



HAL
open science

Quelle gestion pour la biodiversité? Réflexions sur les méthodes de hiérarchisation et leurs conséquences

Daniel Marc, Nicolas Gouix

► **To cite this version:**

Daniel Marc, Nicolas Gouix. Quelle gestion pour la biodiversité? Réflexions sur les méthodes de hiérarchisation et leurs conséquences. *Sud-Ouest Européen*, 2020, 49, pp.17-28. 10.4000/soe.6502 . hal-03347487

HAL Id: hal-03347487

<https://hal.science/hal-03347487v1>

Submitted on 17 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

QUELLE GESTION POUR LA BIODIVERSITÉ ? RÉFLEXIONS SUR LES MÉTHODES DE HIÉRARCHISATION ET LEURS CONSÉQUENCES

WHAT MANAGEMENT FOR THE BIODIVERSITY? REFLECTIONS ON HIERARCHICAL ORGANIZATION METHODS AND THEIR CONSEQUENCES

¿QUÉ GESTIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD? REFLEXIONES SOBRE LOS MÉTODOS DE JERARQUIZACIÓN Y SUS CONSECUENCIAS

Daniel MARC ¹, Nicolas GOUIX ²

RÉSUMÉ – La biodiversité n'est pas une ressource naturelle comme les autres. Elle en garde des caractéristiques communes : exploitation, gestion, réglementation... Mais parmi ses différences, la principale est le caractère mouvant associé aux adjectifs évolutif, complexe. Il a fallu attendre les années 1990 pour que cette notion de biodiversité soit construite. Sa compréhension sociale n'est venue que plus tard après que tout un processus de définition, de hiérarchisation et d'information se soit déroulé. Nous présentons ici une réflexion sur les raisons des nombreux triages des enjeux de biodiversité et en proposons une évaluation. Nous illustrons notre propos par un exemple, celui d'un conservatoire d'espaces naturels qui, à la frontière entre initiative citoyenne et action publique, gère la biodiversité.

BIODIVERSITÉ – HIÉRARCHISATION – NATURALITÉ – GESTION – INTENDANCE DES TERRITOIRES

ABSTRACT – Biodiversity is not a standard natural resource. It keeps of it not less common characteristics: production, management, regulations... Among its differences, the main ones are the unstable character associated with the evolutionary, complex adjectives. It was necessary to wait until the 90s to build the notion of biodiversity. Its social understanding came only later, after a whole process of definition, hierarchical organization and information had taken place. We present here a reflection on the reasons of the numerous sortings of the stakes in biodiversity and let us propose a critical evaluation. We illustrate our subject by an example that of a conservatoire d'espaces naturels which, that manages biodiversity on the border between citizen initiative and public action.

BIODIVERSITY – RANKING – NATURALITY – MANAGEMENT – LANDSCAPE STEWARDSHIP

RESUMEN – La biodiversidad no es un recurso natural como cualquier otro. Conserva características comunes: explotación, gestión, reglamentación, entre otros. Pero entre sus diferencias, el principal es su carácter móvil, evolutivo y complejo. No fue hasta el decenio de 1990 que se construyó este concepto de biodiversidad. Su comprensión social no llegó hasta después de que todo un proceso de definición, jerarquización e información se desarrollara. Presentamos aquí una reflexión sobre las razones de las numerosas clasificaciones de los desafíos de la biodiversidad y proponemos una evaluación. Ilustramos nuestro propósito con un ejemplo, el de un conservatorio de espacios naturales que, en el límite entre iniciativa ciudadana y acción pública, gestiona la biodiversidad.

BIODIVERSIDAD – JERARQUIZACIÓN – NATURALIDAD – GESTIÓN AMBIENTAL – CUSTODIA DEL TERRITORIO

¹ Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, université Toulouse – Jean Jaurès, GEODE, UMR 5602, CNRS, daniel.marc@espaces-naturels.fr.

² Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, nicolas.gouix@espaces-naturels.fr.

La notion de biodiversité et son importance fondamentale semblent définies et objets de consensus. Cette reconnaissance peut se lire dans le Millennium Ecosystem Assessment lancé en 2000 pour l'Organisation des Nations unies qui s'est traduit en France par l'élaboration de la stratégie nationale pour la biodiversité publié en 2004. Des travaux plus récents ont entrepris de valoriser les services écosystémiques en termes économiques (Chevassus-au-Louis, Salles, Pujol *et al.*, 2009) et ont été abondamment repris, notamment en matière de compensation environnementale, jusqu'à rendre nécessaire pour les organismes de conservation de la biodiversité la production de garde-fous (UICN, 2011). Cette idée est cependant ancienne, y compris en s'en tenant à l'examen de nos sociétés modernes. Elle trouve ses racines dans les premiers mouvements sociaux de préservation de la nature au sens de paysages ou d'habitats dont Gifford Pinchot est un héros. Mais son essor peut être imaginé au début des années 1970 où s'est opérée une prise en compte que l'ensemble des éléments du vivant existe et peut s'identifier comme un bien commun à tous et dont la naturalité doit être préservée. Il s'agit notamment de la période d'expansion des Conservation land trusts américains (Aldrich, 2005) ou de la création des conservatoires d'espaces naturels en France (Daske, 1996). Dès cette époque les espaces naturels ou semi-naturels, zones présumées les plus riches en biodiversité bénéficient de mesures de protection sensibles. Ces initiatives citoyennes ont, en France, précédé puis accompagné les politiques en faveur de l'environnement, depuis la création du ministère de l'Environnement (1971) et le développement du droit de l'environnement véritablement né de la loi sur la protection de la nature de 1976 jusqu'à nos jours. Cette idée que la biodiversité est un bien commun à préserver trouve un écho fondamental dans les travaux de description et de théorisation menés par Elinor Ostrom en 1990. La biodiversité, entendue au sens du code de l'environnement, est de fait partie intégrante de l'action publique qui a réussi à se hisser à l'agenda politique de façon inédite avec le Grenelle environnement, lancé en 2007. Neuf ans plus tard, une loi d'importance lui a été consacrée.

Pour que l'agenda politique prenne en compte la biodiversité, il a d'abord fallu que se crée un « corps de spécialistes » légitimes (Micoud, 1992). Ce fut le cas assez vite avec des acteurs de la recherche, des acteurs de la société civile dont l'essentiel provient des associa-

tions de protection de la nature et enfin des pouvoirs publics. Ces spécialistes sont à présent bien établis et participent depuis cette date activement à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques publiques. Cette légitimation de différents acteurs est diverse et documentée (Granjou, 2003 ; Granjou et Mauz, 2007 ; Marc et Blanc, 2013), notamment pour les acteurs qui sont les sources des matériaux utilisés pour notre étude de cas (CEN, MNHN...).

Ces spécialistes, dans leur diversité, et leurs discussions sur la définition de la notion « biodiversité » ont permis le développement de programmes de recherche dont la synthèse la plus efficace fut sans doute en 2004 la démonstration d'une érosion massive de cette biodiversité (Chevassus-au-Louis, Barbault, Blandin *et al.* 2004 ; Barbault et Chevassus-au-Louis, 2005) présentée comme un risque majeur pour la survie de notre espèce. Ces travaux ont largement été confortés et étayés depuis.

