



Note de cadrage scientifique et technique

[Appel à manifestations d'intérêt]
**Développement et amélioration de la surveillance
de la biodiversité terrestre en France
(Hexagone, Corse et Outre-mer)**

Table des matières

Contexte : le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre.....	2
A. Objectifs et périmètres des projets visés.....	2
<i>Objectifs</i>	2
<i>Périmètres des projets</i>	3
B. Méthodologies et thématiques	4
<i>Méthodologies recommandées</i>	4
<i>Axes thématiques prioritaires</i>	5
C. Types de projets et livrables attendus	6
<i>Contenu des projets</i>	6
<i>Type de livrables attendus</i>	7
Lexique	9
Références.....	10

Contexte : le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre

L'Office français de la biodiversité (OFB) est un établissement public de l'État créé au 1^{er} janvier 2020 par la loi 2019-773 du 24 juillet 2019. Il exerce des missions d'appui à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de la connaissance, la préservation, la gestion et la restauration de la biodiversité des milieux terrestres, aquatiques et marins. Dans ce contexte, l'OFB finance les projets issus de cet AMI.

PatriNat (unité Patrimoine Naturel), centre d'expertise et de données sur la nature, assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses quatre tutelles que sont l'Office français de la biodiversité (OFB), le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et l'Institut de recherche et pour le développement (IRD). PatriNat apporte notamment un appui scientifique aux politiques publiques en matière d'environnement.

Afin de disposer d'informations fiables sur la biodiversité, de façon continue et comparables dans le temps, qui permettent de rendre compte et d'orienter les actions nécessaires de manière pertinente, la mise en place d'un programme de surveillance de la biodiversité terrestre a été confiée à l'OFB et est pilotée par PatriNat. Publié en 2024, le schéma directeur de surveillance de la biodiversité terrestre¹ est un document cadre fixant les ambitions du programme national de surveillance et permettant de calibrer les moyens à mettre en œuvre. Notamment, ce document identifie les dispositifs sur lesquels s'appuie cette surveillance, en prévoyant le déploiement de nouveaux dispositifs pour répondre à des enjeux communautaires et nationaux de surveillance.

Ainsi, le schéma directeur identifie les besoins de recherche et développement en matière de surveillance de la biodiversité terrestre.

En 2021 et 2022, deux appels à manifestations d'intérêt (AMI) ont été lancés pour financer des programmes de recherche et développement permettant d'enrichir ou d'améliorer la surveillance de la biodiversité terrestre respectivement dans l'hexagone² et dans les Outre-mer³.

Fort du succès de ces deux précédents AMI, l'OFB lance ce nouvel appel à manifestations d'intérêt afin de solliciter l'ensemble des acteurs qui seraient intéressés pour proposer un projet visant à **développer et améliorer la surveillance nationale des espèces et des habitats terrestres.**

A. Objectifs et périmètres des projets visés

Objectifs

L'objectif de cet appel à manifestations d'intérêt est d'améliorer la connaissance des tendances de la biodiversité en travaillant notamment sur la qualité de la surveillance de la biodiversité terrestre, des habitats et espèces à enjeux communautaires et nationaux définis dans le schéma directeur de surveillance de la biodiversité terrestre. Cet AMI porte sur deux grands volets :

- (1) L'amélioration des programmes existants et pertinents pour produire des indicateurs de l'état de conservation des écosystèmes ainsi que des tendances globales des espèces et habitats ;
- (2) La création de nouveaux indicateurs de tendance en développant des méthodologies originales de surveillance de la biodiversité terrestre.

¹<https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0033324&reqId=3100401c-43cb-43a9-b6c9-b38651110342&pos=1>

² <https://ofb.gouv.fr/actualites/appele-manifestations-dinteret-et-amelioration-de-la-surveillance-nationale-terrestre-des>

³ <https://ofb.gouv.fr/actualites/appele-manifestations-dinteret-et-developpement-de-la-surveillance-de-la-biodiversite>

Périmètres des projets

Le périmètre des projets susceptibles de candidater à cet appel à manifestations d'intérêt doit répondre aux critères d'admissibilité listés dans le **Règlement administratif**⁴ (article 2) de l'AMI.

