

Guide d'inventaire et de suivi d'insectes pollinisateurs

Cadrage et standardisation
des études dans les
aires protégées



Citation recommandée

Pedron T., Vignac P., Gadoum S. & Jeusset A. (2026) Guide d'inventaire et de suivi d'insectes pollinisateurs – Cadrage et standardisation des études dans les aires protégées. Opie & PatriNat (OFB, MNHN), Guyancourt. 36 p. <<https://hal.science/hal-05745853>>

Remerciements

Ce guide est le fruit d'un travail collectif mené dans le cadre de l'axe 3 du Plan national en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation, sous la coordination du Ministère de la Transition écologique, et en particulier de Michel Perret et Maxence Chatelet, que nous remercions chaleureusement pour leur pilotage et leur engagement.

Nous remercions les membres du groupe de travail « Aires protégées » de l'axe 3 du Plan national et autres expert-es qui ont pris le temps de relire attentivement le guide et de proposer des contributions éclairées : Adrien Abraham (Opie), Olivier Durand (Gretia), Baptiste Hubert (Gretia), Stéphane Jaulin (Opie), Bastien Louboutin (Opie), Noëlie Maurel (PatriNat), Alexia Monsavoir (Opie), Thierry Mougey (Fédération des Parcs naturels régionaux), Véronique Sarthou (Syrphys), Alix Sauve (Opie), Bertrand Schatz (CNRS), Florent Taberlet (Réserves Naturelles de France), Cédric Vanappelghem (CEN Hauts-de-France). Leur expertise et leur implication ont largement contribué à la qualité et à la pertinence de ce document.

Nous remercions également les entomologistes qui ont apporté leurs compléments sur les techniques de conservation des spécimens : Alexis Borges, Bruno Mériguet, et Raphaël Vandeweghe (Opie).

La réalisation de ce guide a été financé par l'Office français de la biodiversité (OFB).

Table des matières

Introduction	5
I. Préciser les questions auxquelles le gestionnaire souhaite répondre.....	6
1. Définition des concepts clés.....	6
2. Types d'objectifs et formulation de questions rationnelles	7
3. Cadrage et calibrage de l'étude.....	9
II. Dresser l'état des lieux des contraintes et des moyens disponibles	10
1. Prendre conscience des éléments annexes de la phase de terrain.....	10
2. Recenser les contraintes locales et les moyens disponibles.....	14
3. Dimensionner l'expertise entomologique	15
4. Connaître les diverses catégories d'études	15
III. Choisir une méthode d'échantillonnage adaptée	18
Préambule – considérations éthiques.....	18
1. Focus sur 5 techniques d'échantillonnage des pollinisateurs disponibles ...	18
2. Critères de décision.....	22
3. Proposition d'un arbre de décision	23
IV. Répondre aux questions initialement posées	24
1. Stocker les données recueillies – outils de gestion.....	24
2. Analyser les résultats.....	24
3. Interpréter les résultats	25
V. Perspectives	26
Références citées.....	27

Introduction

Face à l'urgence de restaurer les communautés de pollinisateurs, les politiques publiques se multiplient. À l'échelle européenne, le règlement sur la restauration de la nature adopté en 2024 engage les États membres à stopper le déclin des pollinisateurs d'ici 2030 puis à inverser la tendance de leurs populations. En France, la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) ainsi que le Plan national en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation définissent les grandes orientations pour préserver ces espèces dans l'ensemble des secteurs d'activité, qu'ils soient agricoles ou non agricoles.

Les aires protégées, en tant qu'outils clés de conservation des écosystèmes et des paysages, ont un rôle spécifique à jouer dans la mise en œuvre de ces politiques. Depuis 2021, la Stratégie nationale des aires protégées (SNAP) leur confère une responsabilité renforcée dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité et la préservation des services écosystémiques, dont la pollinisation.

Pour identifier les enjeux locaux et évaluer les effets des actions menées, il est indispensable de conduire des inventaires et des suivis de la faune et de la flore. Ces suivis sont déjà intégrés dans l'élaboration des documents de gestion des aires protégées (Natura 2000, ZNIEFF, chartes d'engagement, etc.). Les études ciblant les insectes pollinisateurs tendent ainsi à se développer, afin d'évaluer l'impact des politiques publiques récentes, tant à l'échelle nationale qu'europpéenne.

Dans ce contexte, les membres du groupe de travail « Aires protégées » de l'axe 3 du Plan pollinisateurs¹, animé par l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie), ont exprimé un besoin d'appui technique pour mieux encadrer et harmoniser ces études. Un sondage a été diffusé auprès de différents réseaux d'aires protégées (Réserves naturelles, Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Conservatoires d'espaces naturels et Conservatoire du littoral) afin de cerner les attentes des professionnels.

Les retours obtenus mettent en lumière que les études entomologiques sont, intégralement ou en partie, confiées à des partenaires et prestataires (experts entomologistes par exemple) en raison du niveau d'expertise et du temps qu'elles requièrent. Malgré la richesse des rapports produits, les gestionnaires peinent souvent à les interpréter et à les intégrer pour adapter leurs documents de gestion.

C'est dans cette optique que ce guide a été conçu : il vise d'abord à accompagner les gestionnaires dans la définition des objectifs et du périmètre de leurs inventaires de pollinisateurs. Il fournit pour cela des repères pour exploiter les résultats au service de l'amélioration de la connaissance des enjeux de conservation

et de l'évaluation des mesures mises en place sur leurs sites. Le second objectif est de proposer des méthodes standardisées pour la collecte, le traitement, la structuration et le partage des données issues de ces inventaires.

Ce guide est structuré selon les différentes étapes d'une étude entomologique :

- I. Préciser les questionnements du gestionnaire ;
- II. Dresser l'état des lieux des contraintes et des moyens disponibles ;
- III. Choisir une méthode ou un protocole adaptés ;
- IV. Répondre aux questions initialement posées par le gestionnaire.

Il est en premier lieu pensé comme un outil d'accompagnement pour des études visant une amélioration des connaissances entomologiques, une évaluation de l'état des populations, voire de l'efficacité des actions de gestion, et ce à l'échelle d'un site.

L'élaboration de protocoles d'échantillonnage destinés à répondre à des questions de recherche (ex. impact du Frelon à pattes jaunes sur les insectes pollinisateurs), ou d'évaluation de l'efficacité à l'échelle d'un réseau d'aires protégées dépasse donc le périmètre de ce guide.

Les distinctions par biomes ou régions biogéographiques ne sont pas non plus détaillées dans cet ouvrage. Les informations présentées dans ce guide peuvent néanmoins être remobilisées dans le cadre de ce type de travaux.

Enfin, le présent guide n'a pas vocation à présenter toutes les techniques d'échantillonnage des pollinisateurs. Pour cela, il existe le Catalogue de méthodes et protocoles d'acquisition de données naturalistes ([CAMPanule](#)).

Les techniques de capture présentées dans ce guide ciblent tous les ordres d'insectes pollinisateurs : diptères, hyménoptères, lépidoptères nocturnes et diurnes, coléoptères floricoles.

¹ Le Plan national en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation est abrégé « Plan pollinisateurs » dans la suite du guide.

I.

Préciser les questions auxquelles le questionnaire souhaite répondre



Plebejus en zone de moyenne montagne – B Louboutin

1. Définition des concepts clés

Les principaux concepts mobilisés dans ce guide sont définis dès à présent, afin d'assurer une compréhension partagée.

- **Une étude entomologique** est une démarche d'investigation in situ qui a pour but de révéler la présence d'une ou plusieurs espèces d'insectes, ainsi qu'éventuellement des informations plus précises sur leurs populations.

Les informations recueillies lors de l'étude peuvent être associées à des connaissances préexistantes et offrir des éléments de réponse à un questionnement.

- **Un protocole** est un plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées, organisées, et éventuellement analysées, afin de répondre à une question scientifique préalablement définie.

Il comporte généralement : un plan d'échantillonnage qui cadre les règles de sélection des unités étudiées ; une ou plusieurs techniques et/ou méthodes de collecte à appliquer ; des règles complémentaires d'application (par exemple une durée, une fréquence, des conditions météorologiques, etc.).

- **Un inventaire** correspond à la liste la plus représentative ou la plus exhaustive possible des espèces présentes sur un site donné et, le cas échéant, au recueil d'indications comme leur abondance, leur biologie, leur écologie, les impacts d'un ou plusieurs facteurs naturels ou anthropiques, etc.

Un inventaire entomologique, dès lors qu'il concerne un site de plusieurs dizaines de mètres carrés, est avant tout un échantillonnage. Il est en effet inconcevable de réaliser un recensement exhaustif d'organismes, aussi mobiles et diversifiés que les insectes, sur des surfaces aussi importantes.

Ce terme est donc utilisé dans son acception la plus large dans l'ensemble de ce document.

- **Un suivi écologique** a pour objectif de suivre l'évolution de la biodiversité, il s'appuie sur une répétition de mesures dans le temps, en utilisant les mêmes méthodes, pour produire des données quantitatives et qualitatives, dans le but de détecter des tendances d'évolutions de la biodiversité, de permettre des comparaisons à long terme et par exemple de mesurer l'influence d'aménagements réalisés.

- **Un échantillon** est un sous-ensemble représentatif de l'ensemble de l'objet d'étude. Il donne un aperçu de cet objet d'étude en un lieu et à un moment donné, en référence à une question précise.

L'échantillonnage d'une population se focalise sur une seule espèce, pour en connaître les paramètres démographiques, sa diversité intra-spécifique, ses exigences écologiques ou sa répartition.

L'échantillonnage d'une communauté dresse une liste des espèces d'un même groupe taxonomique ou écologique, présentes au même moment sur un même site. Il est alors possible d'appréhender la diversité interspécifique, la répartition des espèces dans un milieu (en établissant des Diagrammes Rang-Fréquence) et les exigences écologiques des diverses espèces. Des comparaisons peuvent aussi être envisagées : comparaison entre plusieurs sites à un instant t, comparaison entre deux instants t-1 et t sur un même site, ou encore comparaison entre deux biotopes, entre deux modes de gestion, etc.

2. Types d'objectifs et formulation de questions rationnelles

Les démarches d'inventaires doivent avant tout s'appuyer sur des questions claires et ciblées, formulées par le gestionnaire. Si cette recommandation peut sembler évidente, elle n'est pourtant pas toujours simple à mettre en œuvre et il arrive fréquemment que des études soient lancées, sans précisions préalables sur les attentes spécifiques. La formulation d'objectifs sous forme de questions est essentielle pour bien cadrer l'étude et garantir qu'elle produise des résultats réellement utiles.

Il est important de garder à l'esprit qu'une étude entomologique ne pourra jamais répondre à l'ensemble des interrogations possibles sur les insectes d'un territoire donné. Une question mal définie, parce que trop vague ou trop ambitieuse au regard des moyens disponibles, risque de rester sans réponse, et de conduire à une insatisfaction face aux résultats obtenus.

Une question typiquement surdimensionnée dans le cadre d'une étude sur les pollinisateurs serait :

« quelles sont les espèces pollinisatrices présentes sur l'ensemble de l'aire protégée ? »

L'objectif est ici démesuré pour plusieurs raisons :

1. la zone d'étude est probablement extrêmement étendue ;
2. le large panel de taxons ciblés nécessitera divers protocoles d'échantillonnage pour espérer obtenir un échantillon représentatif ;
3. le niveau de détermination attendu (à l'espèce) est très précis au regard de la surface étudiée et, du fait de la diversité des taxons explorés, cela nécessitera d'envoyer les échantillons à divers-es expert-es avec des contraintes logistiques et des coûts à prendre en compte.



Hyménoptères butinant un Cirse laineux – G Kerdoncuff



Zygaena carniolica, zygène des pelouses et coteaux secs – B Louboutin

Pour éviter ce type d'écueil, il est essentiel de prendre le temps de formuler précisément les questions et d'en évaluer la faisabilité, afin d'aligner les objectifs de l'étude avec les ressources et contraintes du terrain.

Il convient de distinguer les objectifs qui relèvent de l'amélioration des connaissances de ceux qui visent l'évaluation ou la définition d'actions de gestion (Tableau 1). Dans les deux cas, le choix du protocole devra être soigneusement adapté en fonction des moyens disponibles et de l'ampleur de la zone d'étude.

Types d'objectifs	Exemple de formulation de question rationnelle
Établir les relations entre une espèce et un milieu	Comment l'espèce <i>Euphydryas aurinia</i> (le Damier de la suc-cise) est-elle répartie selon les milieux agricoles et semi-natu-rels présents sur cette Réserve naturelle ?
Réaliser un suivi de population d'une espèce inscrite dans la directive habitat-faune-flore ou déterminante de Znieff	Comment évolue la population de <i>Lejops vittatus</i> (un syrphé), espèce déterminante de cette Znieff ?
Mettre en valeur la biodiversité locale	Quelle est la diversité d'abeilles sauvages au sein de la zone cœur du Parc national ?
Connaître les priorités de conser-vation locale pour établir des documents de gestion adaptés	Quelles sont les espèces d'hyménoptères rares et menacées présentes sur les sites gérés par le Conservatoire d'espace naturel ? Quelle est la responsabilité départementale, régionale, natio-nale et internationale de la Réserve naturelle pour les espèces rares/menacées ? Sur le réseau de sites gérés par le CEN, quelles sont les espèces/communautés végétales indispensables aux espèces ou aux peuplements de pollinisateurs menacés ?
Évaluer l'efficacité des mesures de gestion des dernières années	Comment les communautés de papillons de nuit ont-elles évolué depuis les changements de luminaires dans cette commune du Parc naturel régional ? Comment les communautés de syrphes ont-elles évolué depuis la contractualisation de cette mesure agro-environne-mentale et climatique (MAEC) sur ces parcelles agricoles ?
Mesurer la qualité écologique d'un milieu grâce à l'étude d'espèces indicatrices	Ce milieu agricole est-il dans un état de conservation suffisant pour accueillir tel cortège d'espèces qui lui est lié ?

