistent et susceptibles de se reproduire entre eux sur un territoire déterminé ou dans un même habitat.

Protocole : un plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées, organisées et analysées.

Suivi : face à un problème bien identifié, le suivi repose sur une série de collectes de données répétées dans le temps.

Bibliographie

- Badenhausser I. 2012. Estimation d'abondance des criquets (Orthoptera: Acrididae) dans les écosystèmes prairiaux. *Annales de la Société Entomologique de France*, 48(3-4): 397-406.
- Bentz E., Joigneau-Guesnon C., Vong L. & Zagatti P. 2016. *Sciences Participatives et Biodiversité. Conduire un projet pour la recherche, l'action publique, l'éducation. Guide de bonnes pratiques*. Collectif National Sciences Participatives - Biodiversité (France), 78 p.
- Bogéa Soares L. V., Touroult J. & Poncet L. 2013. *Réflexions sur la validation des données naturalistes : le cas des erreurs d'occurrence dans la distribution des espèces*. Rapport SPN-2014-38, 25 p.
- Carbonnelle S., Dufrêne M. & Godeau J.-F. 2019. Les sciences participatives et citoyennes en Wallonie. Contexte, enjeux et perspectives. *Carnets des Espaces Naturels*, 2: 6-11.
- Derouaux A. 2022. *Le programme de Surveillance des Oiseaux Communs en Wallonie, SOCWAL. Notice à l'intention des collaborateurs – saison 2022*. Aves, Natagora, 13 p.
- European Citizen Science Association (ECSA). 2015. *Dix principes de sciences participatives*. Berlin. doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N (consulté le 20.5.2024).
- Gardner H. E. 2011. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books, 528 p.
- Gotelli N. J. & Colwell R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4(4): 379-391.
- Hanoteaux S. 2017. *Les Sciences Participatives. Collaboration entre citoyens et scientifiques*. Éd. La Ligue de l'Enseignement et de l'Éducation permanente, 87 p.
- Houllier F. & Merilhou-Goudard J.-B. 2016. *Sciences Participatives en France. États des lieux, bonnes pratiques et recommandations*, 63 p.
- Loreau M. 2010. *The Challenges of Biodiversity Science*. In : Kinne O. (ed), *Excellence in Ecology* (Otto Kinne Eds), Book 17. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, 120 p.
- Ninacs W. A. 2008. *Empowerment et intervention. Développement de la capacité d'agir et de la solidarité*. Les presses de l'Université Laval, 140 p.
- Patrinat. 2024. CAMPanule - Catalogue de Méthodes et Protocoles. www.campanule.mnhn.fr (consulté le 19.7.2024)
- Theunis L. 2023. Avec l'aide des volontaires, la biodiversité des friches industrielles se révèle. *Daily Science*. www.dailyscience.be/21/11/2023 (consulté le 8.8.2024)







Table des annexes

Annexe I.
Protocoles pour
quelques groupes
taxonomiques

Annexe II.
Fiches de relevé
de terrain de
quelques protocoles

ANNEXE I.

PROTOCOLES POUR QUELQUES GROUPES TAXONOMIQUES

PROTOCOLE D'INVENTAIRE DES LICHENS DU GENRE CLADONIA (O. ROBERFROID, CNB)

Objectif et type de données : évaluer la richesse des espèces et/ou mesurer la diversité spécifique des macrolichens de 26 espèces appartenant au genre *Cladonia*.

Le matériel

Le matériel nécessaire à la bonne réalisation des protocoles est le suivant :

- à libre disposition dans les malles communes :
 - › réactifs C-K-P : ces trois produits doivent être utilisés avec précaution. Une goutte suffit pour enclencher une réaction colorée (ou non) sur le lichen. Il faut bien refermer immédiatement le flacon après chaque usage. Les temps de réaction des réactifs sont les suivants :
 - C : réaction éphémère, réactif rapidement évaporé. Donc, observer directement la réaction ;
 - K : réaction immédiate et persistante ;
 - P : réaction lente, attendre une dizaine de secondes avant de vérifier l'éventuelle coloration ;
 - › clé de détermination des *Cladonia* de Belgique ;
 - › fiches de relevé vierges et plaquette-support ;
 - › fiches de protocoles mises à jour ;
- à apporter d'initiative personnelle :
 - › chronomètre ;
 - › appareil photographique éventuellement ;
 - › loupe de botaniste 10x ;
 - › flacons divers pour l'observation des spécimens.

