



# Données et évaluations de la biodiversité

## Quels enjeux, quels défis ?



**Séminaire des 12 et 13 décembre 2017 - Paris**  
**Compte-rendu et perspectives**



## PREAMBULE

Le développement croissant des sociétés humaines entraîne une multiplication des pressions pesant sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes. L'essor grandissant de l'agriculture, des transports, de l'exploitation des ressources ou de l'urbanisation, peuvent conduire à l'érosion du vivant et à la réduction des services que l'Homme retire de la biodiversité et des écosystèmes. Mais à quel point la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes sont-ils réellement dégradés ? Dans quelle mesure les services écosystémiques sont-ils affectés ? Quelle sera la magnitude de ces changements dans le futur selon la manière dont les pressions anthropiques accompagnent le développement des civilisations humaines ?

Dans cette croisée des enjeux scientifiques et sociétaux, le contexte international est marqué par les engagements pris en faveur de la biodiversité, et plus spécifiquement du fonctionnement des écosystèmes et des services que l'homme en retire (CDB, objectifs d'Aichi, ODD...), et par la mise en œuvre du programme de travail de la plate-forme science-politique internationale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES). Les besoins d'évaluations thématiques, régionales ou locales sur l'état ou le devenir de la biodiversité et des services écosystémiques soulignent la nécessité d'accroître les connaissances scientifiques pour comprendre la dynamique des systèmes socio-écologiques et mieux accompagner et évaluer la pertinence des décisions politiques prises en faveur de la biodiversité. Aujourd'hui, le besoin aigu de combiner les informations de différentes échelles et milieux se dessine dans un contexte de recherche et de développement à l'interface « recherche/appui à la décision politique ». De fait, délimiter les contours et les fondements d'un cadre scientifique intégratif reposant sur la complémentarité des données de biodiversité devient une nécessité.

En s'appuyant sur le cadre des « variables essentielles de biodiversité » (EBVs) proposé par le groupe d'observation de la terre et de la biodiversité (GEO BON) pour documenter les changements de biodiversité des gènes aux écosystèmes, les différents concepts et pratiques de suivi et d'évaluation peuvent être mis en regard et discutés. La réflexion nationale doit se poursuivre pour définir ou redéfinir le contour d'un corpus minimal et partagé de ces variables, assurer les passerelles avec les autres communautés de recherche collectant des données permettant d'environner celles de biodiversité, et, in fine, dégager une organisation commune de mobilisation des données tout en respectant les objectifs et les contraintes d'organisation des acteurs nationaux.

## CONTRIBUTEURS

Merci aux intervenants par ordre d'apparition: Jean-François Silvain (FRB et IRD), Juliette Martin (UNEP, WCMC), Sophie Condé (CTE, DB), Caroline Vickridge (AFB), Eric Bréjoux (AFB), Sarah Aubertie (FRB), Dirk Schmeller (UFZ), Grégoire Dubois (EC JRC), Sébastien Barot (IRD), Aurélien Carré (IUCN Fr.), Julien Touroult (AFB-CNRS-MNHN), Grégoire Loïs (AFB-CNRS-MNHN), Lorraine Puzin (MAA), Yoan Paillet (Irstea), Jean-François Le Galliard (CNRS), Ilse Geijzendorffer (Tour du Valat), Yann Kervinio (MTES), Claire de Kermadec (MTES), Harlod Levrel (AgroParisTech), Rémy Lasseur (CNRS), Stéphane Dray (CNRS), Karine Princé (MNHN), Aurélien Besnard (EPHE), Jean-Baptiste Mihoub (SU), Vincent Bretagnolle (CNRS), Wilfried Thuiller (CNRS), David Shereen (ENSAT), Laurent Poncet (AFB-CNRS-MNHN), Anne-Sophie Archambeau (AFB-CNRS-MNHN et IRD), Eric Chenin (IRD), Yvan Le Bras (MNHN), Céline Teplitsky (CNRS), René Lalement (AFB) et Frédéric Huynh (IRD) - aux animateurs des tables rondes : Jean-Denis Vigne (MNHN), Luc Mauchamp (MTES), Frédéric Gosselin (Irstea), Christian Pichot (INRA) - aux organisateurs et animateurs d'ateliers : Julien Touroult (AFB-MNHN-CNRS), Anne-Sophie Archambeau (AFB-MNHN-CNRS et IRD), Jennifer Amsellem (Irstea), Samuel Alléaume (Irstea), Cécile Callou (CNRS), Jean-François Nominé (CNRS), Jean-Baptiste Mihoub (SU), Denis Couvet (MNHN), Denis Laloë (INRA), Etienne Verrier (AgroParisTech), Coralie Danchin-Burge (Idele), Eléonore Charvolin-Lemaire (INRA) – aux participants.