Tableau 1 : Les grands types d'objectifs qui peuvent mener à réaliser une étude et la formulation de questions précises

Les démarches centrées sur l'enrichissement des connaissances sont, en général, plus simples à mettre en œuvre que celles orientées vers l'évaluation de la gestion. Ces dernières exigent une attention accrue dans l'analyse des résultats dans la durée, notam-ment pour tenter d'établir des relations de cause à effet entre les mesures de gestion appliquées et les données issues des inventaires.

Un sondage diffusé en juin 2024 auprès des réseaux d'aires protégées, dans le cadre de la rédaction de ce guide, a permis d'identifier les trois principaux objectifs poursuivis par les gestionnaires dans leurs

études sur les pollinisateurs :

- Évaluer l'efficacité de mesures de gestion sur le moyen/long terme ;
- Mesurer la qualité écologique d'un milieu via l'étude d'espèces indicatrices ;
- Déterminer les priorités locales de conservation en vue de l'élaboration des documents de gestion.

Ces trois axes font donc l'objet d'une attention par-ticulière dans les chapitres suivants.

3. Cadrage et calibrage de l'étude

Une fois les questions clairement formulées, en tenant compte des contraintes et des ressources disponibles, la phase opérationnelle de l'étude peut être envisagée. Le calibrage sera parfois corrigé et complété lors de la conception de l'étude entomologique (Figure 1).

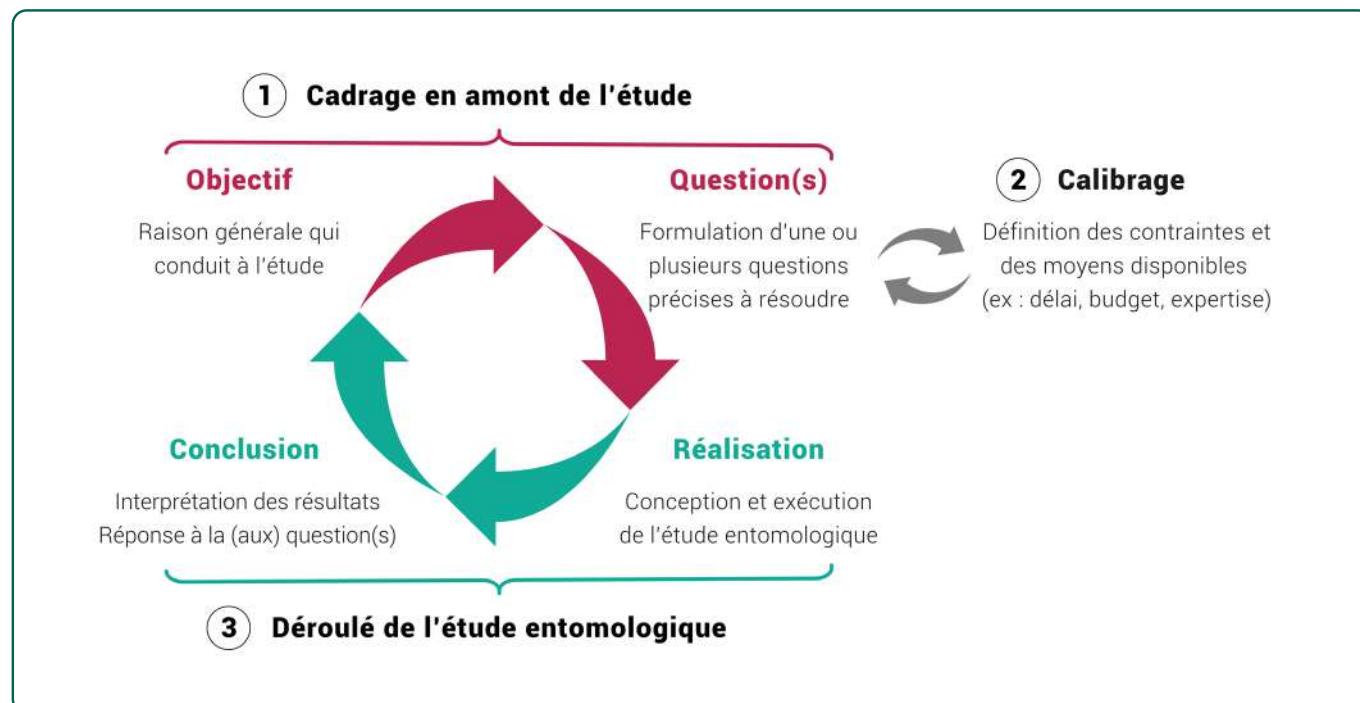


Figure 1 : Cadrage, calibrage et déroulé de l'étude

(1) Une fois que l'objectif général est énoncé, le travail de formulation de questions permet au gestionnaire de préciser ses attentes. (2) En parallèle, la définition des contraintes et des moyens disponibles est nécessaire pour l'aider à calibrer l'étude et assurer sa faisabilité. (3) L'étude peut alors se dérouler jusqu'à atteindre l'objectif fixé.

Trois configurations peuvent se présenter :

1. l'étude est conduite en partenariat avec une association, un laboratoire de recherche, ou toute autre structure compétente ;
2. l'étude est confiée, en tout ou partie, à un prestataire, sélectionné à l'issue d'une consultation ;
3. l'étude est réalisée directement par le gestionnaire, un cas toutefois très rare et qui ne sera pas abordé dans ce guide.

Dans le premier cas, il est facilement envisageable de finaliser le cadrage de l'étude en concertation avec le ou les partenaires techniques. Ces derniers pourront d'ailleurs être de bon conseil dans cette phase de réflexion, en partageant leurs expériences et/ou compétences spécifiques.

Dans le second cas, en revanche, cette phase de concertation en amont de la réalisation de l'étude s'avèrera plus complexe, voire impossible à mettre en œuvre, du fait que la sélection des prestataires a lieu sur la base d'un cahier des charges prédéfini par le commanditaire. Ainsi, si l'étude est déléguée partiellement ou totalement à des prestataires, le gestionnaire doit pouvoir préciser ses attentes en amont, pour les énoncer clairement dans le document de consultation (commande ou marché). Le gestionnaire devra s'assurer que l'étude proposée par le prestataire, dans sa réponse à la consultation, permettra effectivement d'honorer le contrat.

La partie suivante du guide (II) vise à aider le gestionnaire à lister les contraintes et à dimensionner l'étude selon les moyens dont il dispose.

La troisième partie du guide (III) propose des méthodes standardisées pour orienter les gestionnaires, partenaires et prestataires dans la conception d'études adaptées aux questions posées.

II.

Dresser l'état des lieux des contraintes et des moyens disponibles

1. Prendre conscience des éléments annexes de la phase de terrain

À l'évocation d'une étude d'inventaire entomologique, la plupart des personnes non spécialistes auront exclusivement à l'esprit la phase de terrain, généralement nommée « collecte ». Cette phase de collecte ne représente pourtant qu'une petite partie du travail à réaliser (Figure 2).

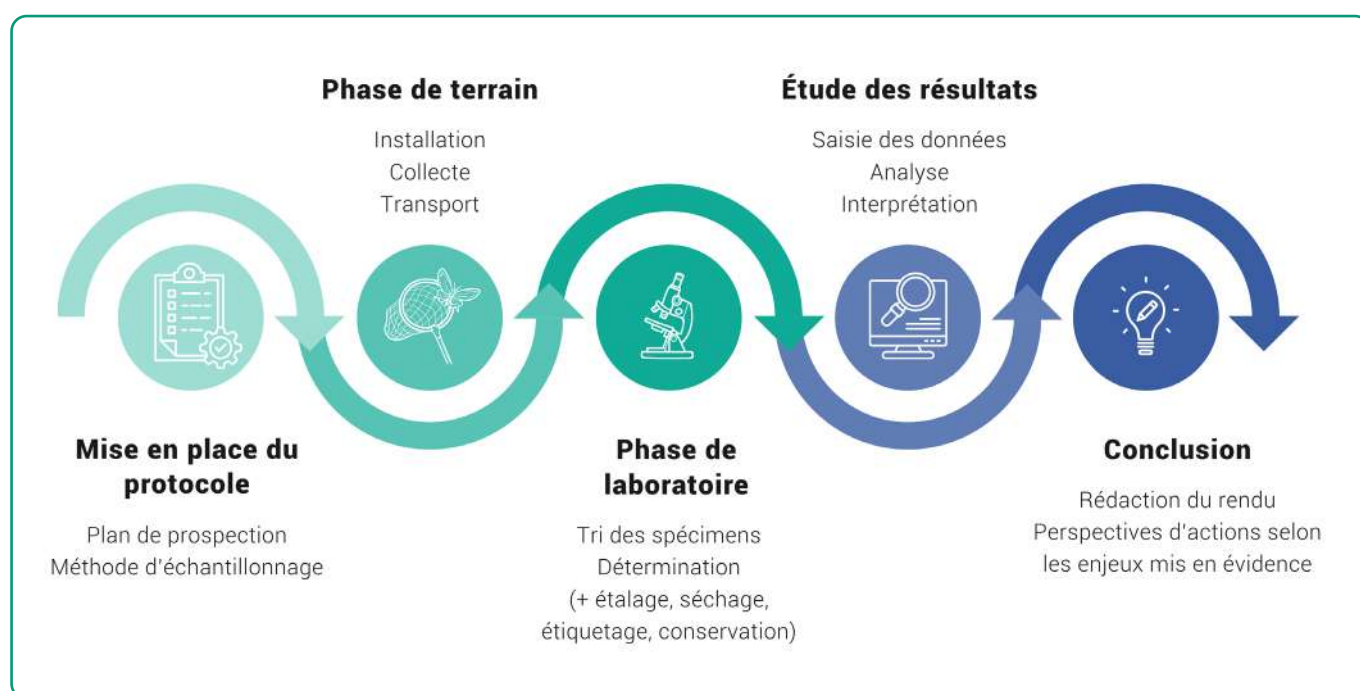


Figure 2 : Déroulé d'une étude entomologique



La mise en place du protocole est une étape décisive. Si l'étude est externalisée, il est primordial de veiller à ce que le protocole proposé par le prestataire soit adapté aux questions posées par le gestionnaire.



La phase de terrain. Des méthodes d'échantillonnage sont présentées dans la suite de ce guide (partie III).



La phase de laboratoire, peu visible et très chronophage, elle peut conduire à des incompréhensions entre le gestionnaire et le prestataire. Cela peut être le cas lorsque le gestionnaire n'a pas conscience du détail des étapes nécessaires à la détermination des spécimens collectés.

En effet, une identification à l'espèce implique quasi systématiquement une détermination des spécimens sous loupe binoculaire (Figure 3). Cette étape suppose, en amont, la mise en place de conditions adéquates pour le transport, la conservation et le tri des échantillons.

Pour certains taxons, les spécimens doivent également être préparés afin de rendre visible l'ensemble des parties du corps (notamment les appendices sexuels, appelés génitalia, pour les spécimens mâles) pour procéder à l'identification de l'espèce. C'est le cas pour de nombreuses espèces d'abeilles sauvages (voir la Figure 4 pour illustration), ainsi que pour certains genres de syrphes et de coléoptères. Cette préparation peut aboutir à la constitution d'une collection dont la conservation doit être évaluée selon les besoins du gestionnaire.

La durée de la phase de laboratoire varie fortement selon les taxons, la richesse spécifique de l'échantillon ou encore l'expérience de l'opérateur·rice. Néanmoins, à titre indicatif, plusieurs retours d'expérience estiment qu'elle représente généralement entre deux et quatre fois la phase de terrain.



Figure 3 : Détermination d'un spécimen après l'étalage et le séchage – S Bostoën

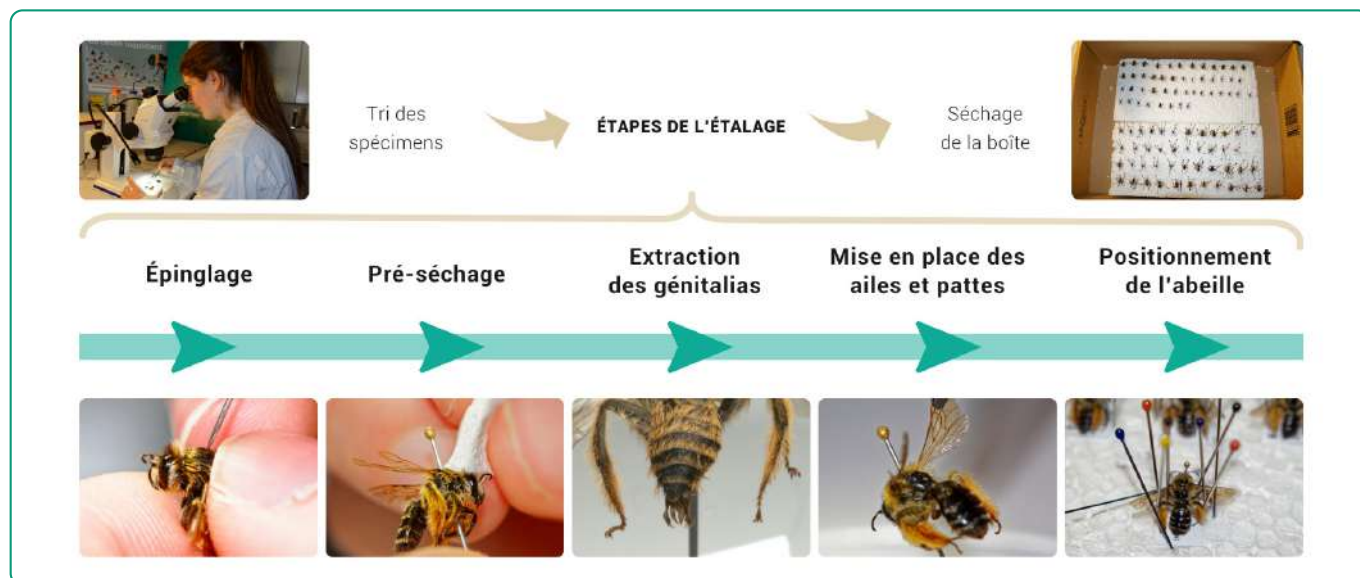


Figure 4 : Étapes de l'étalage d'un spécimen extrait d'un conservateur liquide pour une conservation à sec

Focus sur le devenir pour les échantillons déterminés : conservation et mise en collection

• Conservation des échantillons après collecte sur le terrain

La conservation du matériel permet une prise en compte des évolutions taxonomiques à long terme. Par exemple, les progrès techniques peuvent rendre possible a posteriori l'identification de certains complexes d'espèces. Il n'est généralement pas nécessaire de conserver l'ensemble des spécimens, un échantillon représentatif est suffisant.