Les généralités

Le lichen est un organisme composite qui résulte d'une symbiose permanente entre au moins un champignon hétérotrophe appelé mycobionte, et des cellules microscopiques photo-autotrophes, possédant de la chlorophylle, nommées photobiontes. La symbiose lichénique implique de multiples partenaires (levures, bactéries, protistes, virus).

Plus de 1000 espèces sont renseignées de Belgique.

Les lichens génèrent un appareil végétatif composé à 90 % par le champignon, le thalle, qui se développe lentement à la surface de supports variés, y compris dans des milieux souvent hostiles (exposition à la sécheresse, à de fortes températures, etc.).

Les lichens ont colonisé pratiquement tous les milieux, depuis les rochers maritimes jusqu'au sommet des montagnes, en passant par les déserts arides. Il n'y a guère que la haute mer, les zones fortement polluées et les tissus animaux où ils font défaut. Ils sont décrits en fonction de leur substrat : épiphytes, saxicoles, corticoles, terricoles et humicoles, muscicoles, lichénicoles ou omnicoles.

Les groupes cibles

Parmi plus de 1000 espèces rencontrées en Belgique, le choix des groupes cibles s'est porté vers 26 espèces du genre *Cladonia*.

Tous les taxons inventoriés sont repris dans la Loi sur la Conservation de la Nature en Wallonie. Toutefois, la récolte d'un ou deux exemplaires pour identification ultérieure n'est pas proscrit.

Les conditions idéales de prospection

Tous les moments de l'année sont propices aux prospections.

Aucune condition météorologique n'est plus favorable qu'une autre.

Les zones à prospecter sont au libre choix de l'observateur seul.

Le protocole

Réaliser un chronoventaire en parcours libre (*random walk*) par pas de 5 minutes, après 25 minutes de recherches actives (sans arrêt du chronomètre) :

1. enclencher le chronomètre ;
2. parcourir les zones pouvant être intéressantes pour les lichens étudiés (ex. : milieux boisés, fruticées, zones ouvertes aux sols décapés et affleurements rocheux

de tous types, naturels ou artificiels) de manière aléatoire ;

3. une fois un individu repéré, stopper le chronomètre, identifier l'espèce et le noter sur le fiche de relevé ;
4. réenclencher le chronomètre, continuer à parcourir et reprendre le repérage des lichens cibles, etc. ;
5. réaliser les points 1 à 4 pendant 25 minutes maximum. Après 20 minutes de recherches actives :
 - > si une nouvelle espèce du groupe cible a été découverte endéans les 5 minutes (c'est-à-dire entre les 20 et 25 minutes), réitérer l'opération pendant 5 minutes supplémentaires ;
 - > si aucune espèce nouvelle n'est recensée dans les 5 dernières minutes, stopper l'inventaire.

Prendre une ou plusieurs photos lorsqu'un doute d'identification subsiste, même après utilisation des réactifs sur le terrain, et l'envoyer à un expert.

Exceptionnellement, dans le cas de la nécessité d'avoir un avis sur une identification douteuse ou impossible sur la friche, collecter un ou deux exemplaires (pas plus...) à conserver dans un contenant quelconque et à envoyer à un expert.



PROTOCOLE D'INVENTAIRE DES PUNAISES (S. CLAEREBOUT, CNB)

Objectif et type de données : évaluer la richesse des espèces et/ou mesurer la diversité spécifique des punaises.

Le matériel

Le matériel nécessaire à la bonne réalisation des protocoles est le suivant :

- à libre disposition dans les malles communes :
 - > nappe de battage carrée de 1 mètre de côté, en toile de couleur blanche, tendue à l'aide de deux tiges démontables ;
 - > tamis (passe-cendre), d'environ 20 cm x 30 cm, avec un support blanc de taille légèrement supérieure au tamis ;
 - > gants de jardinage épais ;
 - > filet fauchoir non repliable, à armature métallique de 35 cm de diamètre, constitué d'une poche de récolte en wistar blanc (50 cm de profondeur) et d'une manchette extérieure de protection en textile polyamide de couleur kaki, manipulé à l'aide d'un manche en bois non télescopique de 80 cm de long ;
 - > corde de 12 mètres, munies de nœuds à 1 mètre de leurs extrémités ;
 - > pot de récolte de 1 l de contenance, avec couvercle ;
 - > alcool à 70° ;
 - > boîte de Pétri en verre de 4 cm de diamètre ;
 - > clé de détermination photographique des « punaises des bois » ou pentatomoides de Belgique ;
 - > clé de détermination photographique des coréïdes de Belgique ;
 - > clé de détermination photographique des « tigres » ou punaises Tingidae de Belgique ;
 - > carte de la friche ;
 - > fiches de relevé vierges et plaquette-support ;
 - > fiches de protocoles mises à jour ;

