



Evolution des PNA : élément méthodologique.

Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires

Le Service du Patrimoine Naturel (SPN)

Inventorier - Gérer - Analyser - Diffuser

Au sein de la direction de la recherche, de l'expertise et de la valorisation (DIREV), le Service du Patrimoine Naturel développe la mission d'expertise confiée au Muséum national d'Histoire naturelle pour la connaissance et la conservation de la nature. Il a vocation à couvrir l'ensemble de la thématique biodiversité (faune/flore/habitat) et géodiversité au niveau français (terrestre, marine, métropolitaine et ultra-marine). Il est chargé de la mutualisation et de l'optimisation de la collecte, de la synthèse et la diffusion d'informations sur le patrimoine naturel.

Placé à l'interface entre la recherche scientifique et les décideurs, il travaille de façon partenariale avec l'ensemble des acteurs de la biodiversité afin de pouvoir répondre à sa mission de coordination scientifique de l'Inventaire national du Patrimoine naturel (code de l'environnement : L411-5).

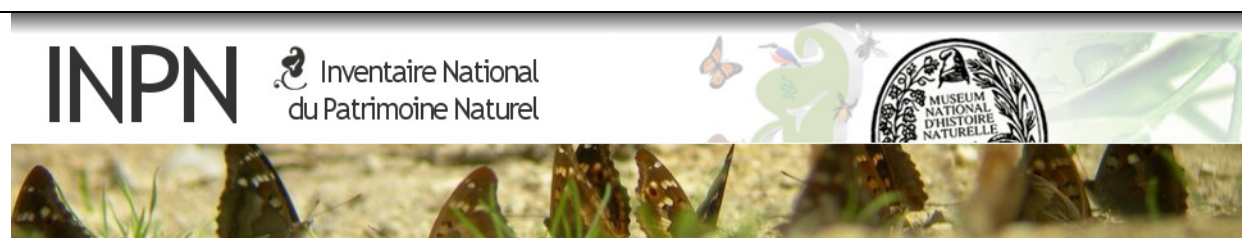
Un objectif : contribuer à la conservation de la Nature en mettant les meilleures connaissances à disposition et en développant l'expertise.

En savoir plus : <http://www.mnhn.fr/spn/>

Directeur : Jean-Philippe SIBLET

Adjoint au directeur en charge des programmes de connaissance : Laurent PONCET

Adjoint au directeur en charge des programmes de conservation : Julien TOUROULT



Porté par le SPN, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du SINP et de l'Observatoire National de la Biodiversité.

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de mutualiser au niveau national ce qui était jusqu'à présent éparpillé à la fois en métropole comme en outre-mer et aussi bien pour la partie terrestre que pour la partie marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance, l'expertise et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : <http://inpn.mnhn.fr>

Programme/Projet : Plans Nationaux d'Actions

Coordination et rédaction : Audrey Savouré-Soubelet (MNHN/SPN).

Relecteurs : Barneix Marie (MNHN/SPN), Gigot Guillaume (MNHN/SPN), Haffner Patrick (MNHN/SPN), Lombard Antoine (MEDDE), Touroult Julien (MNHN).

Membres du Comité de pilotage : Coantic Amélie (MEDDE), Gigot Guillaume (MNHN/SPN), Gourvil Johan (FCBN), Haffner Patrick (MNHN/SPN), Kirchner Florian (Comité français de l'UICN), Lombard Antoine (MEDDE) et Savouré-Soubelet Audrey (MNHN/SPN).

Autres experts consultés : Barneix Marie (MNHN/SPN), Coste Sophie (MNHN/SPN), Gourdain Philippe (MNHN/SPN), Houard Xavier (OPIE), Jiguet Frédéric (MNHN/CERSP), Julliard Romain (MNHN/CERSP), Poncet Laurent (MNHN/SPN), Puissauve Renaud (MNHN/SPN), Siblet Jean-Philippe (MNHN/SPN), Sordello Romain (MNHN/SPN), Thompson John (CEFE/CNRS), Touroult Julien (MNHN/SPN).

Je tiens à remercier très sincèrement toutes les personnes qui ont contribué aux réflexions de cette étude.

Référence du rapport conseillé : Savouré-Soubelet A. 2013. Evolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 79p.

1^{ère} de couverture : *Orchis militaris* (A. Savouré-Soubelet), *Capra ibex* (A. Savouré-Soubelet), *Lycaena tityrus* (A. Savouré-Soubelet), *Agriope bruennichi* (A. Savouré-Soubelet), *Athene noctua* (P. Gourdain), *Pelobates fuscus* (P. Gourdain)
4^{ème} de couverture : *Salmo salar* (A. Tanguy)

Eléments clés.....	5
Liste des figures.....	5
Liste des tableaux.....	6
Introduction	7
1. Synthèse des enjeux de conservation des espèces	8
A. Bilan des connaissances/ état des lieux de la situation des différents groupes	9
a. Etat d'avancement de la Liste rouge nationale.....	9
b. Evaluation de l'état de conservation (art. 17, Directive Habitats).....	15
c. Connaissances disponibles	17
B. Définition des besoins globaux en connaissance et en outils de suivi de la biodiversité ...	23
2. Les Plans Nationaux d'Action : un outil de conservation appelé à évoluer	25
A. Plans monospécifiques	27
B. Plans plurispécifiques	28
a. Regroupement des espèces suivant leur taxonomie	29
b. Regroupement des espèces suivant leur habitat.....	30
c. Regroupement des espèces suivant leur fonction écologique	31
d. Regroupement des espèces suivant le type de menace principal subit	33
e. Regroupement des espèces suivant leur répartition géographique.....	34
f. Synthèse	35
C. Plans élémentaires	36
3. Méthodologie d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires PNA	37
A. Définition d'une liste d'espèces prioritaires pour la conservation	39
a. Choix des critères de priorisation.....	39
b. Définition des critères de priorisation.....	40
c. Notation des critères	41
d. Définition d'une liste d'espèces prioritaires pour la conservation	44
B. Définition d'une liste d'espèces prioritaires PNA.....	49
a. Liste des différents outils mis en place par espèce.....	49
b. Evaluation de l'efficacité des outils.....	49
4. Discussion.....	51
A. Evolution des plans nationaux d'actions	52
B. Hiérarchisation des espèces	52
a. Liste rouge	53
b. Responsabilité patrimoniale.....	53
c. Conclusion	53
5. Bibliographie	54
A. Publications, ouvrages.....	54
B. Source Internet.....	58
6. Annexes.....	59
A. Synthèse des réunions organisées pour cette étude	60
B. Bibliographie des différents tableaux de connaissances disponibles	61
C. Fonctions écologiques	67
D. Résumé des différentes possibilité de calcul de la diversité phylogénétique	70
E. Résultat de la méthodologie de priorisation pour les vertébrés de métropole	72

ELEMENTS CLES

- Fig.15 : Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement d'une liste ajustée d'espèces prioritaire pour la conservation.
- Fig.16 : Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement de nouveaux plans nationaux d'actions.
- Tab.5 : Tableau récapitulatif de l'état d'avancement de la Liste rouge et de l'état de connaissance en fonction des différents taxons pour la métropole et les départements d'outre-mer.
- Tab.12 : Définition de la notation pour le critère Liste rouge.
- Tab.15 : Définition de la notation pour le critère Responsabilité patrimoniale.
- Tab.18 : Note total des critères secondaires.
- Tab.19 : Classe de priorité des espèces de la liste ajustée des espèces prioritaires pour la conservation.

LISTE DES FIGURES

- Fig.1 : Synthèse des Listes rouges de métropole publiées. Répartition des espèces de métropole évaluées en fonction des différentes catégories de la Liste rouge
- Fig.2 : Synthèse des Listes rouges de la Réunion publiées. Répartition des espèces de la Réunion évaluées en fonction des différentes catégories de la Liste rouge.
- Fig.3 : Synthèse des Listes rouges en cours de validation. Répartition des espèces de la Métropole et Guadeloupe évaluées en fonction des différentes catégories de la Liste rouge.
- Fig.4 : Listes rouges en cours de réalisation. Répartition des espèces de la Guadeloupe et de la Martinique évaluées en fonction des différentes catégories de la Liste rouge.
- Fig.5 : Pourcentage d'espèces évaluées par la Liste rouge par rapport au nombre d'espèces totale présente a) en métropole, b) à la Réunion, c) sur l'ensemble de la métropole et des départements d'outre-mer
- Fig.6 : Etat de conservation des espèces par groupe taxonomique.
- Fig.7. Pourcentage d'espèces évaluées par rapport au nombre d'espèces totale en métropole.
- Fig.8. Pourcentage d'habitats évaluées par rapport au nombre d'habitats totale en métropole. Source MNHN/SPN 2009. Traitement MNHN SOeS.
- Fig.9 : Nombre plan coordonné et décliné par DREAL. Etat des lieux du 1 janvier 2011.
- Fig.10 : Evolution du nombre de plans et d'espèces concernées par an.
- Fig.11. Résumé des différentes étapes de la méthode de priorisation des espèces pour la mise en place de PNA
- Fig.12 : Carte de répartition du Sonneur à ventre jaune.
- Fig.13. Courbe de distribution de la responsabilité patrimonial en fonction des différents groupes taxonomiques et de l'ensemble des Vertébrés.
- Fig.14. Définition des trois catégories de diversité phylogénétique suivant les ruptures naturelles des courbes.
- Fig.15. Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement d'une liste ajustée d'espèces prioritaire pour la conservation.
- Fig.16. Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement de nouveaux plans nationaux d'actions.

- Fig.17 : Calcul de l'indice de distinction taxonomique. L'exemple est basé sur une classification comptant cinq taxons terminaux allant de A à E.
- Fig.18 : a) Exemple d'un arbre phylogénétique hypothétique pour le calcul de la diversité phylogénétique selon Nixon & Wheeler (1992). Entre parenthèse figure le nombre d'espèce pour chaque groupe terminaux ou pour chaque nœud.
- Fig.18 : b) Calcul de l'indice de diversité phylogénétique non pondéré via le rang binaire. RPB= Rang binaire phylogénétique. Si un nœud ne sous-tend pas une espèce, cette espèce est marquée par un tiret dans la matrice, mais dans le calcul du rang les tirets sont considérés comme des 0. La colonne « décimal » correspond à la conversion du nombre binaire obtenu.
- Fig.18 : c) Calcul de l'indice de diversité phylogénétique pondéré.

LISTE DES TABLEAUX

- Tab.1 : Nombre d'espèces menacées en France selon la Liste rouge mondiale. Source Internet: UICN 2012.2.
- Tab.2 : Nombre d'espèces évaluées en France par la Liste rouge mondiale. D'après Source Internet: UICN 2012.2.
- Tab.3 : Pourcentage d'espèces évaluées par la Liste rouge mondiale. par rapport au nombre d'espèces décrites. Source Internet: UICN 2012.2.
- Tab.4 : Connaissances disponibles (nombre d'espèces connues, nombre d'espèces indigènes, nombre d'espèces endémiques, chiffre du référentiel taxonomique autochtone, chiffre du référentiel taxonomique Introduite et cryptogène, nombre d'espèce protégées) pour la métropole, La Réunion, Mayotte, la Guadeloupe, la Martinique et la Guyane.
- Tab.5 : Tableau récapitulatif de l'état d'avancement de la Liste rouge et de l'état de connaissance en fonction des différents taxons pour la métropole et les départements d'outre-mer.
- Tab.6 : Liste des habitats pour regrouper les espèces prioritaires PNA.
- Tab.7 : Liste des fonctions écologiques pour regrouper les espèces prioritaires PNA
- Tab.8 : Liste des menaces que l'espèce peut potentiellement subir.
- Tab.9 : Synthèse des avantages et inconvénients des différentes approches pour les nouveaux Plans nationaux d'actions.
- Tab.10 : Fréquence d'utilisation des critères de sélection des sites utilisés dans 16 systèmes de hiérarchisation
- Tab.11 : Exemple de notation suivie dans d'autres études.
- Tab.12 : Définition de la notation pour le critère Liste rouge.
- Tab.13 : Exemple de catégories choisies dans d'autres études pour noter la responsabilité patrimoniale pour la faune.
- Tab.14 : Exemple de catégories choisies dans d'autres études pour noter la responsabilité patrimoniale pour la flore.
- Tab.15 : Définition de la notation pour le critère Responsabilité patrimoniale.
- Tab.16 : Exemple de notation de la diversité phylogénétique
- Tab.17 : Exemple de notation pour la tendance de l'aire de répartition.
- Tab.18 : Note total des critères secondaires.
- Tab.19 : Classe de priorité des espèces de la liste ajustée des espèces prioritaires pour la conservation.

INTRODUCTION

Depuis le milieu des années 1990, le Ministère en charge de l'écologie programme régulièrement la mise en place de plans nationaux d'actions (PNA) en faveur des espèces les plus menacées. A plusieurs reprises, un exercice de hiérarchisation des espèces en vue de la programmation de nouveaux PNA a été effectué, sous la responsabilité scientifique du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), mais de manière ponctuelle, groupe par groupe en fonction des informations disponibles (Listes rouges actualisées notamment).

A la suite du Grenelle de l'environnement, grâce à l'implication forte de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) et des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), 72 PNA sont en cours. Il apparaît difficile d'augmenter indéfiniment ce chiffre alors même que de nombreuses autres espèces sont encore menacées et que les objectifs de Nagoya¹ sur la protection des espèces restent forts. Sans remettre en cause la performance de l'outil PNA et afin de mieux prendre en compte les enjeux de conservation de l'ensemble des espèces, il apparaît désormais nécessaire de préciser cette politique en la structurant à travers une stratégie globale et en précisant ses objectifs à plus long terme.

Ce document présente donc une réflexion sur la stratégie à porter en matière de politique en faveur de la conservation des espèces.

Afin de déterminer les besoins globaux en connaissance et en outils de suivi de la biodiversité, une synthèse des enjeux de conservation des espèces est présentée dans un premier temps. Elle est basée sur l'état d'avancement des Listes rouges nationales, l'évaluation de l'état de conservation et les connaissances disponibles en fonction des différents groupes d'espèces. A la suite de cette évaluation des enjeux, une synthèse bibliographique sur les différentes stratégies de conservation en France et à l'international ainsi qu'une réflexion menées en collaboration avec différentes structures (Ministère chargé de l'environnement, comité français de l'UICN, FCBN) et à la suite de nombreuses réunions (annexe A) permettent de définir différentes approches – approches monospécifiques, approches plurispécifiques, plans élémentaires – pour la mise en place de nouveaux plans nationaux d'actions. Les troisième et quatrième parties se concentrent sur la méthodologie à suivre pour établir une liste d'espèces prioritaires et lister les différentes caractéristiques permettant de regrouper ces espèces prioritaires.

S'inscrivant dans le cadre des PNA, cette réflexion porte sur la faune et la flore de métropole et des départements d'outre-mer (La Réunion, Mayotte, Guadeloupe, Martinique et Guyane). Plus précisément, elle concerne l'ensemble des espèces non marines, en considérant qu'une espèce marine est une espèce strictement inféodée aux eaux salées et marines. Les espèces semi-aquatiques ou amphihalines telles que les oiseaux de mer, phoques, morses, et anguilles, salmonidés *etc.* sont ainsi prises en compte dans cette étude. Par ailleurs, pour la flore, cette étude se limite aux plantes vasculaires et aux macro-algues et ne prend pas en compte les champignons inférieurs.

1: By 2020 the extinction of known threatened species has been prevented and their conservation status, particularly of those most in decline, has been improved and sustained.

1. SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES

a. Etat d'avancement de la Liste rouge nationale

Depuis 2007, le Comité français de l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) se sont associés pour réaliser la Liste rouge des espèces menacées en France, en collaboration avec les organismes de référence sur les espèces en métropole et en outre-mer.

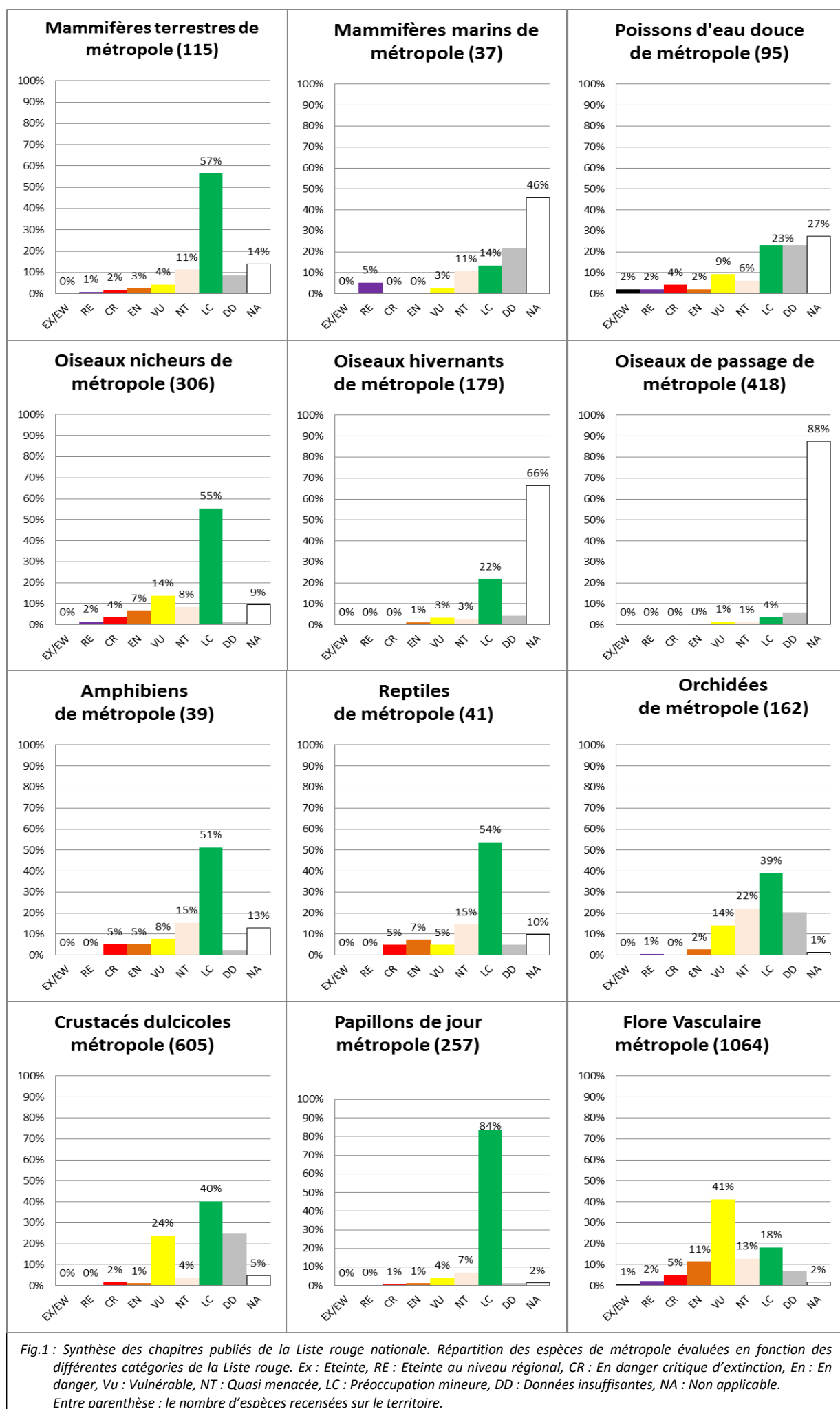
La Liste rouge mondiale constitue le recensement mondial le plus complet et le plus utilisé d'évaluation de l'état de conservation des espèces végétales et animales grâce à l'estimation du risque d'extinction de milliers d'espèces (DEGRAMMONT & CUARON 2006 ; MACE *et al.* 2008 ; HAYWARD, 2009 ; UICN FRANCE & MNHN 2009).