## ORGANISATION ET REDACTION

Auréli Delavaud (FRB)  
Jean-Baptiste Mihoub (SU)  
Denis Couvet (MNHN)

## FINANCEMENT

Ce séminaire a été financé par la FRB et le ministère de la Recherche, de l'Enseignement supérieur et de l'Innovation.

## CITATION

FRB, 2018. Données et évaluation de la biodiversité : quels enjeux, quels défis ?, séminaire des 12 et 13 décembre 2017, compte-rendu et perspectives, FRB. Paris.

Directeur de publication : Hélène Soubelet

Conception et rédaction : Auréli Delavaud, Jean-Baptiste Mihoub, Denis Couvet

## CREDITS PHOTO

Pages 4, 5, 6, 7 : Pixabay / Page 9 : Marc Legendre (IRD) / Page 11 : Didier Paugy (IRD)

## PRESENTATION DE L'ÉVÉNEMENT

Le paysage national de la recherche, de l'expertise et de l'appui aux politiques publiques change ; les pressions sur la biodiversité, des gènes aux écosystèmes, restent. Quelles sont les approches actuelles de suivi et d'évaluation de la biodiversité ? Comment, avec des données provenant de diverses sources, répondre aux questions de recherche, aux enjeux sociétaux ? En partant de ces questions, le séminaire s'est articulé autour de trois thématiques :

- Connaître, comprendre, suivre, évaluer la biodiversité
- Prendre en compte la dimension des socio-écosystèmes
- Mobiliser les données relevées in-situ et par télédétection

Le séminaire s'est tenu à l'ASIEM, Paris, les 12 et 13 décembre 2017 et a réuni cent quarante personnes. Il ouvrait l'évolution d'ECOSCOPE (coord. FRB) vers le Pôle national de données de biodiversité (PNDB, coord. UMS 2006 Patrimoine Naturel).

# PRESSIONS, EROSION, COMPREHENSION, EVALUATIONS ET INDICATION... VERS UN POLE NATIONAL DE DONNEES DE BIODIVERSITE

Selon les trajectoires des sociétés et les changements globaux, comment la biodiversité évolue-t-elle ? Les défis de la recherche résident dans la complexité des interactions entre les différents niveaux d'organisation du vivant (des gènes aux écosystèmes), les facteurs abiotiques et les pressions de natures variées. Une telle question souligne le besoin de fonder un cadre scientifique intégratif reposant sur la complémentarité des données de biodiversité et la combinaison d'informations de différentes échelles, natures et champs disciplinaires - notamment dans un contexte de développement de l'interface « recherche / appui à la décision politique ». Il est temps de définir une organisation qui s'appuie sur la structuration et la maturité des dispositifs nationaux<sup>1</sup> mis en place ces dernières années et qui couvrent : d'une part la mesure de variables relatives aux organismes biologiques, aux flux de matières et d'énergie, cela du sol à l'atmosphère en passant par l'hydrosphère ; d'autre part la collecte, l'enregistrement et la gestion de données et de ressources. L'approche doit osciller entre une démarche réductionniste dans laquelle la complexité des systèmes est réduite à l'identification et l'analyse d'un nombre restreint de processus et une démarche holistique dans laquelle la complexité est prise dans son ensemble avec l'identification et l'analyse de propriétés émergentes des systèmes à leurs différents niveaux d'intégration.

Ces préoccupations se rencontrent aux niveaux national<sup>2</sup> et international<sup>3</sup> et se relient à la massification et à l'ouverture des données<sup>4</sup>, mais aussi à leur hétérogénéité. Le Pôle national de données de biodiversité est mis en place afin des mieux intégrer et partager les données en connectant les systèmes existants et de faire progresser les connaissances pour améliorer la compréhension de l'état et de la dynamique de la biodiversité dans le cadre de l'observation de la Terre.

Le séminaire organisé les 12 et 13 décembre 2017 a permis, à travers plénières et ateliers, de croiser les cadres conceptuels, de partager l'organisation et l'utilisation des données de recherche, des producteurs aux utilisateurs et de discuter la pertinence du cadre des « variables essentielles de biodiversité ».



## POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- Informer le niveau politique : exemples d'utilisation de données à l'échelle globale - présentation de Juliette Martin (UNEP-WCMC)
- La dynamique européenne depuis l'harmonisation des données à la production d'indicateurs - présentation de Sophie Condé (CTE/DB)
- La liste rouge des écosystèmes établie à partir d'une approche multiparamétrique - présentation d'Aurélien Carré (IUCN)
- La notion de condition des écosystèmes utilisée dans EFESE, des enjeux de conservation aux services - présentation de Yann Kervinio (MEEM)
- Éléments d'innovation en matière d'évaluation des services écosystémiques - présentation d'Harold Levrel (AgroParisTech)
- Une proposition de variables essentielles pour les services écosystémiques - présentation de Ilse Geijendorffer (Tour du Valat)
- Perspectives sur les modèles des services écosystémiques : vers l'intégration de plus de mécanismes écologiques - Rémy Lasseur (CNRS)

<sup>1</sup> Réseau des Zones Ateliers menant des recherches interdisciplinaires sur l'environnement et les anthropo-écosystèmes en relation avec les questions sociétales d'intérêt national ; AnaEE-France pour l'analyses et l'expérimentations pour les écosystèmes ; RARE regroupant des ressources agronomiques pour la recherche sur les animaux domestiques, les plantes modèles/cultivées, les espèces apparentées aux domestiques, les micro-organismes d'intérêt agronomique/agro-alimentaire, les micro-organismes/organismes de l'environnement ; eRecoNat qui rend disponibles en ligne les informations issues des collections naturalistes...

<sup>2</sup> Stratégie nationale pour la biodiversité(SNB) ; grands projets et systèmes d'information pour la Recherche, l'Environnement et l'Agriculture...

<sup>3</sup> Objectifs 2020 d'Aichi développés dans le cadre de la Convention pour la Diversité Biologique ; Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) ; Objectifs de Développement Durable 2030 (ODD) des Nations-Unies ; Groupe d'observation de la Terre (GEO) et sa déclinaison pour la biodiversité (GEO BON)...

<sup>4</sup> Big data et Open Data

## LES VARIABLES ESSENTIELLES DE BIODIVERSITE

Une difficulté majeure dans la description de la biodiversité et de sa dynamique reste la synthèse d'informations issues de mesures variées, pouvant se prêter à des interprétations apparemment contradictoires, voire se traduire en virulents débats au sein de la communauté scientifique. Par exemple, la stabilité observée de la diversité spécifique locale est-elle compatible avec la perte massive de diversité spécifique globale<sup>5</sup> ? De manière à donner du sens à ces contradictions apparentes, il convient de replacer les différentes mesures dans un cadre de connaissance cohérent permettant de rendre compte de leurs variabilités et leurs sensibilités respectives<sup>6</sup>. Documenter la dynamique de la biodiversité de manière la plus critique et robuste possible nécessite de combiner les observations et les mesures à différents niveaux d'organisation du vivant. Dans ce contexte, les « Variables de Biodiversité Essentielles / Essential Biodiversity Variables » (EBVs) peuvent faciliter cette démarche en permettant de mettre en relation, combiner et hiérarchiser les informations issues de différentes métriques, du gène au paysage à la biosphère.

Proposé en 2013 dans le cadre de GEO BON<sup>7</sup> pour harmoniser la caractérisation de la biodiversité à l'échelle mondiale, le concept des EBVs, reposant sur les corpus théoriques en écologie, permet d'homogénéiser les suivis de biodiversité en formalisant un cadre unifié pour la collecte et la gestion des données; d'organiser et de combiner des données complexes, et provenant de diverses sources, en un ensemble limité de variables biologiques ; de fournir un premier niveau d'abstraction entre les observations primaires réalisées in situ ou par télédétection et les indicateurs synthétiques reflétant les changements de biodiversité ; d'améliorer la production des connaissances et la prise de décisions. Les EBVs se présentent comme un ensemble de variables biologiques reflétant les principaux niveaux d'organisation du monde vivant, à la fois nécessaires et suffisantes pour décrire l'état de la diversité biologique et sa dynamique, du niveau local au global et sur différentes échelles de temps. Leurs suivis doivent être techniquement réalisables avec les moyens contemporains et sur le long terme. Les EBVs sont donc conçues pour renforcer l'évaluation et la compréhension de la biodiversité et ses réponses aux changements globaux. Enfin, le concept des EBVs se prête également à l'articulation avec d'autres cadres conceptuels tel que celui des « Facteurs, Pressions, États, Impacts, Réponses / Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses » (DPSIR), et le choix de ces variables doit donc être pertinent pour évaluer l'effet des actions sociétales et orienter les décisions publiques en

Les EBVs délimitent ainsi les contours d'un socle minimal commun, non exclusif, fédérateur et partagé par les réseaux d'observations.



### POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- Revoir les indicateurs ? raisonner espèces ou populations ? L'enjeu de l'appui de la recherche aux politiques publiques – présentation de Jean-François Silvain (FRB, IRD)
- La démarche de l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) pour produire des indicateurs sur l'état de la biodiversité et des interactions avec la société - présentation d'Eric Bréjoux (AFB). Cette démarche s'appuie sur une évaluation scientifique des indicateurs – présentation de Sarah Aubertie (FRB).
- Le concept des « essential biodiversity variables » : état d'avancement - présentation de Dirk Schmeller (UFZ)
- Les EBVs : étayage théorique, liens à l'analyse de données hétérogènes, aux indicateurs et aux scénarios – présentation de Jean-Baptiste Mihoub (SU)
- Une analyse de suivis nationaux de biodiversité en forêt en France en utilisant le cadre conceptuel des EBVs – présentation de Yoan Paillet (Irstea)

<sup>5</sup> Dornelas et al. (2014), Assemblage time series reveal biodiversity change but not systematic loss. *Science*, 344 : 296-299. doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1248484>  
Gonzalez et al. (2016), Estimating local biodiversity change: a critique of papers claiming no net loss of local diversity. *Ecology*, 97: 1949–1960. doi:10.1890/15-1759.1  
Vellend et al. (2017), Estimates of local biodiversity change over time stand up to scrutiny. *Ecology*, 98: 583–590. doi:10.1002/ecy.1660  
Bradley et al. (2018), Is local biodiversity declining or not? A summary of the debate over analysis of species richness time trends. *Biological Conservation*, 219, 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.021>

<sup>6</sup> Hill et al. (2016), Reconciling Biodiversity Indicators to Guide Understanding and Action. *Conservation Letters*, 9: 405–412. doi:10.1111/conl.12291

Santini et al. (2016), Assessing the suitability of diversity metrics to detect biodiversity change. *Biological Conservation* <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.024>

<sup>7</sup> Pereira et al. (2013), Essential Biodiversity Variables, A global system of harmonized observation is needed to inform scientist and policy-makers. *Science*. 339: 277-278. doi: 10.1126/science.1229931

Les EBVs se répartissent en 6 grandes classes couvrant les principaux niveaux d'organisation de la biodiversité, depuis les caractères de nature génétique, spécifique ou populationnelle jusqu'aux aspects relatifs aux écosystèmes et à leurs fonctionnalités. La proposition initiale identifie 22 variables candidates, potentielles EBVs (Tableau 1).

**Tableau 1.** Liste des 22 variables initialement proposées en tant que Variables Essentielles de Biodiversité.

Classes d'EBV	EBV candidates					
<b>Composition génétique</b>	Consanguinité	Diversité allélique	Différentiation génétique des populations	Diversité des variétés et des lignées		
<b>Espèce population</b>	Distribution d'espèces	Abondance de population	Structure de population			
<b>Traits d'espèces</b>	Phénologie	Masse corporelle	Distance de dispersion natale	Comportement migratoire	Traits démographiques	Traits physiologiques
<b>Composition de communauté</b>	Diversité taxonomique	Interactions spécifiques				
<b>Fonction d'écosystème</b>	Productivité primaire nette	Productivité secondaire	Rétention de nutriment	Régime de perturbation		
<b>Structure d'écosystème</b>	Structure d'habitat	Étendue et fragmentation d'écosystème	Composition d'écosystème par type fonctionnel			

En plus de garantir la représentativité des composantes de la diversité biologique, ces classes sont distinguées par d'autres particularités : assurer la faisabilité pratique des mesures de variables qu'elles rassemblent ; permettre l'organisation de réseaux d'observation spécifiques en caractérisant l'information attachée à chaque classe ; définir des échelles de temps et d'espace adaptées à l'étude des réponses des variables considérées (par exemple, la durée de génération pour le changement de la diversité allélique) ; ou encore établir leur pertinence vis-à-vis des objectifs stratégiques nationaux ou internationaux.

Cette liste ne doit être considérée ni comme complète ni comme définitive et reste intrinsèquement indicative. De nombreux travaux sont en cours et font valoir la pertinence, la sensibilité au changement, la généralité, la faisabilité et la disponibilité des données relatives à certaines des variables proposées<sup>8</sup>. Toutefois, la définition de la plupart de ces variables n'est pas assez étayée pour être opérationnelle. Certaines pourraient être reconsidérées en raison de leur manque de pertinence écologique quand, au contraire, d'autres pourraient être ajoutées au regard de leur importance ou facilité d'obtention pour suivre la biodiversité.



#### POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- Le cadre des EBVs constitue une approche minimale utile mais non suffisante, mobilisable dès à présent pour articuler les différents recueils de données et leurs utilisations pour la recherche et l'aide à la décision. Les suivis sont nombreux et organisés dans des contextes et pour des besoins spécifiques :
  - Optimisation des dispositifs existants pour déployer une surveillance nationale de la biodiversité des sols – présentation de Julien Touroult (MNHN-CNRS-AFB)
  - Suivis participatifs de biodiversité regroupés dans Vigie-Nature, atouts et limites – présentation de Grégoire Lois (MNHN-CNRS-AFB)
  - Suivis nationaux et internationaux de la biodiversité pour l'agriculture et l'alimentation : agrobiodiversité, les ressources génétiques et la biodiversité associée – présentation de Lorraine Puzin (MAA)

<sup>8</sup> Schmeller et al. (2018), A suite of essential biodiversity variables for detecting critical biodiversity change. *Biol Rev*, 93: 55–71. doi:10.1111/brv.12332  
 Pettorelli et al. (2016), How do we want Satellite Remote Sensing to support biodiversity conservation globally?. *Methods in Ecology and Evolution*. 7: 656-665. DOI : <http://dx.doi.org/10.1111/2041-210X.12545>  
 Paganini et al. (2016), The role of space agencies in remotely sensed essential biodiversity variables. *Remote Sens Ecol Conserv* 2: 132–140. doi:10.1002/rse2.29



## COMPLEMENTARITE, INTERDEPENDANCES ET LIMITES DES EBVs

Le concept des EBVs propose un cadre commun pour documenter les changements de biodiversité et apporte de nombreuses perspectives pour la connaissance scientifique, la prise de décision ou l'implémentation de nouvelles pratiques sur la gestion de l'information.

Des débats portent toutefois sur la façon de les articuler étroitement avec des variables de nature abiotiques et sociologiques (par exemple, les régimes de perturbations ou la rétention de carbone)<sup>9</sup>. Par ailleurs, la diversité des objectifs assignés au concept pourrait ne pas être pleinement couverte par les 22 EBVs initialement proposées. En effet, si l'élaboration d'indicateurs utiles aux politiques publiques en tant qu'outils d'aide à la décision ou à la description synthétique des patrons généraux d'évolution de la biodiversité a montré des avancées majeures depuis la proposition du concept<sup>10</sup>, les variables candidates pourraient ne pas suffisamment contribuer, sur le volet scientifique, à améliorer la compréhension des processus ni fournir les paramètres nécessaires à la simulation de scénarios de biodiversité<sup>11</sup>.

Les EBVs peuvent venir appuyer la connaissance scientifique en permettant de lier différentes approches et initiatives et d'améliorer le suivi de la biodiversité sur le long terme, notamment en tenant compte des co-localisations des suivis<sup>12</sup>. Les connaissances nouvelles, la caractérisation et la compréhension fine des patrons, des processus, des interactions et rétroactions complexes nécessitent de faire appel à différentes approches - observation, expérimentation, collection, modélisation et diffusion des savoirs - complémentaires sur tous les écosystèmes et niveaux d'organisation du vivant. Les moyens pour y parvenir sont nombreux, combinant observateurs et instrumentation partagée, mobilisant sciences participatives, plateformes expérimentales (in vitro, semi-naturelles, in situ), instruments déployés sur sites, au sol, en milieu aquatique ou aéroportés, collections de matériel, plateaux analytiques, systèmes d'information pour organiser les données... Il reste à éclairer les aspects pratiques de la collecte de données sur le terrain et de la gestion des espaces et des espèces (accès aux connaissances, moyens humains et techniques pour la mise en œuvre, conditions d'accès aux sites...), fondamentaux pour la qualité des informations primaires et l'utilisation, en retour, des connaissances à des fins de protection et gestion de la biodiversité.

Dans tous les cas, la réflexion sur les objectifs, les méthodes et protocoles – ainsi que leur formalisation – et les compétences nécessaires pour l'analyse des données sont des préalables à leur collecte et utilisation.



### POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- EBVs : repenser les variables pour rendre compte des interactions entre biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et changements globaux – présentation de Sébastien Barot (IRD)
- Les apports de l'expérimentation - de l'in vitro à l'in natura dans le cadre d'AnaEE-Fr. - à l'étude des écosystèmes et des scénarios de biodiversité – présentation de Jean-François Le Galliard (CNRS)
- Approche emboîtée dans le dispositif Orchamp : la biodiversité face aux changements de milieux – présentation de Wilfried Thuiller (CNRS)
- Cadre conceptuel et variables mobilisées dans les Zones ateliers pour l'étude interdisciplinaire du fonctionnement des socio-écosystèmes – présentation de Vincent Bretagnolle (CNRS)
- Optimiser les pratiques et passer des patrons aux mécanismes – présentation d'Aurélien Besnard (EPHE)
- Télédétection : des produits opérationnels et disponibles, des échanges entre communautés à poursuivre – présentation de David Sheeren (ENSAT)

<sup>9</sup> Schmeller et al. (2017). Building capacity in biodiversity monitoring at the global scale. *Biodiversity and Conservation*. 26: 1-26.

<sup>10</sup> GEO BON (2015) Global Biodiversity Change Indicators. Version 1.2. Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network Secretariat. Leipzig, 20 pages.

<sup>11</sup> Urban et al. (2016). Improving the forecast for biodiversity under climate change. *Science*, 353(6304), doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.aad8466>

<sup>12</sup> Haase et al. 2018. The next generation of site-based long-term ecological monitoring: Linking essential biodiversity variables and ecosystem integrity. *Science of the Total Environment*. 613-614: 1376-1384. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.111>

## Et demain ?

Les participants à l'atelier sur la **caractérisation et métriques de la biodiversité** ont souligné des actions nécessaires à la construction nationale :

- Identifier un ensemble minimum de variables biologiques parmi chacune des classes d'EBVs semble nécessaire pour documenter la biodiversité et ses changements sur de longues échelles de temps et de grandes échelles d'espace. Les voies d'entrée sont multiples - fonctions des écosystèmes, pressions, état, processus ou encore approche anthropocentrée – et les définitions devront être complétées tant en documentant les approches conceptuelles utilisées pour les choix, que les méthodes de recueil d'information.
- Mettre en place un processus formel de validation de ces variables au niveau national en synergie avec les orientations internationales. En prenant en compte la portée à la fois théorique et pratique du concept, ce processus devra valider un corpus qui permet d'harmoniser les systèmes d'observation, d'alimenter la recherche et les modèles prospectifs, d'évaluer et de rapporter.
- Établir une direction scientifique collégiale s'appuyant sur des « centres d'expertise scientifique » menant des travaux de recherche et développant des méthodes innovantes autour des données d'observation de la biodiversité (par exemple tendances aux niveaux infraspécifique, du suivi des espèces, des changements des écosystèmes ; scénario, modélisation ; intégration des données environnementales, intégration des pressions, changements d'échelles ; outils de visualisation, de fouille de données, d'analyse, de méta-analyse, de modélisation ; indicateurs et appui à la décision ; ...).

De façon plus particulière, pour les participants de l'atelier portant sur la **diversité infraspécifique** - ici animale et les ressources génétiques - il reste à :

- Rappeler que la biodiversité « domestiquée », au cœur de l'anthroposystème, fait partie de la biodiversité et que les interfaces domestique / sauvage et implique des aspects économiques, sociologiques et territoriaux. La biodiversité s'apprécie sur des critères biologiques et sociologiques. Il convient, dans un environnement changeant, de faire évoluer le cadre « domestique et de nuancer les aspects purement économiques.
- Plus prendre en compte ce niveau d'organisation de la diversité du vivant, au-delà des espèces domestiques pour lesquelles la nomination infraspécifique (les races pour les animaux) est utilisée pour identifier et agir sur la diversité infra-espèces.
- Combiner des disciplines pour pouvoir intégrer les différents types de diversité dans la production d'indicateurs.

Lors de l'atelier dédié à la **télé-détection et au suivi de la biodiversité**, les participants ont mis en avant les besoins de :

- Communiquer réciproquement et régulièrement sur les besoins et les possibles !
- De fournir aux télédéTECTEURS des observations de terrain pré-analysées, en renseignant sur les conditions d'acquisition, les nomenclatures utilisées et les emboîtements – quand les écologues ont besoin de données pour explorer la diversité fonctionnelle, de données sur la structure des végétations, le suivi du trait de côte... Les données in situ, répertoriées dans le PNDB et le pôle THEIA ainsi que des données de télé-détection (lidar, multispectrale, hyperspectrale, OCS fine), en partie disponibles via le pôle THEIA, se renforcent mutuellement et sont donc utiles pour les différentes communautés.
- Une plateforme permettant de faire le lien entre les besoins des écologues et les produits de télé-détection est de fait nécessaire. Elle pourrait proposer plusieurs services : veille et information sur l'utilisation des données de télé-détection (TVB, EEE...); accompagnement pour l'utilisation des données ; mise à disposition de données brutes et d'outils pour les traiter ; lien aux réseaux internationaux...