En premier lieu, les projets soumis à cet AMI doivent impérativement s'insérer dans le périmètre de la **recherche et développement** (critère d'admissibilité 6, voir définitions et détails dans le *Règlement administratif*). Ils devront proposer des **innovations** méthodologiques pour adapter, améliorer ou compléter les techniques et outils de surveillance en appui aux stratégies nationales et leurs déclinaisons territoriales de préservation des espèces et des habitats terrestres.

En second lieu, outre le fait de porter sur l'amélioration de la surveillance nationale des espèces et des habitats, les projets devront :

- Porter sur un ou plusieurs territoires de la France entière, c'est-à-dire les départements et régions de l'hexagone, la Corse, ou les départements et régions d'Outre-mer (DROM) : la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte ou La Réunion (critère d'admissibilité 1) ; des projets portant sur des régions biogéographiques plus larges incluant l'un de ces territoires sont également éligibles (par exemple : des territoires transfrontaliers, ou l'ensemble des Petites Antilles, ou des îles de l'océan Indien en incluant les îles Éparses) ;
- S'inscrire dans le périmètre de la surveillance de la biodiversité terrestre, c'est-à-dire concerner les **habitats ou groupes taxinomiques terrestres** (critère d'admissibilité 2) ; des projets concernant des habitats d'interface ou des espèces à cycle biologique à la fois terrestre et aquatique (par exemple les habitats humides, les habitats littoraux, les amphibiens ou les odonates) sont éligibles (contrairement aux projets portant sur des habitats ou des espèces strictement aquatiques – tels que les poissons – qui, eux, sont exclus de l'AMI) ;
- Concerner la surveillance **nationale**, c'est-à-dire être capables d'apporter des résultats de façon représentative à l'échelle nationale, échelle correspondant à l'ensemble de l'aire de répartition nationale des espèces ou habitats ciblés, ou contribuer directement à cet objectif (critère d'admissibilité 3) ; peuvent être éventuellement recevables des projets portant sur des méthodes et techniques développées à une échelle infranationale mais transposables à l'échelle nationale, *a fortiori* si ces projets s'intéressent, au moins en partie, aux conditions de réussite et/ou aux modalités de cette transposition à une échelle plus large ;
- Porter sur des **paramètres, variables ou indicateurs nécessaires pour l'évaluation** de l'état de conservation et des tendances des espèces, des communautés ou des habitats ciblés (par exemple des tendances d'abondance ou de répartition) et répondre aux objectifs du schéma directeur⁵ de surveillance de la biodiversité terrestre tels que détaillés dans la partie B, Axes thématiques prioritaires (critère d'admissibilité 4) ;
- Ne pas être **redondants** avec des études prévues ou en cours visant à améliorer les stratégies de surveillance et l'élaboration de nouveaux indicateurs sur les mêmes objets d'étude (critère d'admissibilité 5).

Suite à l'admissibilité, les projets seront évalués selon les critères de sélection listés dans le *Règlement administratif* de l'AMI (article 3).

⁴ <https://ofb.gouv.fr/actualites/lancement-dun-appel-manifestations-dinteret-pour-developper-et-ameliorer-la-surveillance>

⁵ <https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0033324&reqId=3100401c-43cb-43a9-b6c9-b38651110342&pos=1>

B. Méthodologies et thématiques

Méthodologies recommandées

Les projets devront impérativement reposer sur la **recherche et le développement** d'innovations méthodologiques. Les projets s'appuyant sur des méthodes **traditionnelles** de surveillance de la biodiversité (observation sur transect, placette, point d'écoute, CMR etc.) sont tout aussi éligibles que ceux mobilisant des méthodes fondées sur des technologies « innovantes ». Les approches visant à **diminuer les coûts humains et financiers des suivis**, en améliorant la qualité et l'échelle spatio-temporelle des données recueillies [1] sont encouragées ; à titre d'exemple, il peut s'agir de (liste non exhaustive) :