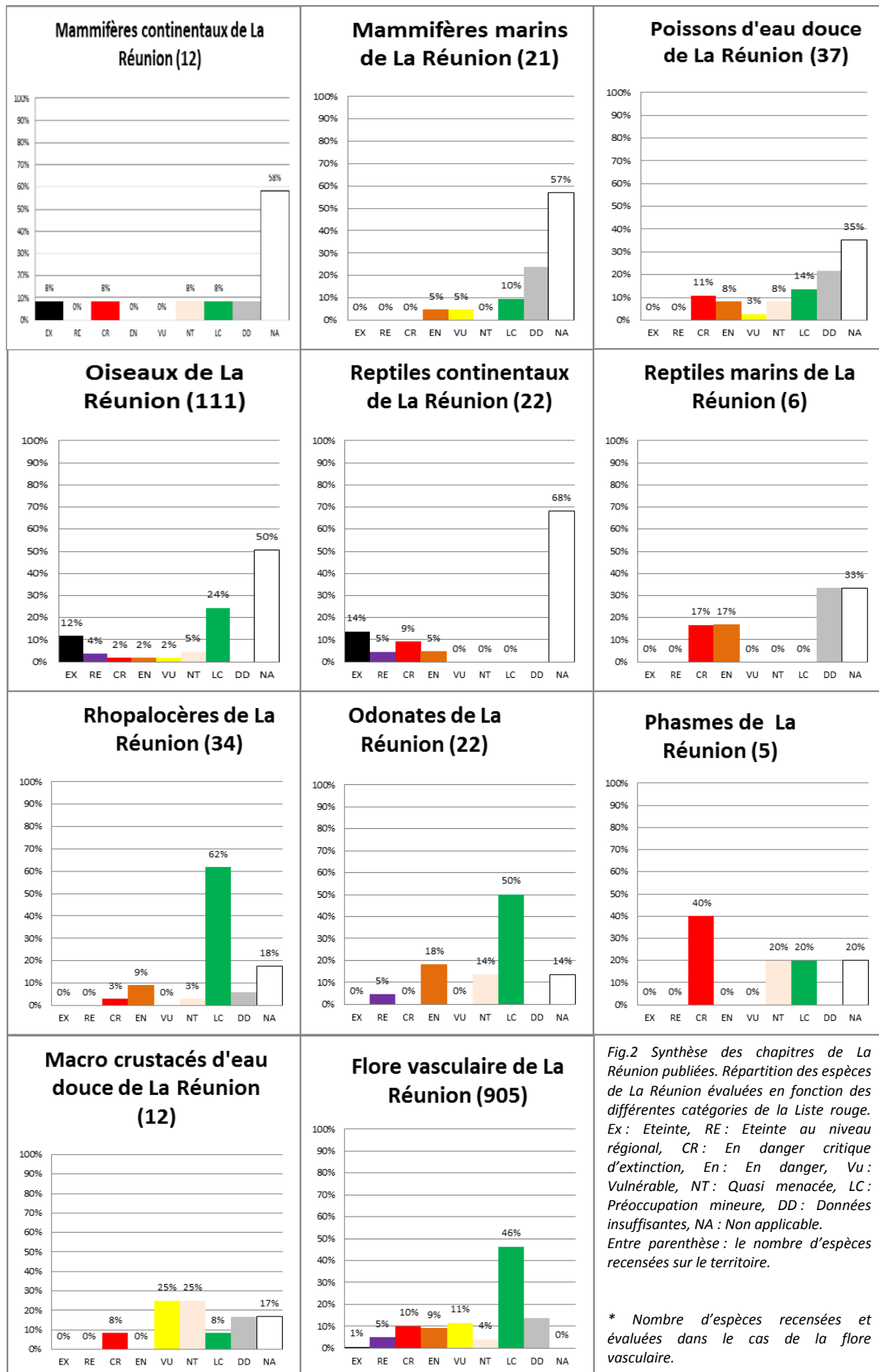
Chaque espèce ou sous-espèces est alors classée dans une des catégories suivantes :

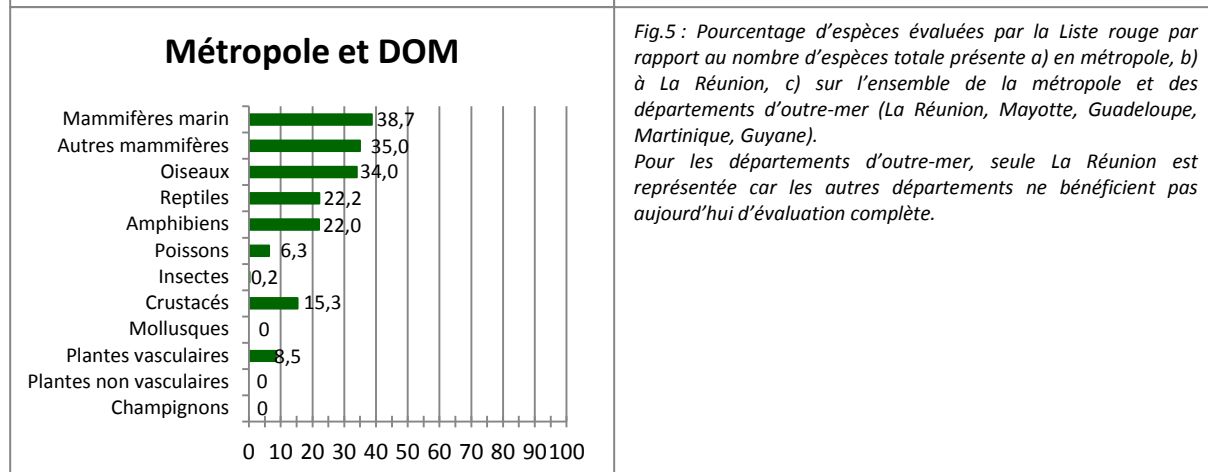
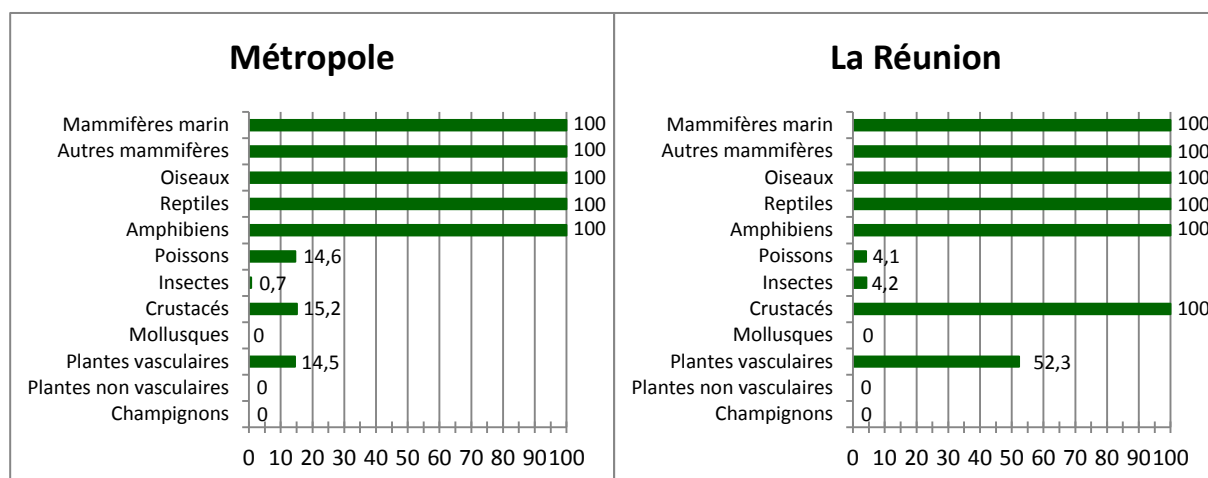
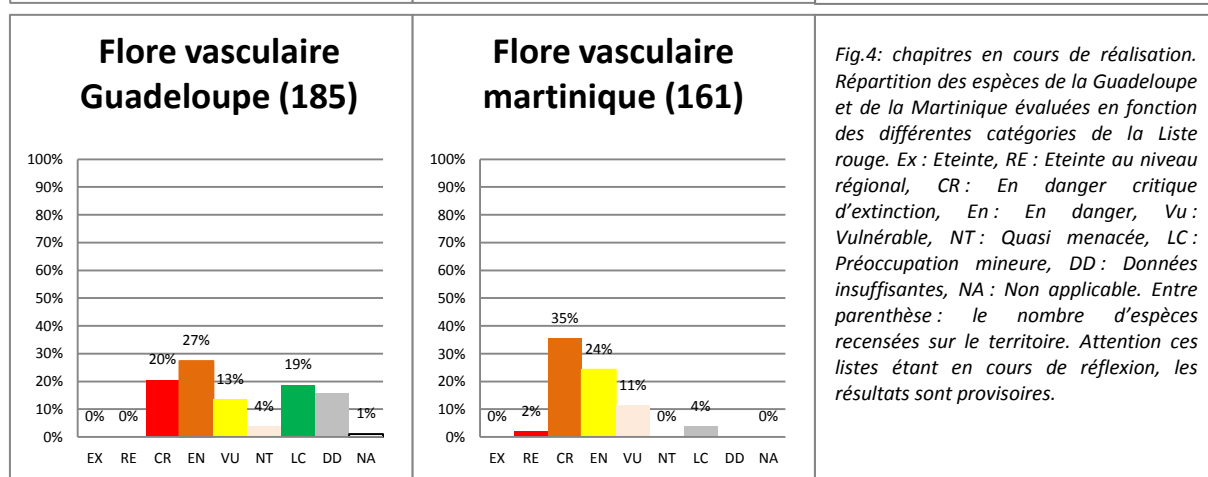
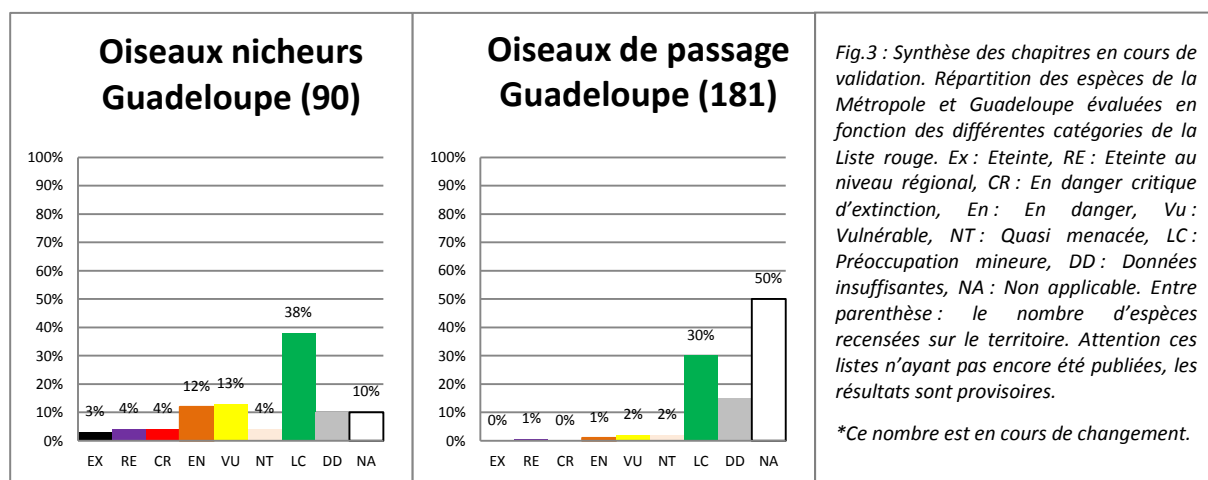
- Eteinte (EX), Eteinte à l'état sauvage (EW) ou Eteinte au niveau régional (RE),
- En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN) ou Vulnérable (VU) : espèces menacées d'extinction,
- Quasi menacée (NT) : espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises,
- Préoccupation mineure (LC) : espèce pour laquelle le risque d'extinction est faible,
- Données insuffisantes (DD) : espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes,
- Non applicable (NA) : espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale,
- Non évaluée (NE) : espèce n'ayant pas encore été confrontée aux critères

A ce jour, de nombreux chapitres de la Liste rouge nationale sont sorties (Fig.1 et 2) – Mammifères de France métropolitaine, Reptiles et Amphibiens de métropole, Orchidées de métropole, Poissons d'eau douce de métropole, Oiseaux de métropole, Papillons de jour de métropole, Crustacés d'eau douce de métropole, Flore vasculaire pour 1000 plantes de métropole ainsi que les premiers chapitres de la Liste rouge de la faune de La Réunion et la Flore vasculaire de La Réunion – d'autres chapitres vont être validés prochainement (Fig.3) – les Oiseaux de Guadeloupe – et quelques-uns sont en cours de réalisation (Fig.4) : premiers chapitres consacrés à la faune de Guadeloupe, Flore vasculaire de Guadeloupe, Chondrichthyens de France métropolitaine et flore de Mayotte.

D'après la figure 5, nous constatons, que des lacunes persistent concernant certains groupes tels que la flore non vasculaire et les Champignons qui n'ont fait l'objet d'aucun classement. De même, pour les poissons marins et les invertébrés : l'état d'avancement de la Liste rouge est faible, voire nulle pour les poissons marins en outre-mer. **En résumé, mis à part les vertébrés continentaux et une petite partie de la flore vasculaire, la liste rouge nationale ne touche qu'une toute petite fraction de la diversité des espèces (sur les 60 000 espèces métropolitaines).**







A cette liste nationale s'ajoute des listes européennes pour certains taxons : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Poissons d'eau douce, Lépidoptères, Odonates, Mollusques, Plantes vasculaires ainsi que des chapitres de la Liste rouge mondiale : Amphibiens, Oiseaux, Mammifères, Requins, Récifs corallien et Conifères. Des efforts sont actuellement portés pour mener à bien les évaluations de tous les Reptiles, Poissons et certains groupes de plantes et d'invertébrés. Enfin, à ces chapitres s'ajoutent des évaluations mondiales selon les critères de l'UICN pour un nombre important d'espèces. Ainsi, la Liste rouge mondiale a évalué le statut de menace pour environ 45 000 espèces. Plus de 3 700 de ces évaluations concerne la France avec notamment 104 espèces menacées à La Réunion (dont 15 plantes) et 135 pour la métropole (dont 8 plantes) (Tab.1 et 2) (VIE *et al.* 2009).

Tab .1 : Nombre d'espèces menacées en France selon la Liste rouge mondiale. Source Internet : UICN 2012.2

Nombre d'espèces CR, EN VU	La Réunion	Mayotte	Métropole	Guadeloupe	Martinique	Guyane	Total
Mammifères	5	1	8	5	2	7	28
Oiseaux	6	3	9	1	3	6	28
Reptiles	0	6	4	7	7	6	30
Amphibien	0	0	2	3	2	3	10
Poisson	8	4	43	18	11	27	111
Mollusques	14	0	92	1	1	0	108
Autres Invertébrés	59	60	29	15	0	0	163
Plantes	15	0	32	8	8	16	79
Total	107	74	219	58	34	65	557

Tab .2 : Nombre d'espèces évaluées en France par la Liste rouge mondiale. Source Internet : UICN 2012.2

Nombre total d'espèces évaluées	Faune	Flore	Total
La Réunion	731	29	760
Mayotte	619	19	638
Métropole	1468	246	1714
Guadeloupe	507	41	548
Martinique	417	34	451
Guyane	1276	100	1376
Total	5018	469	5487

Les lacunes constatées dans la Liste rouge nationale se retrouvent aussi à l'échelle mondiale où la majorité des mammifères, oiseaux et amphibiens a été évaluée contre seulement 1% des invertébrés décrits dont 7,3% des mollusques, 5,1% des crustacés et 0,4% des insectes (Tab.3). Ces remarques révèlent un biais en faveur des grandes espèces à large distribution et grande dispersion, c'est à dire des espèces emblématiques et parfois plus faciles à échantillonner (CARDOSO *et al.* 2011).

Tab .3 : Pourcentage d'espèces évaluées par la Liste rouge mondiale, par rapport au nombre d'espèces décrites.
Source Internet : UICN 2012.2

	Nombre d'espèces décrites	Nombres d'espèces évaluées	Pourcentage
Vertébrés			
Mammifères	5 501	5 501	100
Oiseaux	10 064	10 064	100
Reptiles	9 547	3 755	39,3
Amphibiens	6 771	6 374	94,1
Poissons	32 400	10 590	32,7
Sous-total	64 283	36 284	56,4
Invertébrés			
Insectes	1 000 000	4 003	0,4
Mollusques	85 000	6 183	7,3
Crustacés	47 000	2 399	5,1
Arachnides	102 248	34	0,0
Autres	71 002	923	1,3
Sous-total	1 305 250	13 542	1,0
Plantes			
Angiospermes	268 000	14 178	5,3
Gymnosperme	1 052	1 012	96,2
Ptéridophytes	12 000	3 011	25,1
Bryophytes	16 236	102	0,6
Algues	13 513	86	0,6
Lichens	17 000	2	0,0
Sous-total	327 801	18 391	5,6
Champignon	31 496	1	0,0
Total	1 728 830	68 218	3,9

Par ailleurs, les chapitres de la Liste rouge devraient être réactualisées régulièrement : tous les 5 ans pour les chapitres concernant un nombre limité d'espèces ou tous les 10 pour les autres, tels que la flore vasculaire ou les crustacés d'eau douce (Kirchner comm. pers., 2011). Etant donné l'ampleur de ces travaux (validation et réalisation des chapitres en cours et mise à jour de ceux déjà publiés), les groupes non évalués à ce jour risquent de ne pouvoir l'être prochainement.

D'une manière plus globale, on peut s'interroger sur la nécessité d'avoir évalué toutes les espèces pour agir et construire des stratégies cohérentes. Les informations disponibles actuellement sur quelques groupes sont suffisamment claires pour orienter l'action. Pour être efficace pour la biodiversité, les actions de conservation doivent s'appuyer sur des espèces menacées mais être pensées au-delà pour couvrir de plus larges pans de la biodiversité.

L'enjeu est donc de prendre en compte des espèces qui ne sont pas et qui ne seront pas évaluées.

b. Evaluation de l'état de conservation (art. 17, Directive Habitats)

L'évaluation de l'état de conservation concerne les espèces des annexes II, IV et V de la directive « Habitats, faune, flore » et porte sur l'ensemble de la métropole. Cette évaluation, effectuée par les Etats membres de l'Union européenne, a lieu tous les 6 ans. La première a ainsi été mise en œuvre pour la période 2001-2006 (Fig.6) et la nouvelle sera rendue en 2013. La méthode s'appuie sur 4 paramètres dont plusieurs indicateurs sont proches des critères Liste rouge : l'aire de répartition naturelle de l'espèce, l'effectif des populations, la surface d'habitat qu'occupe l'espèce, et les perspectives futures de maintien. Quatre classes d'état de conservation sont alors définies : « favorable », « défavorable inadéquat », « défavorable mauvais » et « inconnu ». En France, ce sont près de 310 espèces qui sont évaluées (BENSETTITI *et al.* 2012), les espèces de la Directive « Oiseaux » faisant l'objet d'une évaluation spécifique tous les 6 ans (COMOLET-TIRMAN *et al.* 2012).

La principale différence conceptuelle avec la Liste rouge, réside dans le fait que l'évaluation directive habitat compare l'état actuel avec un état de référence « favorable » et non avec un risque de disparition.