Les spécimens peuvent être stockés selon différentes modalités : éthanol, congélation, couches de cotons et boîte de collection. Pour ces quatre modalités, des recommandations sont recensées dans le tableau suivant (Tableau 2) pour chaque taxon. Il est rare qu'une seule méthode puisse être recommandée pour un groupe donné, car le choix dépend entre autres du protocole de piégeage

mis en place en amont et des objectifs du gestionnaire concernant la conservation des spécimens. Dans tous les cas, il faut prévoir un lieu de stockage et un entretien du matériel conservé.

La conservation des spécimens implique un étiquetage en bonne et due forme sur deux étiquettes distinctes. Sur la première étiquette, les conditions de collecte sont spécifiées : lieu de capture (à minima la commune et le lieu-dit, et si possible les coordonnées GPS), date et si possible heure, nom du récoltant précédé de la mention « Rec. », précisions sur le milieu, fleur butinée si connue, altitude, conditions météorologiques. Sur une seconde étiquette figurent les informations relatives à l'insecte : genre, espèce, descripteur, nom du déterminateur, année de détermination.

Modalités de stockage	Recommandations générales	Spécificités hyménoptères et diptères	Spécificités lépidoptères	Spécificités coléoptères
Flacon d'éthanol	S'assurer que les contenants soient adaptés pour résister à la détérioration par l'alcool ; Contrôler régulièrement les niveaux de l'alcool, qui risque de s'évaporer.	Éviter les titres supérieurs à 70°, qui rigidifient les spécimens et les rendent cassants ; Déconseillé pour certains groupes de diptères (ex. bombyles) et pour les abeilles car mauvaise conservation de la pilosité	Déconseillé car l'alcool entraîne la perte des écailles sur les ailes	Modalité de second choix car plus complexe à mettre en œuvre ; Conseillé d'ajouter 5 % de monopropylène glycol
Contenant placé au congélateur	Utiliser un véritable congélateur (environ - 20 °C) ; Agencer les contenants (boîtes, flacons ou sachets de congélation) de façon à ne pas écraser de spécimens	Congeler rapidement après la capture pour que les spécimens ne deviennent pas cassants	Séparer les spécimens et les positionner de façon à éviter les frottements (entre eux et avec les parois du contenant), au risque de dégrader les écailles	Modalité de second choix car plus complexe à mettre en œuvre ; Conseillé d'ajouter 5 % de monopropylène glycol
Couches de coton empilées	Placer les couches de coton dans une boîte étanche (ou un sachet étanche)	Adapté pour le transport et la conservation à court/moyen terme des spécimens tués aux vapeurs de cyanure ou d'acétate d'éthyle	Modalité uniquement sur une durée limitée car le contact des ailes avec les feuilles de coton risque d'abîmer les écailles	Adapté pour le transport et la conservation à court/moyen terme des spécimens tués aux vapeurs de cyanure ou d'acétate d'éthyle
Boîte de collection	Veiller aux conditions extérieures de façon à limiter l'humidité, les attaques d'antrhènes et l'exposition à la lumière ; <i>La mise en collection est détaillée dans le paragraphe suivant.</i>	Adapté, hormis pour certains diptères préalablement conservés dans l'alcool (syrphes notamment ; se renseigner auprès des experts)	Recommandé car cette méthode permet de conserver les motifs alaires ; Privilégier un étalage permettant d'avoir accès aux deux côtés des ailes	Adapté voire recommandé, nécessite un travail de préparation des spécimens et d'étiquetage

Tableau 2 : Recommandations générales et spécifiques pour chaque modalité de stockage de spécimens

Ce tableau présente les pratiques les plus utilisées aujourd'hui et quelques principes généraux. En cas de doute ou de cas spécifique (par exemple l'extraction d'ADN pour barcoding), il convient de demander la confirmation d'un expert.

• **Mise en collection**

La mise en collection (Figure 5) est un mode de conservation chronophage et coûteux, mais qui présente des avantages de taille :

- Montée en compétence des opérateurs et gain de temps : les spécimens épinglés, une fois identifiés et vérifiés par des experts, peuvent servir de références aux opérateurs qui ne sont pas nécessairement experts sur l'ensemble des taxons. Il peut s'avérer intéressant de mettre en collection plusieurs spécimens d'une même espèce, sous forme de séries, de façon à appréhender la variabilité intraspécifique, ainsi que de conserver au moins un mâle et une femelle de chaque espèce. Cette mise en collection facilitera et confortera les diagnostics des autres spécimens rencontrés par la suite, que ce soit au cours de la même étude ou lors d'études ultérieures.
- Sensibilisation, formation : une fois l'étude achevée, tout ou partie des collections réalisées peuvent être utilisées, prêtées ou données dans des objectifs de formation (personne ou structure souhaitant monter en compétence) ou de sensibilisation (visiteurs et usagers des sites étudiés par exemple).
- Vérifications ultérieures et révision taxonomique : la conservation, notamment de spécimens rares ou difficiles à identifier, peut permettre une éventuelle vérification ultérieure. Ce matériel peut également être mobilisé en cas de révision taxonomique.



Figure 5 : Mise en collection d'une abeille sauvage
– S Bostoën



L'étude des résultats est présentée ici brièvement et sera davantage détaillée dans la partie IV du guide.

La saisie des données précède l'analyse et l'interprétation des résultats, et permet de conserver un certain nombre d'informations associées à l'observation (Tableau 3). Le choix de l'outil de saisie (simple tableur ou base de données, interne ou partagée) est à déterminer dès le cadrage de l'étude. Cet outil de saisie doit être simple d'utilisation et faciliter l'exploitation des données. Il doit aussi permettre le transfert des données vers le Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), afin que les données produites soient rendues publiques et réutilisables dans d'autres études à des fins de conservation de la biodiversité.

Champ à renseigner	Exemple pour une donnée d'observation
Pays	France
Département	Isère
Commune	Ornon (38 520)
Localité	La Grenonière
Altitude	1 667 m
Datum	WGS84
Latitude	45.056082
Longitude	5.960222
Technique d'échantillonnage	Filet
Plante associée	Phyteuma sp.
Date de collecte	04.VII.2025
Récolteur	Dubois A.
Famille / Sous-famille / Tribu	Halictidae, Rophitinae
Genre	Dufourea
Binôme complet + auteur + date de description	Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)
Identificateur	Dubois A.
Date d'identification	04.VII.2025
Sexe	F
Commentaires	Explore'Nature 2025

Tableau 3 : Illustration des informations usuellement conservées lors de la saisie de données d'observation.

L'analyse consiste ensuite à décrire, synthétiser, expliquer l'information contenue dans les tableaux de données. Les résultats de l'analyse peuvent souvent apporter des éléments objectifs, en réponses aux questions initialement posées.

Si l'analyse permet de répondre seulement partiellement aux réponses posées, alors l'interprétation des résultats est nécessaire. L'interprétation doit se faire dans le cadre des limites de la méthode et doit apporter des réponses aux hypothèses de départ. Si la méthodologie a été minutieusement planifiée, une seule interprétation peut être possible et les sources d'erreurs sont alors nulles ou faibles.

Dans le cas où cette étape est confiée à un prestataire, le gestionnaire ne doit pas en négliger le suivi. Sa participation aux réflexions garantira une bonne compréhension, des discussions sur la possible sub-

jectivité de l'interprétation, et une bonne appropriation des conclusions qui en résultent. Autrement dit, le risque d'une externalisation à 100 % de cette étape est d'aboutir à un rapport qui ne « parlera » pas aux acteurs locaux, et dont les conclusions ne seront pas exploitées à l'issue de l'étude.



La phase de conclusion est un aboutissement de l'étude. L'objectif est atteint si les questions posées au départ sont résolues. Pour des études visant à adapter des pratiques de gestion en

fonction des enjeux liés à des communautés de pollinisateurs, des perspectives pourront être formulées pour faire concrètement le lien entre les taxons ou populations, et les milieux à maintenir ou restaurer. Enfin, les limites de l'étude doivent y être clairement consignées.

2. Recenser les contraintes locales et les moyens disponibles

Le calibrage de l'étude est central pour les gestionnaires. Il implique de prendre en considération différentes composantes : les contraintes temporelles, l'étendue, l'accessibilité et les éventuelles contraintes de la zone d'étude (présence d'animaux d'élevage, zones inondables, relation avec les utilisateurs...), les moyens humains et matériels disponibles en interne ainsi que le budget alloué à une prestation ou à l'achat de fournitures (Figure 6).

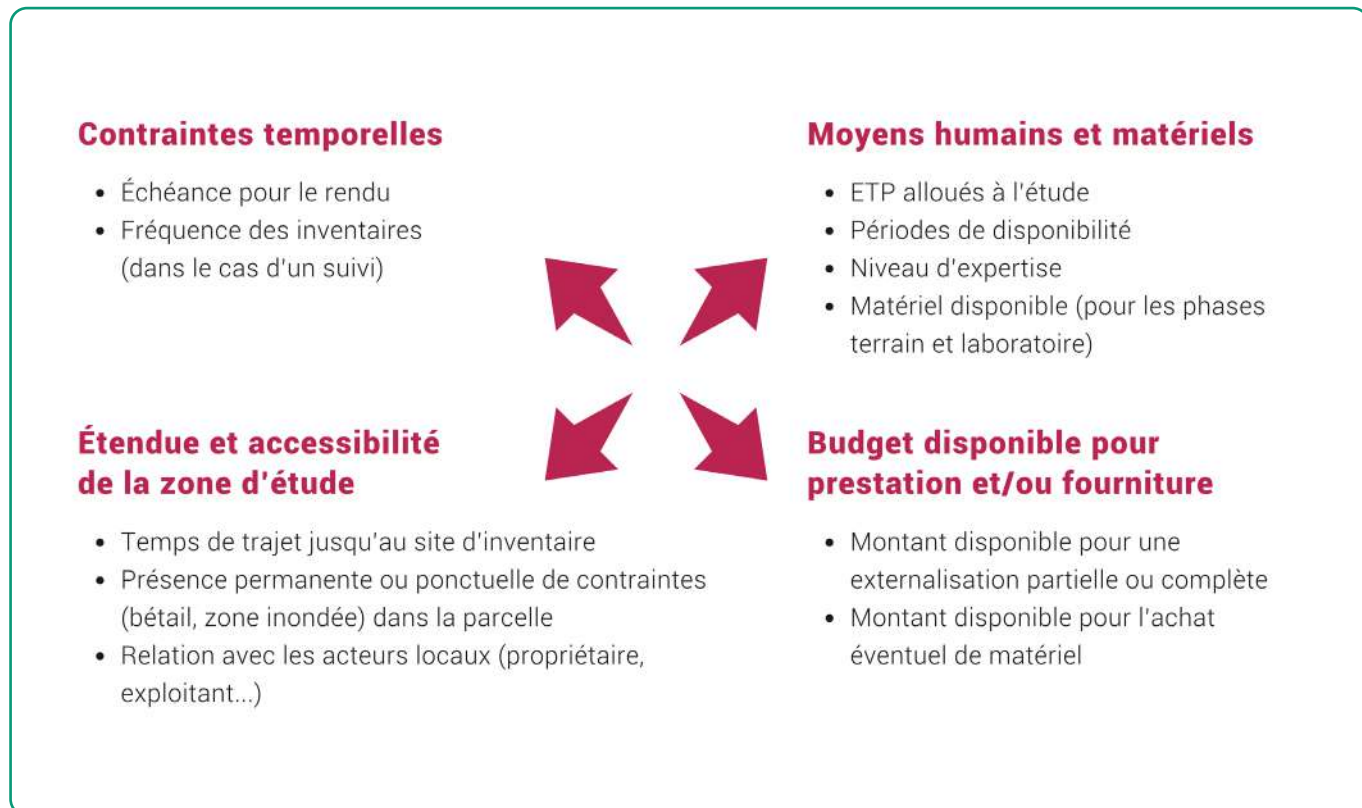


Figure 6 : Bilan des composantes à prendre en compte pour calibrer l'étude

Naturellement, bon nombre de ces paramètres (contraintes et moyens) ont un impact les uns sur les autres. C'est pourquoi il est indispensable de les considérer de façon croisée.

Quelques situations à titre d'exemples :

- Si le gestionnaire dispose de peu de moyens humains en interne, il est indispensable qu'il dispose d'un budget adapté pour commander une prestation.
- Si l'étude est très contrainte dans le temps (échéance liée à des financements ou autre) et si la zone d'étude est difficile d'accès, il faudra veiller à privilégier des prestataires localisés à proximité de cette zone et avec une forte disponibilité sur la durée de l'étude.
- Si le gestionnaire fait appel à une prestation externe, il devra néanmoins s'assurer de pouvoir allouer du temps humain en interne au suivi du projet, en particulier pour la phase d'analyse.