- (1) La **télé-détection par satellite** [2], avec une disponibilité croissante d'images, permettant la surveillance d'habitats (en termes d'évolution des surfaces, des structures et fonctions...), de l'utilisation des sols, mais aussi de populations animales ou végétales ;
- (2) La **surveillance par photographie ou vidéo**, avec l'utilisation entre autres de pièges-photographiques [3] ou de drones [4] afin d'estimer des abondances, des densités, des proportions d'aires occupées ou de cartographier des habitats ;
- (3) Les **enregistrements acoustiques** [5]. Ces projets peuvent notamment comprendre le développement de bibliothèques de références de sons permettant l'identification des espèces (sans ce que cela ne soit la finalité du projet et donc ne représente une part importante du coût de celui-ci), en incluant l'élaboration de propositions techniques et opérationnelles pour la mise en œuvre de suivis acoustiques sur le long terme. Les projets devront privilégier les approches multi-espèces (cortèges, communautés, approches éco-acoustiques...);
- (4) La récolte d'ADN, notamment d'**ADN environnemental**, et son analyse par barcoding et métabarcoding [6], permettant l'identification automatisée d'une ou plusieurs espèces. Ces projets peuvent comprendre le développement de bibliothèques de références de séquences ADN permettant l'identification des espèces, dès lors que ces séquences s'appuient sur un voucher⁶ (le retour au spécimen à partir duquel la séquence a été obtenue doit être possible) et une détermination experte de haute qualité et garantie (spécimen type, spécimen prélevé dans la localité type,...) ; la partie du projet relevant de l'élaboration de ces bibliothèques de références ne doit pas être la finalité de celui-ci et ne pourra donc pas représenter une part importante du coût total du projet ;
- (5) Les **sciences participatives** [7], permettant de collecter des données standardisées et en grande quantité, sont également pertinentes, si elles produisent à terme des tendances temporelles fiables pour des variables utiles à la surveillance de la biodiversité ;
- (6) Les solutions fondées sur l'**intelligence artificielle** [8] permettant d'optimiser le traitement de grandes quantités de médias collectés (images, vidéo, audio...);
- (7) Le développement de nouvelles **méthodes d'analyses** ou des **innovations statistiques et/ou techniques de traitement des données**, permettant le développement d'indicateurs nouveaux, ou l'amélioration d'indicateurs existants pour optimiser leur pertinence dans la surveillance de la biodiversité.

Les projets, en particulier dans les Outre-mer, pourront comporter un volet (sans que celui-ci ne représente la majorité du projet) permettant d'améliorer la **connaissance** préalable nécessaire aux objectifs de surveillance pour les espèces et habitats ciblés.

⁶ Spécimen de référence

De même, une partie du projet peut être dédiée à la **formation** des acteurs concernés pour la réalisation des programmes de surveillance.

Les porteurs de projet visant un déploiement à termes d'un nouveau dispositif de suivi sont invités, dans la mesure du possible, à tester l'utilisation d'outils publics préexistants de saisie et gestion des données (outils du SINP ou du PNDB). Il est notamment préconisé de tester le module de monitoring en cours de développement dans GéoNature⁷ sans que cela ne soit une obligation. Tout éventuel développement de nouvel outil applicatif ou de nouvelle base de données devra être soigneusement justifié par une analyse de l'existant.

Les projets devront respecter les réglementations d'éthique et de protection de l'environnement en vigueur.

Axes thématiques prioritaires

Un intérêt particulier sera porté aux projets répondant aux objectifs et aux socles d'enjeux de surveillance mentionnés dans le Schéma directeur de surveillance de la biodiversité terrestre⁸, notamment (mais pas exclusivement) :

Pour l'ensemble des territoires (Hexagone, Corse et Outre-mer) les projets portant sur :

- La surveillance des espèces pollinisatrices ;
- La surveillance des espèces et habitats inscrits dans un PNA (Plan National d'Action) ;
- L'élaboration de dispositifs de surveillance et le cas échéant une stratégie nationale de déploiement pour des groupes taxinomiques mal connus et qui en sont aujourd'hui dépourvus (par exemple la fonge dont les lichens, les arachnides...), notamment en termes de tendance de la distribution et des abondances ;
- La surveillance à l'échelle des écosystèmes, via des approches intégrant des suivis multi-taxons, multi-espèces et/ou multi-habitats et le développement d'indicateurs permettant d'interpréter les évolutions ;
- La surveillance d'éléments autres que les tendances de distribution ou d'abondances, notamment, pour les espèces, les traits de vie biologiques (phénologie, succès reproducteur, longévité...) et écologiques (habitats d'espèces, *preferendum* environnemental) et, pour les habitats, les structures et fonctions ;
- La surveillance de la biodiversité terrestre à l'échelle des réseaux d'aires protégées dans leur ensemble (portée nationale requise⁹, ce qui exclut les projets locaux). Il pourra par exemple s'agir de projets permettant de comparer les tendances au sein des réseaux d'aires protégées par rapport à celles observées sur le reste du territoire.