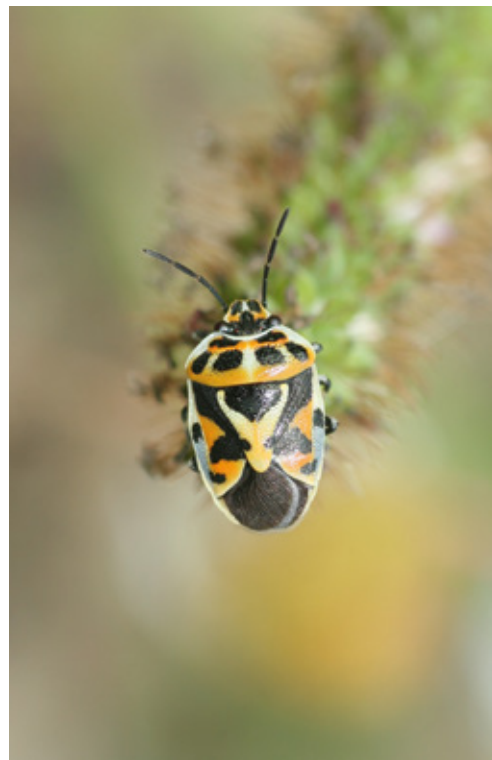
- à apporter d'initiative personnelle :
 - > chronomètre ;
 - > appareil photographique ;
 - > loupe de botaniste 10x ;
 - > flacons divers pour l'observation des spécimens.

Les généralités

Les punaises sont des hétéroptères, sous-ordre de l'ordre des hémiptères. Environ 650 espèces de punaises sont recensées de Belgique, réparties dans une quinzaine de familles.

Les punaises ont adopté un grand nombre de stratégies de survie et ont colonisé tous les habitats possibles. Elles sont partout : sommet des arbres, végétation basse, au sol, sous les pierres, sous l'eau, à la surface de divers plans d'eau, sur les rivages et même à l'intérieur des bâtiments.

Certaines espèces mesurent à peine 2 mm et d'autres un peu plus de 20 mm de long.



Les punaises phytophages, numériquement les plus importantes, s'alimentent à une grande variété de végétaux. Elles puisent leur nourriture des arbres, arbustes, plantes herbacées sauvages ou cultivées et des algues. Beaucoup d'espèces sont attachées à un groupe de végétaux précis. Selon les espèces, tous les organes peuvent être le siège de ponctions nutritionnelles (racine, collet, tige, feuille, bourgeon, fleur, fruit, graines, etc.). Beaucoup de punaises dites phytophages consomment aussi, de façon opportuniste ou active, de la matière animale.

Les punaises prédatrices se nourrissent de petits arthropodes (insectes, araignées), de petits poissons ou de têtards (punaises aquatiques) qu'elles capturent grâce à une chasse active ou en se postant à l'affût à un emplacement bien fréquenté par leurs proies (ex. : les fleurs). Quelques punaises parasitent les mammifères et les oiseaux en les piquant et en aspirant leur sang.

Les punaises mycophages sont plus rares et ponctionnent les hyphes des champignons, p. ex. sous les écorces de ligneux. Selon l'espèce, les punaises hibernent à divers stades de leur croissance, et pour la majorité des espèces appartenant aux pentatomoïdes, coréïdes et tingidae, au stade adulte.

Les groupes cibles

Dans les protocoles évaluant uniquement la diversité spécifique, les spécimens sont relâchés vivants à l'endroit de leur capture, et les groupes cibles sont les Pentatomoidea, les Coreoidea et les Tingidae.

Dans le protocole évaluant tant la diversité spécifique que l'abondance, les spécimens sont tous mis à mort intentionnellement, et toutes les familles d'hétéroptères terrestres sont concernées.

Les conditions idéales de prospection

Les moments de l'année où les prospections sont les plus fructueuses se situent d'avril à mai et ensuite de juillet à septembre. En effet, l'identification spécifique se base principalement sur l'étude des adultes, majoritairement rencontrés durant ces périodes de l'année.

Les conditions météorologiques favorables à leur capture sont :

- t° air ambiant > 20 °C ;
- pas de pluie ;
- peu de vent ;
- de 9h à 18h (en fonction de l'avancée dans la saison).

Les zones à prospecter sont au libre choix de l'observateur seul.

LE PROTOCOLE 1

Groupe cible : Pentatomoidea, Coreoidea et Tingidae.