## DONNEES ET GESTION DE L'INFORMATION

D'autres aspects portent sur l'interopérabilité « opérationnelle » des différentes techniques d'observations (données de suivis *in-situ*, données de télédétection, données de métagénomique, robotique embarquée...) ou encore sur les méthodes et outils développés pour explorer et visualiser les données, pour renforcer la robustesse du signal de l'information - en utilisant par exemple des données opportunistes et celles issues de protocoles standardisées<sup>13</sup> -, favorables à la fois pour mettre en œuvre la complémentarité entre EBVs mais également accroître la qualité des mesures au sein d'une même variable.

D'un point de vue des pratiques de gestion de l'information, les EBVs facilitent l'organisation d'infrastructures permettant d'archiver, de formater et de traiter un volume croissant de données pour l'analyse et la production, en routine, d'indicateurs<sup>14</sup>, ouvrant aussi sur des changements profonds pour l'accès et le partage des données.

Le séminaire n'a fait qu'entrouvrir les possibilités en termes de gestion de l'information et de mobilisation des données : ces aspects restent à développer.



### POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- Le « deep-learning » appliqué à l'écologie – présentation d'Eric Chenin (IRD), à croiser avec le grand volume de données de signalement d'espèces du GBIF-France – présentation d'Anne-Sophie Archambeau (MNHN-CNRS-AFB, IRD)
- INPN/SINP : des ressources pour la connaissance et la gestion de la biodiversité – présentation de Laurent Poncet (MNHN-CNRS-AFB)
- Couplage des données de biodiversité : questions, méthodes et données – présentation de Stéphane Dray (CNRS)
- Outils statistiques et observateurs : prendre en compte les biais pour extraire un signal écologique – présentation de Karine Princé (MNHN)
- Vers la consultation et l'analyse de données de sciences participatives et l'utilisation dans le cadre des EBVs – présentation d'Yvan Lebras (MNHN)
- Suivis sur le long-terme et recueils de données sophistiquées : pistes pour favoriser le partage et la pérennité – présentation de Céline Teplitsky (CNRS)

<sup>13</sup> Giraud et al. (2016), Capitalizing on opportunistic data for monitoring relative abundances of species. *Biometrics*, 72: 649–658. doi: 10.1111/biom.12431

<sup>14</sup> Kissling et al. (2018), Building essential biodiversity variables (EBVs) of species distribution and abundance at a global scale. *Biol Rev*, 93: 600–625. doi:10.1111/brv.12359



## Et demain ?

Les participants à l'atelier traitant de **l'organisation des jeux de données et des standards dans la mobilisation nationale** ont surtout traité d'un type de données, celles de description des espèces, et se sont accordés sur le fait que leur standardisation était réalisable mais nécessitait des ressources et que la production des métadonnées s'appuyait sur l'EML. Il reste toutefois à :

- Accompagner, à travers un guide et des recommandations par exemple, les acteurs sur les questions de découpage, de granularité, de structuration des jeux de données pour en faciliter la découverte et la réutilisation.
- Accroître le retour vers le fournisseur des données et faire connaître, notamment, les outils mis en place par le GBIF pour répondre à ce besoin et le retour pour les fournisseurs français dans le lien SINP-INPN-GBIF.
- Informer sur les protocoles de suivi et les méthodes de collectes utilisées à travers les données et les métadonnées, en s'appuyant par exemple sur le Humbolt Core ou le projet Campanule, et tendre vers une standardisation d'une partie des protocoles de suivi.

Dans l'atelier relatif aux **services pour structurer les bases de données de recherche « biodiversité et environnement »**, les participants ont souligné qu'il reste à :

- Etablir un catalogue et une cartographie des services disponibles, du niveau national à l'échelle mondiale ; réaliser un inventaire des thésaurus et des ontologies en libre accès où les bases des données les utilisant seraient signalées et, sur les aspects de valorisation, réaliser un inventaire des revues propres à publier des protocoles par ex. et complémentaires des « data papers ».
- Former, informer et sensibiliser en mobilisant, entre autres canaux, des listes de diffusion, la formation initiale (doctorants...) et continue (chercheurs...).
- Exposer clairement les services fournis à l'échelle du PNDB et ceux relevant des institutions (tels le stockage, l'archivage...), en mettant en avant les accompagnements possibles et en diffusant les bonnes pratiques.