Pour l'Hexagone et la Corse en particulier, les projets portant sur :

- L'établissement des valeurs de référence favorables (aire de répartition et surface) des habitats d'intérêt communautaire ;
- La surveillance des habitats d'intérêt communautaire rares et/ou peu surfaciques ;
- La préfiguration d'un réseau de surveillance à l'échelle nationale d'un ou plusieurs types d'habitats humides non d'intérêt communautaire (par exemple les roselières) ;
- Les espèces de trachéophytes et de bryophytes à enjeux de conservation communautaires actuellement pas ou insuffisamment couvertes par les dispositifs existants. Les projets

⁷ <https://geonature.fr/>

⁸ <https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0033324&reqId=3100401c-43cb-43a9-b6c9-b38651110342&pos=1>

⁹ Cette portée est à nuancer dans les DROM au regard de leurs spécificités.

devront permettre d'améliorer l'emprise nationale (ou *a minima* biogéographique) de la surveillance ou la production d'EBV (Variables essentielles de biodiversité) ;

- La surveillance des habitats d'espèces à enjeux de conservation communautaires, dans le but d'améliorer leur caractérisation et d'évaluer leur qualité, leur disponibilité, leur surface et leur tendance.

Pour les Outre-mer (DROM) en particulier les projets portant sur :

- La surveillance des espèces protégées, ou endémiques/subendémiques, ou pour lesquelles la France a une forte responsabilité en termes de surveillance et de conservation (les approches multi-spécifiques seront à privilégier dans la mesure du possible) ;
- La surveillance des habitats naturels singuliers et/ou menacés à l'échelle du territoire tels que les savanes, forêts sèches, mangroves, zones humides... et notamment les habitats éligibles au dispositif arrêtés de protection des habitats naturels (APHN)¹⁰ (cette surveillance peut intégrer des EBV utiles aux évaluations dans le cadre de Listes rouges selon la méthodologie de l'UICN).

Les espèces domestiques ou cultivées (c'est-à-dire les espèces non sauvages d'un point de vue biologique) sont exclues du périmètre de l'appel. La surveillance des espèces exotiques envahissantes est exclue de cet AMI ; toutefois, la prise en compte des espèces exotiques envahissantes dans des projets est acceptée dès lors que celles-ci sont incluses dans des approches plus englobantes multi-espèces ou à l'échelle des communautés ou des habitats.

Si ces axes thématiques et méthodologiques sont considérés comme prioritaires, les projets portant sur l'amélioration de la surveillance d'autres espèces ou habitats, sous réserve de remplir les critères d'admissibilité, seront également étudiés et inclus dans le processus de sélection (cf. Règlement administratif).

C. Types de projets et livrables attendus

Contenu des projets

Les projets visés par cet AMI devront permettre de proposer et développer une **stratégie de surveillance opérationnelle**, c'est-à-dire un ensemble d'outils méthodologiques éprouvés, de moyens humains et financiers calibrés, pour structurer l'acquisition de données, leur gestion, leur mise à disposition et leur analyse afin de disposer de variables essentielles de biodiversité (EBV) et *in fine* d'indicateurs synthétiques en rapport avec la cible de surveillance définie (un ou plusieurs paramètres relatifs aux espèces, habitats ou écosystèmes concernés).