C'est ce processus de qualification de la biodiversité qui devait conduire à une mise en place d'une action publique forte en sa faveur. Le Grenelle de l'environnement dont un des groupes de travail composant cet événement principaux était consacré à cette notion semblait annoncer la praxis de la préservation de la biodiversité. Elle y apparaît à son plus haut niveau dans l'agenda politique même si le mouvement que cela traduit est antérieur et perdurera ensuite, *via* les lois cadres, de programme ou stratégique (2009-2011 et 2016). Toutes ces lois prônent une accélération de la mise en œuvre d'actions concrètes pour endiguer la perte de biodiversité alors que certains parlent de sixième extinction de masse (Lawton et May [dir.], 1995) – septième récemment (Bond, Wignall, Joachimski *et al.*, 2015) – celle d'une ère centrée sur notre espèce, l'Anthropocène, confirmée lors du 35^e congrès de géologie. Ces lois ont pour ambition d'agir sur le long terme habituellement pas ou trop peu pris en compte (Hériard-Dubreuil, 2014). Pour autant, en dépit de l'intérêt croissant des décideurs publics (notion controversée, entendue ici *largo sensu*) pour la biodiversité, les politiques publiques visant à une meilleure gouvernance de ces ressources rencontrent d'importantes difficultés dans leur mise en œuvre concrète. La difficulté majeure tient, selon nous, à la qualification même de cette ressource, bien plus floue et délicate à cerner, que beaucoup. Il n'est pas simple d'intégrer sans distinction la préservation du vivant dans toute sa diversité dans le cadre d'une action publique elle-même ouverte

à discussion (Lascoumes et Le Gales, 2012). Nous nous limiterons à donner quelques conditions permettant à la biodiversité d'apparaître concrètement, et dans le droit positif et dans la gestion concrète des espaces naturels.

Nombreuses sont en effet les questions, des plus pratiques aux plus philosophiques, préliminaires à la mise en pratique de cette injonction de protection. Comment préserver l'ensemble du vivant ? Espèces et habitats ont-ils la même valeur ? Une entrée paysagère rend-elle compte de tous les écosystèmes qui la composent ? Quelles espèces sont prioritaires ? Comment hiérarchiser les urgences ? Existe-t-il des espèces parapluies ou des habitats d'espèces stratégiques ?

Autant de questions qui entraînent des essais de hiérarchisations, classements ou évaluations dont la finalité est de réduire la complexité de la biodiversité – espèces rares, protégées, parapluie, habitats prioritaires – pour la rendre compréhensible aux décideurs. C'est un phénomène de réduction analytique, qui malgré les risques inhérents à toute simplification est très utilisé. Ce triage, comme une traduction de la biodiversité, est devenue nécessaire à sa prise en compte dans la mise en œuvre des politiques publiques (Elissalde-Videment, 2007 ; UICN et MNHN, 2009 ; Carnino et Touroult, 2010 ; Coste, Comolet-Tirman, Grech *et al.*, 2010 ; Deuffic et Bouget, 2010 ; Gouix, Hamdi, Largier *et al.*, 2011 ; Savoré-Soubelet, 2015 et 2018). Chaque liste, chaque triage est réalisé selon une méthodologie, une définition de base et a un objectif : définition de zones naturelles, identification des besoins de protection, évaluation de rareté ou de menace... Dès lors, la biodiversité est délimitée, précisée et contrainte par certains choix. Elle devient ainsi, pour les décideurs comme pour les gestionnaires, un construit social (Chassany, Crosnier, Cohen *et al.*, 2002) dont les modes de construction diffèrent selon les sensibilités et le contexte local. Loin d'être simplement un modèle réduit du vivant, « les biodiversités » élaborées se complexifient parfois, mâtinées de concepts empruntant aux corpus des sciences sociales (RNF, 2006 ; Vimal, 2010) : patrimonialité, économie, acceptabilité sociale, esthétique...

C'est ce processus de construction de biodiversité que nous nous attacherons à décrire ici. Ainsi, nous examinerons, parmi d'autres, des hiérarchisations réalisées

pour identifier des espèces rares, pour identifier des zones de concentration de biodiversité ou pour lister des espèces parapluies (Étienne, Le Page et Cohen, 2003 ; Verburg, Steeg [van de], Veldkamp *et al.*, 2009 ; Coste, Comolet-Tirman, Grech *et al.*, 2010 ; Delzons, Gourdain, Siblet *et al.*, 2013).

Nous nous posons également la question de savoir ce qu'est la gestion de la biodiversité, entendue au sens de mise en œuvre concrète d'actions publiques. Quels sont les déterminants qui font qu'un choix de gestion est opéré ? Cette gestion est-elle une action humaine sur sa représentation du vivant ou sur la préservation de la naturalité ? Cette dernière notion est selon nous illustratrice du fait que rien n'est autre chose qu'un construit social dans notre domaine. En effet, même les mythes de la forêt vierge, du climax, donnant une image d'un ordre naturel qui s'impose sont des réflexes fixistes d'une nature idéalisée. Leurs représentations varient souvent selon les époques, les points de vue, les besoins des hommes... Il nous paraît acquis que les valeurs naturelles et la richesse du vivant ne veulent pas dire la même chose (Lepart, Marty et Rousset, 2000 ; Blanc, 2014). C'est en tout cas de ce postulat que nous partons et après avoir montré comment se fait la définition d'enjeux de biodiversité, c'est-à-dire au travers des hiérarchisations, tant d'espèces que d'habitats ou d'aménités pour l'homme, nous les illustrerons par deux exemples, celui bibliographique de la gestion des causses et celui issu de nos travaux sur l'action d'un conservatoire d'espaces naturels (CEN). Les CEN sont des associations agréées – à une exception près en Nouvelle-Calédonie avec un statut de groupement d'intérêt public – de protection de la nature et de l'environnement. Au nombre de 29 sur le territoire français, elles ont pour mission la connaissance, la protection, la gestion et la valorisation du patrimoine naturel. Ces prérogatives, choisies, sont reconnues officiellement depuis la création de l'article L414-11 du code de l'environnement. Les CEN interviennent sur plus de 160 000 ha (FCEN, 2019) par l'intendance des territoires, telle que définie par Grimonprez en 2013. Notre cas d'étude portera sur l'un de ces conservatoires, celui de Midi-Pyrénées et notamment par l'étude des plans de gestion réalisés par lui sur la période 2009-2014.

I – Exemple de hiérarchisation des enjeux naturalistes sur des critères utilitaristes

Au cours du xx^e siècle, la valeur patrimoniale accordée aux milieux ouverts pastoraux (landes et pelouses en particulier) a pris une importance nouvelle. Une importance qui s'explique essentiellement par la prise en compte de la biodiversité.