3. Dimensionner l'expertise entomologique

Les insectes pollinisateurs appartiennent à quatre ordres : les diptères, les hyménoptères, les lépidoptères et les coléoptères. Au sein de ces ordres, les familles sont extrêmement diversifiées et regroupent pas moins de 10 000 espèces, et ce seulement en France hexagonale.

Il n'existe pas d'entomologiste capable de déterminer l'ensemble de ces espèces ; en général ils/elles se spécialisent dans quelques familles au sein d'un ordre donné. Ainsi, pour une étude portant sur plusieurs ordres (voire familles) d'insectes, il est nécessaire de mobiliser plusieurs entomologistes lors de la phase de laboratoire. Par ailleurs, il peut être difficile de trouver des experts spécialisés dans certains milieux (montagne, zone méditerranéenne, tourbières, etc.). Il est donc important d'anticiper et d'identifier ces profils en amont de la mise en œuvre de l'étude.

À titre indicatif, une fois l'échantillon récolté et trié, les expert-es déterminent en moyenne quotidiennement : environ 250 syrphes (Diptera, Syrphidae), 100 abeilles (Hymenoptera, Anthophila) et 150 coléoptères. Les lépidoptères sont en grande majorité (plus de 70 à 95 % des cas selon les zones et le taxon – hétérocères ou rhopalocères) déterminés sur le terrain ou sur photos, sans avoir recours à l'identification au laboratoire. Sans décliner les cas de figure, une estimation de la vitesse de détermination moyenne des spécimens de lépidoptères en laboratoire sera donc peu informative ici pour apprécier le temps de travail à prévoir.

4. Connaître les diverses catégories d'études

En tant que gestionnaire, il peut s'avérer judicieux d'avoir une connaissance générale des études d'inventaires afin d'être en capacité de choisir la plus adaptée à l'objectif visé et selon les avantages et inconvénients des méthodes.

On distingue deux catégories d'études : les études **qualitatives et les études semi-quantitatives ou quantitatives**. Elles sont présentées de façon succincte ci-dessous, avec des exemples de mise en application.

Les études qualitatives

Une étude qualitative vise à améliorer la connaissance de l'entomofaune présente sur un site. Elle peut être mise en place notamment dans le but de prodiguer des conseils de gestion afin de préserver la diversité de l'entomofaune inventoriée ou de favoriser sa diversification. Dans ce cas, les conseils de gestion formulés a posteriori pourront être structurés sur la notion de groupes d'espèces présentant une biologie et une écologie proche (plutôt que sur une entrée spécifique).

L'étude qualitative peut permettre de :

- > révéler la diversité d'insectes pollinisateurs présents au sein des habitats étudiés ;
- > révéler la richesse patrimoniale de certains taxons ;
- > identifier des espèces indicatrices de l'état des processus écologiques.



Eristalis intricaria, syrphe bio indicateur des forêts alluviales et prairies humides inondables – B Louboutin

À titre d'exemple, voici trois types d'études qualitatives applicables aux pollinisateurs :

- **La liste d'espèces à enjeu patrimonial** visera à recenser la présence d'espèces cibles sur un site donné. Cette liste pourra être dressée dans le cadre du classement d'un site ou de la préparation d'un document de gestion de site. Pour maximiser les chances de succès, il faudra veiller à adapter la méthode aux espèces ciblées, ce qui impliquera de connaître leur biologie et leur écologie.
- **Le relevé faunistique** aura pour objectif d'établir un recensement le plus exhaustif possible d'un ensemble d'espèces ou de taxons pollinisateurs présents dans une zone géographique donnée. Cette approche qualitative mettra en évidence la richesse locale et pourra servir de support pour sensibiliser et mobiliser les acteurs du territoire en faveur de la préservation des pollinisateurs. Elle pourra également contribuer à identifier les enjeux locaux, notamment lorsque le spectre écologique des taxons étudiés est encore mal connu, ou à comparer la communauté observée à une communauté de référence.
- **La prospection par milieux ou habitats** permettra d'identifier, voire de cartographier, des éléments constitutifs étroitement liés aux insectes pollinisateurs. Cette étude qualitative pourra mettre en évidence des microhabitats abritant certains groupes d'espèces, qui pourront ensuite faire l'objet d'une attention particulière dans la gestion du site.



Point de vigilance

La présence d'une espèce est un fait, mais l'absence est une « supposition » qui dépend notamment de la méthode d'investigation et de la personne qui la met en œuvre. Par ailleurs, les taxons n'ont pas tous la même probabilité de détection : certaines espèces, abondantes, ubiquistes ou très visibles, sont facilement repérées, contrairement à d'autres plus discrètes ou en très faible densité. Cette probabilité varie également en fonction des méthodes. Il convient donc de s'assurer que la méthode est adaptée, en particulier lorsque des taxons spécifiques sont ciblés.

A priori, les études qualitatives sont relativement bien connues des gestionnaires d'aires protégées, et ne posent pas de difficultés particulières dans l'établissement de leur méthode². Par la suite, le guide s'attache donc à détailler davantage des cas relevant d'études quantitatives.

² D'après les résultats de l'enquête réalisée auprès de gestionnaire d'aires protégées, disponibles en Annexe 1.

Les études quantitatives ou semi-quantitatives

Une étude quantitative vise à quantifier l'abondance d'une ou plusieurs espèces, voire les processus associés à la présence de ces espèces (ex. mesure de la fonction de pollinisation). Une étude semi-quantitative, quant à elle, vise à rendre compte des proportions relatives de différentes espèces ou groupes d'espèces.

L'étude quantitative ou semi-quantitative peut permettre de :

- connaître les tendances de populations d'espèces cibles ou de communautés de pollinisateurs dans un habitat donné ;
- évaluer l'efficacité de mesures de gestion sur une ou plusieurs espèces de pollinisateurs.

Tout comme les études qualitatives, les études quantitatives et semi-quantitatives peuvent permettre d'évaluer la qualité écologique d'un milieu, cette fois en prenant en compte à minima les proportions relatives des différents groupes taxonomiques ciblés pour établir cette évaluation.

La réponse quantifiée est en théorie plus simple à interpréter, dès lors que le protocole est pensé dans cette optique, et les décisions découlant de ces études peuvent se baser sur des règles définies au préalable. D'autre part, les données issues de ce type d'études, construites sur un modèle reproductible, présentent l'avantage de pouvoir être comparées avec des données obtenues dans des conditions similaires plusieurs années plus tard.

À titre d'exemple, voici deux types d'études quantitatives ou semi-quantitatives :

- **Le suivi de populations de pollinisateurs** visera à détecter des tendances (pourcentage d'augmentation ou de déclin ou stabilité sur un pas de temps donné) pour une ou plusieurs espèces données, à identifier les facteurs influençant la dynamique de ces populations (climat, gestion des habitats, perturbations) ou à évaluer l'efficacité de mesures de conservation sur ces populations. Il reposera sur des protocoles standardisés répétés (piégeage, transects, quadrats) permettant de comparer les données entre saisons ou années.
- **L'évaluation de l'état de la communauté** de pollinisateurs permettra d'apprécier la qualité de la fonction de pollinisation d'un habitat ou de détecter l'effet de perturbations (fragmentation, pollution, changements d'usage) sur cette fonctionnalité écologique. Cette étude semi-quantitative pourra s'intéresser à un ensemble d'espèces présentes dans le milieu et à leur abondance relative. Elle mobilisera des indicateurs tels que les indices de diversité, la composition fonctionnelle ou la présence d'espèces indicatrices.



Point de vigilance

La mise en place d'un protocole de standardisation des méthodes de collecte est indispensable pour produire des résultats quantitatifs comparables sans biais. Malgré l'optimisation de cette standardisation, la variabilité naturelle des écosystèmes représente toujours une limite, à prendre en compte dans l'interprétation des résultats.

Par ailleurs, pour produire une information interprétable, il faut généralement définir en amont un élément de référence (site, année) qui servira de témoin (par exemple pour étudier l'effet d'actions de gestion) ou d'état zéro (par exemple pour évaluer l'efficacité de travaux de restauration).

La Figure 7 illustre un principe clé en écologie : on ne peut pas maximiser simultanément l'exhaustivité, la comparabilité et la représentativité. Selon les objectifs visés, certaines études vont tendre vers un pôle ou vers un compromis entre plusieurs pôles :

- **Pôle « exhaustivité »** : l'objectif est de recenser le plus d'espèces possible (par exemple pour rechercher des espèces rares) ;
- **Pôle « comparabilité »** : l'objectif est de produire des données standardisées, comparables dans le temps ou entre sites (par exemple pour évaluer des actions de gestion), ce qui nécessite d'appliquer la même méthode dans le temps ou dans l'espace avec la même pression d'échantillonnage ;
- **Pôle « représentativité »** : l'objectif est d'obtenir une image fidèle du fonctionnement écologique d'un milieu (spécificités, typicité, etc., par exemple pour étudier une niche écologique ou une guildes particulière), ce qui nécessite de répéter l'échantillonnage dans le temps et l'espace, voire en répartissant les points de collectes sur la zone d'intérêt de façon aléatoire.

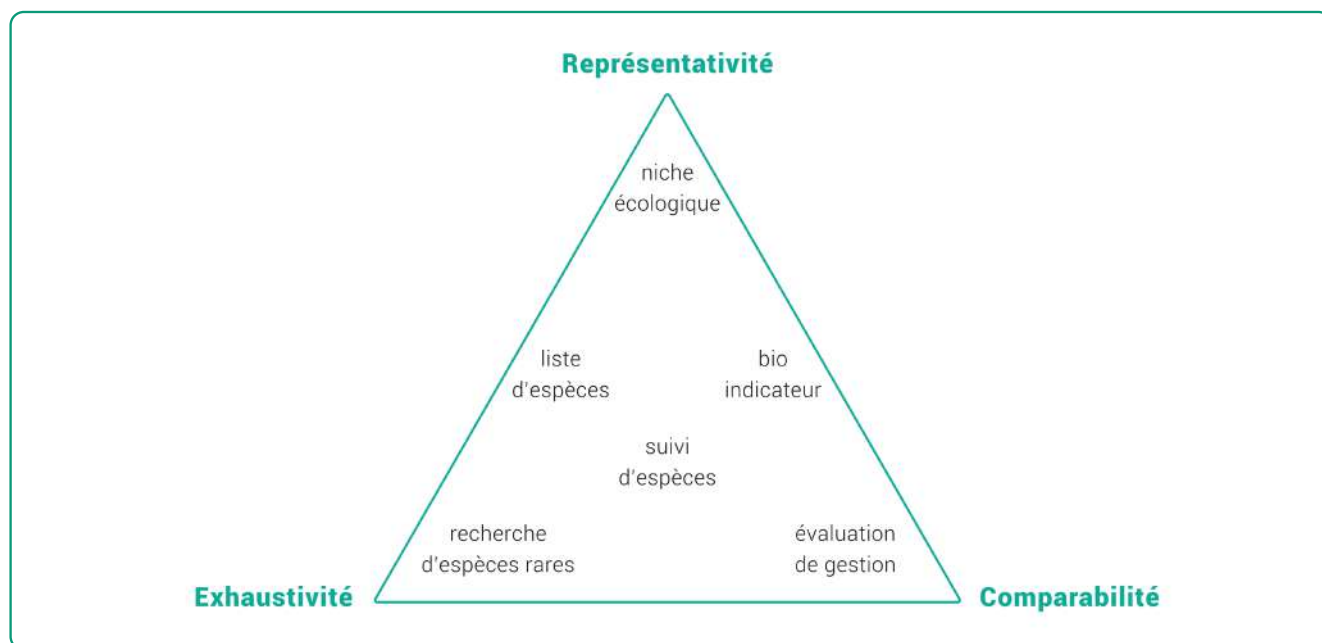


Figure 7 : Le choix de l'étude privilégie l'exhaustivité, la comparabilité ou la représentativité

En définitive, le choix entre étude qualitative et étude quantitative ou semi-quantitative doit être guidé par les objectifs poursuivis, les moyens et le niveau de précision attendu. Il implique inévitablement des arbitrages entre la recherche d'exhaustivité, la nécessité de comparabilité des données et la volonté de garantir une représentation fidèle du milieu étudié.

La partie III s'attachera à détailler cinq méthodes particulièrement adaptées aux cas les plus fréquents d'études des insectes pollinisateurs dans les aires protégées.

L'évaluation de l'état de la communauté de pollinisateurs permettra d'apprécier la qualité de la fonction de pollinisation d'un habitat ou de détecter l'effet de perturbations (fragmentation, pollution, changements d'usage) sur cette fonctionnalité écologique. Cette étude semi-quantitative pourra s'intéresser à un ensemble d'espèces présentes dans le milieu et à leur abondance relative. Elle mobilisera des indicateurs tels que les indices de diversité, la composition fonctionnelle ou la présence d'espèces indicatrices.



Choisir une méthode d'échantillonnage adaptée

Préambule – considérations éthiques

La préservation de la biodiversité constitue un enjeu central des aires protégées, ce qui implique de considérer attentivement l'impact des différentes pratiques d'inventaire sur celle-ci.

Or, toutes les techniques ne présentent pas les mêmes impacts, bien que la plupart d'entre elles entraîne la capture d'espèces non ciblées par l'étude. Certains pièges, particulièrement performants – et c'est aussi ce qui fait leur intérêt – peuvent ainsi collecter un grand nombre de spécimens appartenant à des ordres variés. Dès lors, le choix du protocole d'inventaire doit impérativement intégrer une réflexion sur l'impact des techniques employées sur la biodiversité en lien avec la résolution taxonomique (espèce, genre, famille, etc.) nécessaire pour répondre aux objectifs de l'étude.

1. Focus sur 5 techniques d'échantillonnage des pollinisateurs

Nous présentons ici les 5 techniques les plus couramment employées dans un protocole d'inventaire de pollinisateurs sauvages.