Les résultats de cette évaluation sont présentés en figure 6. D'après BENSETTITI & TROUVILLIEZ (2009), 25% des espèces sont évaluées « inconnu » avec environ 90% pour les mammifères marins, près de 60% pour les Chiroptères et plus de 25% pour les Mollusques.

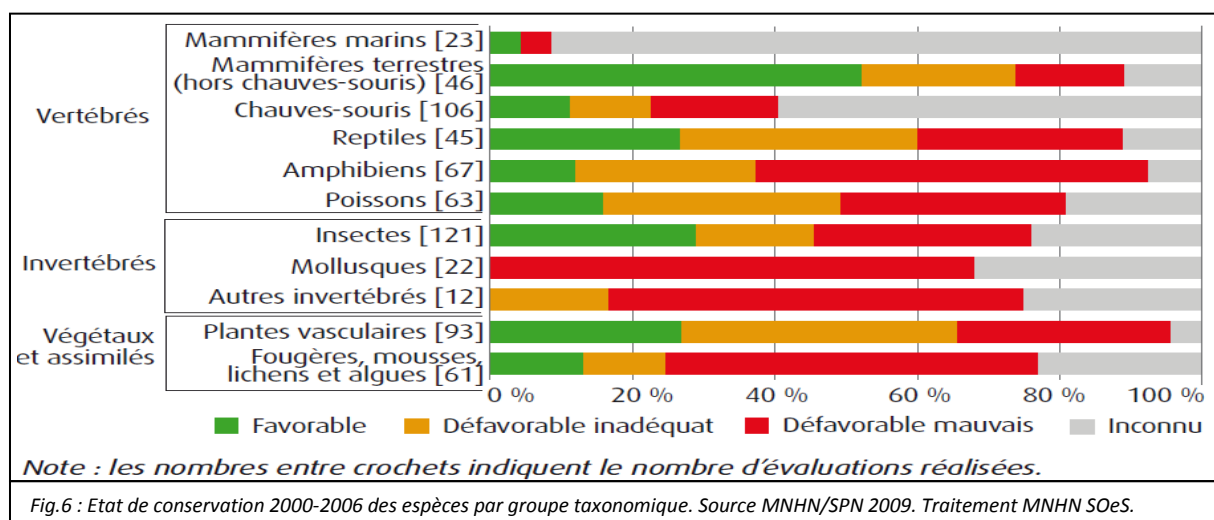


Fig.6 : Etat de conservation 2000-2006 des espèces par groupe taxonomique. Source MNHN/SPN 2009. Traitement MNHN SOeS.

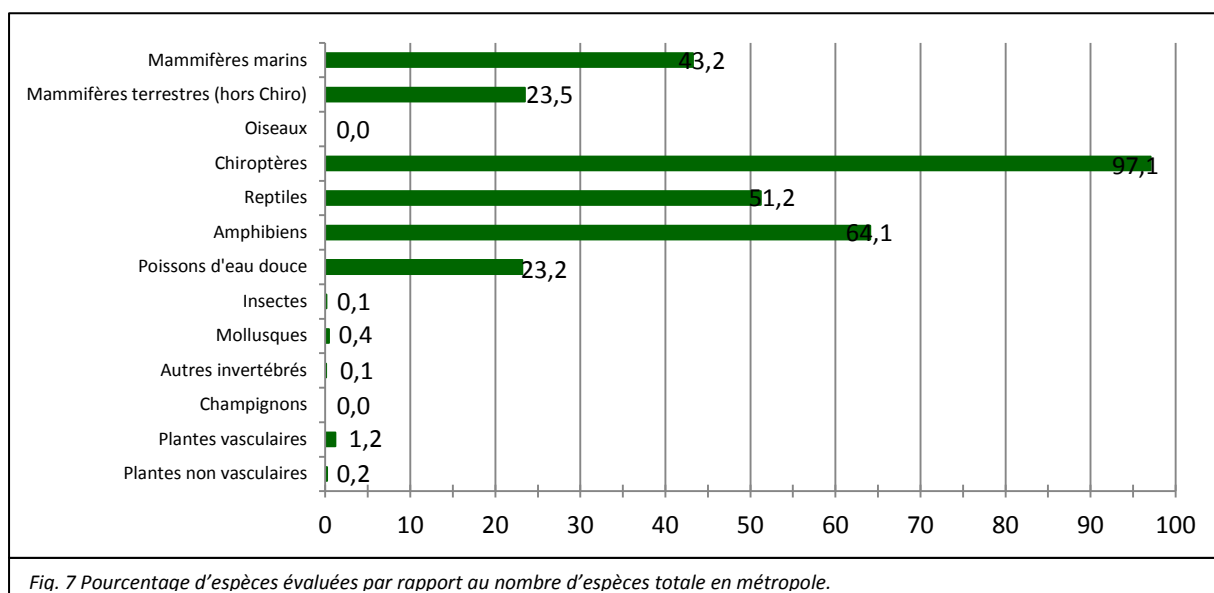


Fig. 7 Pourcentage d'espèces évaluées par rapport au nombre d'espèces totale en métropole.

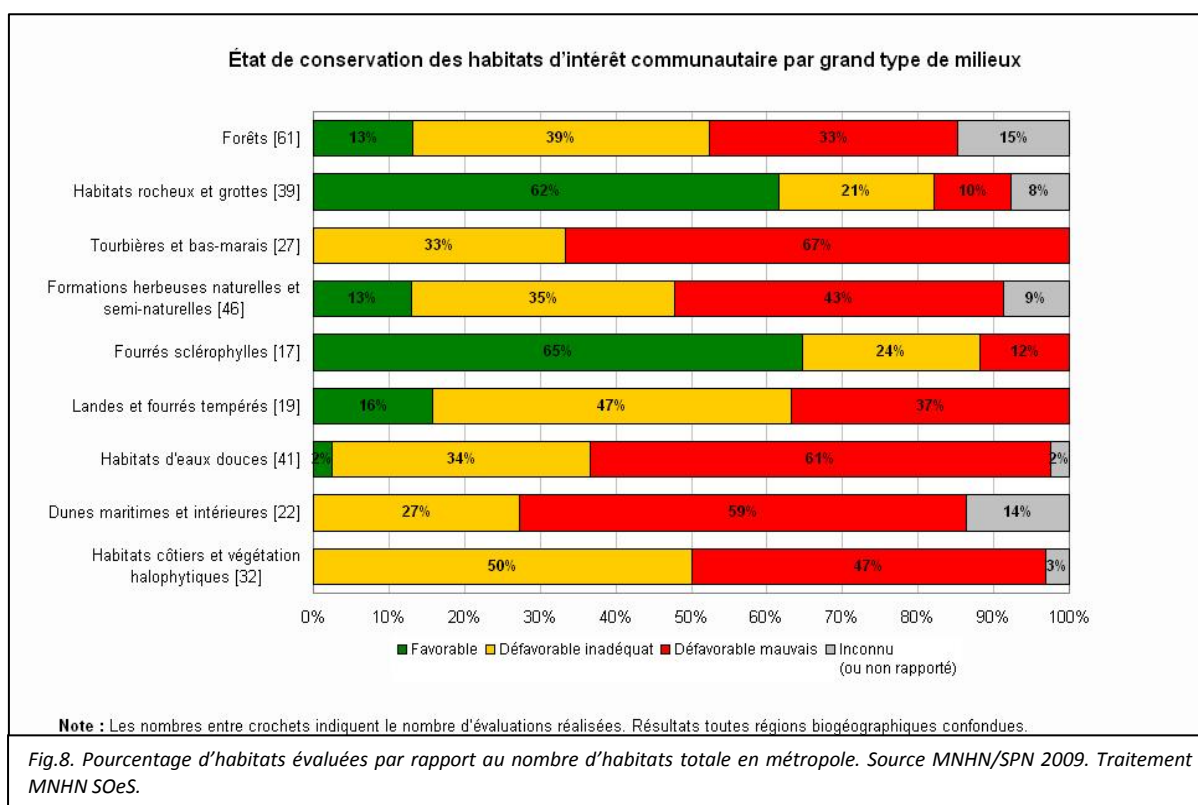
Par ailleurs, si nous étendons les résultats de cette évaluation à toutes les espèces présentes en métropole (Fig.7), nous constatons que le pourcentage d'espèces évaluées chez les invertébrés et les plantes non vasculaires est inférieur à 1% et arrive à 1,2% pour les plantes vasculaires.

De plus, aucune espèce de Champignons ne peut être évaluée car ils ne sont pas pris en compte dans la DHFF. De même, l'outre-mer ne peut être représenté dans cette évaluation. Néanmoins, sur l'ensemble des taxons évalués par cette méthode 142 (sur 309) ne sont pris en compte par la Liste Rouge nationale.

Les lacunes de cette étude se rapprochent de celles de la Liste Rouge avec un manque flagrant d'informations sur l'ensemble des invertébrés, des plantes et des champignons et l'absence de prise en compte de l'outre-mer.

Concernant l'évaluation de l'état de conservation des habitats, celle-ci se focalise sur les habitats de l'annexe I de la directive « Habitats, faune, flore », soit plus de 130 habitats. Comme pour les espèces, cette évaluation a lieu tous les 6 ans. La méthode s'appuie sur 4 paramètres : l'aire de répartition naturelle de l'habitat, la surface recouverte par l'habitat, la structure et fonction spécifiques de l'habitat ainsi que les perspectives futures. Comme pour les espèces, quatre classes d'état de conservation sont alors définies (BENSETTITI *et al.* 2012).

Les résultats de l'évaluation 2000-2006 sont présentés en figure 8. D'après BENSETTITI & TROUVILLIEZ (2009) « au niveau biogéographique, plus des trois quart (75%) des 304 évaluations d'habitats sont dans un état de conservation défavorable (inadéquat ou mauvais) et 17% seulement sont dans un état favorable, chiffre analogue aux moyennes des évaluations à l'échelle européenne. Par contre peu d'évaluation « Inconnu » soit 6% au regard des 18% au niveau européen ».



c. Connaissances disponibles

Afin de mettre à jour le nombre d'espèces connues par groupe taxonomique, nous nous sommes inspirés du travail effectué par GARGOMINY (2003) portant sur la biodiversité dans les collectivités françaises d'outre-mer.

De nombreux chapitres de la Liste rouge nationale et autres études étant parues depuis, nous avons mis à jour ces chiffres avec les connaissances disponibles actuellement. Ces tableaux font donc un état des lieux par groupe taxonomique et par entité géographique (métropole et département d'outre-mer) en recensant le nombre d'espèces connues, le nombre d'espèces indigènes (=espèces non introduites et non accidentelles) et le nombre d'espèces endémiques (Tab.4). Les références bibliographiques d'où sont tirés ces chiffres se trouvent en annexe B.

Tab.4 : Connaissances disponibles (nombre d'espèces connues, nombre d'espèces indigènes, nombre d'espèces endémiques, chiffre du référentiel taxonomique autochtone, chiffre du référentiel taxonomique Introduite et cryptogène, nombre d'espèce protégées) pour la métropole, La Réunion, Mayotte, la Guadeloupe, la Martinique et la Guyane.

M : marin, T : terrestre, ED : eau douce.

Sont considérées comme "indigène", les espèces non accidentelles et non introduites.

Métropole		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		≈6067 ²	≈4400 ³	>73
dont	Angiospermes	—	—	—
	Gymnospermes	—	—	—
	Ptéridophytes	—	—	—
Plantes non vasculaires		≈ 8611	—	—
dont	Bryophytes	≈ 1 111 ⁴	—	—
	Lichens	≈ 3 000	—	—
	Algues	≈ 4 500	—	—
Champignons		≈ 16.000	—	—
Vertébrés		—	—	—
dont	Mammifères	152	119	0
	Non volants	81	66	0
	Marins	37	20	0
	Volants	34	33	0
	Oiseaux	568	—	1
	Nicheurs	306	277	1
	Non nicheurs	262	112	—
	"Reptiles"	41	37	0
	Amphibiens	39	34	4
	Poissons	≈ 650	> 69	—
	Continentaux	95	69	2
	Marins	≈540	—	—
	Cyclostomes	4	—	—
	Continentaux	3	—	—
	Marins	1	—	—
Invertébrés		—	—	—
dont	Insectes	≈35200	—	—
	Arachnides	>120 ⁵	—	—
	Crustacés	≈3800	3720	—
	Mollusques	≈2500	695 T	299 T
	Echinodermes	≈260	—	—
	Autres	—	—	—

2. Dont 2978 taxons en Corse.

3. Dont 2524 taxons en Corse.

4. 1111 bryophytes dont ≈ 800 Bryophytae, 307 Marchantiophytae et 4 Anthocerotophytae

5. Nombre d'opilions présents en métropole.

La Réunion		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		≈1730	850	≈237
dont	Angiospermes	1486	605	—
	Gymnospermes	—	—	—
	Ptéridophytes	252	243	>24
Plantes non vasculaires		> 987	—	—
dont	Bryophytes	831 ⁶	—	77 ⁷
	Lichens	—	—	—
	Algues	156	—	—
Champignons		—	—	—
Vertébrés		—	—	—
dont	Mammifères	33	14	2
	Non volants	7	0	1
	Marins	21	9	0
	Volants	5	5	1
	Oiseaux	111	55	18
	Nicheurs	—	> 24	>9
	Non nicheurs	—	—	—
	"Reptiles"	28 ⁸	11	4
	Amphibiens	2	0	0
	Poissons	905	> 24	10
	Continentaux	37	24	1
	Marins	868	—	9
	Cyclostomes	—	—	—
	Continentaux	—	—	—
	Marins	—	—	—
Invertébrés		—	—	—
dont	Insectes	> 1443 ⁹	> 582 ¹⁰	564 ¹¹
	Arachnides	—	—	—
	Crustacés	12	10	—
	Mollusques	2575 : 2500 M, 55 T, 20 ED	75: 55 T, 20 ED	21 : 20 T, 1 ED
	Echinodermes	—	—	—
	Autres	99	—	—

6. 831 bryophytes connues à La Réunion dont 504 Bryophytae, 322 Marchantiophytae et 5 Anthocerotophytae.

7. 77 bryophytes endémiques de La Réunion dont 64 Bryophytae et 13 Marchantiophytae.

8. 28 « reptiles » dont 22 terrestres, et 6 marins.

9. 1443 insectes dont 439 Lépidoptère, 102 hémiptères, 844 coléoptères, 19 odonates, 5 phasmes, 34 rhopalocères.

10. 582 insectes indigènes dont les 564 endémiques plus 17 odonates et 1 phasme.

11. 564 insectes endémiques dont 145 lépidoptères, 17 hémiptères, 397 coléoptères, 2 odonates, 3 phasmes.

Mayotte		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		>1300	≈650	52
dont	Angiospermes	—	546	33
	Gymnospermes	—	0	—
	Ptéridophytes	—	83	—
Plantes non vasculaires		363	—	> 8
dont	Bryophytes	93 ¹²	—	> 8 ¹³
	Lichens	—	—	—
	Algues	270 M	—	—
Champignons		—	—	—
Vertébrés		—	—	—
dont	Mammifères	46	4	0
	Non volants	13	4	0
	Marins	30	—	0
	Volants	3	—	0
	Oiseaux	128¹⁴	—	20
	Nicheurs	—	32	3
	Non nicheurs	—	30	—
	"Reptiles"	20	15	5
	Amphibiens	2	0	2
	Poissons	245	> 5	—
	Continentaux	6	5	0
	Marins	239	—	—
	Cyclostomes	—	—	—
	Continentaux	—	—	—
	Marins	—	—	—
Invertébrés		—	—	—
dont	Insectes	> 1106¹⁵	—	376
	Arachnides	—	—	—
	Crustacés	61¹⁶	—	—
	Mollusques	536	90 T, 14 ED et > 400 M	41
	Echinodermes	89	—	—
	Autres	—	—	—

12. 51 hépatiques et 42 mousses.

13. Plus de 8 bryophytes endémiques dont 6 Bryophytae et 2 Marchantiophytae.

14. 43 dans les Mangroves, 26 dans les massifs forestiers, 27 dans les îlots satellites et falaise côtière.

15. Au minimum 1106 insectes présents donc 27 odonates et 46 Lépidoptères.

16. Dont 8 macrocrustacés.

Guadeloupe		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		> 2099	1 863 ¹⁷	30
dont	Angiospermes	> 1768	1532 ¹⁸	30
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes	> 331	331 ¹⁸	—
Plantes non vasculaires		> 610	—	> 19
dont	Bryophytes	610 ¹⁸	—	19 ¹⁹
	Lichens	—	—	—
	Algues	—	—	—
Champignons		> 188	—	—
Vertébrés		—	—	—
dont	Mammifères	43	13	1
	Non volants	8	0	0
	Marins	22	—	—
	Volants	13	13	1
	Oiseaux	258	153	1
	Nicheurs	83	72	1
	Non nicheurs	180	90	0
	"Reptiles"	32	21	6
	Amphibiens	6	3	2
	Poissons	129	16	0
	Continentaux	20	16	0
	Marins	109	—	—
	Cyclostomes	—	—	—
	Continentaux	—	—	—
	Marins	—	—	—
Invertébrés		—	—	—
dont	Insectes	≈3000 ²⁰	—	> 1
	Arachnides	>35	—	9
	Crustacés	—	—	—
	Mollusques	351 : 69 T, 22 ED et 260 M	351 : 69 T, 22 ED et 260 M	9 T
	Echinodermes	—	—	—
	Autres	—	—	—

17. Ce nombre concerne la flore indigène de Guadeloupe et de Martinique.

18. 610 espèces connues de mousse dont 241 Bryophytae, 359 Marchantiophytae et 10 Anthocerotophytae.

19. 19 espèces endémiques de mousse dont 1 Bryophytae, 17 Marchantiophytae et 1 Anthocerotophytae.

20. Plus de 3000 espèces présentes d'insectes dont 36 odonates et 11 éphéméroptères.

Martinique		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		> 3000 ²¹	> 1736	51
dont	Angiospermes	—	1403	35
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	356 ²²	—	1 ²³
	Lichens	—	—	—
	Algues	—	—	—
Champignons				
Vertébrés				
dont	Mammifères	39	11	1
	Non volants	6	0	1
	Marins	22	—	—
	Volants	11	11	—
	Oiseaux	156	65	1
	Nicheurs	79	65	1
	Non nicheurs	77	—	—
	"Reptiles"	21 : 16 T et 5 M	8	4 T
	Amphibiens	5	1	0
	Poissons	204	16	0
	Continentaux	22	16	—
	Marins	182	—	—
	Cyclostomes	—	—	—
	Continentaux	—	—	—
	Marins	—	—	—
Invertébrés				
dont	Insectes	28 odonates	—	—
	Arachnides	—	—	—
	Crustacés	12	12 décapodes	—
	Mollusques	390 : 37 T, 22ED, 331 M	—	15
	Echinodermes	—	—	—
	Autres	—	—	—

21. Ce nombre concerne la flore indigène de Guadeloupe et de Martinique.

22. 356 espèces de mousse présentes dont 157 Bryophytae, 190 Marchantiophytae et 9 Anthocerotophytae.