Les formations paysagères dénommées « causses » sont les fruits de longues déforestations, incluant des dégradations forestières directe (défrichement, coupes) et indirecte (érosion, pâturage) initié avec la sédentarisation. L'explication relative à ces défrichements est à rechercher dans les usages vivriers d'une population rurale bien plus dense qu'aujourd'hui. Nous nous situons alors au xix^e siècle. Le nombre de cultures, pour l'essentiel céréalières, occupent une place prépondérante en matière d'occupation du sol, comparable en cela au parcours de pâturage. Les paysages observables sont pour l'essentiel dénués de ligneux. Ce choix de gestion s'explique par la priorité donnée à la subsistance alimentaire proche de l'autarcie et les faibles rendements liés à la fois aux pratiques et aux sols (Caplat, Lepart et Marty, 2006). Les arguments écologiques du gestionnaire qui hérite de ces habitats sont le grand nombre d'espèces floricoles en comparaison à celui des milieux fermés et l'entretien d'habitats naturels ou culturels (chaos dolomitiques, lavognes, affluements rocheux...). À présent, ils revêtent surtout une valeur culturelle forte et apparaissent comme l'habitat « normal » des causses.

Les politiques de gestion des causses se sont modifiées avec l'évolution des pratiques agricoles et le développement des échanges. La hausse de la production agricole céréalière sur les terres les plus riches rend marginale la production venant des causses. Ceci, couplé à un exode rural marqué, facilitera une autre vision de ce que doivent être les causses. Apparaissent ainsi des notions de naturalité, de climax, tendant à vouloir rendre aux causses leur nature forestière. Si l'argument est essentiellement économique, les notions de naturalité et de gestion écologique sont utilisées par les forestiers. L'aspect climacique, nous l'avons dit, mais également des aspects fonctionnels de préservation des sols, de lutte contre l'érosion ou de filtrage des eaux sont mis en avant. Des plantations, de pin noir, de pin sylvestre notamment, sont communes au début du xx^e siècle. Ce discours se heurte dans les

années 1970 à une autre vision. Les milieux ouverts retrouvent un intérêt grandissant après avoir été décriés (Lepart, 2012). L'identité de ces paysages ouverts apparaît comme menacée alors qu'elle a une forte valeur identitaire pour les habitants. Les créations de parcs naturels régionaux dans les Grands Causses, les Causses du Quercy ou le parc national des Cévennes, rendent compte – leur création est issue de longues séances de concertations publiques et supposent une forte adhésion des élus locaux – de l'attachement social aux milieux ouverts. Pourtant, ici encore l'écologie permet de trouver des éléments d'objectivation de ces nouveaux choix. Critiquant les dogmes de l'écologie odumienne et les notions de naturalité ou de climax, les écologues d'alors passent du « naturel » au « biodivers » (Blanc, 2014). Le constat est que les milieux ouverts deviennent rares et remplacer leur biodiversité riche et sténoèce par une biodiversité forestière pionnière constitue un réel appauvrissement à l'heure où les forêts n'ont jamais été aussi présentes en superficie. D'autres émaillent l'aspect climaciques de forêts poussant sur des sols non-forestiers et pour certains fondamentalement modifiés par l'homme (Bruxelles et Pons, 2007). Cette critique gagne encore en crédit lorsque les peuplements observés ne sont pas des peuplements climaciques, exception faite des stades pionniers (genévriers, buis) que seraient les hêtraies, chênaies sessiliflores, pineraies sylvestres voire sapinières. Que dire encore, lorsque l'on ajoute à l'analyse la notion de temps long (Métailié et Galop, 2015 ; Brun, Bal, Brin *et al.*, 2019) et que l'on constate l'anthropisation d'espaces supposés naturels, telles les vieilles forêts pyrénéennes ou roumaines ?

Aujourd'hui, les approches tendent à s'unifier. Les recolonisations naturelles sont encouragées par rapport aux plantations, ce qui tend à développer à terme des forêts naturelles sur ces secteurs de cause. Dans le même temps, les gestionnaires maintiennent des milieux ouverts en intervenant sur les milieux pour augmenter la pression de pâturages de façon artificielle. Le but étant de concilier naturalité et biodiversité par une mosaïque de paysages et d'habitats à laquelle une acceptation sociale est promise. Le schéma décrit brièvement montre qu'en un siècle, la gestion environnementale des causses les a rendus tantôt ras, sans ligneux, tantôt boisés, puis rouverts, et à chaque fois avec des arguments de légitimation issus des sciences et techniques. Cet état de fait les rend idéaux pour démontrer que la gestion de la biodiversité est indéniablement un construit social et explique que nous

soyons partis de ce modèle. Notre propos à présent est de voir dans le détail comment les sciences et techniques sont convoquées pour légitimer certains choix.

II – Essais d’objectivation des critères de hiérarchisation

L’appréhension de la « biodiversité », que ce soit dans les politiques publiques ou dans la gestion d’un espace donné se heurte à la variété d’approches et à la grande diversité qui la compose. Plus de 40 000 espèces d’insectes et près de 10 000 plantes vasculaires sont par exemple recensées en France (INPN, 2015). L’approche spécifique, bien qu’au centre de la plupart des actions en faveur de la biodiversité ne prend pas en compte d’autres constituant fondamentaux de la biodiversité comme par exemple la diversité génétique ou les interactions. C’est pourtant la diversité génétique qui assure aux espèces et aux écosystèmes la capacité d’adaptation aux modifications de l’environnement, tels que les changements climatique. Face à cette diversité, le décideur public autant que le « gestionnaire » (e.g. conservatoire d’espaces naturels) est confronté au besoin de simplifier son approche de la biodiversité et de hiérarchiser les enjeux afin d’orienter son action.

Cette simplification a conduit en premier lieu à l’élaboration de listes d’espèces et d’habitats protégés, rares et/ou menacés avec l’idée sous-jacente que ces espèces traduisent une certaine qualité du milieu naturel qu’il convient de préserver. Cette idée fait appel en partie à la notion d’espèces et d’habitats indicateurs d’une biodiversité globale d’un écosystème (Noss, 1990).

Ces « listes » constituent aujourd’hui le terreau pour la plupart des initiatives publiques engagées et un outil fondamental dans la réalisation de « plans de gestion » d’espaces naturels. Elles sont

de différentes natures. Certaines sont réglementaires : listes d’espèces protégées (au niveau national, régional ou départemental), directives et conventions internationales. D’autres n’ont pas de portées légales ou réglementaires (sinon indirecte cf. Cans, 2008 et 2012) mais apportent des informations de connaissance sur le statut des espèces : listes rouges ou listes d’espèces déterminantes pour la constitution des zones naturelles d’intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). La sélection des espèces résulte de la combinaison de critères (niveau de rareté, niveau de menace, tendances d’évolutions des populations sur un secteur considéré...). Ainsi, la méthodologie IUCN utilise 5 critères issus d’une étude approfondie visant à détecter les facteurs de risques pour l’ensemble des organismes et leurs divers cycles biologiques (IUCN, 2012). Ces critères étudient la taille des populations, son évolution, la fragmentation de l’aire géographique de distribution de l’espèce et l’analyse quantitative de la probabilité d’extinction de l’espèce. De cette analyse résulte une hiérarchisation des espèces en fonction de leur probabilité d’extinction (fig. 1).

Lancé en 1982, l’inventaire des ZNIEFF a pour objectif d’identifier et de décrire des secteurs présentant un fort intérêt biologique et un bon état de conservation.