Quelques définitions préalables

- **Une technique** est un procédé précis ayant pour objet de collecter des données. On peut citer par exemple, la technique des coupelles colorées.
- **Une méthode** regroupe une ou plusieurs techniques pour répondre à une problématique donnée. À titre d'exemple, pour inventorier de la manière la plus exhaustive possible la diversité des abeilles sauvages dans un Parc naturel régional, on pourra recourir à des coupelles colorées ainsi qu'à des sessions de capture au filet.
- **Un protocole** encadre et standardise l'utilisation d'une ou de plusieurs techniques au sein d'une méthode afin d'en garantir la reproductibilité. Par exemple, pour réaliser un inventaire des abeilles sauvages, on définira un nombre donné de coupelles colorées, disposées selon un schéma précis et réparties dans des secteurs sélectionnés selon des critères assurant leur représentativité. Les chasses au filet seront, quant à elles, conduites sur des durées et des surfaces strictement définies.

Ainsi, le choix des techniques, des méthodes et des protocoles découle directement de la question posée et des objectifs de l'étude.

Piège lumineux

Le piégeage lumineux nocturne s'impose aujourd'hui comme une méthode de référence pour l'inventaire des pollinisateurs de nuit, en particulier des macro-hétérocères. Il repose sur l'attraction qu'exercent certaines longueurs d'onde lumineuses – notamment les UV – sur de nombreuses espèces, et contribue ainsi à améliorer les connaissances sur des groupes encore peu documentés.

Concrètement, la technique consiste à utiliser un drap éclairé par une source lumineuse spécifique (actinique, vapeur de mercure ou LED), qui attire directement les insectes (Figure 8). L'identification peut être réalisée sur place, mais il est également possible de photographier les individus pour une détermination ultérieure par un spécialiste. Dans la majorité des cas, il n'est donc pas nécessaire de sacrifier les spécimens, ce qui limite l'impact sur les populations



Figure 8 : Deux types d'installation pour le piégeage nocturne – A. Monsavoir ; A. Borges

Afin de rendre les résultats comparables, il est essentiel de standardiser la méthode : durée d'exposition (au moins trois heures, avec une présence continue de l'opérateur, les espèces n'étant pas actives au même moment de la nuit), type de source lumineuse et emplacement du dispositif. Les conditions météorologiques doivent également être soigneusement choisies (BORGES et al. 2022), notamment :

- des nuits suivant des journées aux températures de saison, idéalement en hausse ; en été, les nuits chaudes et lourdes, voire orageuses, sont à privilégier ;
- des conditions sans vent ou faiblement venteuses (en se plaçant alors à l'abri) ;
- des nuits sans lune, correspondant à la phase de « lune noire », ou des situations où la couverture nuageuse masque durablement la lune, afin d'éviter toute concurrence lumineuse avec le piège.

Le piégeage lumineux est une technique particulièrement efficace, dans la mesure où ce sont les insectes qui viennent à l'observateur, resté statique. Elle requiert toutefois une certaine expérience pour déterminer les moments et les emplacements les plus favorables, ainsi qu'un bon niveau d'expertise des taxons ciblés, afin d'identifier un maximum d'espèces sur place ou de reconnaître les cas nécessitant une documentation photographique, notamment pour distinguer a posteriori des espèces proches.

Couppelles colorées

Les couppelles colorées, ou pan traps (KIRK 1984), constituent la méthode d'inventaire entomologique la plus couramment utilisée pour recenser les abeilles sauvages. Il faut dans ce cas être conscient de certains biais (KUHLMAN et al. 2021) : sous représentativité des grosses abeilles (bourdons par exemple) et des espèces coucou. Elles peuvent également servir à inventorier d'autres pollinisateurs, comme les syrphes, bien que leur efficacité soit alors plus limitée. Leur utilisation pour ces derniers peut toutefois être pertinente dans une optique de comparaison spatiale ou temporelle, notamment lorsque l'on souhaite réduire la taille des échantillons tout en multipliant les sites étudiés (SSYMANK 2021).

Le principe est simple : attirés par la couleur des couppelles qu'ils confondent avec des fleurs, les insectes pollinisateurs s'y posent et se noient dans une solution savonneuse. Le dispositif est facile à mettre en œuvre, car il suffit de disposer les couppelles à hauteur de la végétation environnante (Figure 9).

Plusieurs couleurs, capables de réfléchir les UV, peuvent être utilisées. Les couppelles jaunes sont généralement les plus efficaces, mais l'association de différentes teintes permet d'augmenter la diversité des espèces capturées. On utilise ainsi fréquemment des

triplets de couppelles jaunes, blanches et bleues, imitant divers types de ressources florales. Les relevés doivent être effectués régulièrement afin de limiter la dégradation des spécimens et de renouveler la solution avant évaporation, en fonction notamment des conditions climatiques et de l'intensité d'échantillonnage souhaitée.



Figure 9 : Trio de couppelles colorées en position haute ou basse, PNR du Périgord Limousin – T. Bayan

Chaque échantillon doit ensuite être conservé dans de l'alcool à 70 % et soigneusement étiqueté. Les spécimens peuvent ainsi être stockés en vue d'un tri ultérieur ou d'un envoi à des spécialistes pour identification.

Tente malaise

Le piège Malaise, ou « tente Malaise » (MALAISE 1937), est un dispositif d'interception particulièrement performant pour l'inventaire des pollinisateurs, notamment les syrphes (VANAPPELGHEM & VANDEWEGHE, 2020), mais aussi certaines familles encore peu étudiées, comme les hyménoptères aculéates ou divers diptères tels que les Tipulidae.

Il se compose d'une toile verticale à mailles fines, surmontée d'une structure en forme de toit incliné, menant à un flacon collecteur placé à son extrémité (Figure 10).



Figure 10 : Tente Malaise, Réserve naturelle nationale du marais de Larchant – C. Despres

Les insectes en vol qui heurtent la paroi verticale ont tendance à remonter le long de celle-ci (à l'exception notable des coléoptères, qui se laissent généralement tomber), puis sont guidés vers le récipient de collecte. Pour cibler les coléoptères, il est possible d'ajouter un bac rempli d'eau sous la toile verticale afin de récupérer les individus qui chutent, éventuellement en utilisant des bacs colorés pour attirer les espèces floricoles.

L'efficacité du piège repose en grande partie sur son positionnement, qui doit être réfléchi afin d'intercepter les insectes le long de corridors de déplacement, par exemple entre les zones de nourrissage et les sites de nidification. Les spécimens collectés sont ensuite conservés dans un flacon étiqueté, comportant l'ensemble des informations relatives à l'étude et au point de prélèvement.

Ce type de piège est notamment utilisé dans la méthode « [Syrph the Net](#) » en raison de sa forte capacité d'échantillonnage et la diversité des taxons capturés qui confèrent une grande robustesse aux résultats (GEIGIER et al. 2016). Cette efficacité a permis de constituer une base de données particulièrement riche couvrant de nombreux milieux, et d'évaluer la qualité des habitats en comparant les espèces obser-

vées à celles attendues selon les caractéristiques écologiques du site.

Cependant, toutes les espèces ne sont pas détectées avec la même efficacité (GIVORD-COUCPEAU, 2022). Pour tendre vers une meilleure exhaustivité, il est recommandé de compléter les captures par une prospection active au filet, menée par un spécialiste capable de cibler les espèces moins susceptibles d'être interceptées par la tente Malaise (GARRIN ET HOUARD, 2015).

Malgré ses performances, ce dispositif présente plusieurs contraintes. Il est essentiel d'ajuster la durée de déploiement afin de limiter son impact sur la faune. Le volume important de spécimens collectés implique un temps de tri conséquent, ainsi que des compétences spécifiques pour une première identification (au moins à l'ordre, voire à la famille) avant transmission à des experts. Par ailleurs, le coût du matériel, *a minima* 100 €, n'est pas négligeable. Pour réduire les risques de détérioration, il est recommandé d'informer le public de la présence du dispositif au moyen d'un panneau explicatif précisant les objectifs de l'étude et un contact pour toute question.

Inventaire photographique (type spipoll)

Lorsque l'identification à l'espèce n'est pas essentielle, il est possible de recourir à des protocoles photographiques, dont le principal avantage est leur caractère non destructif (Figure 11).

Avec cette approche, l'identification des insectes pollinisateurs se fait souvent à un rang taxonomique plus large que l'espèce : famille, genre ou encore groupe d'espèces morphologiquement proches, appelés morphogroupes (exemple : « les bourdons à cul rouge »).



Figure 11 : Inventaire photographique – E Klimczak

Le Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) est un programme de science participatif largement utilisé et valorisé dans le cadre d'études scientifiques. Simple à mettre en œuvre, il consiste à observer, pendant 20 minutes, une espèce de plante à fleurs sur un site donné. L'utilisateur doit photographier la plante (fleurs, feuilles, vue d'ensemble) ainsi que le biotope. Durant ce laps de temps, tous les arthropodes se posant sur les fleurs sont photographiés, puis classés par l'observateur à l'aide d'une clé d'identification spécifique au Spipoll.

Les identifications sont ensuite examinées par une communauté de bénévoles qui les valident ou les corrigent, en proposant si nécessaire des alternatives. Les contributeurs les plus expérimentés peuvent parfois affiner ces identifications jusqu'à l'espèce. Les données recueillies sont automatiquement transmises au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et peuvent être exportées sur demande.

Enfin, le protocole du programme Spipoll peut également être adapté pour des suivis ciblés sur une espèce végétale particulière (exemple : une espèce protégée ou suivie dans un milieu sensible).

Captures au filet

La chasse au filet, dit « à papillons », consiste à capturer manuellement des groupes de pollinisateurs ciblés (Figure 12). Elle peut être réalisée en prospection aléatoire ou ciblée (exemple : en ciblant les floricoles d'une espèce végétale à enjeu) sur une zone définie ou le long d'un transect. Le choix de la méthode dépend des objectifs de l'étude : le transect, reproductible, se prête davantage à des analyses quantitatives, tandis que la prospection aléatoire est plutôt utilisée pour des approches qualitatives. Les insectes capturés sont ensuite placés dans des flacons individuels dûment étiquetés.

Par rapport aux piégeages (exemples : coupelles colorées et tente Malaise), cette technique réduit l'impact sur la faune, tant pour les taxons ciblés que pour les espèces non ciblées. L'utilisation du filet offre également la possibilité de limiter les prélèvements létaux au strict nécessaire : lorsque cela est possible, les individus sont identifiés directement sur le terrain puis relâchés. Seuls les spécimens nécessitant une observation à la loupe binoculaire sont conservés.

En revanche, cette approche demande un investissement important en temps sur le terrain et requiert un niveau d'expertise particulièrement élevé de la part de l'opérateur.

En pratique, la capture au filet permet de collecter des individus en activité dans leur milieu naturel et d'obtenir ainsi des informations précieuses pour leur identification, telles que la plante visitée, la localisation du nid, les comportements d'accouplement ou encore les interactions de parasitisme.



Figure 12 : Capture d'abeilles au filet en prospection aléatoire, Parc national des Cévennes – T Pedron

Il s'agit par ailleurs de la seule technique permettant de reconstituer les réseaux de pollinisation (Figure 13). Les données obtenues dépassent alors la simple liste d'espèces : elles permettent de comprendre la place des pollinisateurs et leur importance au sein de l'écosystème étudié (BERQUER 2017). Ces éléments sont essentiels pour caractériser cet écosystème et en évaluer la fonctionnalité.

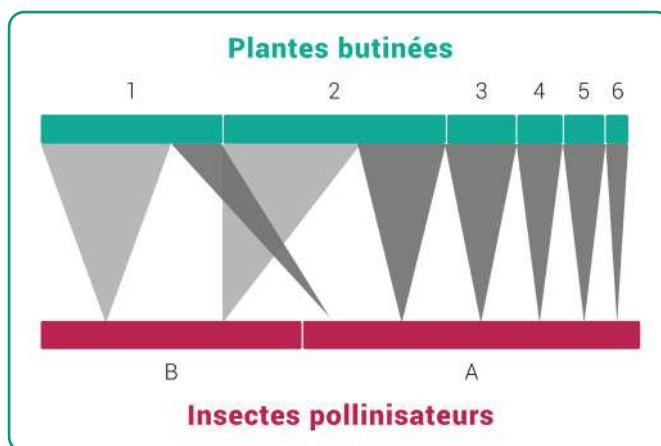


Figure 13 : Réseau d'interactions plantes-pollinisateurs simplifié

Dans cet exemple, les insectes pollinisateurs sont représentés en rose et les plantes butinées en vert. On y distingue une espèce A, généraliste, butinant (gris foncé) un grand nombre de plantes différentes et une espèce B, spécialiste, butinant (gris clair) un groupe restreint d'espèces florales.

2. Critères de décision

Le choix des techniques d'inventaire repose sur plusieurs facteurs.

Le facteur humain

Le temps de travail disponible constitue un élément déterminant. Par exemple, l'installation de coupelles colorées ne prend que quelques minutes (hors temps de trajet, parfois conséquent) alors que la mise en place d'un piège Malaise demande plus de temps. La mise en œuvre d'un protocole Spipoll ou la chasse au filet ne nécessitent pas d'installation préalable, mais requièrent une présence sur la durée de la capture : environ 20 minutes par plante pour le Spipoll et plusieurs heures par site pour la chasse au filet.

Au-delà du temps, certaines méthodes exigent un niveau de compétence élevé. La chasse au filet, par exemple, suppose la présence d'un naturaliste capable d'identifier les plantes visitées, de caractériser les habitats et de maîtriser les techniques de capture.

Le facteur financier

Le recours à du personnel qualifié, ou à la sous-traitance de certaines étapes, engendre des coûts qu'il convient d'anticiper.