Selon l'état de l'art de la surveillance et des dispositifs de suivi actuels des espèces ou des habitats concernés, que les projets devront analyser, les propositions d'amélioration recherchées doivent contribuer de façon innovante à tout ou partie des étapes suivantes, nécessaires à la mise en place d'un système opérationnel de surveillance :

- Élaborer et éprouver un **protocole** de collecte des données sur le terrain (en s'appuyant préalablement, lorsque nécessaire, sur un état de l'art des protocoles et méthodes mis en place dans les autres pays concernés par une telle surveillance).
- Définir une **stratégie d'échantillonnage**, incluant notamment une approche spatialisée, pour permettre la surveillance à l'échelle nationale : dimensionner le réseau de suivi nécessaire et

¹⁰ <https://inpn.mnhn.fr/programme/espaces-protoges/protections-reglementaires>

suffisant, établir des méthodes d'analyse de la représentativité des points de mesure par rapport à la répartition temporelle et spatiale des systèmes et des variables ciblées (plan d'échantillonnage, stratification, tests de puissance...).

- Planifier et organiser **la bancarisation, la gestion et la diffusion** des données brutes et de synthèses produites par le dispositif de suivi, et les outils afférents (outils de saisie, bases de données et flux, standards, en s'appuyant sur les outils et standards existants du SINP¹¹), y compris la récupération de données pertinentes mais aujourd'hui non mobilisables (données contextuelles collectées lors des relevés biologiques, données de pressions ou de réponses...).
- Développer, tester et valider de **nouvelles méthodes d'analyse et de traitement de données afin de produire des variables et des indicateurs nouveaux** (ou, le cas échéant, améliorer la qualité d'indicateurs existants actuellement non satisfaisants), pour répondre aux objectifs de renforcement de la connaissance des espèces et habitats ciblés.
- Proposer une organisation novatrice du **réseau d'acteurs** du dispositif de surveillance (incluant les opérateurs de collecte des données de terrain) ; dans le cas de suivis existants à des échelles locales, proposer une stratégie innovante de déploiement généralisé au niveau national¹² (en lien avec une stratégie d'échantillonnage adaptée).

Les projets doivent proposer des **résultats opérationnels et transférables** à la communauté des opérateurs de la surveillance dans le cadre de sa mise en œuvre. Feront l'objet d'une attention particulière les projets qui permettront une avancée substantielle en matière de surveillance nationale des espèces et habitats ciblés. **L'analyse du coût et de la faisabilité des dispositifs de surveillance** est un élément attendu dans ces travaux.

Type de livrables attendus

En fonction des axes principalement développés par les projets candidats, les livrables attendus pourront prendre les formes suivantes, sans que cette liste ne soit exhaustive :

- document opérationnel (rapport ou article détaillé) **décrivant le protocole standardisé** et ses modalités d'application pour la collecte des données sur le terrain (dans ce cas le protocole devra être versé dans Campanule¹³) ;
- article scientifique¹⁴ ou technique (dans une revue OpenAccess) **validant l'efficacité d'un protocole ou d'un indicateur** (par comparaison avec d'autres méthodes, ou par validation des exigences de conception à l'issue de tests), ou publiant les premières valeurs d'un nouvel indicateur ;
- rapport de présentation de la **stratégie de déploiement proposée pour la surveillance nationale de la cible** : stratégie d'échantillonnage (dont stratification éventuelle) et analyse de la représentativité, plan de mobilisation des réseaux d'acteurs aux différentes échelles territoriales et preuve de la faisabilité opérationnelle d'un déploiement national (coûts et réseaux d'acteurs mobilisables), étude des possibilités de mutualisation des suivis pour la collecte de données sur d'autres espèces ou variables (données de contexte ou de pression par exemple) ;

¹¹ Tout développement de nouvel outil devra être soigneusement argumenté.

¹² Dans les outre-mer, il s'agira *a minima* d'un déploiement à l'échelle du DROM, voir si possible de plusieurs territoires biogéographiquement cohérents (exemple : Martinique et Guadeloupe, ou Antilles).

¹³ <https://campanule.mnhn.fr/>

¹⁴ Si la production clé est un article scientifique en anglais, il doit être prévu un article/rapport plus opérationnel en français.

