



Note de cadrage scientifique et technique

[Appel à manifestations d'intérêt] Développement de la surveillance de la biodiversité terrestre dans les 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	8
Références.....	9

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

Afin de disposer de données et d'informations fiables sur la biodiversité, de façon continue et comparables dans le temps, qui permettent 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. Ce programme doit permettre de disposer d'une vision régulière et précise de l'état de la biodiversité à l'échelle du territoire national sur le long terme. Pensé comme un dispositif opérationnel, il est destiné à répondre aux questions posées par les politiques publiques et la société. Il doit fournir des informations fiables et actualisées pour suivre l'état de la biodiversité, couplé aux données disponibles de pressions et de réponses, et contribuer à l'évaluation des efforts déployés pour améliorer l'état de la biodiversité.

En 2021, un appel à manifestation d'intérêt (AMI) a été lancé pour financer des programmes de recherche et développement permettant d'enrichir ou d'améliorer la surveillance de la biodiversité terrestre en métropole¹.

Les territoires français ultramarins représentant une diversité extrêmement riche d'habitats (80 % de la biodiversité française est présente dans les Outre-mer), l'OFB lance un appel à manifestations d'intérêt afin de solliciter l'ensemble des acteurs qui seraient intéressés pour proposer un projet visant à **améliorer la surveillance nationale des espèces et des habitats ultramarins terrestres.**

A. Objectifs et périmètres des projets visés

Objectifs

L'objectif de cet appel à manifestations d'intérêt est d'améliorer la connaissance et la qualité de la surveillance de la biodiversité terrestre dans les cinq départements et régions d'Outre-mer (DROM), à savoir la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte et La Réunion. Grâce au développement de stratégies et dispositifs de surveillance aboutis (cf. partie C), l'acquisition et la diffusion de nouvelles données ainsi que l'élaboration de nouveaux indicateurs synthétiques devront permettre :

- (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://ofb.gouv.fr/actualites/appele-manifestations-dinteret-amelioration-de-la-surveillance-nationale-terrestre-des>

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**² (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 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 des espèces et des habitats, les projets devront :

- Porter *a minima* sur l'un des cinq 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 les bienvenus (par exemple 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 (par exemple un projet traitant d'une espèce endémique de Martinique sur l'ensemble du territoire martiniquais ou d'une espèce endémique des Petites Antilles sur l'ensemble des territoires antillais français), 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 **soit (i)** 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), **ou soit (ii)** sur des connaissances en lien avec les objectifs de surveillance et dont l'acquisition fait partie des actions mentionnées dans un PNA (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).

² <https://ofb.gouv.fr/actualites/appele-manifestations-dinteret-developpement-de-la-surveillance-de-la-biodiversite>

B. Méthodologies et thématiques

Méthodologies recommandées

Les projets devront impérativement reposer sur la **recherche et le développement** d'innovations méthodologiques. Les méthodologies visant à diminuer les coûts humains et financiers des suivis, en améliorant la qualité et l'échelle spatio-temporelle des données recueillies [1] sont fortement 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], offrant un échantillonnage spatial et temporel plus grand que les méthodes traditionnelles (points d'écoute classiques qui ne sont pas pour autant exclus du champ de l'AMI) et réduisant certains biais d'observation, largement utilisés pour l'identification des chauves-souris, mais aussi des oiseaux, amphibiens, insectes... 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 moléculaire [6], permettant l'identification automatisée d'une ou plusieurs espèces. Cette méthode peut permettre un gain de temps et de précision dans l'identification des espèces, par comparaison aux techniques de suivi conventionnelles. 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 voucher³ (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**⁴, permettant de collecter des données standardisées et en grande quantité, sont également pertinentes, si elles produisent à terme des tendances fiables utiles à la surveillance de la biodiversité ;
- (6) 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.