Par ailleurs, le travail ne se limite pas au terrain : le tri, la préparation, l'identification et l'étiquetage des spécimens représentent une part essentielle de l'effort. À cela s'ajoutent le traitement des données, notamment leur numérisation et leur analyse (voir partie II.1. Prendre conscience des éléments annexes de la phase de terrain).

Le facteur « objectif »

Enfin, le choix du protocole doit rester guidé par les objectifs de l'inventaire. Pour mettre en évidence la diversité des cortèges, un protocole basé sur le programme Spipoll peut être suffisant. En revanche, pour une caractérisation fine du milieu ou l'étude de réseaux de pollinisation, il faut arbitrer entre plusieurs techniques, présentant chacune des limites (WESTPHAL et al. 2008). Dans certains cas, un protocole combinant plusieurs techniques sera nécessaire pour répondre aux objectifs définis.

Tableau synthétique

Le Tableau 4 permet de situer rapidement les techniques évoquées les unes par rapport aux autres en fonction du niveau nécessaire d'expertise, de leur coût et de leur efficacité. Pour des comparaisons plus détaillées, consulter LEGRAS et al. (2025).

Tableau 4 : Synthèse comparative des 5 techniques d'inventaire. La qualification du niveau d'expertise nécessaire pour les différentes phases (mise en place sur le terrain ; tri en laboratoire), le coût et l'efficacité sont décrits selon trois niveaux (+ à +++). Ce tableau vise à proposer une vue d'ensemble sur ces techniques selon ces différents critères qu'il convient de compléter avec une évaluation des avantages et inconvénients en fonction du contexte (ressources financières, taxons ciblés, types d'expertises disponibles) de chaque étude..

	Niveau d'expertise pour la mise en place	Niveau d'expertise pour le tri	Coût	Efficacité*
Piège lumineux	++	++	+++	+++
Coupelles colorées	++	++	++	++
Protocole photo	+	+	+	+
Piège Malaise	++	+++	+++	++ à +++ **
Captures au filet	+++	++	++	++ à +++ ***

*capacité de la technique à obtenir un niveau de représentativité élevé

**en fonction du groupe taxonomique concerné

***forte dépendance de l'expérience de l'opérateur.

3. Proposition d'un arbre de décision

L'arbre de décision présenté ci-après (Figure 14) vise à accompagner les décideurs dans le choix des méthodes d'inventaire les plus adaptées aux problématiques posées. Pour l'utiliser, il convient de répondre à une série de questions, en s'appuyant si nécessaire sur les renvois numérotés détaillés ci-dessous :

(1) Faut-il prendre en compte les pollinisateurs nocturnes ?

Les pollinisateurs nocturnes, notamment les macro-hétérocères, représentent une part importante de la diversité des pollinisateurs. Encore relativement méconnus, ils peuvent être inventoriés à l'aide de dispositifs de piégeage lumineux.

(2) L'identification à l'espèce est-elle indispensable ?

Dans certains contextes, il peut être suffisant de travailler à un niveau taxonomique plus large (groupe d'espèces ou famille), par exemple lors d'études préliminaires. Dans ce cas, des protocoles photographiques comme le Spipoll peuvent constituer une solution adaptée.

(3) Le niveau d'exhaustivité recherché est-il élevé ?

Les différentes techniques ne présentent pas la même efficacité en matière d'inventaire. Si l'objectif est d'obtenir un recensement aussi exhaustif que possible, certaines techniques devront être privilégiées.

(4) Souhaite-t-on documenter les traits écologiques des espèces ?

Au-delà d'une simple liste d'espèces, il peut être pertinent de recueillir des informations écologiques telles que les plantes visitées, les sites de nidification ou encore les comportements de prédation et de parasitisme. L'acquisition de ces données nécessite généralement le recours à la chasse au filet.

(5) Quel niveau de représentativité est attendu ?

Pour atteindre un niveau de représentativité élevé, il peut être judicieux de combiner plusieurs méthodes. Par exemple, la chasse au filet peut être complétée par l'utilisation de coupelles colorées, permettant de capturer des espèces qui auraient échappé à l'observation, y compris pour des collecteurs expérimentés.

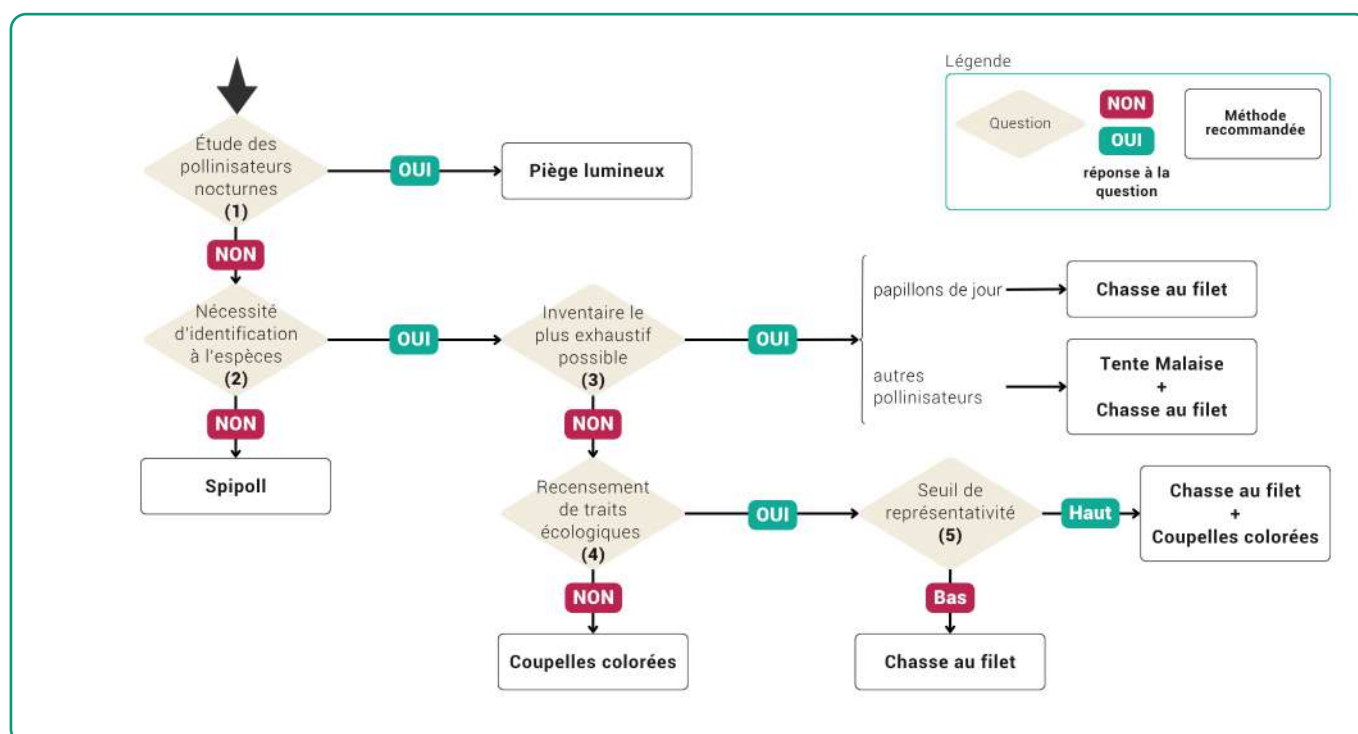


Figure 14 : Arbre de décision simplifié sur la base des cinq techniques présentées

IV.

Répondre aux questions initialement posées

1. Stocker les données recueillies – outils de gestion

Une fois les spécimens collectés et identifiés, les données doivent être stockées dans un format adapté et conservées de manière sécurisée.

Dans le cas d'une saisie des données dans un tableur, il est essentiel d'anticiper la structure des informations pour chaque colonne et de les standardiser à l'aide d'un modèle de saisie normalisé. Ce modèle doit autant que possible suivre les préconisations émises dans le cadre du SINP (cf. le SOT v3.0 et le dictionnaire de données du SINP décrits dans VINET et al. 2023a, b). Il est notamment impératif que le producteur de la donnée attribue un UUID, Universally unique identifier, à chacune de ses observations. Cette organisation facilite l'export du jeu de données acquises vers d'autres systèmes et garantit son interopérabilité.

La gestion des données peut également s'appuyer sur différentes bases de données publiques, conçues pour faciliter leur structuration, leur partage et leur valorisation. À l'échelle nationale, l'outil CardObs, piloté par PatriNat, constitue une référence. Par ailleurs, de nombreuses bases de données locales alimentent le SINP. Des plateformes régionales ainsi que diverses structures déploient à l'échelle de leur territoire des instances de GeoNature, un outil développé initialement par le Parc national des Ecrins, dont un des avantages est d'intégrer nativement les référentiels (dont Taxref) et standards du SINP, et donc de permettre une saisie directement standardisée des données. Citons par exemple [GeoNat'idF](#) (porté par l'Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France) et [ODIN](#) (porté par l'Agence Normande de la Biodiversité et du développement Durable). D'autres régions ont développé leur propre système, à l'image de [FAUNA](#) en Nouvelle-Aquitaine.

Quel que soit l'outil utilisé, il est essentiel d'anticiper la structuration des données acquises en jeux de données auxquels on associera des métadonnées destinées à renseigner sur le contexte d'acquisition des données ainsi regroupées (DUPONT & TOUROULT 2018). De façon générale, ces métadonnées doivent notamment permettre d'identifier le producteur des données, le contexte de l'étude (ex. projet, durée, financement, objectifs), le protocole mis en œuvre, la technique de collecte (ex. type de piège), etc. L'intégration rigoureuse de ces éléments garantit la qualité et la traçabilité des données, ainsi qu'une remobilisation pertinente dans le cadre d'analyses ultérieures.

Par ailleurs, comme l'a montré l'attaque informatique subie par le MNHN en 2025, il est indispensable de conserver des sauvegardes des données, même lorsqu'elles sont transmises au Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP). Cela permet d'y accéder en cas de besoin et de les restituer si elles venaient à être perdues ou supprimées.

2. Analyser les résultats

Le choix initial des objectifs de l'étude conditionne les analyses envisageables et les traitements statistiques nécessaires. Aussi, bien que cette étape soit ultérieure à la phase de terrain, elle doit être anticipée dès l'élaboration du protocole d'échantillonnage.

Dans certains cas, l'analyse sera réalisable par un écologue mais il sera parfois nécessaire de faire appel à un spécialiste pour le traitement de ces données. En revanche, si la méthodologie ou le traitement statistique sont trop complexes, il est préférable de mandater un biostatisticien indépendant, au sein d'un bureau d'études ou d'un laboratoire de recherche. Le logiciel R (R CORE TEAM 2020) et ses extensions (packages), libres et gratuits, permettent de réaliser la majorité des analyses.

Voici quelques exemples d'analyses spécifiques :

• Peuplements liés aux habitats

Si la compétence n'existe pas en interne, il convient de prévoir un accompagnement allant jusqu'à l'analyse des peuplements. Les inventaires réalisés fournissent ainsi des informations sur les fonctionnalités écologiques et sur la richesse écologique locale. Cette approche permet de se rapprocher des résultats obtenus avec la démarche « Syrph the Net », en comparant une biodiversité inventoriée à celle attendue dans un habitat donné. Lorsque le piège Malaise est utilisé pour l'étude des syrphes, il est important de s'appuyer sur la grille d'analyse proposée par SPEIGHT et al. (2007). Celle-ci permet d'approfondir la compréhension des milieux et habitats étudiés (SERVIERE et al. 2025).

• Réseaux plantes-pollinisateurs

L'analyse de ces réseaux présente un double intérêt pour le gestionnaire.

D'une part, elle permet d'identifier les insectes jouant un rôle central dans le réseau de pollinisation (les bourdons en étant un exemple emblématique), qui

sont le plus souvent des espèces communes. De la même manière, du côté de la flore, les espèces dites « clé de voûte » sont généralement communes. Leur contribution à la résilience du réseau de pollinisation est majeure, ce qui rend leur préservation essentielle. Cette réalité peut sembler contre-intuitive, car elle diffère des priorités habituellement assignées aux gestionnaires, souvent centrées sur les espèces protégées, rares ou patrimoniales.

D'autre part, cette analyse permet de mettre en évidence les plantes ressources pour des insectes spécialisés (comme les abeilles oligolectiques) présentant un fort intérêt patrimonial, ou, à l'inverse, d'identifier les pollinisateurs, ainsi que leurs exigences écologiques, associés à des espèces végétales à enjeu. À cette fin, il est possible de recourir au package bipartite du logiciel R (DORMANN et al. 2008).

3. Interpréter les résultats

Lorsque l'analyse des données est confiée à un prestataire, il est recommandé que leur interprétation soit réalisée simultanément et par la même personne. Il convient également de s'assurer des compétences de celle-ci en matière de pollinisateurs. À cette étape, l'implication du gestionnaire de l'aire protégée est essentielle, afin de mettre en perspective les résultats avec l'historique du site, les actions de gestion passées et celles susceptibles d'être mises en œuvre par la suite.