- rapport de **présentation sur le cycle de la donnée, dont la bancarisation des données et l'organisation des flux** envisagés, des outils développés ou préconisés pour le dispositif ;
- dans le cas de collecte de données (pour la phase R&D, que ce soit des nouvelles données dans le cadre du projet ou une remobilisation de données préexistantes), les **données (et métadonnées) structurées** des suivis dans un standard interopérable avec les standards du SINP, sans restriction de diffusion (opendata)¹⁵ ; les données brutes devront être versées dans le SINP) ;
- dans le cas d'enregistrements acoustiques (constitution de bibliothèques de références de sons notamment), ces derniers devront être versés dans la sonothèque du Muséum national d'Histoire naturelle¹⁶ ;
- dans le cas de séquences ADN (constitution de bibliothèques de références notamment), celles-ci devront être déposées en libre accès dans des bases publiques telles que, par exemple, BOLD¹⁷ ou la base European Nucleotide Archive (ENA), avec les métadonnées associées ;
- dans le cas de données télémétriques, elles devront être archivées dans la base de données MOVEBANK ;
- pour les données dont la structure ne serait pas totalement intégrable dans les systèmes précités, elles devront être ouvertes et versés dans un entrepôt institutionnel du réseau PNDB (par exemple InDores pour le CNRS-environnement et le MNHN) ;
- document opérationnel (rapport ou article détaillé) décrivant la **méthode développée pour élaborer un indicateur synthétique** à partir des données brutes collectées ou attendues, comprenant une étude des forces et limites de l'indicateur et une description précise de la méthode nécessaire pour effectuer le calcul de l'indicateur.

¹⁵ Concernant les données sensibles, celles-ci devront être versées précises comme les autres, leur diffusion étant gérée selon les modalités en vigueur dans le cadre du SINP (floutage).

¹⁶ <https://sonotheque.mnhn.fr/>

¹⁷ <https://www.boldsystems.org/>

Lexique

Dispositif (de collecte, de suivi, de surveillance)

Tout procédé qui permet, par mesure, observation ou toute autre méthode, d'acquérir des données de connaissance sur les milieux, sur les pressions (et les impacts associés) qui s'exercent sur les milieux et ressources, ainsi que les données économiques afférentes. Il peut s'agir de réseaux de mesure, de dispositifs d'autosurveillance ou d'enquêtes, d'inventaires, etc. [9].

→ Dans le programme de surveillance, la notion de dispositif inclut les outils techniques, méthodes, ainsi que les moyens humains et financiers mobilisés pour le suivi.

Indicateur

- Témoin de progrès (ou de l'absence de progrès) dans la réalisation d'objectifs ; moyen de mesurer les réalisations effectives au regard des prévisions sur les plans de la quantité, de la qualité et de la rapidité. Il s'agit d'une variable quantitative ou qualitative qui permet d'évaluer de manière simple et fiable la réalisation, le changement ou la performance.

- Composant ou mesure d'un phénomène écologique, pertinent, utilisé pour décrire ou évaluer des conditions ou des changements environnementaux ou pour définir des objectifs environnementaux [9].

Habitat d'espèce

Lieu où une espèce vit, désigné par son environnement spatial aussi bien biotique qu'abiotique.

Plan d'échantillonnage

Fournit des informations sur l'objectif et les tailles finales des échantillons, la définition des strates et la méthodologie de sélection des échantillons [9].

Protocole

Plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées pour répondre à une question scientifique [10].

Suivi

Collecte régulière et systématique de données environnementales et biologiques par des méthodes convenues et à des normes standard [11].

Un suivi repose sur des mesures répétées dans le temps dans le but de détecter des tendances d'évolution, généralement pour évaluer les effets d'actions de gestion sur une population, sur la dynamique d'une communauté ou sur des processus écologiques [12][13].

→ Par distinction avec la notion de surveillance : plus précis, ciblé, lié à une question explicitement posée.

Surveillance – telle qu'abordée dans le programme national de surveillance de la biodiversité terrestre (échanges issus d'ateliers de construction du programme) :

Veille globale, vaste, à long terme, sans question préconçue, visant à détecter des changements, par un système d'alerte ou de vigilance, en lien fort avec les pressions, et une finalité d'actions et de réactions. La surveillance s'appuie sur un ensemble de suivis, selon un cadre commun.

Tendance

Dans le cadre de la surveillance, les tendances sont des variations calculées à partir de séries temporelles de variables telles que les effectifs, la superficie, la densité...