23. L'espèce endémique est un bryophytae

Guyane		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		5 750	> 30	151
dont	Angiospermes	5134 ²⁴	—	11 ²⁵
	Gymnospermes	3	0	—
	Ptérédiphytes	350	30	—
Plantes non vasculaires		> 2098	—	>1
dont	Bryophytes	448 ²⁶	—	1
	Lichens	—	—	—
	Algues	650 M et 1000 ED	—	—
Champignons		625 (35000 prévisibles)	—	—
Vertébrés		—	—	—
dont	Mammifères	191	—	0
	Non volants	72	—	0
	Marins	16	—	0
	Volants	103	—	0
	Oiseaux	697	695	1
	Nicheurs	> 456	—	—
	Non nicheurs	58	—	—
	"Reptiles"	166 ²⁷	158	0
	Amphibiens	132 ²⁸	108 ²⁹	5
	Poissons	> 520	> 480	> 168
	Continentaux	520 ³⁰	480	> 168
	Marins	—	—	—
	Cyclostomes	—	—	—
	Continentaux	—	—	—
	Marins	—	—	—
Invertébrés		—	—	—
dont	Insectes	100 000 ³¹	—	—
	Arachnides	—	—	—
	Crustacés	9	—	—
	Mollusques	671 : 67T, 24ED et 580M.	97 T	6
	Echinodermes	—	—	—
	Autres	—	—	—

24. 5134 espèces présentes d'angiospermes dont 1134 monocotylédons et 3559 dicotylédons, (290 orchidées).

25. Seulement des dicotylédons.

26. 448 bryophytes connus dont 199 Bryophytae, 247 Marchantiophytae et 2 Anthocerotophytae.

27. 166 reptiles présents dont 16 tortues et 4 caïmans.

28. 132 amphibiens présents dont 122 anoures et 10 gymnophiones.

29. 108 amphibiens indigènes dont 101 anoures et 7 gymnophiones.

30. Ce chiffre est une estimation, à ce jour 480 espèces sont connues.

31. Ce chiffre est une estimation. A ce jour sont connus : 249 odonates, 250 hétéroptère reduviidae, 89 fulgores, 32 Torneutini, 124 histeridae, 150/200 scarabeidae, 32 Cicindelidae, 773 Curculionidae, 1600 rhopalocera, 120 sphinx, 687 lycaenidae, 1000 notodontes...

B. DEFINITION DES BESOINS GLOBAUX EN CONNAISSANCE ET EN OUTILS DE SUIVI DE LA BIODIVERSITE

L'état des lieux concernant la Liste rouge nationale, l'évaluation de l'état de conservation et les connaissances disponibles par groupe taxonomique met en exergue le manque d'information accessible pour les Invertébrés – qui sont, dans de nombreux cas, les premiers à disparaître à cause entre autre de la dégradation des habitats (CARDOSO *et al.* 2011) – la flore non vasculaire et la faune et la flore marines (Tab.5).

L'outre-mer aussi, et particulièrement les collectivités d'outre-mer, pâttissent d'une carence certaine de renseignements alors même que plus de 98% de la faune vertébrée et 96% des plantes vasculaires spécifiques à la France sont concentrées sur ces territoires. D'après GARGOMINY (2003) : « *il y a globalement 26 fois plus de plantes, 3.5 fois plus de mollusques, plus de 100 fois plus de poissons d'eau douce et 60 fois plus d'oiseaux endémiques en outre-mer qu'en métropole ; tandis qu'aucun reptile ou mammifère terrestre n'est endémique de France métropolitaine, les collectivités d'outre-mer hébergent respectivement 82 et 9-11 espèces* ».

Face à ces lacunes et à la responsabilité de la France par rapport au reste du monde, celle-ci totalisant sur seulement 0.08% de la surface totale terrestre (soit sur 120 000km²) de nombreuses espèces endémiques : 1.4% des plantes, 3% des mollusques, 2% des Poissons d'eau douce, 1% des reptiles et 0.6% des oiseaux du monde (GARGOMINY 2003) mais aussi 983 espèces mondialement menacées portant ainsi ce pays au 5^{ème} rang des pays hébergeant le plus grand d'espèces menacées au niveau mondial (UICN 2012), il est important de faire évoluer certains outils de conservation pour qu'ils prennent mieux en compte ces manques.

Ces déséquilibres entre faune et flore, entre milieux terrestres et milieux aquatiques, entre vertébrés et invertébrés sont aussi notés lors du premier bilan des PNA réalisé dans le cadre du plan d'action Patrimoine naturel pour la première stratégie nationale sur la biodiversité en 2005. De même, ce plan d'action Patrimoine naturel constate que les PNA ne concernent qu'un nombre trop restreint d'espèces cibles et se limitent à la métropole (THAURONT *et al.* 2012).

Pour tenir compte de ces insuffisances, les lois Grenelles de l'environnement (2007 et 2010) proposent d'étendre l'action à l'outre-mer et aux espèces marines, de rééquilibrer le poids relatifs des différents groupes de faune et de flore (Loi n°2009-967 Art 23) et de considérer les espèces d'insectes pollinisateurs (Loi n°2010-788 art. 129 qui a modifié art. L.414-9 du code de l'environnement) :

« Loi n°2009-967 Art 23 : Pour stopper la perte de biodiversité sauvage et domestique, restaurer et maintenir ses capacités d'évolution, l'Etat se fixe comme objectifs : la mise en place d'ici à 2013 de plans de conservation ou de restauration compatibles avec le maintien et le développement des activités humaines afin de protéger les espèces végétales et animales en danger critique d'extinction en France métropolitaine et outre-mer, dont 131 ont été recensées en 2007 ;

Loi n°2010-788 art. 129 : *Des plans nationaux d'action pour la conservation ou le rétablissement des espèces visées aux articles L. 411-1 et L. 411-2 ainsi que des espèces d'insectes pollinisateurs sont élaborés et, après consultation du public, mis en œuvre sur la base des données des instituts scientifiques compétents lorsque la situation biologique de ces espèces le justifie.* »

Ce nouveau souffle, induit par le Grenelle de l'environnement, tendant à réduire les lacunes précédemment citées doit se poursuivre. Ainsi, dans la mesure du possible, les lacunes concernant certains groupes d'espèces (flore, invertébrés et champignon) et certains départements (outre-mer) sont prises en compte lors des réflexions concernant l'évolution de l'outil PNA.

Tab.5 : Tableau récapitulatif de l'état d'avancement de la Liste rouge et de l'état de connaissance en fonction des différents taxons pour la métropole et les départements d'outre-mer.

A noter que pour les insectes, la catégorie « en partie ou en cours » représente moins de 1 % des espèces.

LR = Liste Rouge, Conn. = connaissance, Rho. = Rhopalocères, Odo. = Odonates, Dulc. = Dulcicoles, Orc. = Orchidées, FV = Flore vasculaire, Pha. = Phasmes, Mac. = Macro crustacés

		Métropole		La Réunion		Mayotte		Guadeloupe		Martinique		Guyane	
	Groupe	LR	Conn.	LR	Conn.	LR	Conn.	LR	Conn.	LR	Conn.	LR	Conn.
Vertébrés	Mammifères												
	Terrestres	2009		2010				En cours					
	Marins												
	Chiroptères												
	Oiseaux												
	Nicheurs	2011		2010				2012					
	Hivernants	2011											
	De passage	2011											
	"Reptiles"	2008		2010				En cours					
	Amphibiens	2008		2010									
	Poissons												
	Continentaux	2009		2010									
	Marins	En cours											
Invertébrés	Insectes	Rho. 2012 Odo. en cours		Rho. 2010 Odo. 2010 Pha. 2010									
	Arachnides												
	Crustacés	Dulc. 2012		Mac.									
	Mollusques												
	Echinodermes												
	Autres												
Plantes vasculaires	Angiospermes	Orc. 2009 F.V. 2012		2010				En cours		En cours			
	Gymnosperme												
	Ptéridophytes												
Plantes non vasculaires	Bryophytes												
	Lichens												
	Algues												
Champignons													

Liste rouge (LR)

	Réalisée
	En partie ou en cours
	Non réalisée

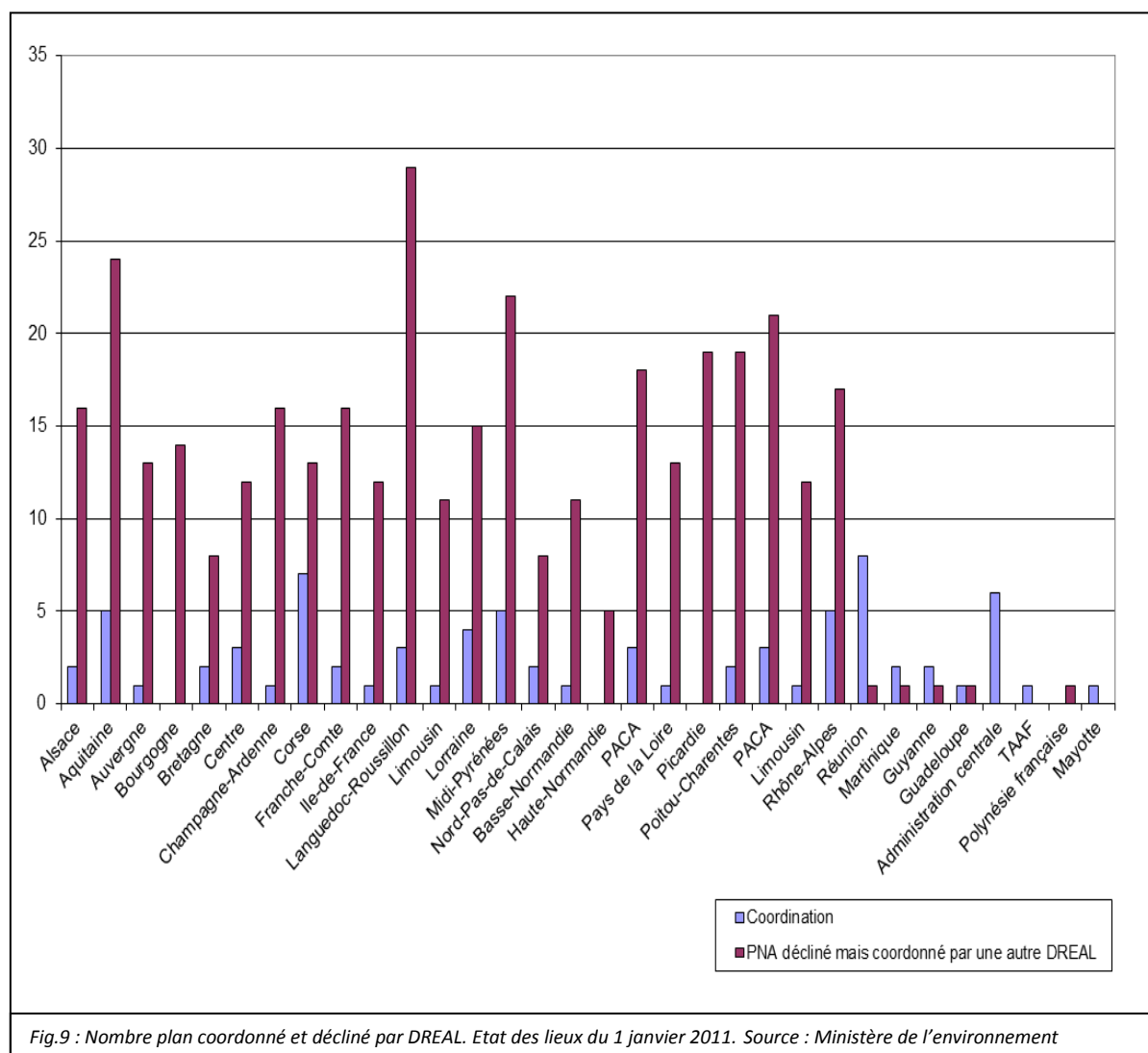
Etat des connaissances

	Bonne
	Moyenne
	Mauvaise

2. LES PLANS NATIONAUX D’ACTION : UN OUTIL DE CONSERVATION APPELE A EVOLUER

Lancé en 1996, les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. A la suite du Grenelle de l'environnement, le nombre de plan a largement augmenté pour atteindre aujourd'hui 72 PNA en activité (en projet, en rédaction, en validation, en mise en œuvre, en évaluation).

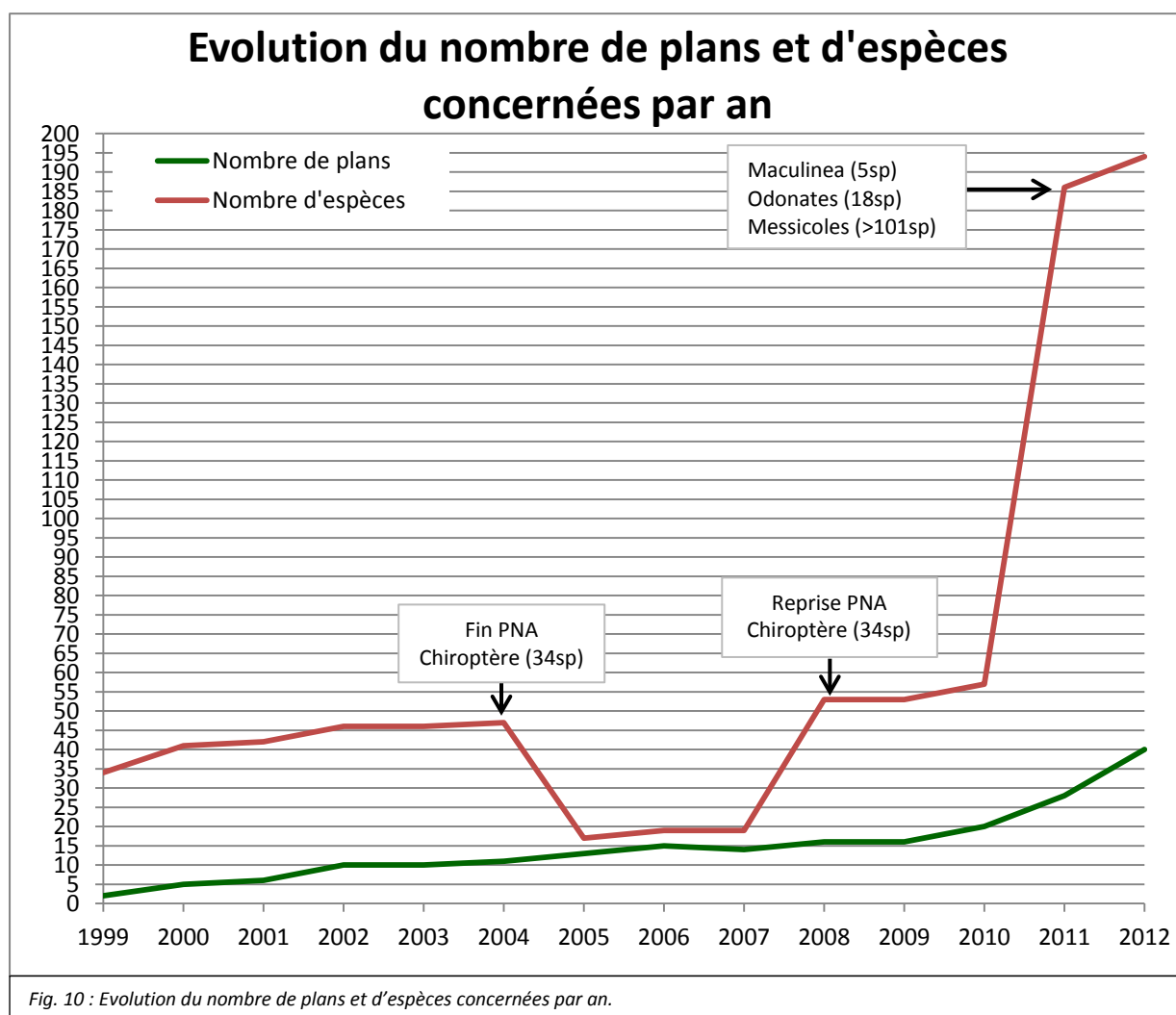
Face aux moyens humains et financiers limités, il apparaît difficile d'augmenter ce chiffre. Notamment, certaines DREAL ou DEAL se retrouvent aujourd'hui à coordonner de nombreux plans (8 pour La Réunion) auxquels s'ajoutent l'application d'autres PNA (29 pour le Languedoc-Roussillon) (Fig.9).



Par ailleurs, l'approche monospécifique entraîne une vision relativement segmentée de la biodiversité, pouvant rencontrer des contradictions entre les besoins de différentes espèces, qui seront d'autant plus flagrantes que le nombre de plan augmente (exemple : entre les taxons menacés forestiers pionniers et ceux des stades mûres).

Ainsi, afin de mieux prendre en compte les enjeux de conservation de l'ensemble des espèces, il apparaît désormais nécessaire de faire évoluer cet outil en identifiant différentes approches possibles dans la conception des plans.

Aujourd'hui, sur les 72 plans existants nous pouvons d'ores et déjà distinguer deux approches (Fig. 10) : les plans monospécifiques et les plans plurispécifiques. Afin d'améliorer cet outil de conservation, nous suggérons de privilégier la deuxième approche et proposons une troisième approche décrite ci-après : le plan élémentaire.



A. PLANS MONOSPÉCIFIQUES

Le plan monospécifique classique étant couramment utilisé (62 plans monospécifiques contre 10 plurispécifiques en janvier 2012), sa mise en place et son opérationnalité sont aujourd'hui bien cadrées grâce d'une part aux circulaires d'août et octobre 2008 et de septembre 2009 et d'autre part à l'expérience accumulée depuis le lancement du premier PNA en 1996.

Cette approche permet de cibler avec précision les problèmes liés à chaque espèce et adapte donc les actions aux besoins de chacune.

La valeur charismatique de ce plan représente un autre avantage. En effet, cette approche monospécifique est facilement perceptible par le grand public (SALWASSER 2001) d'autant que des indicateurs d'évaluation du plan (notamment indicateurs concernant l'impact du PNA sur l'état de conservation de l'espèce) peuvent facilement être identifiés (changement de catégorie de menace de l'espèce, augmentation des effectifs...).

En revanche, la mise en place de ces plans nécessite une connaissance approfondie des espèces et des menaces qu'elles subissent (SALWASSER 2001). Cette approche ne peut donc pas prendre en compte les taxons oubliés, identifiés dans la première partie de ce rapport (la plupart des invertébrés, la flore non vasculaire, les espèces « grenelle » : espèces présente en France et classée CR au niveau mondial...).

Par ailleurs, comme précisé précédemment, les moyens humains et financiers étant limité, le nombre de plans monospécifiques ne peut augmenter et l'approche plurispécifique est à privilégier, tant pour des questions pragmatiques (économie de moyen) que par un avantage conceptuel (vision plus systémique).

Les plans monospécifiques, s'ils s'avèrent pertinents dans quelques cas, devraient, à minima, spécifier la biodiversité (taxons, groupes fonctionnels, habitats) qui devraient trouver un bénéfice collatéral à la mise en place du plan.

B. PLANS PLURISPECIFIQUES

Si nous considérons 8 des 10 plans plurispécifiques existants (le plan Pollinisateurs et le plan Insectes saproxyliques n'étant pas encore rédigés), plus de 230 espèces sont prises en charge contre 62 pour les plans monospécifiques. L'avantage quantitatif est donc évident, et le sera encore plus pour les deux plans cités ci-dessus (plus de 1000 espèces chacun).

Outre la possibilité de prendre en compte la totalité des espèces nécessitant un PNA, cette approche réduit considérablement la sollicitation des experts et la mobilisation des DREAL et DEAL en ne nécessitant qu'un seul comité de pilotage et/ou comité scientifique pour un groupe d'espèces. La multiplicité des plans constitue aussi un enjeu de taille pour les acteurs agricoles et forestiers, d'où la demande d'avoir des PNA habitats (THAURONT *et al.* 2012). De plus, bien que cette approche cible moins les problèmes liés à chaque espèce, elle permet de protéger des espèces dont les connaissances sont limitées (SALWASSER 2001) et offre la possibilité de protéger certaines espèces en danger sans les cibler directement, leur évitant ainsi de les stresser inutilement. En effet, comme le note MURPHY *et al.* (2011), certaines espèces en danger sont si sensibles aux perturbations que le processus même de recueil d'informations peut être déconseillé. Une approche plurispécifique implique une vision plus synthétique des problèmes de conservation, des interactions et du traitement des causes.