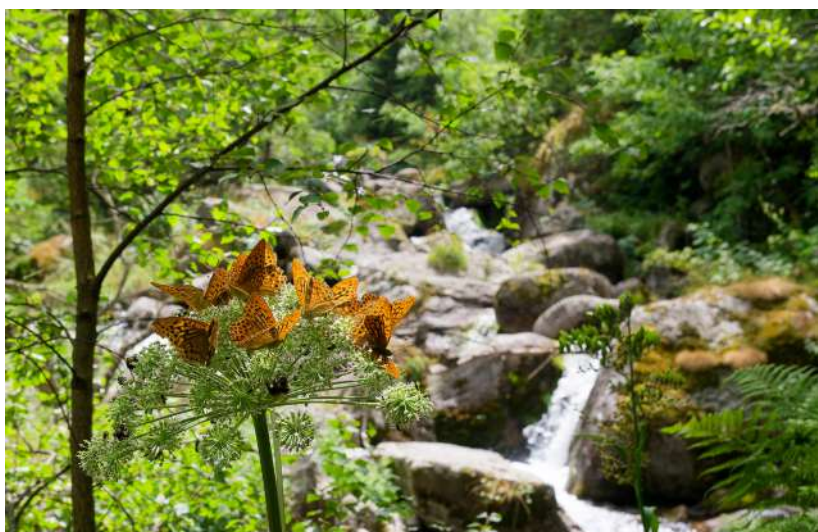
Si l'interprétation est réalisée directement par le gestionnaire, plusieurs points de vigilance doivent être pris en compte :

- veiller à limiter les biais d'interprétation (confusion entre corrélation et causalité, risque de surinterprétation, biais de confirmation, etc.) ;
- privilégier des faisceaux d'indices pour étayer les conclusions et éviter une approche simpliste du type « un fait = une cause et une conséquence ». Plusieurs interprétations peuvent être plausibles, et il est important de chercher à les corroborer autant que possible.



Cet extrait de la publication PERENNOU et al. (1999) synthétise quelques rappels importants :

- « beaucoup de données ne signifie pas qu'on aura beaucoup d'informations ;
- l'utilisation d'instruments et méthodes complexes ne signifient pas un suivi rigoureux ;
- un suivi (même bon) ne répond qu'à ce pour quoi il est conçu ;
- se méfier des liens de causalité trop rapides (exemple : augmentation des canards car bonne gestion) ;
- les protocoles de suivis sont souvent affectés par des facteurs extérieurs : un travail agréable est fait plus souvent (observation des oiseaux par exemple) ;
- bien évaluer les moyens requis par rapport à ceux disponibles. Si besoin : réduire ses ambitions, abandonner le programme, mais dans tous les cas ne pas pencher vers une rigueur moindre ;
- le gestionnaire est décideur. Il doit souvent agir sans avoir toutes les données souhaitables » (il n'est pas possible de tout suivre).



Argynni paphia en ripisylve – B Louboutin

Lorsque l'étude vise à élaborer ou à évaluer un plan de gestion, **les résultats doivent permettre de formuler des éléments opérationnels** (décisions, actions, indicateurs, etc.) en cohérence avec le Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, dit « CT88 » (AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ 2017).

Au-delà des enjeux strictement liés à la gestion, **ces résultats peuvent également être valorisés sous forme d'actions ou d'outils pédagogiques** (information, sensibilisation du public, animations, chantiers participatifs, etc.).

Utilisation et transmission des données brutes

Une fois diffusées, les données brutes peuvent être mobilisées par divers organismes à des fins variées :

- des laboratoires de recherche, universitaires ou autres, travaillant sur les pollinisateurs ;
- des structures susceptibles de les exploiter pour établir des référentiels (Listes rouges régionales, listes d'espèces par habitat, etc.).

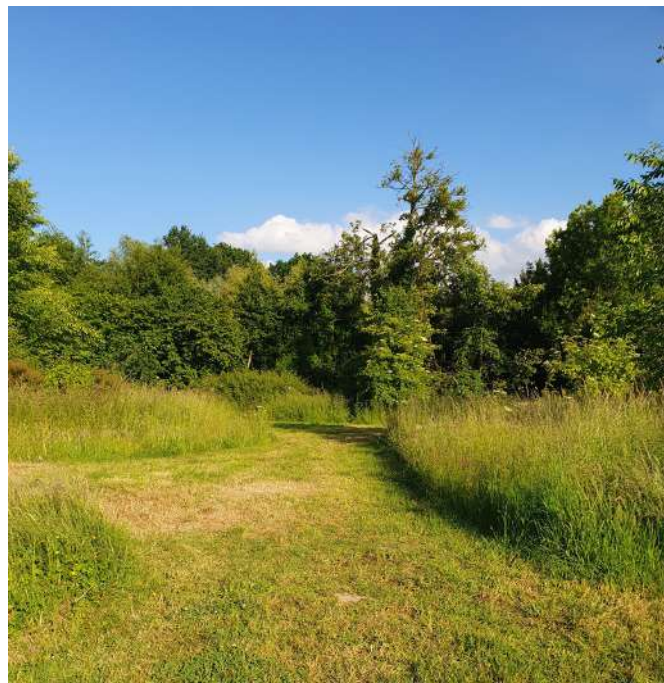
Il convient de veiller à ce que toute réutilisation fasse l'objet d'un référencement rigoureux, garantissant la reconnaissance des producteurs de données.

Accessibilité des conclusions

Les résultats, en tout ou partie, ont vocation à être diffusés sous différentes formes : articles scientifiques, littérature grise ou supports destinés au grand public. Cela implique une adaptation du contenu à chaque type de média, ainsi qu'un temps dédié à la mise en forme en vue de leur publication.

Valorisation de l'étude

Les conclusions peuvent être présentées lors de colloques, sous forme de communications orales ou de posters, afin d'en favoriser la diffusion et d'encourager des démarches similaires. Une communication locale auprès du grand public (riverains, visiteurs) peut également être envisagée pour renforcer la visibilité de l'étude.



Soutien de pratiques favorables aux pollinisateurs comme la gestion différenciée – T Pedron



Sensibilisation d'acteurs locaux – T Pedron

Références citées

- AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ (AFB) (2017). Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, Collectif, Cahier technique n°88, [En ligne] URL : <http://ct88.espaces-naturels.fr/>
- BERQUER A. (2017). Analyse des réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs : Concepts et Méthodes.
- BORGES A. (2022). Inventaires des lépidoptères (diurnes et nocturnes) sur le site Natura 2000 des buttes gréseuses de l'Essonne – FR1100806 – (Moigny sur Ecole, Champcueil – Essonne). Office pour les insectes et leur environnement pour la DRIEAT. Rapport d'étude, Opie. 99 p.
- DORMANN C., GRUBER B. & FRUEND J. (2008). Introducing the bipartite package: analysing ecological networks. *R News* 8 (2): 8-11.
- DUPONT P. & TOUROULT J. (2019). Guide pour la constitution des jeux de données du SINP et le renseignement des métadonnées associées. Rapport UMS PatriNat (AFB, MNHN, CNRS), 36 p. <https://mnhn.hal.science/mnhn-04255919v1>
- GARRIN M. ET HOUARD X. (2015) Analyse comparée du piège Malaise et de la chasse à vue dans l'inventaire des syrphes (Diptera, Syrphidae) de la Forêt du Mans (77) dans le cadre d'une analyse « Syrph the Net ».
- GEIGIER M., MORINIERE J., HAUSSMANN A., HASZPRUNAR G., WÄGELE W., HEBERT P., & RULIK B. (2016). Testing the Global Malaise Trap Program – How well does the current barcode reference library identify flying insects in Germany? *Biodiversity Data Journal* 4: e10671. <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e10671>
- GIVORD-COUPÉAU B. (2022). Optimisation du protocole « Syrph The Net » sur les espaces naturels protégés en France.
- KIRK W.D.J (1984). Ecologically Selective Colored Traps. *Ecological Entomology* 9 (1): 35-41.
- KULMAN M.P., BURROWS S., MUMMEY D.L., RAMSEY P.W., & HAHN P.G. (2021). Relative bee abundance varies by collection method and flowering richness: Implications for understanding patterns in bee community data. *Ecological Solutions and Evidence* 2021 (2:e12071). <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12071>
- LEGRAS G., AUBRY P, AMIARD P., JEUSSET A. (2025). Analyse critique des propositions de protocole européen de suivi des insectes pollinisateurs. *PatriNat* (OFB-MNHN-CNRS-IRD), Paris, 63 p.
- MALAISE R. (1937). A new insect trap. *Entomologisk tidskrift* 58: 148-160.
- PERENNOU C., TOMAS VIVES P., JALBERT J. (1999). Concevoir le suivi des zones humides méditerranéennes. Module de formation, MedWet.
- R CORE TEAM (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienne, Autriche.
- SERVIÈRE L, STURBOIS A., SELLIER Y., VANAPPELGHEM C., TABERLET F. (2025). Stratégie scientifique Réserves naturelles de France. *Réserves Naturelles de France* : 51 p.
- SPEIGHT M.C.D, SARTHOU V, SARTOU J.P., CASTELLA E. (2007). Le syrphé, l'ordinateur, et la gestion de la biodiversité, des insectes comme outils d'analyse et de gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie. 58 p.
- SSYMANK A. (2001). Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 64: 1-513. Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz).
- VANAPPELGHEM C. & VANDEWEGHE R. (2020). Guide technique de mise en œuvre d'une étude Syrph the Net. Retours d'expérience de l'Atelier du groupe inter-réseaux Syrphes. *Cahier RNF 8, Réserves Naturelles de France* : 121 p.
- VINET C., ROBERT S., MAUREL N., PLAËTEVOËT K., FROMAGE P., DUPONT P., RAEVEL V., HURABIELLE A., CAMPONOVO S., MANCEAU M., DE MAZIERES J., RODINSON E., PAMERLON S., BECHTEL D., CHATAIGNER J., COUZI L., NORVEZ O., BOUILLY R. (2023a). Dictionnaire de données du SINP v1.0, *PatriNat* (OFB-MNHN-CNRS-IRD), Paris, 59 p. <https://mnhn.hal.science/mnhn-04625675v1>
- VINET C., ROBERT S., MAUREL N., PLAËTEVOËT K., FROMAGE P., DUPONT P., RAEVEL V., HURABIELLE A., CAMPONOVO S., MANCEAU M., DE MAZIERES J., RODINSON E., PAMERLON S., BECHTEL D., CHATAIGNER J., COUZI L., NORVEZ O., BOUILLY R. (2023b). Standard d'échange pour les données d'observations et de suivis de taxons v3.0, *PatriNat* (OFB-MNHN-CNRS-IRD), Paris, 54 p.
- WESTPHAL C., BOMMARCO R., CARRE G., LAMBORN E., MORISON N., PETANIDOU T., POTTS S.G., ROBERTS S.P.M., SZENTGYÖRGYI H., TSCHULIN T., VAISSIERE B.E., WOYCIECHOWSKI M., BIESMEIJER J.C., KUNIN W.E., SETTELE J. & STEFFAN-DEWENTER I. (2008). Measuring bee diversity in different european habitats and biogeographical regions. *Ecological Monographs* 78 (4): 653-671. <https://doi.org/10.1890/07-1292.1>

Annexe 1 – résultats anonymisés du sondage envoyé aux gestionnaires d'aires protégées pour cadrer le guide

Informations générales

- **Ouvert entre le 22 avril et le 5 juin 2024**, avec diffusion par le biais du groupe de travail « aires protégées » de l'axe 3 du Plan pollinisateurs et de plusieurs relances ciblées.
- **33 réponses** représentant : 11 gestionnaires de Conservatoires d'espaces naturels, 13 gestionnaires de Réserves naturelles nationales / régionales, 5 Parcs nationaux, 6 sites Natura2000, 2 mentions d'Espaces naturels sensibles et 1 Arrêté préfectoral de protection biotope.

Plusieurs répondants ont indiqué être gestionnaires de deux types d'aires, ce qui explique le total supérieur à 33.

Analyse des résultats

Question 1

Votre structure a été ou pourrait être amenée à réaliser une étude d'inventaire ou de suivi d'insectes pollinisateurs pour les objectifs suivants (classer par ordre de priorité)

- Réaliser un suivi de population d'une ou plusieurs espèce(s) inscrite(s) dans la directive habitat-faune-flore ou déterminante de ZNIEFF ;
- Connaître les priorités de conservation locale pour établir des documents d'objectifs / plans de gestion adaptés ;
- Evaluer l'efficacité de mesures de gestion sur plusieurs années ;
- Mettre en valeur la biodiversité locale ;
- Établir les relations entre une espèce et un milieu ;
- Mesurer la qualité écologique d'un milieu grâce à l'étude d'espèces indicatrices.

Les classements des objectifs par ordre de priorités diffèrent beaucoup selon les participant·es. Pour l'analyse, des notes moyennes sur 6 sont attribuées pour chaque objectif listé.

- Note de 1/6 = tous les répondants ont classé l'objectif en dernière priorité ;
- Note de 6/6 = tous les répondant ont classé l'objectif en priorité n°1.

Pour chaque objectif, l'information sur le nombre de participant·es ayant classé l'objectif en priorité 1 ou 2 est précisée.

Ainsi, l'ordre de priorité global et la notation moyenne sont les suivants :

1. **Evaluer l'efficacité de mesures de gestion sur plusieurs années : 4,8 / 6** (note moyenne) (dont 22 classements en priorité n°1 ou 2)
2. **Mesurer la qualité écologique d'un milieu grâce à l'étude d'espèces indicatrices : 4,6 / 6** (dont 17 classements en priorité n°1 ou 2)
- Connaître les priorités de conservation locale pour établir des documents d'objectifs / plans de gestion adaptés : 4,4 / 6** (dont 18 classements en priorité n°1 ou 2)
3. **Établir les relations entre une espèce et un milieu : 2,7 / 6** (dont 3 classements en priorité n°1 ou 2)
4. **Mettre en valeur la biodiversité locale : 2,4 / 6** (dont 4 classements en priorité n°1 ou 2)
5. **Réaliser un suivi de population d'une ou plusieurs espèce(s) inscrite(s) dans la directive habitat-faune-flore ou déterminante de ZNIEFF : 2,1 / 6** (dont 2 classements en priorité n°2 et aucun en priorité n°1)

Les **trois premiers** objectifs se détachent clairement des trois suivants. Il faudra donc veiller à les prendre particulièrement en compte dans le guide technique, pour répondre aux besoins des gestionnaires.