Pour que les résultats d'un protocole puissent être exploitables de manière la plus complète, les sous-protocoles qui le composent doivent obligatoirement avoir été réalisés dans leur intégralité.

Sur le Drive partagé, encoder le plus rapidement possible les données dans le fichier Excel d'encodage dédié aux punaises et présent dans le dossier de la friche correspondant au lieu de prospection, tout en respectant les menus déroulants.

Le sous-protocole 1 : à vue, sous les pierres

Retourner exactement 10 pierres isolées les unes des autres (ni plus ni moins), posées au sol, d'une taille avoisinant 15-20 cm² (environ la taille d'une main ouverte). Sous chaque pierre, inspecter le sol mis à découvert et la face cachée de la pierre. Il n'y a pas de limite de temps.

Le sous-protocole 2 : battage de ligneux

Battre à hauteur d'yeux, à l'aide d'une nappe de battage de 1 m² et d'un bâton, 1 seule branche, via 2 coups de bâton successifs, de 10 pieds d'arbres, d'arbustes ou de lianes, séparés de minimum 5 mètres les uns des autres.

Il n'y a pas de limite de temps.

Compléter la fiche de relevé de terrain ad hoc.

Le sous-protocole 3 : tamisage des mousses

Prélever manuellement 10 cm x 15 cm de mousses à un endroit suffisamment moussu, dilacérer les mousses et/ou les frotter légèrement sur le treillis, au-dessus d'une surface blanche, en limitant la présence de terre. Inspecter le résultat du tamisage (être patient et prendre le temps que les spécimens se remettent en marche) le temps que les arthropodes et autres aient repris leurs activités (en général quelques minutes) selon les conditions météorologiques. Éventuellement, tamiser une seconde fois les mousses préalablement tamisées une première fois et mises de côté le temps de la première inspection.

Réaliser 3 tamisages par friche distants les uns des autres de minimum 5 mètres.

Il n'y a pas de limite de temps.

Le sous-protocole 4 : fauchage d'un milieu herbacé (chronoventaire)

Réaliser un chronoventaire en parcours libre (*random walk*) par pas de 3 minutes de recherches actives :

- enclencher le chronomètre ;
- parcourir un milieu herbacé de manière aléatoire et le faucher en 4-6 va-et-vient à l'aide du filet fauchoir (en évitant les ronces destructrices du matériel) ;

- stopper le fauchage, stopper le chronomètre, identifier les espèces capturées et les relâcher en arrière de la direction de parcours ;
- réenclencher le chronomètre, continuer à parcourir et reprendre le fauchage, etc. ;
- réaliser les points 2 et 3 pendant exactement 3 minutes (ni plus ni moins) :
 - > si une nouvelle espèce du groupe cible a été découverte endéans ces 3 minutes, réitérer l'opération pendant 3 minutes supplémentaires (et passer au point suivant) ;
 - > si aucune espèce nouvelle n'est recensée, stopper l'inventaire ;
- ajouter 3 minutes supplémentaires à la période précédente, uniquement si une nouvelle espèce a été découverte durant cette dernière période ;
- dans tous les cas, arrêter l'inventaire après 18 minutes de recherches actives.

Il n'y a pas de limites dans l'espace mais bien dans le temps (max. 18 minutes de fauchage).

LE PROTOCOLE 2 :

ILA D'UN MILIEU HERBACÉ

Groupe cible : toutes les espèces d'hétéroptères terrestres.

Ce protocole est appliqué une seule fois par site durant la période dédiée au projet.

À réaliser sur le terrain

Réaliser un indice linéaire d'abondance (ILA) dans un milieu ouvert herbacé, sur sol en permanence sec :

- choisir un milieu herbacé, constitué de végétaux d'une hauteur se situant majoritairement entre la cheville et la hanche ;
- au début du parcours, placer un objet lourd (pierre, sac à dos...) au sol, auquel une corde de 12 mètres y a été fixée par l'une de ses extrémités. Fixer l'autre extrémité de la corde à la ceinture de l'entomologiste ;

- parcourir un trajet linéaire d'une longueur de 10 mètres, sur 1 mètre de large (50 cm de part et d'autre de la ligne de partage) ;
- faucher avec 20 va-et-vient, par pas de 5, à l'aide du filet fauchoir, entrecoupés de vidange de l'entière du contenu de la poche du filet dans un récipient contenant de l'alcool à 70° en suffisance ;
- arrêter l'inventaire après 20 va-et-vient et lorsque les 10 mètres ont été parcourus (la corde se tend et retient l'entomologiste) ;
- refermer le récipient et l'identifier avec la date, le nom de l'observateur et l'identifiant de la friche ;
- remettre le récipient identifié avec l'échantillonnage rapidement à un expert.