A ces protections s'ajoute la conservation des processus écologiques essentiels à la sauvegarde à long terme de l'écosystème. Enfin, cette approche permet de créer ou de renforcer des réseaux déjà existants à l'échelle d'un groupe d'espèce, comme a pu le démontrer le PNA odonates (Houard comm. pers., 2012).

Bien que cette idée ne soit pas nouvelle : « dès 1998, on voit poindre la volonté de travailler par groupe » (THAURONT *et al.* 2012), il n'existe pas aujourd'hui de méthodologie permettant de rassembler des espèces. Des difficultés sont donc à prévoir lors de la création de ces plans. De même, étant donné le peu de recul et d'expérience sur cette approche et la complexité de prendre en compte des espèces pouvant être très différentes, des complications risquent d'être rencontrées lors de la conception de ces plans³². Afin de les

32. Ceci étant, cela permet de traiter ces problèmes au sein d'un plan plutôt que d'avoir des plans parfaits pour une espèce mais négligeant les possibles conflits d'intérêt entre taxons à conserver.

limiter, une circulaire (dans le même principe que celles de 2008) pourrait être rédigée pour cadrer cette approche. Notamment, le nombre d'espèce à traiter par plan devra être limité afin que cette approche reste opérationnelle.

Ainsi, face au nombre important d'espèces menacées, il s'avère opportun de favoriser l'approche plurispécifique et de réserver la mise en place de plan monospécifique pour des espèces dont les connaissances sont suffisantes et nécessitant la mise en place d'actions particulières.

Aujourd'hui, les plans plurispécifiques existants concernent soit des groupes taxonomiques (Odonates, Chiroptères, Maculinea, Bouquetins, Pies grièches, Tortues marines), soit des groupes fonctionnels (insectes saproxyliques, messicoles, pollinisateurs). D'autres approches peuvent être envisagées telles que l'approche par habitat ou par guildes³³, l'approche par répartition géographique ou encore celle par type de menace.

Les différents regroupements envisageables constituent le cœur de la stratégie. En effet, la superposition aléatoire de plan monospécifique pour en faire un plan plurispécifique s'avèrerait inefficace et pourrait conduire à des stratégies de gestion ayant des effets contraires aux objectifs recherchés (BARROWS *et al.* 2011). Cependant un même PNA peut répondre à plusieurs approches, ce qui lui permet de sensibiliser des acteurs différents. Le plan messicoles illustre très bien ce cas en combinant l'approche « taxonomique » (plante), avec l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnel » (ensemble de traits adaptatifs des moissons) et l'approche « menaces » (changement de pratiques agricoles, intensification).

Une typologie de différents regroupements est définie ci-dessous. Dans le cas des regroupements suivant l'habitat, suivant les fonctions écologiques et suivant les types de menaces, les tableaux pour procéder à ces regroupements ne sont que des propositions qui mériteront d'être plus amplement développés et testés. De même, les différents exemples de plans cités dans les paragraphes ci-dessous ont pour unique objectif d'illustrer les différents regroupements. Ils n'ont en aucun cas la vocation d'être appliqués tels quels.

a. Regroupement des espèces suivant leur taxonomie

Les espèces nécessitant la mise en place d'un PNA peuvent être regroupées suivant leur taxonomie. C'est le cas, notamment du PNA chiroptères.

Cette approche permet de profiter d'un réseau de spécialistes déjà existant et fonctionnel (groupe chiroptère).



Bien qu'indispensable pour certaines espèces – seul regroupement cohérent pour les chiroptères – de nombreuses difficultés sont à prévoir étant donné l'hétérogénéité de certains groupes et donc des menaces subies par les espèces (PNA Odonates). Si l'entrée groupe taxonomique est souvent intuitive, il devrait être utile de la coupler avec d'autres critères plus fonctionnels (cf. paragraphes suivantes). Concernant la flore, ce concept paraît assez innovant et prometteur (Gigot comm. pers., 2012).

33. Une guildes désigne un groupe d'espèces animales écologiquement voisines qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles (RAMADE 1993).

b. Regroupement des espèces suivant leur habitat

Des plans nationaux d'actions habitat peuvent être mis en place en faveur des espèces à enjeux de conservation présentes dans un même écosystème. Par exemple, un PNA « en faveur de la faune et de la flore des dunes du Littoral » pourrait être créé (habitat code EUNIS B1.3). Il se concentrerait essentiellement sur la conservation de la flore et des invertébrés présents dans cet écosystème.

Les plans nationaux d'actions étant mis en place aujourd'hui pour la conservation des espèces, nous nous focalisons sur une entrée « espèces menacées » que nous regroupons ensuite par habitat et non le contraire (habitats menacés et remonter aux espèces). Néanmoins, les espèces prioritaires concernées par des habitats menacés pourront être traitées en priorité.

Ce regroupement, permettant de prendre en compte les interactions entre les espèces, représenterait une approche synthétique et unificatrice pour les différents acteurs du plan grâce en particulier à la facilité d'identifier ces enjeux. La dégradation et la perte des habitats étant le principal facteur de perte de biodiversité (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005), cette approche par groupes d'espèces associés à un habitat d'espèces ou un écosystème paraît écologiquement fondée.

En revanche, l'hétérogénéité des acteurs à mobiliser peut constituer une difficulté dans la coordination de ce type de plan. Cette difficulté se dissipera certainement avec le temps étant donné la conviction du nombre important des acteurs concernant la nécessité de ce regroupement. De plus, cette approche ne permet pas de couvrir certains éléments concernant les démarches spécifiques aux espèces : conservation ex situ, études génétique des populations... Or, un des objectifs du PNA étant de donner la possibilité de mettre en place ce type d'étude, celui-ci n'est pas atteint. Enfin, le PNA habitat est adapté aux espèces relativement inféodées à un écosystème, plutôt peu mobiles, mais ne peut cibler des espèces telles que les mammifères et oiseaux qui ont un domaine vital très important.

Lors de la rédaction de ces PNA habitat en faveur des espèces menacées, il est important de fixer la liste d'espèces visées par ce plan, suivant ainsi les exemples du LIFE « Archipels et îlots marins de Bretagne » et celui sur « les mares temporaires méditerranéennes ». Les espèces ciblées par ce plan étant normalement inféodées à leur habitat, les stations ou populations extérieures à celui-ci seront certainement limitées et ne seront pas considérées comme prioritaires. Néanmoins, si nécessaire un paragraphe du plan pourrait leur être consacré.

Afin que ce type de plan reste opérationnel, il est important de cibler des habitats assez homogènes, notamment en évitant les mosaïques agricoles (BAROV & DERHE 2011) et en évitant de cibler des espèces ayant besoin d'une combinaison importante d'habitats naturels (ces espèces peuvent mériter des plan mono-espèces). Les différents habitats pouvant être pris en compte dans cette approche sont tirés du code EUNIS niveau 2 minimum (ce niveau pouvant s'adapter en fonction des espèces ciblées) et listés dans le tableau 6 (LOUVEL *et al.* 2013). Le regroupement peut aussi être limité à une guildes prenant ainsi en compte l'écologie de l'espèce en plus de son habitat. Lors de la rédaction de ces plans, nous pourrions nous inspirer de ceux mis en place sur les zones humides et nous inspirer des pôles relais en ce qui concerne leurs animations.

Tab.6 : Liste partielle des habitats EUNIS à utiliser pour regrouper les espèces prioritaires PNA. La liste complète est disponible dans le rapport de Louvel et al. 2013.

Code	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
B	Habitats côtiers		
B1.		Dunes côtières et rivages sableux	
B1.1		Laisses de mer des plages sableuses	
B1.2		Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer	
B1.3		Dunes côtières mobiles	
B1.4		Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)	
B1.5		Landes des dunes côtières	
B1.6		Fruticées des dunes côtières	
B1.7		Dunes côtières boisées	
B1.8		Pannes dunaires humides	
B2		Galets côtiers	
B2.1		Laisses de mer des plages de galets	
B2.2		Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer	
B2.3		Galets des plages hautes à végétation ouverte	
B2.4		Plages de galets fixées à végétation herbacée	
B2.5		Plages de galets et de graviers à arbustes	
B2.6		Boisements des plages de galets et de graviers	
B3		Falaises, corniches et rivages rocheux, incluant le supralittoral	
B3.1		Roche supralittorale (zone à lichens ou à embruns)	
B3.2		Falaises, corniches, rivages et îlots rocheux sans végétation	
B3.3		Falaises, corniches et rivages rocheux à Angiospermes	
B3.4		Falaises littorales à substrat meuble, souvent avec un couvert végétal	
...			
E	Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminéoïdes, des mousses ou des lichens		
E1		Pelouses sèches	
E1.1		Végétations ouvertes des substrats sableux et rocheux continentaux	
E1.2		Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases	
E1.3		Pelouses xériques méditerranéennes	
E1.4		Steppes méditerranéennes à grandes graminées et [Artemisia]	
E1.5		Pelouses méditerranéo-montagnardes	
E1.6		Pelouses à annuelles subnitrophiles	
E1.7		Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	
E1.8		Pelouses fermées, sèches, acides et neutres méditerranéennes	
E1.9		Pelouses ouvertes, sèches, acides et neutres non-méditerranéennes, y compris les formations dunaires continentales	
E1.A		Pelouses sèches, ouvertes, acides et neutres méditerranéennes	
E1.B		Pelouses des sols métallifères	
E1.C		Habitats méditerranéens secs à végétation herbacée non-vernale inappétente	
E1.D		Pelouses xériques non exploitées	
E1.E		Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles	
E2		Prairies mésiques	
E2.1		Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	
E2.2		Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	
E2.3		Prairies de fauche montagnardes	
E2.6		Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	
E2.7		Prairies mésiques non gérées	
E2.8		Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	
...			

c. Regroupement des espèces suivant leur fonction écologique

Une troisième approche consiste à regrouper les espèces suivant leurs fonctions écologiques. D'après MARCOT et VANDER HEYDEN (2001), les fonctions écologiques principales se définissent comme des rôles écologiques majeurs joués par un organisme dans son écosystème pouvant influencer les conditions environnementales pour eux-mêmes ou d'autres espèces, ou directement les autres organismes.

Les plans en faveur des pollinisateurs ou sur les insectes saproxyliques, illustrant d'ores et déjà ce type regroupement, nous permettent de mettre en avant les avantages et inconvénients de cette approche. En effet, même si ces deux plans ne sont qu'en phase de

préparation, les experts sont conscients qu'ils rencontreront de réelles difficultés lors de la rédaction. Cependant cette approche paraît indispensable et son aspect écologique et pratique est renforcé par la mise en avant des services écologique vis-à-vis du grand public.

Comme pour le regroupement par habitat, il est indispensable de proposer une liste des différentes fonctions écologiques considérées. Sur les 111 fonctions écologiques principales décrites par MARCOT et VANDER HEYDEN et complétées par O'NEIL *et al.* (2001) (annexe C), nous ne retenons que celles ayant un apport positif (suppression de la fonction « vecteur de maladie » par exemple) et présentes au niveau 1, 2 ou 3. Ainsi 44 des 111 fonctions écologiques sont retenues (Tab.7).

Tab.7 : Liste des fonctions écologiques pour regrouper les espèces prioritaires PNA. D'après Marcot & Vender Heyden, 2001.			
Code	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
A	Relation trophiques		
A1		Consommateur hétérotrophe	
A1a			Consommateur primaire
A1b			Consommateur secondaire
A1c			Consommateur tertiaire
A1d			Charognard
A1e			Cannibale
A1f			Coprophage
A1g			Se nourrit de déchet humain
A2		Relation proie	
B	Aide au transfert physique de substances pour le cycle des nutriments		
B1		Transporteurs de nutriments	
B2		Transporteurs de métaux lourds	
B3		Agent pour le mouvement des sédiments	
C	Relations organismiques		
C1		Contrôle pics de populations d'insectes	
C2		Contrôle populations de vertébrés terrestres	
C3		Vecteur de pollinisation	
C4		Transport de semences viables, spores, plantes ou animaux	
C4a			Dispersion champignon
C4b			Dispersion lichen
C4c			Dispersion bryophytes
C4d			Dispersion insectes et autres invertébrés
C4e			Dispersion de graines et de fruits
C4f			Dispersion de plantes vasculaire
C5		Création de zone d'alimentation ou de nidification	
C6		Création de structures primaires	
C6a			Aérienne
C6b			Terrestre
C6c			Aquatique
C7		Utilisateur de structures primaires créées par d'autres espèces	
C7a			Aérienne
C7b			Terrestre
C7c			Aquatique
C8		Création de cavité primaire	
C9		Utilisateur de cavité	
C10		Création de piste	
C11		Utilise piste créée par d'autre espèce	
C12		Espèce bio indicatrice	
D	Relation avec le sol		
D1		Améliore physiquement la structure du sol	
E	Relation avec l'eau		
E1		Création de zones humides	
F	Impact sur la structure et la composition de la végétation		

Pour illustrer ce regroupement, nous pourrions imaginer la mise en place d'un PNA « grands prédateurs » concernant l'Ours, le Loup et le Lynx ; ces trois espèces étant des consommateurs primaires qui ont un rôle à jouer dans la régulation des populations d'ongulés sauvages. Nous pourrions aussi proposer un PNA sur les Coléoptères coprophages.

Ces espèces jouent un rôle important dans le recyclage des déjections. Ce plan permet de combiner l'approche fonctionnelle, avec l'approche taxonomique (Coléoptères *Scarabaeidae*), l'approche habitat (milieux agropastoraux) et l'approche menaces (traitements du bétail).

d. Regroupement des espèces suivant le type de menace principal subit

Une autre approche permet de regrouper les espèces suivant le type de menace qu'elles subissent (Tab.8). Un PNA concernant l'avifaune des plaines céréalières en réponse à l'intensification de l'agriculture pourrait ainsi voir le jour, proposant des actions telles que l'augmentation des surfaces des prairies permanentes, l'application de pratiques d'entretien et de fauche des parcelles favorisant la survie des nids et des jeunes oiseaux et leur assurant des potentialités alimentaires (fauche du centre vers la périphérie, maintien de bandes d'herbe sur pied...), la gestion des intrants, notamment les pesticides, pour diminuer leurs impacts sur l'environnement... Comme on le voit sur cet exemple, le regroupement couvre à la fois une approche écosystème et menace.

Pour que cette approche permette d'identifier rapidement les actions à mettre en place, les menaces ciblées ne doivent ni être trop diffuses ou complexes (réchauffement climatique par exemple) et leur mécanisme doit être bien cerné (BAROV & DERHE 2011).

Cependant afin d'éviter toute confrontation directe avec une activité particulière, il est nécessaire de fusionner cette approche avec un autre type de regroupement (exemple du PNA messicoles). Par exemple, les menaces étant souvent liées à l'habitat, il est recommandé de privilégier la communication via l'entrée habitat.

Tab.8 : Liste des menaces que l'espèce peut potentiellement subir. D'après le schéma de classification des menaces d de l'évaluation article 17 de la Directive Habitat (disponible sur : http://bd.eionet.europa.eu/article17/reference_portal).

Code	Niveau 1	Niveau 2
A	Agriculture	
A1		Mise en culture
A2		Modification des pratiques culturales
A3		Fauche / coupe de prairies
A4		Pâturage
A5		Elevage de bétail et d'autres animaux (sans pâturage)
A6		Cultures annuelles ou pérennes non ligneuses
A7		Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques
A8		Fertilisation
A9		Irrigation
A10		Remembrement agricole
A11		Autres activités agricoles
B	Sylviculture et opérations forestières	
B1		Plantation forestière en terrain ouvert ou sur sol nu
B2		Gestion et exploitation de la forêt et des plantations
B3		Déboisement
B4		Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques (sylviculture)
B5		Utilisation de fertilisants (sylviculture)
B6		Sylvopastoralisme
B7		Autres activités sylvicoles
C	Exploitation minière, extraction de matériaux et production énergétique	
C1		Exploitation minière et en carrière
C2		Exploration et extraction de pétrole ou de gaz
C3		Utilisation d'énergie renouvelable abiotique
D	Voies de transport et de service	
D1		Routes, sentiers et voies ferrées
D2		Réseaux de communication et de transport de fluides et d'énergie
D3		Voies de navigation, ports et constructions maritimes
D4		Aéroports, couloirs aériens
D5		Amélioration de l'accessibilité au site

D6	Autres formes de transport et de communication
E	Urbanisation, développement résidentiel et commercial
E1	Zones urbanisées, habitations
E2	Zones industrielles ou commerciales
E3	Décharges
E4	Bâtiments, constructions dans le paysage
E5	Stockage de matériaux
E6	Autres activités d'urbanisation, industrielles ou similaires
F	Utilisation des ressources biologiques (hors agriculture et sylviculture)
F1	Aquaculture (eau douce et marine)
F2	Pêche et récolte de ressources aquatiques
F3	Chasse et collecte d'animaux sauvages (terrestres)
F4	Prélèvements sur la flore
F5	Prélèvements illégaux de la faune marine
F6	Autres activités de chasse, de pêche ou de collecte
G	Intrusions et perturbations humaines
G1	Sports de plein air et activités de loisirs et récréatives
G2	Structures de sports et de loisirs
G3	Centres d'interprétation
G4	Usage militaire et trouble civil
G5	Autres intrusions et perturbations humaines
H	Pollution
H1	Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)
H2	Pollution des eaux souterraines (sources ponctuelles ou diffuses)
H3	Pollution des eaux marines
H4	Pollution de l'air et polluants atmosphériques
H5	Pollution des sols et déchets solides (hors décharges)
H6	Excès énergétiques
H7	Autres formes de pollution
I	Espèces invasives, autres espèces problématiques et introductions de gènes
I1	Espèces exotiques invasives
I2	Espèces autochtones problématiques
I3	Matériel génétique introduit, OGM
J	Modification de processus naturels
J1	Incendies et lutte contre les incendies
J2	Changements des conditions hydrauliques induits par l'homme
J3	Autres modifications des écosystèmes
K	Processus naturels biotiques et abiotiques (hors catastrophes)
K1	Processus naturel abiotiques (lents)
K2	Evolution biocénétique, succession
K3	Relations interspécifiques (faune)
K4	Relations interspécifiques (flore)
K5	Diminution de la fécondité / dépression génétique
K6	Autres formes ou formes associées de compétition interspécifique (flore)
L	Événements géologique, catastrophes naturelles
L1	Volcanisme
L2	Raz de marée, tsunamis
L3	Tremblement de terre
L4	Avalanche
L5	Eboulement, glissement de terrain
L6	Effondrements souterrains
L7	Tempête, cyclone
L8	Inondation
L9	Incendie (naturel)
L10	Autres catastrophes naturelles
M	Changement climatique
M1	Changements des conditions abiotiques
M2	Changements des conditions biotiques
X	Pas de menaces ou pressions
XE	Pressions et menaces hors du territoire de l'UE
XO	Pressions et menaces en dehors du pays membre
U	Pressions et menaces inconnues

a. Regroupement des espèces suivant leur répartition géographique

Enfin, les espèces peuvent être regroupées suivant leur répartition géographique (exemple du PNA *Iberolacerta*, regroupement à la fois taxonomique et géographique).

La conservation d'espèces menacées peut en effet être plus facile à gérer lorsque les espèces sont localisées sur un site restreint (BAROV & DERHE 2011).