Question 2

Si possible, précisez autant que possible (contexte, objectifs des études de pollinisateurs) pour nous aider à prendre en compte ces enjeux dans le futur guide d'accompagnement

27 réponses, dont les éléments sont classés ici selon les objectifs de la question précédente



Objectif 1 : Evaluer l'efficacité de mesures de gestion sur plusieurs années

- En tant que gestionnaire de RNR et de sites patrimoniaux bénéficiant de contrat Natura 2000, nous devons évaluer l'efficacité de nos mesures de gestion. La difficulté que rencontrent nos prestataires c'est de mettre en perspective les résultats des suivis et le lien avec la gestion, indépendamment des facteurs externes (météo, gestion des parcelles riveraines, etc.).
 - Vérifier l'impact sur plusieurs années et faire en sorte que la gestion soit adaptée au plus grand nombre d'espèces recensées.
 - Étude et suivi lépidoptères, syrphes pour mesurer l'effet de la gestion sur la qualité écologique sur un espace donné.
 - Suivi de l'évolution des populations pour mesurer l'effet de la gestion.
 - Thèse : établir le lien, dans un contexte forestier, entre le cortège de pollinisateurs et le degré de protection de la forêt.
 - Un besoin de qualifier / quantifier la biodiversité sur les alpages en lien avec les pratiques pastorales, espace réglementé...).
 - Dans les suivis scientifiques : évaluer la gestion, affiner la gestion si besoin.
 - Evaluation de la gestion / qualité du pré salé / dune / digues de la baie de XXX
 - Beaucoup de prairies alluviales engagées en MAEC pour des enjeux ornithologiques en priorité : évaluation de l'efficacité des MAEC.
 - Gestion des habitats prairiaux : mieux suivre l'évolution du fonctionnement écologique de la mosaïque de milieux et de leur gestion (fauche, pâturage) en complément du suivi phytosociologique.
 - Il manque clairement de protocoles d'état des lieux / suivis permettant d'analyser l'évolution des communautés en fonction d'actions de restauration (ou d'une évolution quelconque du milieu) à l'échelle d'un site ou d'un habitat. Au CEN nous travaillons sur un projet de restauration de prairies naturelles par semis de graines issues de récolte locales. J'ai prévu un état des lieux / suivi des pollinisateurs et je dois « créer » un protocole en me basant les divers retours de protocoles plus ou moins testés par les collègues type RESOL ou autre. Il manque également un protocole d'évaluation des ressources florales à mettre en face, que chacun improvise à chaque fois aussi.
 - Suivi de la colonisation par les pollinisateurs de la conversion de cultures en prairie avec des graines locales ;
 - Suivi de mesures de restauration-gestion ;
 - Contexte : prairies humides arrières littorales (95% pâturées, 5% fauchées)
- Objectifs :
1. réaliser un inventaire le plus exhaustif possible des pollinisateurs présents ;
 2. déterminer des espèces indicatrices des habitats et microhabitats ;
 3. évaluer la gestion à la fin du document de gestion.



Objectif 2 : Mesurer la qualité écologique d'un milieu

- Dans le cadre du premier plan de gestion de la RNR, un inventaire de hyménoptères, rhopalocères et hétérocères a été mis en place sur 3 années afin de dresser une première liste des espèces présentes sur le périmètre de protection. Dans l'avenir l'objectif est de réitérer ces inventaires en incluant de nouveaux taxons pollinisateurs pour connaître à terme la qualité écologique du milieu.
- Etude des carabidés et lépidoptères en lisière forestière et dans des bandes enherbées (terminée) > rôle refuge de ces milieux et présence d'auxiliaire de culture
- Etude du cortège entomologique de prairies et pelouses sèches sur le territoire (en cours de lancement) > Relation espèce milieu - qualité écologique
- Contexte de zone d'expansion des crues - zone d'élevage et de fauche - déprise de l'élevage
- Analyse des micro-niches écologiques > compléments à d'autres études sur l'intégrité écologique des milieux



Objectif 3 : Connaître les priorités de conservation locale pour établir des documents d'objectifs / plans de gestion adaptés

- Identifier des espèces à enjeux ;
- Inventaire / Suivi Damier du frêne (en cours) : Enjeux de conservation de l'espèce avec (re)confirmation des stations et identification des critères environnementaux liés à sa présence ;
- Gestion/aménagement des digues : évaluer les enjeux liés à ces habitats pour pouvoir orienter sur la base de données chiffrées les actions (broyage, rehaussement) qui sont portées par d'autres structures (DREAL, DDTM, service mer) ;
- Nous avons parfois des demandes de mise en place de ruches sur nos sites, mieux connaître les pollinisateurs pourraient aider à répondre aux demandes. Et peu / pas de connaissances sur les enjeux liés à ces groupes (surtout diptères et hyménoptères).



Objectif 4 : Mesurer la qualité écologique d'un milieu

- Les pollinisateurs sont peu pris en compte dans les états initiaux de sites gérés. Pouvoir proposer des protocoles permettrait ensuite d'adapter la gestion, d'inclure les pollinisateurs dans notre hiérarchisation des enjeux.
 - Le lien pollinisateurs-agriculture, bien qu'évident, est peu pris en compte au CEN, et l'équipe agroécologie souhaiterait avoir plus de connaissances sur le sujet.
 - Dans le cadre d'un partenariat avec un conseil départemental, une étude a été mise en place afin d'orienter des mesures de gestion favorables aux pollinisateurs sur les bords d'une route nationale. Inventaire des hyménoptères par pose de coupelles colorées (jaune, blanche, bleue) remplies d'eau savonneuse le temps d'une journée, puis chasse active d'1h lors de la relève des pièges le lendemain.
 - Dans le cadre des plans de gestion : prise en compte des espèces dans la gestion.
 - Inventaires préalables à un plan de gestion.
 - Mise à jour des données du DOCOB et actualisation du plan d'action.
 - Nos inventaires des pollinisateurs (abeilles sauvages, papillons de jour) ont principalement été réalisés dans le cadre de l'ATBI (inventaire biologique généralisé) du PN. Un vrai travail reste à faire sur l'utilisation de ces données dans un but de gestion / conservation. Un accompagnement serait bienvenu sur ces sujets.
 - Etant gestionnaire d'une réserve naturelle régionale, nous souhaitons faire l'inventaire de certains groupes d'espèces bioindicatrices pour pouvoir orienter nos plans de gestion.
 - Indicateur d'actions dans le cadre du plan de gestion
 - Amélioration des connaissances (générale sur un territoire et spécifiquement sur un site naturel)
- NB : selon une enquête « l'aspect inventaire pour rechercher des espèces patrimoniales ou étudier la diversité ne pose pas trop de problème. »



Objectif 5 : Établir les relations entre une espèce et un milieu

- Évaluer ou mettre en avant certaines interactions : plantes / pollinisateurs ou ruches / pollinisateurs sauvages
- Compréhension du faible taux de fructification de certaines plantes (ophrys, ...)
- Interaction entre pollinisateurs domestiques et sauvages (suivi essaim abeilles noires dans loge pic noir en cours, réflexion sur protocole compétition alimentaire)
- Amélioration des connaissances sur un groupe mal / peu connu
- Relation pollinisateur / ressource florale, en lien avec les abeilles domestiques
- Relation espèce / habitats « effet lisières » et analyse des effets induits sur un site tourbeux
- Relation pollinisateurs sauvages et apiculture
- Préservation écosystèmes



Objectif 6 : Mettre en valeur la biodiversité locale

- Sensibiliser auprès du grand public sur les enjeux liés aux pollinisateurs sauvages
- Valorisation d'actions vers les agriculteurs, élus
- Sensibilisation du public



Des protocoles ont été cités dans cette question :

- > **SPRING** (sites en gestion avec un objectif d'étude du changement climatique, test de la méthode)
- > **eBMS** (phénologie, évaluation de gestion, changement climatique sur les sites en gestion)
- > **Syrph the net** (état de conservation d'habitats forestier et de zones humides)
- > **Chronoventaire** (intégrité écologique)
- > **Bioacoustique** (projet de recherche sur les dynamiques paysagères)

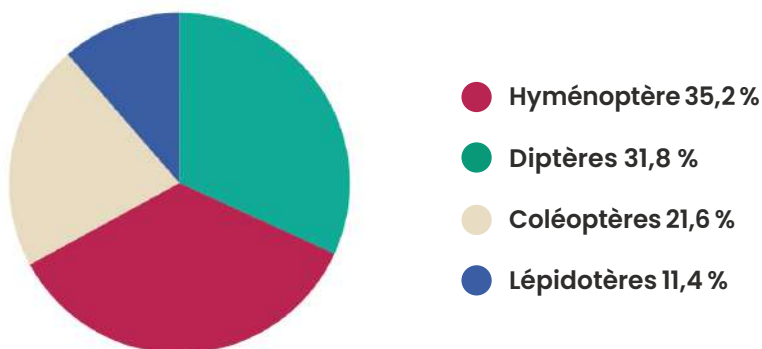
milieu Connaissance sauvages étude conservation
Lien
cadre enjeux **gestion** Inventaire diversité
sites lien
habitat espèces mise actions place
mesures

Nuage des mots les plus fréquemment mentionnés

17 répondants (63 %) ont mentionné la gestion pour cette question.

Question 3

Les taxons sur lesquels un accompagnement serait le plus utile selon votre structure ? (pour rappel, seuls les pollinisateurs seront traités dans ce guide)



Question 4

Quels outils vous manquent actuellement pour réaliser des inventaires ou suivis des insectes pollinisateurs ?

Les informations sont classées par thématique mais ne sont pas reformulées, pour garder l'intégralité des propos partagés.

Lien entre inventaire et gestion / espèces indicatrices

- Lien avec les espèces végétales associées ; Liste d'espèces indicatrices de bon fonctionnement d'un milieu ; Connaissances naturalistes de certains taxons ; Des connaissances générales sur ces groupes et leur interaction avec le milieu ; Outils de connaissance des enjeux en termes de rareté / statuts de protection + lien avec les espèces végétales associées ; Un référentiel local sur les espèces potentielles en fonction de l'habitat et du secteur biogéographique
- Méthodologie d'inventaire en bords de route et pertinence de l'étude des pollinisateurs pour ces milieux
- Outils pour aider à faire un cahier des charges pour un inventaire ou un suivi ; Un document orientant les gestionnaires sur la mesure de l'efficacité des mesures de gestion vis à vis des résultats des suivis selon le protocole retenu

Protocole

- Des pièges colorés adaptés et non bricolés à la main avec une efficacité et durabilité variable chaque année
- Capacités d'expertise, autrement dit de compétences, en particulier concernant les hyménoptères, et en particulier pour ce groupe, d'un protocole standardisé
- Des suivis très souvent trop impactant pour les populations locales sur de petits sites, et non sélectifs (tente Malaise, pièges, etc.) ; Des protocoles non invasifs ne nécessitant pas la capture des individus
- Protocoles simplifiés (temps, budget, expertise) ; méthodes d'échantillonnage ; un document de synthèse listant les différents protocoles, leurs objectifs et leur coût ; protocole standardisé facile à mettre en œuvre et analyse/interprétation des données ; protocoles et formation de terrain sur

la mise en œuvre des inventaires et suivis selon taxons et milieux ; outils de suivi simples et réalisables sans être un expert en détermination (diptères, hyménoptères notamment) ; Un protocole commun pour les suivis des insectes pollinisateurs ; Des méthodes incluant une dimension quantitative (nombre de spécimens), comme les « chronoventaires » pour les papillons.

Détermination / compétences

- Référencement d'entomologues au niveau régional pour faciliter les échanges
- La détermination à l'espèce étant souvent très complexe, sur quels morpho-groupes / familles se baser ?
- Les compétences en interne sont déployées principalement sur les lépidoptères. Peu de guide ou de formation sont proposées concernant les autres groupes, de plus leur complexité fait que nous faisons appel à des structures spécialisées pour les réaliser. ; Formation en interne ; Formation à la reconnaissance des taxons au niveau régional

- Il nous manque surtout des spécialistes, fort rares pour certains groupes taxonomiques (hyménoptères, diptères notamment) ; Des spécialistes ; Experts disponibles ; experts pour la validation des identifications délicates ; Spécialistes pour les déterminations (hors lépidoptères)
- Clés de détermination, expertise pour confirmer la détermination ; Guide de détermination accessible ; Guides/clés de détermination ; Clés de détermination exhaustives dans la région (ou en France) sur un certain nombre de genres d'abeilles sauvages ; Clé d'identification rapide et accessible des hyménoptères du sud de la France.

Financement et temps

Il manque surtout des financements ; Du temps et de l'argent ; Temps / financement ; Des financements ; Financements pour des études (la base de l'outil...) ; Le financement est également souvent bloquant pour pouvoir réaliser ce genre d'étude ; Budgets pour inventaires et temps de détermination ; Compétences internes et financement de l'action ; Matériel ; Un temps de détermination souvent trop long avec nécessité de prélèvement ; Salle de détermination.

Question 5

Pouvez-vous indiquer l'aire protégée dans laquelle vous travaillez et partager un contact référent ?

Information non détaillée ici.

Réalisation



 www.insectes.org



 www.patrinat.fr

Conception

Tifenn Pedron

Rédaction

Tifenn Pedron, Paul Vignac, Serge Gadoum, Arzhvaël Jeusset

Création graphique

www.cpig.be

Contributions

Adrien Abraham (Opie), Olivier Durand (Gretia), Baptiste Hubert (Gretia), Stéphane Jaulin (Opie), Bastien Louboutin (Opie), Noëlie Maurel (PatriNat), Alexia Monsavoir (Opie), Thierry Mougey (Fédération des Parcs naturels régionaux), Véronique Sarthou (Syrphys), Alix Sauve (Opie), Bertrand Schatz (CNRS), Florent Taberlet (Réserves Naturelles de France), Cédric Vanappelghem (CEN Hauts-de-France)

Partenariats

Avec le soutien financier de l'OFB :



 www.ofb.gouv.fr

Sous le pilotage du Ministère de la Transition écologique :



 www.ecologie.gouv.fr