Variables essentielles de biodiversité (EBV)

Mesures nécessaires pour étudier, rapporter et gérer les changements de la biodiversité, en se concentrant sur l'état et la tendance des éléments de la biodiversité [14]. Ces mesures permettent de transformer des données issues de sources variées en indicateurs offrant une description synthétique de différents niveaux d'organisation de la biodiversité, facilitant ainsi la « traduction » des données sur la biodiversité en informations politiques.

Références

- [1] P. J. Stephenson, “Technological advances in biodiversity monitoring: applicability, opportunities and challenges,” *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 45. Elsevier B.V., pp. 36–41, Aug. 01, 2020. doi: 10.1016/j.cosust.2020.08.005.
- [2] N. Pettorelli, W. F. Laurance, T. G. O’Brien, M. Wegmann, H. Nagendra, and W. Turner, “Satellite remote sensing for applied ecologists: Opportunities and challenges,” *Journal of Applied Ecology*, vol. 51, no. 4. Blackwell Publishing Ltd, pp. 839–848, 2014. doi: 10.1111/1365-2664.12261.
- [3] P. Palencia, J. M. Rowcliffe, J. Vicente, and P. Acevedo, “Assessing the camera trap methodologies used to estimate density of unmarked populations,” *Journal of Applied Ecology*, vol. 58, no. 8, pp. 1583–1592, Aug. 2021, doi: 10.1111/1365-2664.13913.
- [4] C. Burke, M. Rashman, S. Wich, A. Symons, C. Theron, and S. Longmore, “Optimizing observing strategies for monitoring animals using drone-mounted thermal infrared cameras,” *Int J Remote Sens*, vol. 40, no. 2, pp. 439–467, Jan. 2019, doi: 10.1080/01431161.2018.1558372.
- [5] L. S. M. Sugai, T. S. F. Silva, J. W. Ribeiro, and D. Llusia, “Terrestrial Passive Acoustic Monitoring: Review and Perspectives,” *BioScience*, vol. 69, no. 1. Oxford University Press, pp. 5–11, Jan. 01, 2019. doi: 10.1093/biosci/biy147.
- [6] P. Taberlet, E. Coissac, F. Pompanon, C. Brochmann, and E. Willerslev, “Towards next-generation biodiversity assessment using DNA metabarcoding,” *Mol Ecol*, vol. 21, no. 8, pp. 2045–2050, Apr. 2012, doi: 10.1111/j.1365-294X.2012.05470.x.
- [7] M. Chandler *et al.*, “Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring,” *Biol Conserv*, vol. 213, pp. 280–294, Sep. 2017, doi: 10.1016/J.BIOCON.2016.09.004.
- [8] R. G. Kerry *et al.*, “An overview of remote monitoring methods in biodiversity conservation,” *Environmental Science and Pollution Research* 2022 29:53, vol. 29, no. 53, pp. 80179–80221, Oct. 2022, doi: 10.1007/S11356-022-23242-Y.
- [9] P. Triplet, *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature*, Sixième édition. 2020.
- [10] J. Ichter, L. Poncet, and J. Touroult, “Catalogues des méthodes et des protocoles. Phase 1 : Etude de définition et proposition d’une démarche,” 2014, doi: 10.13140/2.1.2847.6488.
- [11] S. J. Lockwood, *A Glossary of Marine Nature Conservation and Fisheries*. 2001.
- [12] C. L. Elzinga, D. W. Salzer, and J. W. Willoughby, “Measuring and Monitoring Plant Populations,” *Journal of Range Management*, vol. 52, no. 5, p. 544, Sep. 1999, doi: 10.2307/4003786.
- [13] N. G. Yoccoz, J. D. Nichols, and T. Boulinier, “Monitoring of biological diversity in space and time,” *Trends Ecol Evol*, vol. 16, no. 8, pp. 446–453, Aug. 2001, doi: 10.1016/S0169-5347(01)02205-4.
- [14] H. M. Pereira *et al.*, “Essential biodiversity variables,” *Science (1979)*, vol. 339, no. 6117, pp. 277–278, Jan. 2013, doi: 10.1126/SCIENCE.1229931.