Les spécimens ainsi capturés et conservés peuvent être maintenus plusieurs mois dans cet état avant leur analyse, et permettre le tri des échantillons, le montage des individus sur paillette et l'identification spécifique de tous les spécimens d'hétéroptères.

À réaliser en laboratoire

Réaliser le tri du résultat du fauchage :

- verser en tout ou partie l'ensemble de la récolte dans un grand bac de couleur claire ;
- récupérer avec précaution chaque individu d'hétéroptères à l'aide d'une pince souple et les placer dans un récipient dédié et identifié ;
- isoler les autres organismes (araignées, diptères, orthoptères, etc.), constituant ce que l'on appelle les « restes », analysés ultérieurement par d'autres.
- monter sur paillette les hétéroptères :
 - › prendre chaque spécimen à l'aide d'une pince souple et le placer brièvement sur un papier absorbant (pour supprimer l'alcool) ;

- › prendre une paillette à la taille de l'espèce, la piquer d'une épingle entomologique adaptée, jusqu'à une hauteur bien précise (à l'aide d'un bloc à épingler) ;
- › déposer une goutte de colle à poisson universelle (à l'aide d'un pinceau fin) au centre de la paillette ;
- › prendre le spécimen à l'aide de la pince souple (p. ex. par l'une des pattes postérieures), le déposer sur la goutte de colle et disposer les appendices convenablement (pattes et antennes) ;
- placer le spécimen dans une boîte entomologique identifiée, munie de son code d'identification ;
- identifier les hétéroptères montés :
 - › au sein des boîtes entomologiques provenant du même inventaire, regrouper les spécimens par famille ;
 - › pour chaque spécimen, épingler l'étiquette de renseignements généraux (lieu précis, date précise, légataire...) sous l'insecte (à l'aide d'un bloc à épingler) ;
 - › pour chaque spécimen, épingler l'étiquette d'identification spécifique sous l'étiquette de renseignements généraux (à l'aide d'un bloc à épingler).



PROTOCOLE D'INVENTAIRE DES ARAIGNÉES ARANÉIDÉS (S. RENSON, CNB)

Objectif et type de données : évaluer la richesse des espèces et/ou mesurer la diversité spécifique des araignées appartenant à la famille des aranéidés.

Le matériel

Le matériel nécessaire à la bonne réalisation des protocoles est le suivant :

- à libre disposition dans les malles communes :
 - > brumisateur/vaporisateur universel à pompe, pour eau, d'une capacité de 2 litres ;
 - > pot de récolte de 1 litre de contenance, avec couvercle ;
 - > alcool à 70° ;
 - > boîte de Pétri en verre de 4 cm de diamètre ;
 - > clé de détermination photographique des principales araignées de Belgique ;
 - > carte de la friche ;
 - > fiches de relevé vierges et plaquette-support ;
 - > fiches de protocoles mises à jour ;
- à apporter d'initiative personnelle :
 - > chronomètre ;
 - > appareil photographique ;
 - > loupe de botaniste 10x ;
 - > flacons divers pour l'observation des spécimens.

Les généralités

Les araignées sont des arthropodes appartenant à la classe des arachnides et à l'ordre des araneae. Environ 720 espèces d'araignées ont été recensées de Belgique. Les araignées ont adopté un grand nombre de stratégies de survie et ont colonisé tous les habitats possibles. Elles sont partout : sommet des arbres, végétation basse, au sol, sous les pierres, dans les interstices des murs, sous l'eau, à la surface de divers plans d'eau, sur les rivages et même à l'intérieur des bâtiments.

De très nombreuses espèces mesurent à peine 2 mm à l'état adulte (Linyphiidae) et d'autres atteignent les 20 mm de long (Araneidae, Pisauridae du genre Dolomedes, Agelenidae).

Les araignées ont une bonne capacité de dispersion, tant à l'état juvénile qu'à l'état adulte pour les petites espèces, grâce au déplacement par la voie des airs (ballooning).

Les cortèges spécifiques d'araignées sont majoritairement définis par la structure du milieu et des types de végétation présents.

Remarquables prédatrices, toutes les araignées ont développé de nombreuses techniques de prédation. Les « araignées errantes » (ex. : Thomisidae, Salticidae, Lycosidae et Gnaphosidae) ne construisent pas de toiles-pièges, comme le font les « araignées à toile » (ex. : Araneidae, Tetragnathidae, Amaurobiidae et Agelenidae). Malgré cela, toutes les araignées produisent différents types de soies, utilisées pour la confection de cocon pour les œufs, pour emballer les proies, comme fil de sécurité ou de *ballooning*...