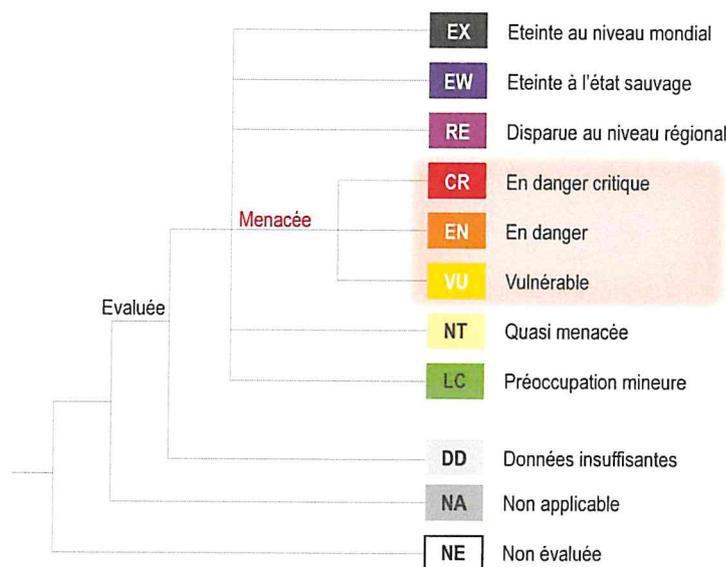
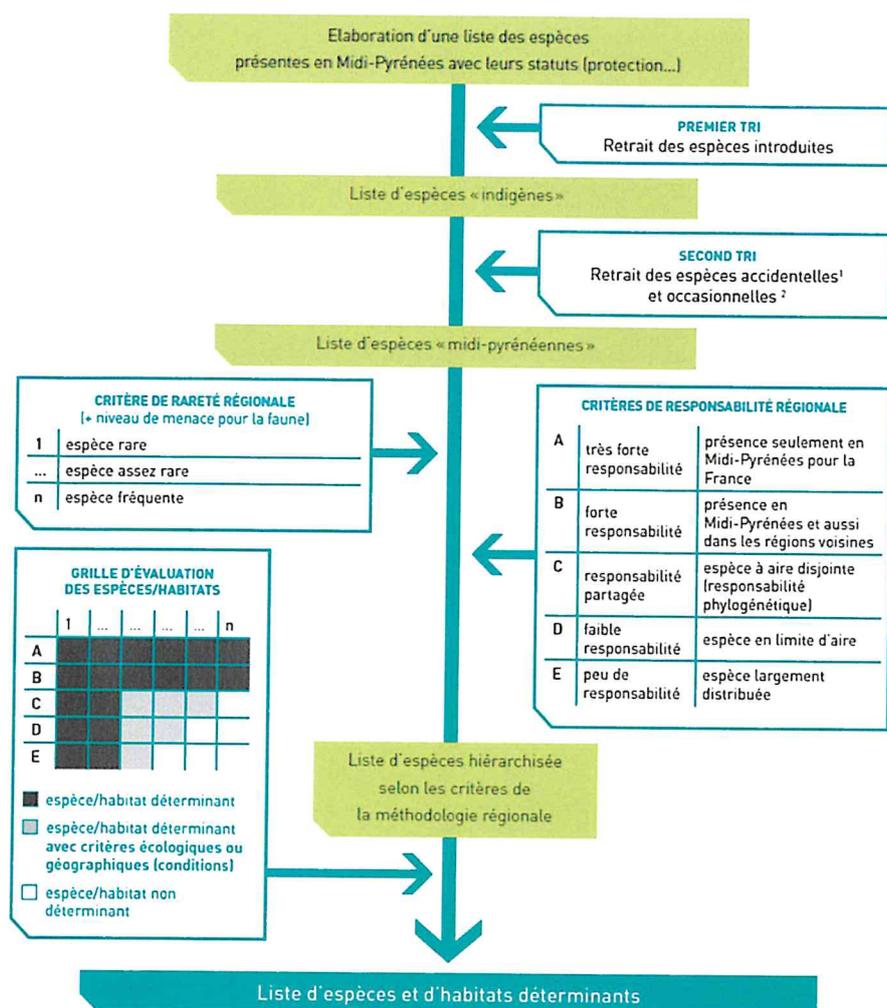


FIGURE 1 – Présentation des catégories de l’IUCN utilisées pour classer les différentes espèces ou sous-espèces

Source : IUCN France et MNHN, 2009



¹ Espèce accidentelle : espèce dont la présence dans la région est conditionnée principalement par les événements météorologiques
² Espèce occasionnelle : espèce qui n'est pas contactée tous les ans et dont la présence n'est pas régulière dans le temps en un même lieu.

FIGURE 2 – Méthodologie de sélection des espèces déterminantes ZNIEFF en Midi-Pyrénées

Source : FLIPO S., HAMDI E., PONTCHARRAUD L., « Bilan du programme de modernisation des ZNIEFF de Midi-Pyrénées », Palais des congrès Pierre-Baudis, Toulouse, 2011

cette liste avec des phases de concertation avec les acteurs régionaux de la biodiversité semble avoir entraîné une acceptation locale forte (Hamdi et Pontcharraud, 2013).

Malgré une volonté de cadrage scientifique dans l'appréhension des critères d'évaluation servant à la constitution de ces listes, il existe des biais. Le niveau de connaissance disponible reste souvent insuffisant pour une évaluation objective des critères et l'intervention du dire d'expert garde une place prépondérante dans ces démarches. En particulier, les notions de rareté ou de patrimonialité sont souvent déduites et peu objectivables car bien souvent relatives (effort de prospection, méthode d'acquisition de données, présence de spécialistes...). Elles restent pour autant efficaces et crédibles car évolutives. Par ailleurs, l'amélioration des connaissances relatives aux espèces, notamment à travers des démarches d'atlas structurées et coordonnées (Touroult, Poncet, Keith *et al.*, 2015) permet leur évolution (*e.g.* révision liste ZNIEFF Midi-Pyrénées).

Il répond à une volonté publique nationale et son pilotage est assuré par le Muséum national d'histoires naturelles (MNHN). L'identification d'une ZNIEFF doit obligatoirement trouver sa justification dans la présence d'un ou plusieurs écosystèmes, d'espèces de faune et de flore ou de milieux déterminants. La sélection des espèces et des habitats déterminants est réalisée selon une méthodologie élaborée par les experts régionaux et validée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). C'est le croisement des facteurs rareté et menace qui conduit les espèces à être incluses à cette liste (fig. 2). En Midi-Pyrénées, le travail pluriannuel mené pour la constitution de

Un autre exemple est celui de travaux censés permettre aux pouvoirs publics de mieux conserver la biodiversité ont émergé ces dernières années. En particulier, la SCAP (stratégie de création d'aires protégées) mise en place en France (Coste, Comolet-Tirman, Grech *et al.*, 2010) est une méthode fondée sur la recherche de sites présentant des assemblages d'espèces ciblées et sur les analyses de lacunes des aires protégées existantes. Elles visent à optimiser un réseau d'aires protégées afin d'assurer la représentativité et la persistance des espèces et habitats. Cette stratégie appréhende les secteurs de biodiversité remarquable du territoire au tra-