Cette approche peut arriver dans un second temps pour préciser un regroupement. En effet, dans certains cas les enjeux peuvent être très différents selon la région concernée et il est alors nécessaire de localiser la démarche. Par exemple le PNA, présenté antérieurement, en faveur de la faune et de la flore des dunes du littoral pourrait être divisé en fonction des enjeux de la manche et ceux du littoral de l'atlantique.

b. Synthèse

Le tableau 9 résume les avantages et inconvénients des différentes approches présentées dans les paragraphes précédents.

Tab.9. Synthèse des avantages et inconvénients des différentes approches pour les nouveaux Plans nationaux d'actions.

Approches	Avantages	Inconvénients	Exemples
Monospécifique			
Généralités	- Cible précisément les problèmes liés à chaque espèce. - Facilement perceptible par le grand public. - Mise en place et opérationnalité bien cadrées. - Indicateurs d'évaluation facilement identifiables.	- Besoin d'une connaissance approfondie de l'espèce et des menaces subies. - Ne prend pas en compte les espèces dont les connaissances sont limitées. - Indicateurs d'évaluation facilement identifiables.	
Plurispécifique			
Généralités	- Nombreuses espèces prises en compte. - Réduit sollicitation des différents acteurs (experts, coordinateurs...). - Permet de protéger des espèces dont les connaissances sont limitées. - Prend en compte les interactions entre les différentes espèces. - Implique une vision plus synthétique des problèmes de conservation. - Permet de conserver les processus écologiques. - Création ou renforcement de réseau suivant des groupes d'espèces.	- Cible moins les problèmes liés à chaque espèce. - Difficultés à prévoir lors de la rédaction et de la mise en place de ce type de plan.	
Taxonomique	- Profite d'un réseau déjà fonctionnel.	- Difficultés à prévoir quant à l'hétérogénéité des menaces subies.	- PNA Chiroptères
Habitats	- Facilité d'identification des enjeux. - Regroupement ayant l'appui de nombreux acteurs.	- Difficultés à prévoir quant à l'hétérogénéité des acteurs concernés. - Ne permet pas de mettre en œuvre des démarches spécifiques telles que la conservation <i>ex situ</i>... - Ne peut concerner que des espèces relativement inféodées à un écosystème et peu mobiles.	- PNA Messicoles - Plan en faveur de la faune et de la flore des dunes du littoral.
Fonctions écologiques	- Aspect écologique et pratique renforcé par la mise en avant des services écologiques.	- Difficultés à prévoir lors de la rédaction de ces plans.	- Plan Grands Prédateurs. - Plan Coléoptères coprophages.
Types de menace	- Permet de bien cibler les actions à mettre en place.	- Doit se coupler avec une autre approche afin de ne pas cibler d'activité en particulier.	- Plans sur l'avifaune des plaines céréalières
Répartition géographique	- Plan adapté en fonction des problèmes locaux.		- PNA <i>Iberolacerta</i>

C. PLANS ELEMENTAIRES

Certaines espèces menacées ne peuvent être prises en compte par les deux approches précédentes. Cela peut concerner des espèces dont les connaissances sont trop limitées, des espèces supposées éteintes ou disparues ou encore des espèces présentes très localement...

Un troisième type de plan est alors proposé pour combler ces lacunes : le plan élémentaire. Ces plans s'inscrivent dans la logique PNA et comportent donc une partie rédaction et une partie mise en œuvre ; l'animation de la mise en œuvre étant essentielle pour le bon fonctionnement du plan (BAROV & DERHE 2011).

Cette nouvelle approche consiste à réduire la charge de travail induite lors de leur rédaction et de la mise en œuvre des plans. Ainsi, le nombre de page des plans élémentaires sera limité à une vingtaine de page (contre une centaine pour les autres PNA) et les actions proposées devront être faciles à mettre en place. Concernant leur animation, une même personne pourra prendre à sa charge plusieurs plans élémentaires (regroupement suivant la région ou suivant les groupes d'espèces).

Ces plans élémentaires (monospécifique ou plurispécifique) peuvent être de différents types :

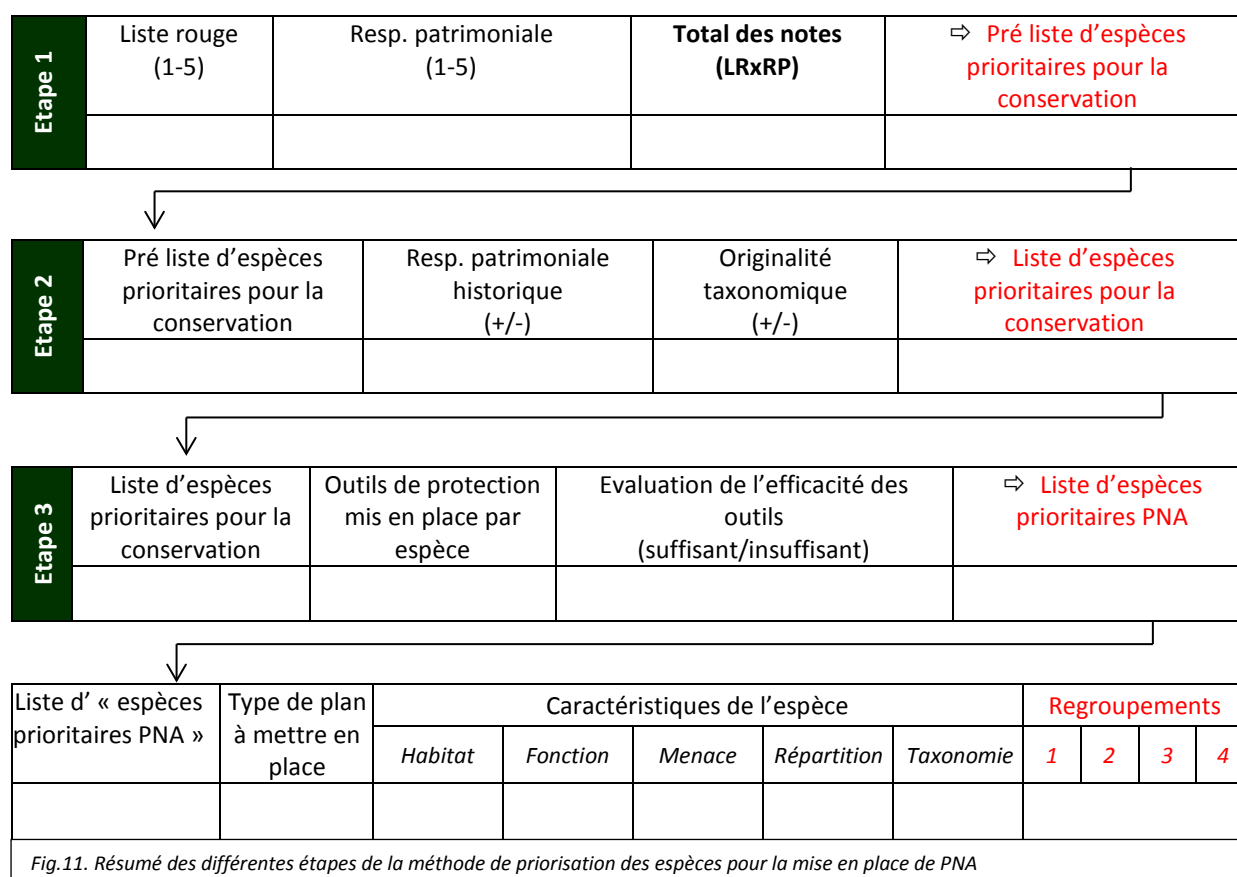
- les plans d'accompagnement pouvant être mis en place pour les espèces dont le PNA n'a pas été renouvelé mais qui sont dépendantes de la pérennité de certaines mesures de conservation (Loutre d'Europe) ainsi que pour des espèces en sortie de crise, dont les menaces sont moins importantes aujourd'hui (Balbuzard pêcheur).
- les plans d'urgence concernant des espèces supposées éteintes ou disparues (*Liophis cursor* et *Scotophilus borbonicus* notamment, cas plusieurs des espèces « grenelle »).
- les plans locaux prenant en compte des espèces présentes très localement (*Saxifraga hirculus* et *Sterna dougallii* notamment). Cette catégorie pourrait comprendre une bonne partie des plans régionaux d'actions.

Des plans d'acquisition de connaissance concernant notamment certaines espèces « grenelle » pourrait aussi voir le jour. Cependant ce type de plan ne rentre pas totalement dans la logique des plans nationaux d'actions mais sont préalables à la mise en place d'un PNA et dépendent donc d'autres stratégies (Bureau de la connaissance et de la stratégie nationale pour la biodiversité).

3. METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT D'UNE LISTE D'ESPECES PRIORITAIRES PNA

La méthode permettant d'établir une liste d'espèces prioritaires à un PNA s'est largement inspirée du précédent travail du SPN sur ce sujet (HAFFNER & TROUVILLIEZ 2009) mais aussi de la bibliographie existante pour définir les critères à utiliser.

Il en est alors sorti une hiérarchisation des espèces scindée en plusieurs étapes. La première consiste à définir une liste d'« **espèces prioritaires pour la conservation** » au niveau national tandis que la seconde se concentre sur les espèces dont la sauvegarde peut dépendre de la mise en place d'un plan : « **les espèces prioritaires PNA** » (un résumé de la méthode est présenté Fig. 11).



A la différence de l'étude de 2008, les départements d'outre-mer sont aussi pris en compte. Il nous semble donc opportun de traiter les espèces par entités géographiques et par groupes taxonomiques.

Les entités géographiques étudiées sont donc : métropole, Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte, La Réunion. Concernant les espèces, l'ensemble des espèces non marines sera étudié en considérant qu'une espèce marine est une espèce strictement inféodée aux eaux salées et marines. Ainsi, les espèces semi-aquatiques ou amphihalines telles que les oiseaux de mer, phoques, morses, anguilles et salmonidés *etc.* sont prises en compte dans cette étude. Les espèces étudiées peuvent être rassemblées selon les groupes suivants :

- Vertébrés
- Invertébrés
- Plantes vasculaires
- Plantes non vasculaires
- Champignons

A. DEFINITION D'UNE LISTE D'ESPECES PRIORITAIRES POUR LA CONSERVATION

a. Choix des critères de priorisation

SCHMELLER *et al.* (2008) concluent que les méthodes pour définir les responsabilités de conservation doivent être « a) applicables à tous les taxons, ou au moins à la plupart d'entre eux, b) adaptables à différentes échelles spatiales et c) basées sur un petit nombre de critères pour lesquels on peut obtenir facilement des données fiables et qui ne nécessitent pas de méthode de pondération complexe dans l'élaboration d'un classement des espèces. »

Les premières réflexions portant sur la mise en place d'une stratégie nationale de hiérarchisation des espèces au sein du MNHN ont débutés en 2000 (HAFFNER & WELTZ 2000) et se sont inspirées de la méthode Birdlife (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT 1999). Nous nous sommes aidés de ces réflexions ainsi que de nombreux autres articles pour déterminer les critères à prendre en compte lors de la création d'une liste d'espèces prioritaires pour la conservation.

Sur l'ensemble de la bibliographie parcourue (Cheylan 1991 ; Freitag & VanJaarsvelt 1997 ; Keith 1997 ; Cofré & Marquet 1999 ; Rocamora & Yaetman-Berthelot 1999 ; Haffner & Weltz 2000 ; Abellan *et al.* 2005 ; DeGrammont & Curaon 2006 ; Filzpatrick *et al.* 2007 ; Schmeller *et al.* 2008 ; Gauthier *et al.* 2009 ; Haffner & Trouvilliez 2009 ; Gauthier *et al.* 2010), deux critères principaux ressortent. Le critère Liste rouge apparaît dans 9 articles sur 13 tandis que la « responsabilité patrimoniale » figure dans 11 articles.

De même, dans les 16 systèmes de hiérarchisation cités dans le tableau ci-dessous, 14 prennent en compte la responsabilité patrimoniale et 12 s'intéressent au statut de menace des espèces (Tab.10).

Tab.10 : Fréquence d'utilisation des critères de sélection des sites utilisés dans 16 systèmes de hiérarchisation (modifié d'après DARWALL & VIE, 2005 et KEITH *et al.* 2011). Les systèmes d'évaluations pris en compte dans ce tableau sont : BirdLife International's Important Bird Area, BirdLife International's Endemic Bird Area ; Centre of Plant Diversity ; PlantLife's European Important Plan Areas ; Ramsar Wetlands of International Importance ; WWF-US Golbal 200 Ecoregion ; WWF-US Freshwater Ecoregion ; Conservation International's Terrestrial Biodiversity Hotspots ; Conservation International's Coral Reef Biodiversity Hotspot ; The Nature Conservancy's Watersheds ; UNEP-WCMC's Priority Sites for Freshwater Conservation ; The European Spatial Area of Conservation ; The OSPAR Commission ; Trame Verte et Bleue (SORDELLO *et al.* 2011) ; Stratégie de Conservation d'Aire Protégées (COSTE *et al.* 2010) ; Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ELLISALDE-VIDEMENT *et al.*, 2004).

Critères de sélection	Nombre de schémas de priorisation
Responsabilité patrimoniale	14
Espèces menacées (Liste rouge)	12
Richesse spécifique	9
Espèces représentatives d'un habitat	7
Espèces rares	6
Habitats en danger	4

Ainsi, la responsabilité patrimoniale et le statut de menace, répondent aux exigences de SCHMELLER *et al.* (2008). Objectifs, rationnels, indépendants et connus pour un grand nombre d'espèces, ces deux critères sont retenus pour définir une liste d'espèces prioritaires pour la conservation.

commune voire franchement commune en France. On peut s'interroger sur la pertinence d'investir spécifiquement dans leur conservation par rapport à l'importance de conserver les espèces exigeantes de la faune d'Europe centrale (Touroult, comm. pers.).

Chaque critère est divisé en catégories auxquelles des notes seront attribuées.

c. Notation des critères

✦ Les Listes rouges

Les Listes rouges sont divisées en catégories de menaces : EX = Éteinte, EW = Éteinte à l'état sauvage, RE = Éteinte au niveau régional, CR = En danger critique d'extinction, EN = En danger, VU = Vulnérable, NT = Quasi menacée, LC = Préoccupation mineure, DD = Données insuffisantes, NA = Non applicable, NE = Non évaluée. Les espèces EX, EW et RE sont traités via les plans élémentaires de type plans d'urgences, elles ne sont donc pas concernées par cette méthodologie de hiérarchisation. De même, les espèces LC et NA ne répondent pas aux exigences recherchées pour la mise en place d'un PNA et ne sont donc pas prises en compte dans l'étude. Les espèces NT et DD sont, elles, incluses bien que n'appartenant pas au groupe des espèces « menacées ». En effet, suivant le principe de précaution, il est important de ne pas exclure les espèces NT. Les espèces DD peuvent, elles, être potentiellement menacées et représentées une priorité de conservation si les données étaient disponibles (MARTIN-LOPEZ *et al.* 2011). La hiérarchisation se focalise ainsi sur les espèces CR, EN, VU, NT et DD. Une note est attribuée pour chaque catégorie.

L'attribution des notes peut s'effectuer de différentes manières : soit elles peuvent être réparties de façon régulières (CHEYLAN 1991; OLIVIER *et al.* 1995 ; FREITAG & VAN JAARSVELT 1997 ; REGAN *et al.* 2008 ; HAFFNER & TROUVILLIEZ 2009), soit une pondération est appliquée en fonction du degré de menace (Tab.11).

	Marchadour 2009	Haffner & Trouvilliez 2009	OFEV 2011
CR	3	6	4
EN	3	5	3
VU	2	4	2
NT	1	3	1
DD	1	2	0
LC	0	1	0

Suivant les conseils apportés par John Thompson, nous avons choisi de distribuer les notes selon 5 classes continues (note de 1 à 5) afin de disposer de deux scores extrêmes (1 et 5), d'un score moyen (3) et de deux scores intermédiaires (2 et 4). Ce système de 5 classes est de plus souvent utilisé dans des démarches similaires (GAUTHIER *et al.* 2010 ; OFEV 2011).

Suivant le principe de précaution, les espèces NT se voient attribuer une note de 2 et les espèces DD une note de 1, ces dernières pouvant potentiellement présenter un certain niveau de menace si les données étaient disponibles.

Les notes sont alors attribuées ainsi pour la faune et la flore (Tab.12) :

Notes	5	4	3	2	1
Catégories	CR	EN	VU	NT	DD

★ Responsabilité patrimoniale

La responsabilité patrimoniale peut se calculer de différentes manières, selon le grain des informations disponibles. Idéalement, l'approche devrait utiliser l'aire d'occupation mais l'aire de répartition est plus souvent disponible. La première approche, à gros grain, se focalise sur le nombre de pays ou régions où l'espèce est présente (OLIVIER *et al.* 1995 ; COFRE & MARQUET 1999 ; ABELLAN *et al.* 2005 ; GAUTHIER *et al.* 2009 ; GAUTHIER *et al.* 2010). Ces données peuvent être récupérées pour de nombreuses espèces sur le site mondial de la Liste rouge de l'UICN (Source Internet : THE UICN RED LIST OF THREATENED SPECIES). La seconde, à grain plus fin, s'intéresse au pourcentage de surface occupée par entité géographique en fonction de la surface mondiale de répartition de l'espèce (CHEYLAN 1991 ; HAFFNER & TROUVILLIEZ 2009). Cette solution semble donc beaucoup plus précise mais il sera difficile, pour de nombreuses espèces (dont actuellement la plupart de la flore et l'essentiel des invertébrés), de récupérer des cartes de répartition mondiale. Ainsi, dès que possible la seconde solution sera privilégiée pour la faune tandis que pour la flore, nous devrons nous satisfaire du nombre de pays où l'espèce est présente.

$$\begin{aligned} RP_{\text{faune}} &= \frac{\text{Surface de l'aire de répartition de l'espèce en France}}{\text{Surface de l'aire de répartition de l'espèce dans le monde}} \times 100 \\ RP_{\text{flore/invertébrés}} &= \frac{1}{\text{Nombre de pays où l'espèce est présente}} \times 100 \end{aligned}$$

Comme pour la Liste rouge, les notes sont distribuées selon 5 classes régulières.

Pour la responsabilité patrimoniale les catégories ne sont pas prédéfinies. Différentes fourchettes sont donc envisageables et suivent différents raisonnements (Tab.13):

- des catégories suivant les ruptures naturelles dans la courbe de distribution des données.
- des catégories suivant le nombre de fois où nous avons la « valeur attendue » de la responsabilité patrimoniale sachant que la valeur attendue correspond au ratio de la surface du territoire d'étude sur la surface du territoire de référence.
- des catégories selon des quintiles (20% des espèces par catégories)
- des catégories homogènes (0-20 ; 21-40 ; 41-60 ; 61-80 ; 81-100%).
- Pour les espèces dont il n'existe pas de carte de répartition mondiale, il est possible de faire des catégories suivant des degrés d'endémisme (cas de la flore par exemple. Tab.14), ce qui revient à chercher les plus fortes responsabilités.