Les groupes cibles

Toutes les araignées sont prises en compte : tant les espèces errantes que les espèces à toile. Certains groupes sont à privilégier, vu la bonne connaissance actuelle de leurs exigences écologiques, permettant de mieux caractériser les milieux dans lesquels elles sont récoltées (Lycosidae, Linyphiidae). Par contre, de très nombreuses espèces ne sont identifiables jusqu'à l'espèce que lors des examens des organes génitaux (épigynes chez les femelles et bulbes copulateurs chez les mâles), visibles uniquement sur des individus adultes. Il est donc primordial de bien cibler les périodes de prospection pour limiter la présence de juvéniles, difficilement identifiables.

Les conditions idéales de prospection

Les moments de l'année où les prospections sont les plus fructueuses sont les périodes où les espèces atteignent leur stade adulte. Même si on peut trouver des araignées adultes toute l'année, il est souhaitable de concentrer les prospections durant la période mai-juin (premier cortège d'adultes), puis fin août à début octobre (deuxième cortège d'adultes). Les conditions météorologiques favorables à leur capture sont :

- temps sec, absence de rosée dans la végétation (pour éviter les problèmes lors de fauchage au filet) ;
- pas de pluie ;
- peu de vent ;
- de 10h à 22h (en fonction de l'avancée dans la saison, d'autant que certaines espèces sont crépusculaires ou nocturnes).

Le protocole

Groupe cible : Araneidae.

Parcourir la friche de manière aléatoire, en parcours libre (*random walk*) durant 18 minutes de recherches actives :

- enclencher le chronomètre ;
- pulvériser de l'eau à l'aide d'un brumisateur sur la végétation herbacée afin de mettre en évidence les toiles d'araignées ;
- dès la découverte d'une toile appartenant indubitablement à la famille des Araneidae, stopper le chronomètre le temps de rechercher, repérer l'auteur de la toile (sur sa toile, dans une retraite, dans la végétation environnante) et identifier l'individu jusqu'à l'espèce ;
- pour les espèces dont les toiles permettent directement l'identification spécifique (argiope, cyclose conique, zygielle des fenêtres) ou dont les individus bien visibles permettent d'observer tous les critères diagnostiques, le prélèvement de l'individu n'est pas nécessaire ;

- par contre, dans l'impossibilité d'identifier directement l'individu, il faut capturer le spécimen et pour cela il faut :
 - > extraire délicatement l'individu de sa retraite (ex. : à l'aide d'un pinceau) ;
 - > l'introduire dans une boîte de Pétri en verre transparent (ou en plastique) dont le fond est recouvert de papier millimétré ;
 - > identifier l'individu jusqu'à l'espèce, voire jusqu'à son stade (juvénile, adulte mâle ou adulte femelle) à l'aide d'une clé de détermination ;
 - > prendre une photo dans le cas d'un individu dont l'identification spécifique reste douteuse (et à transmettre ultérieurement à un expert) ;
 - > relâcher l'individu à l'endroit de sa capture ;
- réenclencher le chronomètre, continuer à parcourir la friche et reprendre la brumisation, etc.

Compter le nombre de toiles des différentes espèces appartenant uniquement à la famille des Araneidae.

Il n'y a pas de limites dans l'espace mais bien dans le temps (max. 18 minutes de brumisation).



ANNEXE II.

FICHES DE RELEVÉ DE TERRAIN

DE QUELQUES PROTOCOLES

FICHE DE RELEVÉ LICHENS (CLADONIA)



FrichNat

Fiche de relevés Lichens

Protocole 1. Chronoventaire en parcours libre

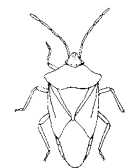


OBSERVATEUR	AUTRES PERSONNES	IDENTIFIANT FRICHE	DATE	HEURE DÉBUT	HEURE FIN

Espèce	Présent	Chrono	Espèce	Présent	Chrono	Espèce	Présent	Chrono
<i>Cladonia (Cladina) arbuscula</i>			<i>Cladonia coniocraea</i>			<i>Cladonia pyxidata</i> s. l.		
<i>Cladonia (Cladina) mitis</i>			<i>Cladonia digitata</i>			<i>Cladonia ramulosa</i>		
<i>Cladonia (Cladina) portentosa</i>			<i>Cladonia fimbriata</i>			<i>Cladonia rangiformis</i>		
<i>Cladonia (Cladina) ciliata</i>			<i>Cladonia floerkeana</i>			<i>Cladonia rei/subulata</i>		
<i>Cladonia caespiticia</i>			<i>Cladonia furcata</i>			<i>Cladonia scabriuscula</i>		
<i>Cladonia callosa</i>			<i>Cladonia glauca</i>			<i>Cladonia symphylicarpa</i>		
<i>Cladonia cariosa</i>			<i>Cladonia humilis</i>			<i>Cladonia uncialis</i>		
<i>Cladonia chlorophaea</i>			<i>Cladonia macilenta</i>					
<i>Cladonia coccifera/pleurota</i>			<i>Cladonia ochrochlora</i>					

Avec, en violet, les espèces Natura 2000.