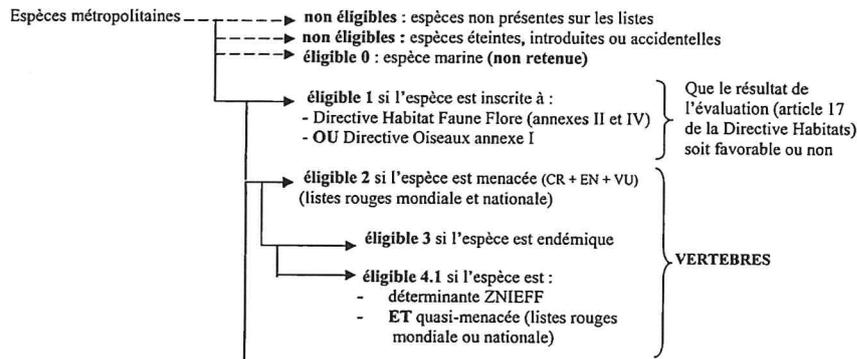


FIGURE 3 – Exemple de la sélection des espèces de vertébrés dans le cadre de la SCAP

Source : Coste, Comolet-Tirman, Grech *et al.*, 2010

publique (Savouré-Soubelet, 2015) ne fait que cumuler les valeurs présentant les limites évoquées plus haut.

La structuration et l'amélioration de la connaissance, notamment aux travers d'atlas dont les objectifs sont guidés par les enjeux de conservation du territoire (choix de groupes taxinomique pertinent, démarche itérative) apparaît actuellement indispensable (Touroult, Poncet, Keith *et al.*, 2015).

vers une nouvelle liste d'espèces/habitats issue d'une hiérarchisation des listes existantes (fig. 3). Elle hérite donc des lacunes de connaissances actuelles citées plus haut et n'est pas indépendante du dire d'expert intégré aux listes de références.

Elle s'appuie naturellement sur des données homogènes à l'échelle de l'objectif considéré, ici le territoire national. Toutefois, le niveau de connaissance relatif à la biodiversité variable au niveau régional ou en fonction des groupes taxinomiques conduit dans ce type de démarche à l'exclusion d'une certaine part de la biodiversité pouvant sembler essentielle à prendre en compte par des acteurs locaux. La conditionnalité de présence des espèces au sein d'une liste rouge IUCN pénalise par exemple les groupes d'intérêts pour lesquels aucune liste rouge n'était encore disponible ou non-homologuées par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN), tels les orthoptères (Sardet et Defaut, 2004) ou les odonates (Dommanget, Prioul, Gajdos *et al.*, 2008). En Midi-Pyrénées, le travail approfondi mené dans le cadre du programme d'inventaire des ZNIEFF avait conduit les décideurs locaux (s.l.) à constituer une liste d'espèces complémentaires jugée plus représentative des enjeux du territoire afin d'identifier les espaces naturels à enjeux dans le cadre de cette stratégie (Gouix, Hamdi, Largier *et al.*, 2011).

Ces exemples mettent en évidence une réelle difficulté d'appréhension de la biodiversité dans une approche globale pourtant indispensable aux cadres de politiques publiques. Leur synthèse sous forme de méta-analyse aux allures plus robustes telle que la liste hiérarchisée d'espèces prioritaires pour l'action

La hiérarchisation d'enjeux sur un vaste territoire caractérisé par une diversité d'espaces et de milieux naturels est évidemment un challenge qui restera en constante évolution au grès des connaissances. À une échelle plus locale, de quelques hectares à quelques centaines d'hectares, cette hiérarchisation des enjeux liés à la biodiversité revêt également un caractère expérimental et exploratoire. C'est pourtant le quotidien des gestionnaires qui ont dû développer des méthodes de hiérarchisation et d'objectivation de leurs choix.

III – La hiérarchisation des enjeux biodiversité, pierre angulaire des plans de gestion : exemple d'un conservatoire d'espaces naturels

Chaque gestionnaire (conservatoire d'espaces naturels, réserve naturelle, forestier...) élabore un prévisionnel de son action, le plan de gestion (PDG). Le PDG d'une ressource naturelle est un outil de planification d'actions à entreprendre pour répondre à des objectifs à courts et longs termes définis selon un diagnostic des enjeux. Selon l'angle d'approche, les enjeux seront centrés sur l'utilisation de la ressource naturelle « bois » (plan simple de gestion forestière), « eau » (SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) ou « biodiversité » (plan de gestion d'une réserve naturelle).

La matière que nous avons choisi de traiter se compose de 19 PDG rédigés par le CEN Midi-Pyrénées (cen-mp.

org), validé par un conseil scientifique indépendant. Un plan de gestion est élaboré pour normaliser et argumenter l'action des cinq à dix prochaines années du conservatoire sur un site maîtrisé foncièrement. La surface varie pour ce que nous avons vu de quelques hectares à plusieurs milliers (3,5 à 5 500 ha). On observe que l'approche de la biodiversité et des enjeux d'un site est étroitement lié à la présence d'espèces et d'habitats présents sur les listes d'espèces évoqués plus haut. La hiérarchisation se base tout d'abord sur une liste d'habitats au sens phytosociologique du terme. Ils sont eux-mêmes classés selon leur statut de patrimonialité déduit de la directive habitats. Leur rareté locale ainsi que leur originalité sont pris en compte à dire d'expert. De la même manière, une prime semble accordée aux habitats qui, pour les auteurs des plans de gestion, revêtent soit un caractère d'optimum (cible à atteindre pour les autres habitats dits dégradés), soit un caractère marqué de richesse spécifique (prime au plus biodivers). La plupart du temps (grande disparité entre petits sites et grands sites), les pressions ou évolutions prévues à court termes sont notées et pondèrent le classement.

24

Ensuite les espèces sont inventoriées. Les groupes disposant d'espèces à statut sont tous prospectés de façon ciblée. Il s'agit des plantes vasculaires, des mammifères, des oiseaux, des lépidoptères, des reptiles, des amphibiens, des odonates et des orthoptères. Les grands vertébrés (mammifères et oiseaux) étant parfois sous-représentés dans les bilans concernant de petits sites – lorsque le site présente une part négligeable de leur domaine vital. Plus rarement, des inventaires mollusques (zones humides ou karstiques) et crustacés (cours d'eau). Le conservatoire ajoute selon les compétences détenues en interne toute espèce collectée et/ou identifiée sur le site. En particulier les arachnides, les dictyoptères, les hémiptères, les névroptères et la fonge sont presque toujours présents à des degrés divers. Les autres groupes peuvent apparaître de façon anecdotique : reliquats de captures ou espèce endémique, rare, issue de la bibliographie. Dénués de statuts de protection ou de valorisation patrimoniale (listes citées ci-avant), ces espèces intègrent rarement les classements de priorisation sinon espèces nouvellement décrites ou endémiques.

Cette démarche n'est pas exclusive aux CEN mais représentative des actions sur les espaces naturels en France et suit les prérequis de la constitution de plan de gestion (RNF, 2006 ; Berthelot, 2017). Dans certains

cas, le gestionnaire ajoutera des enjeux locaux à dire d'expert estimant que telle espèce ou tel habitat représente un enjeu sur ce territoire localisé ou en raison d'une compétence naturaliste fine. Ce fut, par exemple en Midi-Pyrénées, le cas des araignées non-considérées par les politiques publiques régionales jusqu'à leur ajout récent dans la liste des espèces déterminantes ZNIEFF (Danflous et Déjean, 2014), consécutive à un travail d'acquisition de connaissance sur la distribution, l'écologie et les enjeux de conservation de ces espèces à l'échelle de la région (Déjean, Danflous et Saintilan, 2013).