Tab.13 : Exemple de catégories choisies dans d'autres études pour noter la responsabilité patrimoniale de la faune

Note	Cofré & Marquet, 1999 (Mammifères)	Haffner & Wetz, 2000	Jolicoeur, 2008	Haffner & Trouvilliez, 2009			Marchadour, 2009	OFEV, 2011
				Mammifères	Oiseaux	Amphibiens/Reptiles		
6		100%	—	—	—	18<x<100%	—	
5		75<x<100 %	> 80%	—	—	6<x<18	—	
4		50<x<75%	60-79%	100%	50%<x	3<x<6	—	Endémique ou quasi endémique (subendémique) en Suisse
3	Endémique	25<x<50 %	40-59%	75<x<100%	25<x<50%	1<x<3	>6%	En partie endémique en Suisse Population marginale particulière au plan génétique Espèces dont les populations suisses sont entièrement isolées Espèces alpines endémiques dont la répartition est restreinte
2	Présent dans un autre pays	10<x<25 %	20-39%	50<x<75%	10<x<25%	0,1<x<1	4-6%	> 20% de l'aire de répartition d'une espèce se situe en Suisse Espèces dont les populations en Suisse sont en partie isolées Espèces alpines endémiques avec une aire de répartition relativement étendue
1	Présent dans deux autres pays	x<10%	<19%	1<x<50	0<x<10%	x<0,1	2-4%	< 20% de l'aire de répartition d'une espèce se situe en Suisse Populations marginales
0	Présent dans au moins trois pays	—	—	—	—	—	0-2%	Espèces non indigènes Hôtes occasionnels

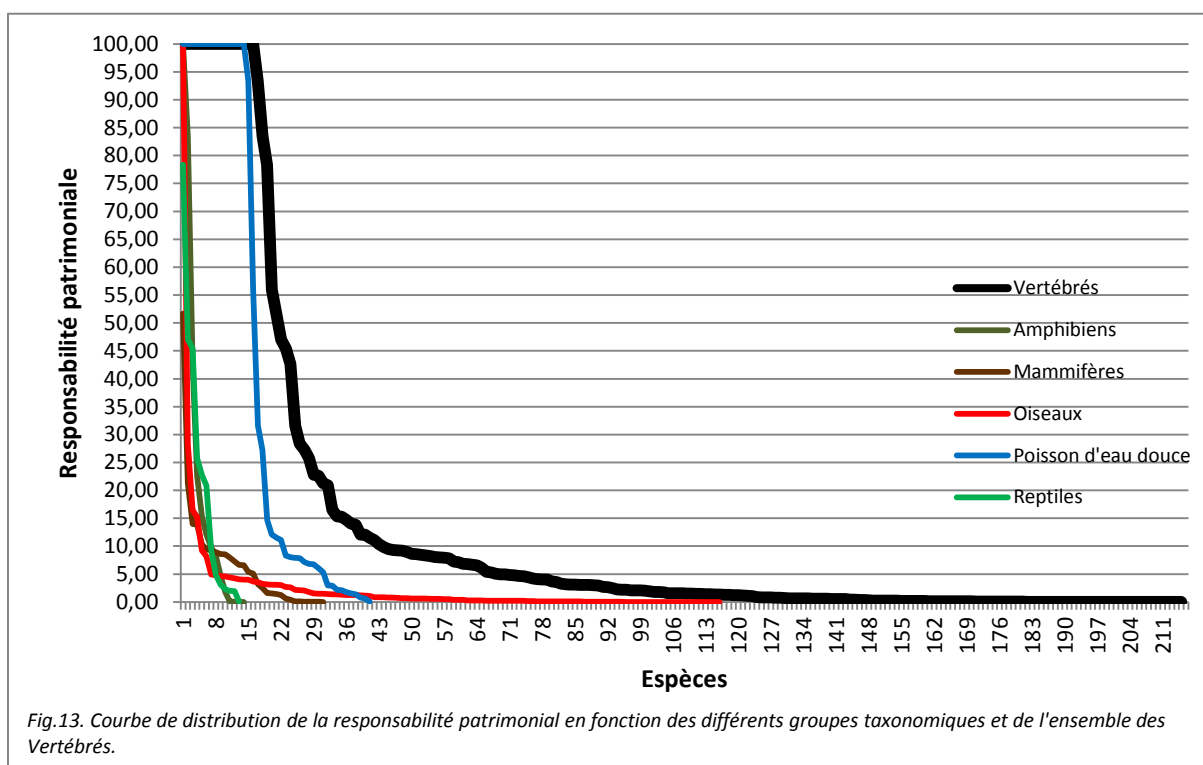
Tab.14 : Exemple de catégories choisies dans d'autres études pour noter la responsabilité patrimoniale de la flore

Note	Conservatoire botanique pyrénéen 2004 ; 2005 ; 2011	Rufay & Kleszczewski 2008	Gauthier <i>et al.</i> 2009 et 2010	OFEV 2011
5	Endémique		Taxon endémique de la région	
4	Taxons dont une partie de l'aire principale se trouve dans le territoire concernée	Région abrite plus de 50% de l'aire de distribution dans le monde ou plus de la moitié des effectifs connus dans le monde	Taxon présent dans 1-2 départements en dehors de la région ou dans	Part de l'aire > 50%, degré d'endémisme 3–5; Endémiques et subendémiques en Suisse; Taxons avec grande responsabilité pour la Suisse
3	Taxons dont l'essentiel de l'aire se trouve hors du territoire concerné	Région abrite plus de 50% de l'aire de distribution en France ou plus de 50% des effectifs connus en France	Taxon présent dans 3-4 départements en dehors de la région	Part de l'aire 20–50%, degré d'endémisme 3–5; Essentiellement espèces alpines endémiques
2	Taxons en limite d'aire et/ou isolats qui ne seraient pas inclus dans les autres catégories	Responsabilité dans la conservation d'une espèce dans une région biogéographique en France	Taxon présent dans 5-6 départements en dehors de la région	Part de l'aire 20–50%, degré d'endémisme 1–3; Essentiellement plantes de montagne européennes; Taxons dont le degré d'isolation est 4
1	Taxons à plus large répartition	Peu ou pas de responsabilité de la région dans la conservation d'une espèce ou d'un de ses noyaux de populations isolés	Taxons présents dans plus de 6 départements en dehors de la région	Part de l'aire < 30%, degré d'endémisme 2–5; Taxons dont le degré d'isolation est 3
0	—			Part de l'aire < 30%, degré d'endémisme 1–3

Dans notre étude, bien que la première solution soit celle conseillée par Thompson, elle n'a pas pu être retenue : la courbe de distribution des responsabilités patrimoniales ne présentant pas de ruptures naturelles permettant de distinguer 5 catégories (Fig.13). La deuxième option n'a d'intérêt que lorsque nous travaillons sur des territoires différents, or dans notre étude le territoire d'étude (=territoire national) et le territoire de référence (=territoire mondial) restent inchangés, cette option ne présente donc pas d'intérêt particulier dans notre cas. La troisième option permet de mettre en avant un certain pourcentage d'espèce prioritaire, or l'objectif de l'étude est de cibler les espèces les plus prioritaires. Ainsi, pour les espèces pour lesquelles nous disposons de cartes de répartition mondiale (plus ou moins précises), nous avons optés pour la quatrième option (catégorie homogène) qui permet de répondre à notre objectif tout en traitant toutes ces espèces de la même façon.

Les notes pour la responsabilité patrimoniale sont donc les suivantes (Tab.15):

Tab.15 : Définition de la notation pour le critère Responsabilité patrimoniale.					
Notes	5	4	3	2	1
Catégories (en %)	81-100	61-80	41-60	21-40	0-20



d. Définition d'une liste d'espèces prioritaires pour la conservation

✦ Première étape : traitement des critères de hiérarchisation

Les notes octroyées à chaque espèce sont multipliées pour obtenir un score final qui permettra d'hiérarchiser les espèces les unes par rapport aux autres. Il a été choisi de multiplier les critères entre eux et non de les additionner car on considère que le statut de menace et la responsabilité sont deux variables indépendantes. Ainsi, selon les règles de calcul des probabilités, dans le cas d'événements indépendants : $P(A \text{ et } B) = P(A) \times P(B)$. De plus, la multiplication permet d'obtenir une gamme de scores plus importante et donc

d'avoir des résultats plus discriminants (allant de 1 à 25 dans notre cas contre de 1 à 10 si les critères sont additionnés).

✦ Deuxième étape : prise en compte de critères secondaires

La pré-liste d'espèces prioritaires pour la conservation donne une hiérarchisation générale des espèces. Certaines nuances de priorité sont à apporter suivant les critères secondaires ci-dessous :

- la diversité phylogénétique de l'espèce,
- la tendance à long terme des populations.

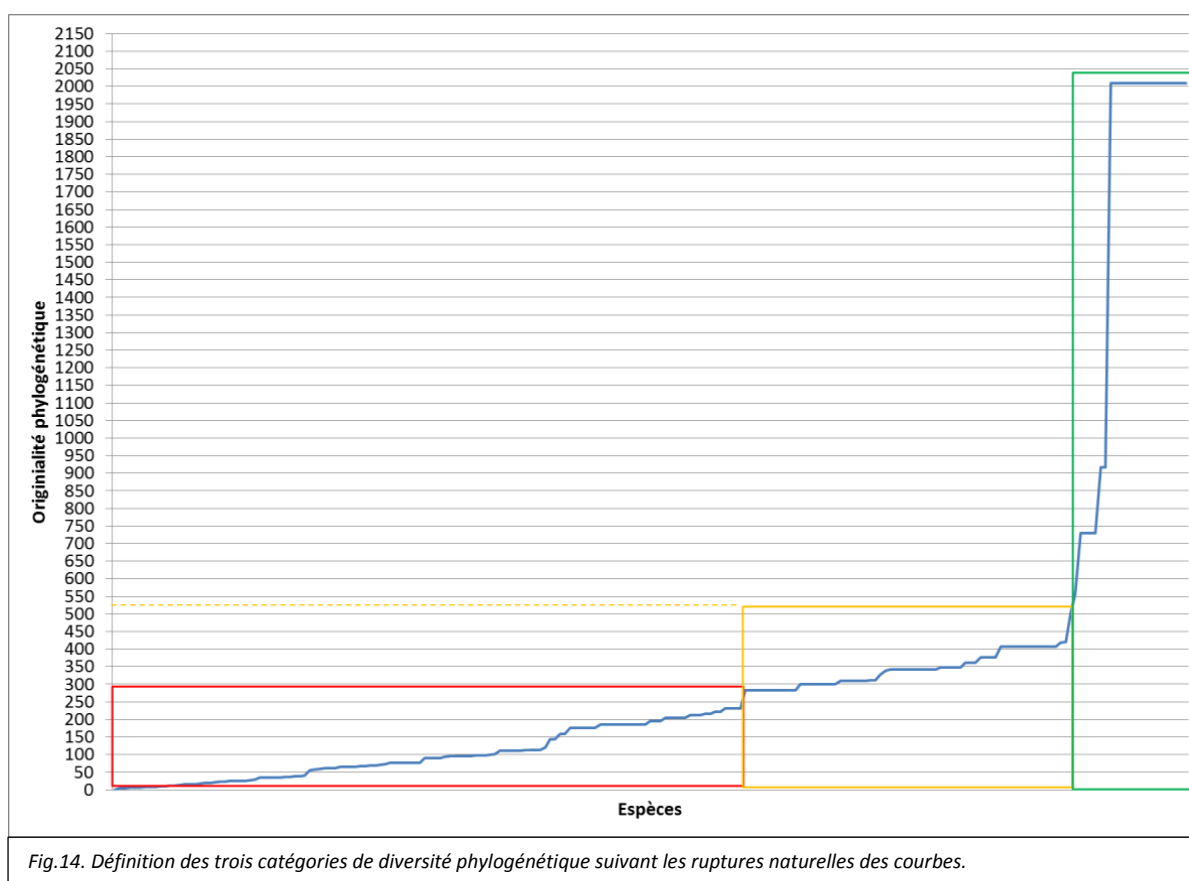
La diversité phylogénétique (originalité et irremplaçabilité des espèces) est un facteur clé qui doit être pris en compte dans une méthodologie de hiérarchisation des espèces (VANE-WRIGHT *et al.* 1991, MACE *et al.* 2003 ; ORME *et al.* 2005) car il met en exergue le caractère irremplaçable d'une espèce. En effet, pour un même niveau de menace et une responsabilité patrimoniale identique, l'extinction d'une espèce d'un clade ancien et monophylétique ou pauvre en espèce se traduit par une plus grande perte de biodiversité que l'extinction d'une espèce récente comptant de nombreux parents proches (ATKINSON 1989 ; MAY 1990 ; PAVOINE *et al.* 2005 ; ISAAC *et al.* 2007).

Il existe deux méthodes permettant de mesurer l'originalité phylogénétique : la mesure d'appartenance à un groupe, basée sur la hiérarchie des taxons jusqu'à un ancêtre commun, ou la mesure de distance génétique (COUSINS 1991). Depuis les années 1990, de nombreux scientifiques ont testé ces méthodes et les ont déclinées de différentes façons (annexe D).

Dans notre étude, étant donné l'hétérogénéité des connaissances disponibles par taxon et l'impossibilité d'avoir pour tous ces taxons des arbres phylogénétiques aussi précis que ceux mentionnés dans les études pré-citées, nous sommes forcés de nous limiter au décompte du nombre d'espèce par famille. Nous avons opté pour ce rang là car c'est l'information la plus fine et la plus facilement disponible. Nous parlerons donc d'**originalité taxonomique** et non phylogénétique. Cette méthode présente des limites : elle ne prend pas en compte les différents nœuds existants entre l'espèce et la famille et ne tient pas compte de la distance génétique mais permet de traiter toutes les espèces avec la même précision.

Une fois l'information concernant le nombre d'espèce par famille au niveau mondial renseignée, une note de diversité phylogénétique est attribuée à chaque espèce. Les trois catégories ont été définies suivant les ruptures naturelles de la courbe de distribution (Fig.14 ; Tab.16). La notation est définie par John Thompson comme suit :

Si $x \leq 280$, l'espèce se voit attribuer un «+»
Si $280 < x \leq 520$, l'espèce se voit attribuer un «=»
Si $520 < x$, l'espèce se voit attribuer un «-»
Avec x = originalité taxonomique de l'espèce



Tab.16 : Exemple de notation de l'originalité taxonomique pour deux espèces de poissons.

Famille	Espèce	Nombre d'espèce par famille	Note de diversité phylogénétique
Anquillidae	Anquilla anquilla	15	+
Cyprinidae	Gobio occitanae	2010	-

L'aire de répartition historique des populations est aussi à prendre en compte pour ajuster la liste des espèces prioritaires. En effet, dans cette liste, nous pouvons avoir à un même niveau de priorité une espèce dont l'aire de répartition a toujours été faible et une espèce dont l'aire de répartition a chuté depuis peu. La seconde espèce semble plus prioritaire que la première.

Ainsi, sur la « pré-liste d'espèces prioritaires pour la conservation », la Grue cendrée (*Grus grus*) a la même note que le Macareux moine (*Fratercula arctica*). La première espèce avait disparu de métropole en tant que nicheuse au milieu du XIX^{ème} siècle et s'est réinstallé récemment (depuis 1985) ; tandis que le Macareux moine, dont l'effectif nicheur national avoisinait plusieurs milliers à la fin du XIX^{ème} siècle, a récemment subi une très forte régression (152-212 couples en 2007) (DUBOIS *et al.* 2008). Le Macareux moine devrait donc se trouver à un niveau supérieur par rapport à la Grue cendrée (Tab.17).

Pour ajuster la pré-liste par rapport à ce critère, nous étudions donc la tendance des populations actuelles par rapport aux populations des années 1850 c'est-à-dire avant la révolution industrielle, ou avec ce qu'on imagine des populations à cette époque dans ce cas d'espèces moins connues.

Les espèces dont les populations ont augmenté depuis 1850 se verront alors attribuer un «-» tandis que les espèces dont les populations ont diminués depuis 1850 seront notées avec un «+». Lorsque la tendance est inconnue, l'espèce se voit attribuer un «=».

Tab.17 : Exemple de notation pour la tendance de l'aire de répartition.

	Tendance de l'aire de répartition en 1850 par rapport au XXI ^{es} .	Note de la RPH
<i>Grus grus</i>	↗	-
<i>Fratercula arctica</i>	↘	+

Les notes des critères secondaires s'additionnent (Tab.18) et permettent de baisser ou monter les notes des espèces de 1 à 2 par rapport au score de la pré-liste. A la suite de cet ajustement, nous obtenons la « **Liste ajustée des espèces prioritaires pour la conservation** » (Fig.15).

Tab.18 : Note total des critères secondaires.

Note Diversité Phylogénétique	Note Tendance des Populations	Note total des critères secondaires
+	-	=
+	+	++
+	=	+
-	-	--
-	=	-
=	=	=

Les espèces de cette liste peuvent enfin être rassemblées en classe de priorité (Tab.19) (COFRE & MARQUET 1999 ; ABELLAN *et al.* 2005 ; BARNEIX 2013). Ainsi, les réflexions concernant les différents outils de conservation (PNA entre autres) pourront se concentrer sur les espèces les plus prioritaires. Concernant les PNA, étant donné que l'objectif est de privilégier les plans plurispécifiques, il est néanmoins possible qu'un de ces plans prennent en compte des espèces « peu prioritaires ».

Tab.19 : Classe de priorité des espèces de la liste ajustée des espèces prioritaires pour la conservation.

Notes	27-21	20-14	13-7	6-0
Classes de priorités	Très prioritaire	Prioritaire	Peu prioritaire	Non prioritaire

Face à la disparité des connaissances entre les espèces, un niveau de fiabilité du score final peut être précisé dans un but informatif. Pour cela, trois classes sont définies :

- A : forte fiabilité quant aux notes des quatre critères
- B : faible fiabilité de la note de deux des quatre critères
- C : faible fiabilité de la note des quatre critères.

La liste ajustée des espèces prioritaires pour la conservation peut servir de socle pour de nombreux programmes de conservation. Les résultats de cette liste figurent en annexe E pour les Vertébrés de métropole. Les résultats concernant la flore vasculaire sont toujours en cours de réflexion.