Protocole 1. Sous-protocole 1. À vue sous les pierres



OBSERVATEUR ET AUTRES PERSONNES	IDENTIFIANT FRICHE	DATE	HEURE DÉBUT	HEURE FIN	T° DE L'AIR (VOITURE À L'ARRIVÉE)	COUVERTURE NUAGEUSE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	VENT (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	PLUIE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)
						Dégagé – Léger voile – Gros nuages intermittents – Gros nuages fixes	Nul – Brise légère intermittente – Vent moyen constant – Vent fort constant	Oui - Non

[illegible]

87

Protocole 1. Sous-protocole 4. Fauchage d'un milieu herbacé



OBSERVATEUR ET AUTRES PERSONNES	IDENTIFIANT FRICHE	DATE	HEURE DÉBUT	HEURE FIN	T° DE L'AIR (VOITURE À L'ARRIVÉE)	COUVERTURE NUAGEUSE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	VENT (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	PLUIE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)
						Dégagé – Léger voile – Gros nuages intermittents – Gros nuages fixes	Nul – Brise légère intermittente – Vent moyen constant – Vent fort constant	Oui - Non

[illegible]

88

FICHE DE RELEVÉ ARAIGNÉES



FrichNat

Fiche de relevé Araignées

Protocole 1. Brumisation des toiles



OBSERVATEUR ET AUTRES PERSONNES	IDENTIFIANT FRICHE	DATE	HEURE DÉBUT	HEURE FIN	T° DE L'AIR (VOITURE À L'ARRIVÉE)	COUVERTURE NUAGEUSE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	VENT (RAYER LES MENTIONS INUTILES)	PLUIE (RAYER LES MENTIONS INUTILES)
						Dégagé – Léger voile – Gros nuages intermittents – Gros nuages fixes	Nul – Brise légère intermittente – Vent moyen constant – Vent fort constant	Oui - Non

Espèce	Présent ?	Espèce	Présent ?	Espèce	Présent ?
<i>Aculepeira ceropegia</i>		<i>Araniella displicata</i>		<i>Larinioides cornutus</i>	
<i>Agalenatea redii</i>		<i>Argiope bruennichi</i>		<i>Larinioides patagiatus</i>	
<i>Araneus alsine</i>		<i>Cercidia prominens</i>		<i>Larinioides sclopetarius</i>	
<i>Araneus angulatus</i>		<i>Cyclosa conica</i>		<i>Mangora acalypha</i>	
<i>Araneus diadematus</i>		<i>Cyclosa oculata</i>		<i>Neoscona adianta</i>	
<i>Araneus marmoreus</i>		<i>Gibbaranea bituberculata</i>		<i>Nuctenea umbratica</i>	
<i>Araneus quadratus</i>		<i>Gibbaranea gibbosa</i>		<i>Singa hamata</i>	
<i>Araneus sturmi</i>		<i>Gibbaranea omoeda</i>		<i>Singa nitidula</i>	
<i>Araneus triguttatus</i>		<i>Hypsosinga albovittata</i>		<i>Stroemiellus/Leviellus stroemi</i>	
<i>Araniella alpica</i>		<i>Hypsosinga pygmaea</i>		<i>Zilla diodia</i>	
<i>Araniella cucurbitina/ opisthographa</i>		<i>Hypsosinga sanguinea</i>		<i>Zygiella atrica</i>	
<i>Araniella displicata</i>				<i>Zygiella x-notata</i>	

Rédaction

Claerebout S., de Montpellier G. & Vermonden C. - Cercles des Naturalistes de Belgique, Vierves-sur-Viroin
Cornier B., Mahy G. & Monty A. - ULiège, Gembloux Agro-Bio Tech

Éditeurs responsables

Cercles des Naturalistes de Belgique
Rue des Écoles 21
5670 Vierves-sur-Viroin
Tél. +32 (0)60 39 98 78
publications@cercles-naturalistes.be
www.cercles-naturalistes.be
Numéro d'entreprise 412.040.360

ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech
Axe Biodiversity, Ecosystems, Landscapes
Passage des Déportés 2
5030 Gembloux

Crédit photographique

Recto - 1^{ère} de couverture
Claerebout Stéphane - La friche du charbonnage du Pêchon à Couillet (prov. de Hainaut, 25.7.2024).
Verso - 4^e de couverture
Lesire Jennifer - Application d'un inventaire protocolé dans la réserve naturelle de Sclaigneaux à Andenne
(prov. de Namur, 4.5.2024).