La hiérarchisation des enjeux de biodiversité au sein du site se fait ensuite le plus souvent en fonction du croisement espèces/habitats patrimoniaux définit par syntaxons phytosociologiques ou unités de végétation. Les unités d'habitats où le nombre d'attributs de biodiversité est le plus important constituent la plupart du temps les enjeux prioritaires. Le niveau d'enjeu peut en outre être pondéré par l'identification de pressions qui s'exercent sur l'unité considérée. Ces pressions sont d'origine anthropique directe (exploitation de la ressource, pollution...) ou indirecte (tendance évolutive du milieu remanié, risque d'inondation après travaux...). Pour intégrer ces pressions, l'approche socio-économique d'un site est indispensable à considérer. Elle reste néanmoins difficile à quantifier et son appréhension reste jusqu'à présent principalement qualitative. Son degré de prise en compte diffère notamment selon le degré de maîtrise du CEN (plus ou moins grande tolérance) ou selon l'importance des usages locaux (chasse, randonnées...).

L'évaluation de ces pressions reste un challenge pour le gestionnaire, car elle nécessite une vision prospective de la gestion de ces sites. Elle est jusqu'à présent le plus souvent basée sur la vitesse d'évolution d'un milieu par rapport à l'échelle de temps du plan de gestion (environ 20 ans avec des objectifs intermédiaires à cinq ans et dix ans). Une pelouse évoluant rapidement vers un stade préforestier aura donc souvent une priorité d'action supérieure à une vieille forêt dont le rythme d'évolution dépasse la durée totale du plan de gestion. Des voies d'évolutions sont engagées en Midi-Pyrénées sur les recommandations de son conseil scientifique (CEN MP, 2013). Il s'agit d'intégrer dans leur approche du milieu naturel une approche scénaristique telle qu'illustrée par les travaux de B. de Foucault (1984) et de phytosociologie synusiale intégrée (Gillet, Foucault [de] et Julve, 1991 ; Gillet, 1998). Cette

approche vise à comprendre le déterminisme d'un habitat naturel à travers l'approche des phytocénoses et des synusies qui le composent puis d'anticiper en fonction des conditions de milieux l'évolution naturels de ces habitats. L'appréhension de cette évolution permet alors de décider du niveau et des modalités d'intervention nécessaire sur le milieu pour répondre à des objectifs de conservation de la biodiversité en place ou d'autres enjeux dépendant des phases successives de l'habitat géré. Cette vision complète utilement les tableaux à double entrée utilisés par le CEN donnant : hiérarchisation = (espèces/habitats) × pressions. En donnant les listes d'habitats climaciques, optimums, stades d'évolution, pratiques de gestion et possibilités d'évolution, cette approche permet de justifier les choix et d'avoir de bons critères de suivi pour en mesurer la réussite ou l'échec.

L'utilisation par le gestionnaire de bases de données des traits de vie des espèces existantes (Castella et Speight, 1996 ; Bouget, Brustel, Zagatti *et al.*, 2008) notamment dans le cadre des démarches d'Atlas et de bases de données, est une voie d'évolution prometteuse pour une démarche prospective d'appréhension de l'évolution de la biodiversité en réponse à l'évolution naturelle d'un habitat. Elle consiste à renseigner précisément les conditions déterminantes de vie d'une espèce au sein de son milieu. Elles font donc appel à la notion d'habitats – l'habitat d'une espèce est décrit ici non pas sur une base phytosociologique mais au titre de la directive « habitat » comme le milieu défini par des facteurs abiotiques et biotiques spécifiques où vit l'espèce à l'un des stades de son cycle biologique (Conseil des communautés européennes, 2004) – sous l'angle des perceptions de l'espèce et non du gestionnaire. À partir de ces éléments, il devient possible d'estimer la biodiversité potentielle d'un site en fonction des évolutions des synusies et des phytocénoses dans le temps.

Cette approche fait notamment appel à la notion d'indicateurs indirects de la biodiversité. Plusieurs existent aux échelles internationale et nationale pour suivre l'évolution de la biodiversité et définir ses politiques de conservation (Levrel, 2007). L'indice de biodiversité potentiel (IBP), par exemple, vise à appréhender la biodiversité forestière à travers dix facteurs reconnus comme les plus favorables à la diversité interne des peuplements forestiers dont : la composition spécifique et la structuration du peuplement, l'offre en « microhabitats » liés aux arbres, la présence d'habitats

« associés » à la forêt, la maturité des peuplements actuels et la continuité de l'état boisé (Larrieu, Goselin, Archaux *et al.*, 2019). L'intérêt de ce type d'approche est d'orienter le gestionnaire sur les éléments lacunaires qui limitent la capacité d'accueil de la biodiversité. On s'affranchit alors de l'approche naturaliste « classique » qui consiste à inventorier les espèces et initier une gestion donnée en fonction des espèces/habitats identifiés. Cela évite notamment des choix de gestion erronés liés à la non-détection d'une espèce à enjeux. En revanche, l'identification des espèces présentes reste indispensable pour recadrer les enjeux d'un site dans un contexte plus global, notamment vis-à-vis d'une responsabilité dans la préservation de certains habitats/espèces particulièrement menacés. La connaissance taxinomique d'un site permet une appréhension plus approfondie de la qualité d'expression d'une biodiversité en fonction d'attributs, ce qui renvoie à la notion d'intégrité écologique du milieu (Angermeier et Karr, 1996 ; Carignan et Villard, 2002).

Le croisement de ces approches permet à la fois de hiérarchiser les enjeux mais également de hiérarchiser les possibilités du gestionnaire, dont le positionnement entre intervention pour maintenir une biodiversité et non-intervention en vue d'une augmentation de la naturalité d'un site doit être objectivé. Cela permet notamment de répondre aux critiques fondées de l'action des conservatoires d'espaces naturels parfois prompts à l'interventionnisme (Cubizolle et Sacca, 2004).

En guise de conclusion, nous constatons que l'approche intégrée souhaitée par le CEN pallie à plusieurs des biais connus des efforts de triage et hiérarchisation de la biodiversité, souvent essentiellement basés sur l'intégration d'espèces dans une liste dite « à statut ». En revanche, la mise en œuvre par le conservatoire est loin de la théorie escomptée. Le temps, et par extension les moyens financiers à consacrer à un tel ouvrage sont rarement obtenus. Quand bien même ils seraient donnés au gestionnaire, il ne serait pas exempt de critiques. Les pistes d'amélioration sont effectivement nombreuses malgré tout.