³ Spécimen de référence

⁴ <https://www.mnhn.fr/fr/participer-a-la-science>

Axes thématiques prioritaires

Un intérêt particulier sera porté aux projets :

- (1) améliorant la surveillance des espèces endémiques⁵, subendémiques, patrimoniales, ou pour lesquelles la France a une forte responsabilité en termes de surveillance et de conservation ;
- (2) assurant des éléments de tendance utiles à d'éventuelles nouvelles évaluations dans le cadre de Listes rouges (selon la méthodologie de l'UICN) et, pour des espèces évaluées, mais pour lesquelles il manquerait des données⁶ pour aboutir à leur classement dans une catégorie de niveau de menace (donc les espèces figurant actuellement dans la catégorie DD « Data Deficient ») [pour information, le nombre d'espèces concernées par groupe dans les Listes rouges nationales est détaillé dans le Tableau 1] ;
- (3) concernant des habitats naturels singuliers et/ou menacés à l'échelle du territoire (savanes, forêts sèches, mangroves, zones humides...), et notamment apportant des éléments utiles à d'éventuelles évaluations dans le cadre de Listes rouges (selon la méthodologie de l'UICN) pour ces écosystèmes ;
- (4) permettant le développement de suivi multi-espèces ou multi-habitats et le développement d'indicateurs sur des compartiments représentatifs de la biodiversité dans son ensemble (par exemple les cortèges d'oiseaux, ou l'entomofaune avec une approche par communautés) ;
- (5) favorisant la mise en place d'une surveillance de groupes taxinomiques mal connus et qui en sont aujourd'hui dépourvus (par exemple la fonge, les arachnides...).

Bien que cela ne constitue pas l'une des premières priorités de l'appel (listées ci-dessus), sont recevables les projets traitant de la surveillance des espèces exotiques envahissantes lorsque ces dernières sont identifiées comme des pressions importantes sur des espèces ou des habitats à fort enjeux patrimoniaux (cf. points (1) et (3) ci-dessus), en privilégiant dans la mesure du possible des approches multi-espèces ou à l'échelle des communautés).

Les espèces domestiques (c'est-à-dire les espèces non sauvages d'un point de vue biologique) sont exclues du périmètre de l'appel.

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).

Tableau 1 – Nombre d'espèces terrestres classées dans la catégorie DD dans les Listes rouges nationales par grand groupe [7]

Groupes	Nombre d'espèces
Amphibiens	23
Angiospermes	533
Gastéropodes	22
Insectes	103
Mammifères	50
Oiseaux	192
Ptéridophytes	133
Reptiles	30
Total	1086

⁵ Le type de présence de chaque espèce est disponible sur <https://inpn.mnhn.fr/accueil/donnees-referentiels>

⁶ Voir la liste dans le document **Liste des espèces terrestres catégorie DD en Outre-mer**

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 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 expertiser, 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, 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 ciblés (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 SINP⁷), 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 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 national (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.

⁷ Tout développement de nouvel outil devra être soigneusement argumenté.

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 Campanule⁸) ;
- article scientifique 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) ;
- rapport de **présentation de la bancarisation des données et de 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, hors données sensibles qui seront gérées par le SINP ; les données brutes (DEE, données élémentaires d'échange) 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 naturelle ;
- 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.

⁸ <https://campanule.mnhn.fr/>

Lexique

Dispositif (de collecte, de suivi, de surveillance)

Tout dispositif 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. [8].

→ 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.

Échantillon

Sous-ensemble d'unités dans une population, et qui représente la population dans son ensemble. Si un échantillon est réellement représentatif, il doit pouvoir être défini au hasard, sans biais, à partir de la population [8].

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 [8].

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 [8].

Protocole

Plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées pour répondre à une question scientifique [9].

Suivi

Collecte régulière et systématique de données environnementales et biologiques par des méthodes convenues et à des normes standard [10].

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 [11][12].

→ 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...

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,” *International Journal of Remote Sensing*, 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,” *Molecular Ecology*, vol. 21, no. 8, pp. 2045–2050, Apr. 2012, doi: 10.1111/j.1365-294X.2012.05470.x.
- [7] Patrinat, “INPN - Page de recherche de données Listes rouges nationales,” 2022. <https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/listes-rouges-especes> (accessed Feb. 02, 2022).
- [8] P. Triplet, *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature*, Sixième édition. 2020.
- [9] 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.
- [10] S. J. Lockwood, *A Glossary of Marine Nature Conservation and Fisheries*. 2001.
- [11] 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.
- [12] N. G. Yoccoz, J. D. Nichols, and T. Boulinier, “Monitoring of biological diversity in space and time,” *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 16, no. 8, pp. 446–453, Aug. 2001, doi: 10.1016/S0169-5347(01)02205-4.