## PERSPECTIVES : DIALOGUER ET RENFORCER L'INTERDISCIPLINARITE

L'utilisation du concept EBVs et sa déclinaison opérationnelle peuvent être engagés dès aujourd'hui par chacun des acteurs, et à différents niveaux, qu'il s'agisse des chercheurs et des producteurs de données, des gestionnaires de systèmes d'information institutionnels ou encore d'experts utilisateurs de données, au niveau individuel ou institutionnel. A l'heure des enjeux croissants portant sur la biodiversité et les services écosystémiques, à l'heure de la « datavalanche », l'appropriation des EBVs et leur mise en œuvre requiert de relever des défis à la fois techniques et conceptuels, nécessitant le renforcement du dialogue entre les différents acteurs et le développement de champs de recherche interdisciplinaires entre les sciences biologiques, les sciences de l'information, les sciences mathématiques et statistiques ou encore les sciences politiques et sociales.

La réflexion nationale doit se poursuivre pour définir, ou redéfinir, le contour d'un cadre conceptuel et d'un corpus minimal et partagé de variables à suivre, assurer les passerelles avec les autres communautés de recherche collectant des données permettant d'environner celles de biodiversité, et, *in fine*, dégager une organisation commune de mobilisation des données tout en respectant les objectifs et les contraintes d'organisation des acteurs nationaux. Les composantes opérationnelles sont distribuées sur le territoire national et elles peuvent émerger à l'une ou l'autre initiative dans la mesure où les efforts sont conjugués au maximum et les redondances limitées. Les interactions avec les sciences du climat, les sciences agronomiques ou encore des surfaces et interfaces continentales sont par ailleurs cruciales pour appréhender les relations vivant-milieu. Enfin, la structuration du paysage national de la recherche en écologie, en établissant un dispositif cohérent et efficace mobilisant des capacités massives d'observation, d'expérimentation et de modélisation, doit aussi fournir un appui à la décision publique à travers des méthodes, des outils, de nouvelles technologies et la possibilité d'adresser des questions aux communautés de recherche. La concertation avec l'Agence Française de Biodiversité est essentielle pour cela, de même que la prise de position dans la construction des programmes européens.

Il reste à construire au niveau national un "système de systèmes" - en s'inspirant de l'échelle internationale et du « Global Earth Observation System of Systems » (GEOSS) - pour permettre la coordination et l'action concertée au niveau des acteurs scientifiques et institutionnels afin de répondre aux questions scientifiques et aux enjeux sociétaux contemporains.



### POUR ALLER PLUS LOIN : LES INTERVENTIONS

- L'observatoire numérique des aires protégées (DOPA) : un outil intégrateur pour appuyer la politique européenne de conservation de la biodiversité - présentation de Grégoire Dubois (EC JRC)
- Vers un système d'information fédérateur de la donnée publique de biodiversité – présentation de René Lalement (AFB)
- Le Pôle de données et de service pour le système Terre : observer, comprendre et prévoir l'évolution de la Terre dans une démarche intégrée – présentation de Frédéric Huynh (IRD)

La Fondation pour la recherche sur la biodiversité a pour mission de soutenir et d'agir avec la recherche pour accroître et transférer les connaissances sur la biodiversité. Elle a été créée en 2008 à la suite du Grenelle de l'environnement à l'initiative des ministères en charge de la recherche et de l'écologie par huit établissements publics de recherche. Ceux-ci ont été rejoints depuis par LVMH, l'Ineris et l'Université de Montpellier. L'originalité de la FRB repose sur son rôle d'interface entre la communauté scientifique, la société civile et le monde de l'entreprise. À ce jour, plus de 175 associations, entreprises, gestionnaires ou collectivités ont rejoint la FRB autour d'un but : relever ensemble les défis scientifiques de la biodiversité.

Le Pôle national de données biodiversité (PNDB) fait progresser les connaissances et la compréhension de l'état et de la dynamique de la biodiversité. Il facilite la mise à disposition, la qualification et l'analyse de données avec une approche intégrée des interactions complexes du vivant. Chercheurs et décideurs doivent accéder plus facilement aux données en dépassant leurs hétérogénéité, dispersion et provenance.

195, rue Saint-Jacques 75005 Paris  
[www.fondationbiodiversite.fr](http://www.fondationbiodiversite.fr)  
[contact@fondationbiodiversite.fr](mailto:contact@fondationbiodiversite.fr)  
Twitter : @FRBiodiv #polebiodiv