L'effort produit pour élargir les domaines du vivant lors des inventaires ne peut que tendre vers une exhaustivité fantasmée et fait encore grande part aux espèces les mieux connues et visibles, au détriment de la faune du sol (jamais évaluée), des bryophytes (identifiés sur deux sites seulement) ou des diptères par exemple. Le dire d'expert est toujours omniprésent notamment

pour la valeur donnée aux critères de pressions. C'est également le cas des mesures d'occurrences d'habitats qui, lorsqu'elles sont faites, le sont sur des critères quantitatifs et non qualitatifs (surface de pelouse d'intérêt communautaire, mais pas d'évaluation de son ancienneté, par exemple). Par ailleurs, des critères tels que le patrimoine culturel ou les représentations socioéconomiques que se font les usagers ou riverains des sites sont trop souvent minorés. Il en est de même pour les ressources géologiques (mentionnées au stade du diagnostic mais rarement dans les actions), de la pédologie ou de l'archéologie (deux mentions, sans incidences).

Ainsi, même si en tant que gestionnaire, le CEN réclame une analyse globale de ses sites qui lui permet de gérer convenablement et de légitimer son action, il convient de constater que cette globalité recherchée n'est que partiellement atteinte.

L'exemple de Réserves Naturelles anciennes au sein desquelles de nombreux programmes de recherches sont produits depuis plusieurs dizaines d'années tend à atteindre cet objectif. Citons par exemple la forêt de la Massane, Réserve Naturelle Nationale objet d'une multitude d'études et d'expérimentations qui en font

un site où cette globalité est perceptible. Elle reste toutefois limitée et remise en cause par chaque avancée scientifique et chaque apport de nouvelles technologies offre de nouvelles perspectives d'approfondissement de cette globalité qui ne peut donc rester qu'insatisfaisante !

De plus, ce modèle est-il facilement transposable à l'ensemble des espaces naturels gérés ? Le niveau de connaissance - et d'intérêt pour la mise en place des démarches les plus approfondies - sera le plus souvent limité à des sites emblématiques ou conditionné par la présence d'enjeux suscitant l'intérêt du corps scientifique. L'effort nécessaire pour atteindre cet objectif n'est pas conditionné à la valeur du site. Alors comment atteindre cette globalité pour des sites dont les enjeux sont plus ordinaires ?

La montée en compétence, l'accès facilité à la connaissance, le travail en réseau sont parmi les clés qui pourraient nous permettre de répondre à cette question, mais cela sous-tend une vraie prise de conscience traduite en politiques publiques. Les moyens à octroyer au besoin de gestion d'espaces naturels doit être à la hauteur du patrimoine naturel et des bienfaits sociétaux que cela représente.

Bibliographie

- ALDRICH R., WYERMAN J., *National Land Trust Census Report*, Land Trust Alliance, Washington, 2006 [2005].
- ANGERMEIER P. L., KARR J. R., « Biological Integrity Versus Biological Diversity as Policy Directives: Protecting Biotic Resources », *Ecosystem Management*, Springer, New York, 1996.
- BARBAULT R., CHEVASSUS-AU-LOUIS B., « Biodiversité et crise de croissance des sociétés humaines : l'horizon 2010 », *Biodiversité, Science et Gouvernance*, 2005, p. 8-23.
- BERTHELOT M. (dir.), *Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels. Outils de gestion et de planification*, ATEN CT88, 2017.
- BLANC J., « La difficile "naturalisation" du causse Méjean. Logiques de participation et dynamiques d'appropriation des enjeux de gestion de la biodiversité dans le parc national des Cévennes (France) », *Revue d'ethnoécologie*, n° 6, 2014.
- BOND D. P. G., WIGNALL P. B., JOACHIMSKI M. M. *et al.*, « An Abrupt Extinction in the Middle Permian (Capitanian) of the Boreal Realm (Spitsbergen) and Its Link to Anoxia and Acidification », *Geological Society of America Bulletin*, 2015, DOI : 10.1130/B31216.1.
- BOUGET C., BRUSTEL H., ZAGATTI P. *et al.*, « The French Information System on Saproxyllic Beetle Ecology (FRISBEE): An Ecological and Taxonomical Database to Help with the Assessment of Forest Conservation Status », *Revue d'écologie*, n° 10, 2008, p. 33.
- BRUN C., BAL M. C., BRIN A. *et al.*, « Les vieilles forêts des Maramures (Carpathes orientales, Roumanie) : premiers résultats d'une étude interdisciplinaire menée pour mieux comprendre leurs origines, trajectoires et avenir », sciencesconf.org, 2019.
- CANS C., « La portée juridique des ZNIEFF », DREAL MP-CBN PMP-CEN MP, Toulouse, 2011.
- CANS C., « La superposition des statuts de protection : un atout pour la diversité biologique ! », *Revue juridique de l'environnement*, numéro spécial, 2008, p. 149-166.
- CAPLAT P., LEPART J., MARTY P., « Landscape Patterns and Agriculture: Modelling the Long-Term Effects of Human Practices on Pinus Sylvestris Spatial Dynamics (Causse Mejean, France) », *Landscape Ecology*, n° 21, 2006, p. 657-670.
- CARIGNAN V., VILLARD M. A., « Selecting Indicator Spe-