Pages intérieures
Basilaveccia Inès : p. 30 (haut), 42
Cassimans Elsa : p. 16
Claerebout Stéphane : p. 10, 13, 15, 18, 25, 26, 27, 28, 31 (bas à gauche), 34, 35, 46, 48, 55, 56, 60, 62, 63, 64, 69, 71, 76, 80, 83
Cornier Benjamin : p. 23, 47
de Montpellier Géraldine : p. 45, 53
Gruwier Christophe : p. 33
Hubaut Damien : p. 37
Iglesias Pamela : p. 14, 30 (milieu), 40 (haut), 52, 54, 57, 79, 85
Lesire Jennifer : p. 9, 17, 30 (bas), 31 (haut, bas à droite), 38, 40 (bas), 58, 91 (bas à droite)
Scheirlinckx Cerise : p. 12
Theunis Laetitia : p. 19, 67
Wallemacq Marie-Noëlle : p. 2, 75

Design Association d'idées

Imprimerie Guillaume - 6280 Acoz
Imprimé sur papier certifié FSC®, avec des encres à bases végétales.

Dépôt légal

Dépôt légal : D/2024/3152/16

Citation conseillée

Claerebout S., Cornier B., de Montpellier G., Mahy G., Monty A. & Vermonden C. *Guide méthodologique pour la réalisation d'inventaires biologiques participatifs*. Éd. Cercles des Naturalistes de Belgique, ULiège Gembloux Agro-Bio Tech, Axe Biodiversity, Ecosystems, Landscapes, 90 p.

Émerveiller, Transmettre, Protéger : depuis 1957, l'association **Cercles des Naturalistes de Belgique** œuvre à la conservation de la nature par son approche culturelle et d'éducation permanente.



L'association organise la formation Guides-Nature® CNB et des stages dans tous les domaines des sciences naturelles ; elle édite un trimestriel - l'Érable - et diffuse ses publications scientifiques, ; elle contribue à des projets de recherche et des programmes de protection (notamment de réserves naturelles). Forte de plusieurs milliers de membres et de Cercles de volontaires locaux, elle sensibilise les écoles et les citoyens à la beauté de la nature ainsi qu'à la richesse et à la fragilité des écosystèmes qui sont le fondement de notre vie sur Terre.

Gembloux Agro-Bio Tech est l'une des onze facultés de l'Université de Liège. Fondée en 1860, elle est la plus ancienne institution belge dédiée à l'enseignement et à la recherche en agronomie et ingénierie biologique. L'axe Biodiversité, Écosystèmes, Paysages y mène des activités de recherche et d'enseignement dans les domaines de l'écologie, de la restauration des milieux et de la gestion de la biodiversité. Ses travaux visent à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes naturels, semi-naturels et anthropisés afin de proposer des solutions pour faire face aux défis du changement global.

www.cercles-naturalistes.be
www.guides-nature.be





RETOURS D'EXPÉRIENCE ET CONSEILS POUR DES INVENTAIRES STRUCTURÉS EN SCIENCE PARTICIPATIVE

Cet ouvrage enrichit de manière inédite le partage d'expériences et la réflexion sur l'élaboration et l'application de protocoles dédiés aux inventaires biologiques participatifs dans leurs aspects les plus concrets. Prenant appui sur le projet innovant FrichNat, brièvement décrit en début d'ouvrage, ce guide méthodologique se singularise par son ancrage dans le domaine de la communauté de naturalistes volontaires de tous horizons. Il propose des méthodes orientées et guidées par les besoins universitaires et le monde associatif, répondant à une nécessité de données fiables et de leurs analyses scientifiques en lien avec les problématiques de terrain. Ce guide résume les actions basées sur les principes de participation et de collaboration communautaires. Nous espérons qu'il outillera tous les acteurs engagés dans des recherches naturalistes collaboratives et qu'il éveillera l'intérêt de ceux qui ne s'y sont pas encore essayés, qu'ils soient chercheurs, universitaires, décideurs, enseignants, formateurs, étudiants, membres d'associations, gestionnaires ou acteurs de terrain.