- cies to Monitor Ecological Integrity: A Review », *Environ. Monit. Assess.*, n° 78, 2002, p. 45-61.
- CARNINO N., TOUROULT J., « Évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle d'un site Natura 2000 : du concept vers un outil pour le gestionnaire », *Revue forestière française*, n° 62, 2010, p. 127-140.
- CASTELLA E., SPEIGHT M. C., « Knowledge Representation Using Fuzzy Coded Variables: An Example Based on the Use of Syrphidae (Insecta, Diptera) in the Assessment of Riverine Wetlands », *Ecological Modelling*, n° 85, 1996, p. 13-25.
- CHASSANY J.-P., CROSNIER C., COHEN M. *et al.*, « Réhabilitation et restauration de pelouses sèches en voie de fermeture sur le causse méjan : quels enjeux pour une recherche en partenariat ? », *Revue d'écologie*, n° 9, 2002, p. 31-49.
- CHEVASSUS-AU-LOUIS B., BARBAULT R., BLANDIN P. *et al.*, *Que décider ? Comment ? Vers une stratégie nationale de recherche sur la biodiversité pour un développement durable. Biodiversité et changements globaux : enjeux de société et défis pour la recherche*, ministère des Affaires étrangères-ADPF, Paris, 2004, p. 192-217.
- CHEVASSUS-AU-LOUIS B., SALLES J.-M., PUJOL J.-L. *et al.*, *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes: contribution à la décision publique*, La Documentation française, Paris, 2009.
- CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, *Directive 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. L206, Office des publications officielles des communautés européennes*, 2004.
- COSTE S., COMOLET-TIRMAN J., GRECH G. *et al.*, *Stratégie nationale de création d'aires protégées : première phase d'étude – volet biodiversité*, rapport, MNHN-MEEDDM, Paris, 2010.
- DANFLOUS S., DEJEAN S., *Actualisation de la liste d'espèces déterminantes ZNIEFF d'araignées : araignées et opilions*, rapport présenté en CSRPN de Midi-Pyrénées, Toulouse, 2014.
- DASKE D. (dir.), *Espaces naturels en France, la protection des paysages au quotidien*, L'Épargne-La Nuée bleue, Paris-Strasbourg, 1996.
- DEUFFIC P., BOUGET C., « Instituer la biodiversité comme problème public, le cas des bois morts en forêt », *Sciences, Eaux et Territoires*, n° 3, 2010, p. 132-139.
- DÉJEAN S., DANFLOUS S., SAINTILAN A., « Liste préliminaire commentée des araignées (*Araneae*) de la région Midi-Pyrénées et discussion sur certains taxa », *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, n° 148, 2013, p. 13-46.
- DELZONS O., GOURDAIN P., SIBLET J.-Ph. *et al.*, « L'iqe : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager », *Revue d'écologie*, n° 68, 2013, p. 105-119.
- DOMMANGET J., PRIOUL B., GAJDOS A. *et al.*, *Document préparatoire à une liste rouge des odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire*, Société française d'odonatologie (SFONAT), Bois-d'Arcy, 2008 (rapport non-publié).
- ELISSALDE-VIDEMENT L., HORELLOU A., HUMBERT G. *et al.*, *Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*, Muséum national d'histoire naturelle, coll. « Patrimoines naturels », Paris, 2007.
- ÉTIENNE M., LE PAGE C., COHEN M., « A Step-by-Step Approach to Building Land Management Scenarios Based on Multiple Viewpoints on Multi-Agent System Simulations », *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, n° 6, 2003.
- FCEN, reseau-cen.org, Orléans.
- FOUCAULT B. (DE), *Systémique, Structuralisme et Synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises : Rouen*, thèse, université de Rouen, 1984.
- GILLET F., *La Phytosociologie synusiale intégrée – Guide méthodologique*, université de Neuchâtel-Institut de botanique, 1998.
- GILLET F., FOUCAULT B. (DE), JULVE PH., « La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts », *Candollea*, n° 46, 1991, p. 315-340.
- GOUIX N., HAMDI E., LARGIER G. *et al.* (dir.), *Stratégie de création d'aires protégées en Midi-Pyrénées. Définition des territoires à enjeux*, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées-Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées, Toulouse, 2011.
- GRANJOU C., « L'expertise scientifique à destination politique », note de recherche, *Cahiers internationaux de sociologie*, vol. 114, p. 175-183, 2003.
- GRANJOU C., MAUZ I., « Un "impératif scientifique" pour l'action publique ? Analyse d'une compétition pour l'expertise environnementale », *Socio-logos*, n° 2, 2007, <http://socio-logos.revues.org/document893.html>.
- GRIMONPREZ B., *Forces et Perspectives des politiques contractuelles de l'environnement*, Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon-Eurosite, Montpellier, 2013.
- HAMDI E., PONTCHARRAUD L., *Bilan du programme de modernisation des ZNIEFF en Midi-Pyrénées*, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées/Conservatoire d'espaces naturels de Midi-Pyrénées/DREAL Midi-Pyrénées/Union européenne, Toulouse, 2013.
- HELLER N. E., ZAVALETA E. S., « Biodiversity Management in the Face of Climate Change: A Review of 22 Years of Recommendations », *Biological Conservation*, n° 142, 2009, p. 14-32.

- HÉRIARD DUBREUIL G., DEWOGHÉLAËRE J., « Biodiversité et long terme : un défi pour la gouvernance », *Vraiment durable*, n°s 5-6, 2014, p. 57-69.
- INPN, 2015, inpn.mnhn.fr.
- IUCN, « Catégories et critères de la liste rouge de l'UICN : version 3.1 », Gland-Cambridge, 2012.
- LARRIEU L., GOSSELIN F., ARCHAUX F. *et al.*, « Assessing the Potential of Routine Stand Variables from Multi-Taxon Data as Habitat Surrogates in European Temperate Forests », *Ecological Indicators*, n° 104, 2019, p. 116-126.
- LASCOUMES P., LE GALÈS P., *Sociologie de l'action publique*, Armand Colin, coll. « 128 », Paris, 2012.
- LAWTON J. H., MAY R. M. (dir.), *Extinction rates*, vol. XI, Oxford University Press, 1995.
- LEPART J., « Les Grands Causses, des paysages culturels », *Semaine de rencontres internationales, « Paysages culturels de l'agro pastoralisme : réseau méditerranéen »*, Montpellier-les Causses-les Cévennes, 2012.
- LEPART J., MARTY P., ROUSSET O., « Les conceptions normatives du paysage. Le cas des Grands Causses », *Nature Sciences Sociétés*, n° 8, p. 15-25, 2000.
- LEVREL H., *Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité ?*, IFB-CERSP, 2007.
- MARC D., BLANC F., « Comment légitimer l'accession au statut d'expert pour limiter les controverses : étude de cas en biodiversité », *Vertigo*, vol. XIII, n° 2, 2013, <http://vertigo.revues.org/14033> (consulté le 10/10/2013), DOI : 10.4000/vertigo.14033.
- MÉTAILLIÉ J.-P., GALOP D., « Géographie et écologie historique : la longue durée éco-historique de l'environnement, un outil pour la connaissance de la biodiversité contemporaine », dans MATHEVET R. et GODET L. (dir.), *Pour une géographie de la conservation. Biodiversités, natures et sociétés*, L'Harmattan, Paris, 2015, p. 287-303.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Current State and Trends Assessment*, Island Press, Washington, 2005a.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Scenarios*, Island Press, Washington, 2005b.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Policy Responses*, Island Press, Washington, 2005c.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Multiscale Assessments*, Island Press, Washington, 2005d.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Ecosystems and Human Well-Being. A Framework For Assessment*, Island Press, Washington, 2003.
- Noss R. F., « Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach », *Conservation Biology*, n° 4, 1990, p. 355-364.
- OSTROM, ELINOR, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, 1990, http://www.kuhlen.name/MATERIALIEN/eDok/governing_the_commons1.pdf.
- PETTIT R. J., HAMPE A., CHEDDADI R., « Climate Changes and Tree Phylogeography in the Mediterranean », *Taxon*, 2005, p. 877-885.
- RÉSERVES NATURELLES DE FRANCE, « Guide méthodologique des plans de gestion de réserves naturelles », *Cahiers techniques*, n° 79, 2006.
- SARDET E., DEFAUT B., « Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques », *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques*, n° 9, 2004, p. 125-137.
- SAVOURÉ-SOUBELET A., « Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique », Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2015.
- SAVOURÉ-SOUBELET A., MEYER S., « Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique », Patrimoine national, 2018.
- TOUROULT J., PONCET L., KEITH P. *et al.*, « Inventaires et atlas nationaux de distribution: pour une approche plus itérative et un rééquilibrage taxinomique », *Revue d'écologie (terre et vie)*, n° 70, 2015, p. 97-120.
- UICN FRANCE, *La Compensation écologique : état des lieux et recommandations*, Paris, 2011.
- UICN FRANCE, MNHN, « La Liste rouge des espèces menacées en France – Contexte, enjeux et démarche d'élaboration », Paris, 2009.
- VERBURG P. H., STEEG J. (VAN DE), VELDKAMP A. *et al.*, « From Land Cover Change to Land Function Dynamics: A Major Challenge to Improve Land Characterization », *Journal of Environmental Management*, n° 90, 2009, p. 1327-1335.
- VIMAL R., « Des aires protégées aux réseaux écologiques : science, technique et participation pour penser collectivement la durabilité des territoires », thèse en sciences de l'environnement, université Montpellier II, 2010.