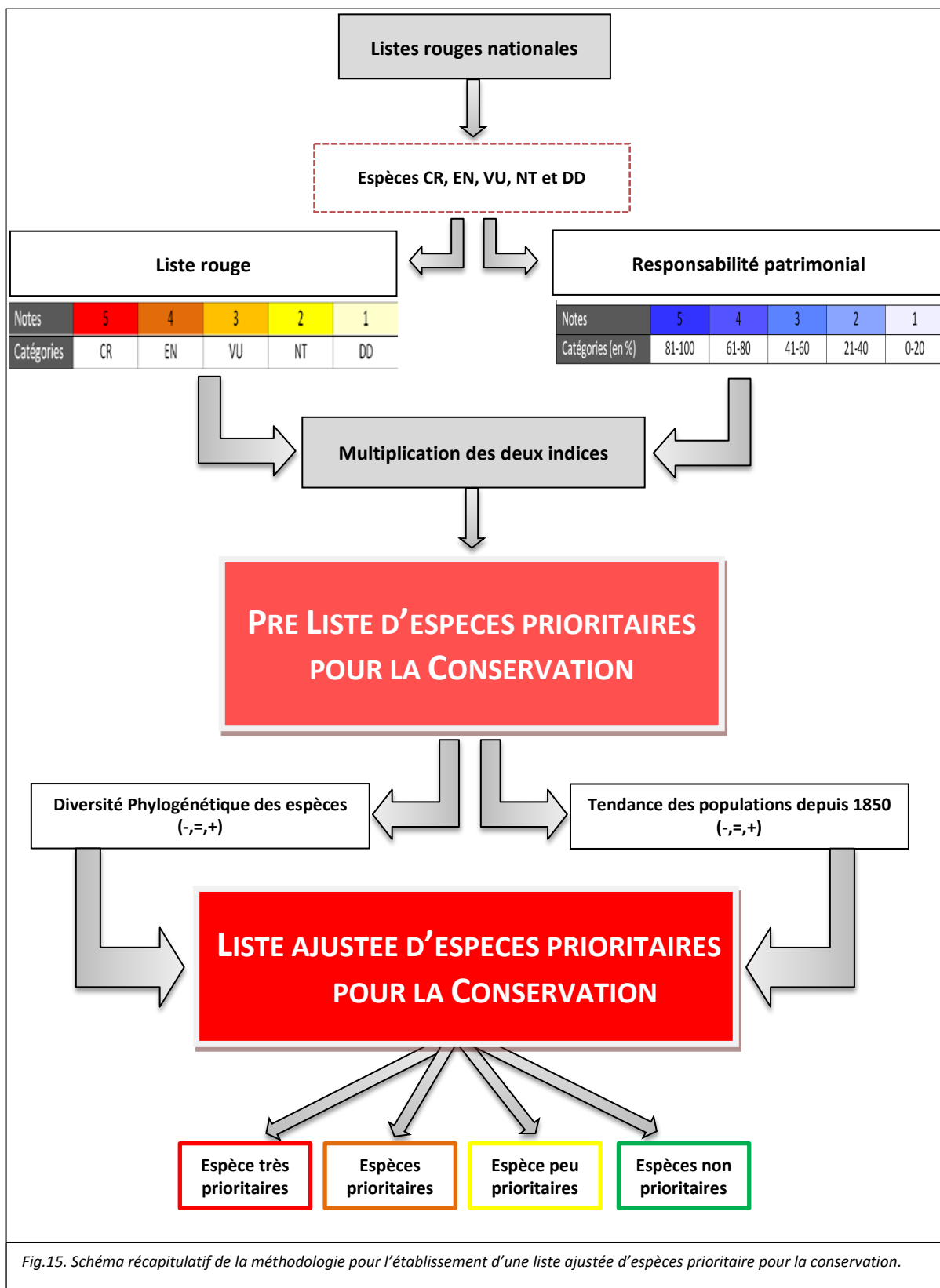


Fig.15. Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement d'une liste ajustée d'espèces prioritaire pour la conservation.

B. DEFINITION D'UNE LISTE D'ESPECES PRIORITAIRES PNA

La seconde étape consiste à identifier parmi les espèces très prioritaires et prioritaires pour la conservation, celles n'étant pas assez, voire pas du tout, prises en compte par les différents outils de conservation, ou celles nécessitant une mise en synergie d'outils.

Pour cela, dans un premier temps, il convient de lister pour chaque espèce les différents outils mis en place.

Cette étape se focalisant sur les espèces nécessitant la mise en place d'un PNA, les espèces NT de la « Liste ajustée d'espèces prioritaires pour la conservation » ne sont pas prises en compte car ne répondent pas à l'objectif des PNA.

a. Liste des différents outils mis en place par espèce

Ces outils doivent concerner les espèces et donc figurer dans liste suivante :

- Législation relative à la protection des espèces :
 - o Arrêts relatifs aux espèces protégées
 - o Réglementation cueillette
 - o Réglementation chasse et pêche
 - o Application de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)
 - o Directive Habitat Faune et Flore (annexes II, IV et V)
 - o Directive Oiseau
 - o Autres législations relative à la protection des espèces
- Programme de conservation concernant des espèces :
 - o LIFE (l'instrument financier pour l'environnement)
 - o Programmes de réintroduction
 - o Mesures Agro Environnementales
 - o Trame Verte et Bleue
 - o SCAP (Stratégie de création d'aires protégées)
 - o Plans d'actions (Hors PNA : déclinaison de plans européens, plans régionaux...)
- Réglementation ou protection de(des) l'espace(s) ou l'espèce est présente.

b. Evaluation de l'efficacité des outils

Dans un second temps, des experts seront consultés afin de noter si ces outils sont efficaces et suffisants pour la conservation des espèces. Seules les espèces dont les mesures mises en place sont insuffisantes pour leur sauvegarde seront retenues formant ainsi la liste d' « espèces prioritaires PNA ».

A partir de cette liste, de nouveaux PNA seront proposés suivant les différentes approches décrites dans la partie 2 (Fig.16).

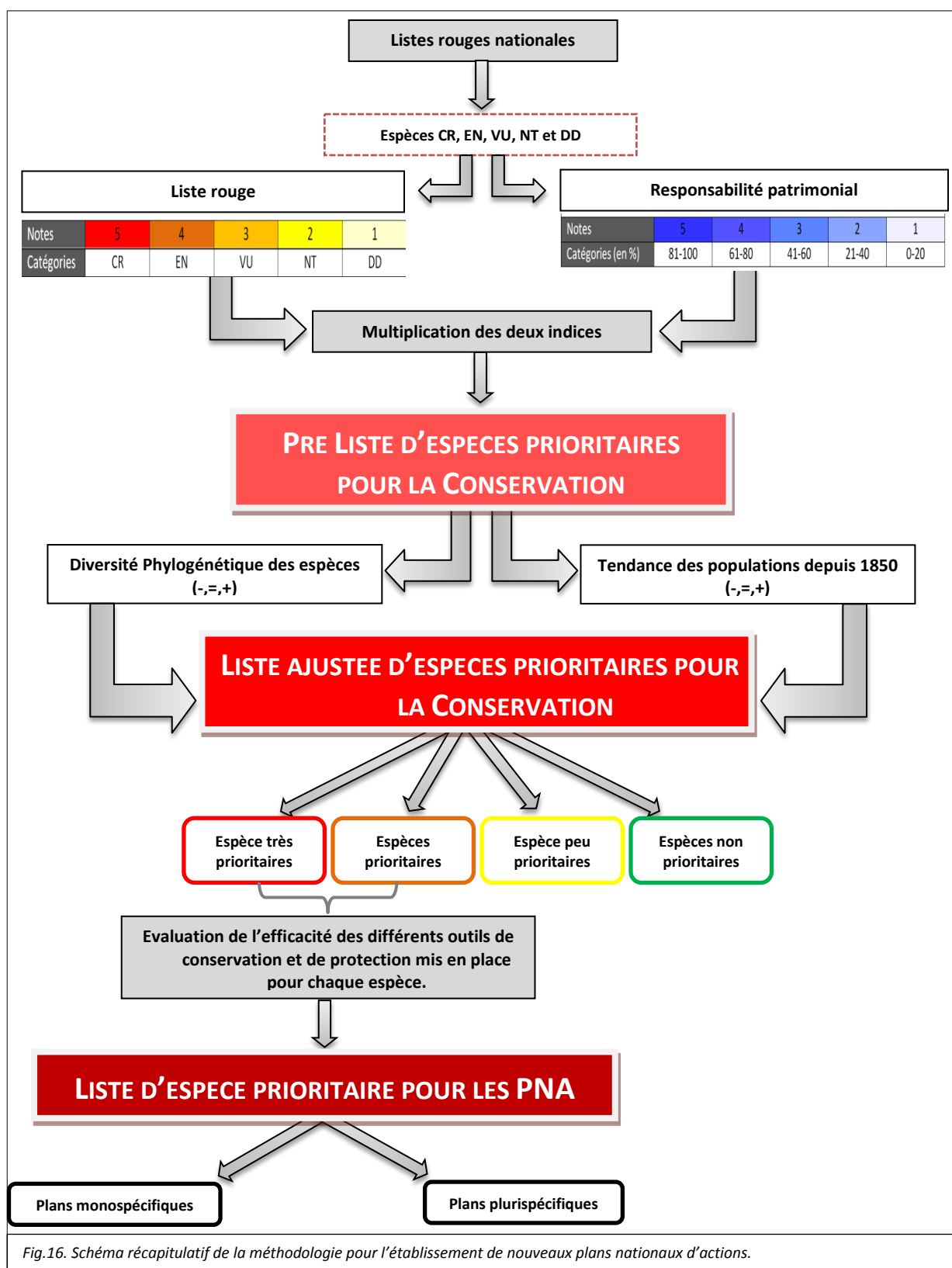


Fig.16. Schéma récapitulatif de la méthodologie pour l'établissement de nouveaux plans nationaux d'actions.

4. DISCUSSION

A. EVOLUTION DES PLANS NATIONAUX D' ACTIONS

La synthèse des enjeux de conservation des espèces met en exergue le manque de prise en compte de la flore, des invertébrés et des champignons quelle que soit la zone géographique étudiée. Afin de prendre en compte ces lacunes et afin d'augmenter le nombre d'espèce concernées par les Plans Nationaux d'Actions, différentes approches et regroupements ont été proposées pour faire évoluer cet outil.

Bien que les plans monospécifiques restent une approche envisageable, la mise en œuvre de plans plurispécifiques est à privilégier car ce sont ces derniers qui permettront de réduire les lacunes précédemment citées.

Pour mettre en œuvre ces plans plurispécifiques, différents regroupements ont été définis : regroupement suivant la taxonomie des espèces, suivant l'habitat, suivant les fonctions écologiques, suivant le type de menace subie et suivant la répartition géographique. Afin de pouvoir rassembler les espèces en fonction de ces regroupements, nous proposons de renseigner les différentes informations nécessaires (taxonomie, habitat, fonctions écologiques, type de menace, répartition géographique) pour l'ensemble des espèces prioritaires pour la conservation. Pour pouvoir être traitées, ces informations ont besoin d'être cadrées. C'est pourquoi, nous avons proposé une typologie par regroupement (Tab.6, 7 et 8). Ces typologies n'ayant pas encore été testées, elles sont donc appelées à évoluer en fonction des difficultés rencontrées lors de leur application. Par exemple, la typologie proposée pour le regroupement par habitat (EUNIS) ne sera peut-être pas adaptée à l'ensemble des espèces étudiées, il pourrait par la suite s'avérer plus judicieux de privilégier la prise en compte d'une combinaison d'habitats naturels (vieux bocages,...)

A la suite de cette étude, de nouveaux plans monospécifiques et plurispécifiques devront être proposés. Afin que leur mise en place soit réalisable, il sera alors nécessaire de rédiger un cahier des charges cadrant l'ensemble des différentes approches proposées.

B. HIERARCHISATION DES ESPECES

Face au nombre grandissant d'espèces nécessitant de mesures de conservation, nous avons mis en place une méthodologie de hiérarchisation des espèces au niveau national. Cette méthodologie reste en cohérence avec l'ensemble des autres études du SPN ayant pour vocation de hiérarchiser les espèces (COSTE *et al.* 2010 ; SORDELLO *et al.* 2011 ; BARNEIX 2013) en utilisant des critères similaires mais elle a en plus l'avantage de garder une vision nationale et « neutre », c'est-à-dire non orientée par rapport à un type d'outil. En effet, les deux premières étapes de cette méthode permettent d'aboutir à une liste d'espèces prioritaires pour la conservation pouvant servir de socle à de nombreux programmes. Ce n'est qu'à partir de la troisième étape, que nous pouvons nous focaliser sur l'outil étudié (dans notre cas les plans nationaux d'actions).

Concernant les critères utilisés, BARNEIX (2013) précise que « comme toute démarche visant à simplifier une situation, la méthodologie pour définir les priorités de conservation et de connaissances présente des limites. Le simple fait de vouloir associer dans des catégories d'enjeux des espèces dont l'écologie et la biologie diffèrent est inévitablement réducteur ». Cette affirmation est d'autant plus vraie dans notre cas où nous proposons une méthodologie à l'échelle nationale et portant sur l'ensemble de la faune et de la flore. C'est pourquoi afin de limiter au maximum les biais dus à des manques de connaissance et afin de

rester le plus objectif possible, nous avons choisi de n'utiliser que deux critères principaux (Liste rouge et responsabilité patrimoniale) complétés par deux critères secondaires (originalité phylogénétique et tendance des populations depuis 1850).

a. Liste rouge

Dans son étude, BARNEIX (2013) associe la Liste rouge régionale avec la Liste rouge nationale afin de prendre en considération une échelle plus large. Dans notre cas, ce croisement ne s'avère par utile pour plusieurs raisons. D'une part, l'ensemble des données ne seront pas disponibles au niveau européen entraînant ainsi un nouveau biais entre les espèces bénéficiant des deux listes par rapport à celles ne bénéficiant que de la Liste rouge nationale. D'autre part, les plans nationaux d'actions sont inscrits dans une politique nationale, il semble donc suffisant de se focaliser sur cette échelle.

b. Responsabilité patrimoniale

Etant donné l'hétérogénéité de connaissance entre la faune et la flore, il n'a pas été possible de calculer la responsabilité patrimoniale de la même façon. En effet, dans le cas de la faune, la responsabilité patrimoniale est calculée à partir de la surface occupée par l'espèce sur le territoire d'étude sur la surface mondiale occupée par cette même espèce, tandis que pour la flore, nous avons dû nous limiter au nombre de pays où l'espèce est présente. Ce dernier calcul présente certes de nombreux inconvénients mais permet d'avoir l'information pour l'ensemble des espèces étudié.

Dans leurs études KELLER et BOLLMAN (2004), SCHMELLER *et al.* (2008), SORDELLO *et al.* (2011) et BARNEIX (2013) ajoutent, dans le calcul de la responsabilité patrimoniale, une valeur attendue correspondant au rapport de la surface du territoire d'étude sur la surface du territoire de référence. Cette valeur correspond à un seuil de responsabilité « normale » et permet de comparer la responsabilité d'une région à une autre. Dans notre cas, cette valeur n'a d'intérêt que si nous souhaitons comparer la responsabilité patrimoniale d'une espèce en France avec celle d'un autre pays. Nous avons ainsi :

$$Va_{\text{métropole}} = \frac{\text{Surface de la métropole}}{\text{Surface mondiale}} \times 100 = \frac{552\,000}{136\,137\,000} \times 100 = 0,4$$

c. Conclusion

D'après la figure 15, nous constatons que cette méthodologie se focalise une nouvelle fois sur les espèces bénéficiant d'une Liste rouge. Cependant, en couplant cette méthodologie avec les différents regroupements proposés, nous pouvons prendre ainsi en compte une multitude d'espèces dont les connaissances individuelles sont trop limitées pour pouvoir justifier de la mise en place d'un plan monospécifique. Cela nous permet de combler une partie des lacunes présentées en première partie.

5. BIBLIOGRAPHIE

A. PUBLICATIONS, OUVRAGES

- ABELLAN P., SANCHEZ-FERNANDEZ D., VELASCO J. & MILLAN A. 2005. Assessing conservation priorities for insects : status of water beetles in Southeast Spain. *Biological conservation* 121 : 79-90.
- Atkinson I. 1989. Introduced animals and extinctions. *In Conservation for the Twenty-first century*. ed D. Western & M. Pearl. Oxford University Press, New York. 54-69.
- BARNEIX M. 2013. Listes rouges des espèces menacées et enjeux de conservation : étude prospective pour la valorisation des Listes rouges régionales. Propositions méthodologiques. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. 70p.
- BAROV B. & DERHÉ M. 2011. *Review of the implementation of species action plans of threatened birds in the European Union (2004-2010)*. Birdlife international Final report. European commission.
- BARROWS C.W., SWARTZ M.B., HODGES W.L., ALLEN M.F., ROTTENBERRY J.T., LI B.L., SCOTT A.S. & CHEN X. 2011. A framework for monitoring multiple-species conservation plans. *Journal of Wildlife Management* 69 (4) : 1333-1345.
- BENSETTITI F. & TROUVILLIEZ J. 2009. Rapport synthétique des résultats de la France sur l'état de conservation des habitats et des espèces conformément à l'article 17 de la directive habitats . *Rapport SPN 2009/12, MNHN-DEGB-SPN*, Paris, 48p.
- BENSETTITI F., PUISSAUVE R., LEPAREUR F., TOUROULT J. & MACIEJEWSKI L., 2012. Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, *Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle*, Paris, 76 p. + annexes.
- CARDOSO P., BORGES P.A.V, TRIANTIS K.A., FERRANDEZ M.A. & MARTIN J.L. 2011. Adapting the IUCN red list criteria for invertebrates. *Biological conservation* 144 : 2432-2440.
- CHEYLAN M. 1991. Rapport de synthèse du Groupe Reptiles Amphibiens. Ministère de l'environnement, *Observatoire du patrimoine naturel*. 25p.
- COFRE H. & MARQUET P.A. 1999. Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological conservation* 88 : 53-68.
- COMOLET TIRMAN J. SIBLET J.-P. & TOUROULT J. 2012. Evaluation et rapportage au titre de l'article 12 de la Directive Oiseaux – Notes explicatives et lignes directrices pour la période 2008-2012. Novembre 2012. Rapport SPN 2012-34, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 82 pages.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE PYRENEEN. 2004. *Protection des espèces végétales en Midi-Pyrénées. Proposition de liste régionale d'espèces végétales protégées complétant la liste nationale et proposition de complément à la liste de l'arrêté ministériel relatif à la réglementation préfectorale concernant le ramassage ou la récolte et la cession*. Conservation botanique pyrénéen et Conservatoire botanique national de Midi-Pyrénées. 28p.

- CONSERVATOIRE BOTANIQUE PYRENEEN. 2005. *Hiérarchisation des espèces de la flore vasculaire d'intérêt patrimonial de Midi-Pyrénées. Liste préliminaire des espèces déterminantes. Liste rouge provisoire des espèces rares et menacées. Liste régionales des espèces protégées*. Conservation botanique pyrénéen et Conservatoire botanique national de Midi-Pyrénées. 43p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE PYRENEEN. 2011. *Stratégie de création des aires protégées en Midi-Pyrénées. Hiérarchisation et sélection complémentaire d'espèces végétales et d'habitats naturels pour la définition des territoires à enjeux*. Conservation botanique pyrénéen et Conservatoire botanique national de Midi-Pyrénées. 22p.
- COSTE S., COMOLET-TIRMAN J., GRECH G., PONCET L., SIBLET J-PH. 2010. Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées : Première phase d'étude – Volet Biodiversité. *Rapport SPN 2010 / 7 MNHN (SPN) – MEEDDM*, Paris, 84p.
- COUSINS S. H. 1991. Species-Diversity Measurement - Choosing the Right Index. *Trends in Ecology & Evolution* 6(6): 190-192.
- DARWALL W.R.T. & VIÉ J.C. 2005. Identifying important sites for conservation of freshwater biodiversity : extending the species-based approach. *Fisheries Management and Ecology* 12 : 287-293.
- DEGRAMMONT P. & CUARON A. 2006. An evaluation of threatened species categorization systems used on the American continent. *Conservation biology* 20 (1) : 14-27.
- DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P. 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris. 560p.
- ELISSALDE-VIDEMENT L., HORELLOU A., HUMBERT G. & MORET J. 2004. *Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*. Mise à jour 2004. Coll. Patrimoines Naturels. Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris - 73 p.
- FITZPATRICK U., MURRAY T.E., PAXTON R.J., BROWN M.J.E. 2007. Building on IUCN Regional red lists to produce lists of species of conservation priority : a model with Irish bees. *Conservation Biology* 21 (5) : 1324–1332.
- FREITAG S. & VAN JAARSVELD A.S. 1997. Relative occupancy, endemism, taxonomic distinctiveness and vulnerability: prioritizing regional conservation actions. *Biodiversity and conservation* 6 : 211-232.
- GARGOMINY O. (ED). 2003. *Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer*. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246p.
- GAUTHIER P., DEBUSSCHE M. & THOMPSON J.D. 2009. *Proposition d'une méthode pour hiérarchiser les priorités de conservation des espèces végétales : application aux échelles régionale, départementale et locale*. Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive. Montpellier. 32p.
- GAUTHIER P., DEBUSSCHE M. & THOMPSON J.D. 2010. Regional priority setting for rare species based on a method combining three criteria. *Biological conservation* 143 : 1501-1509.
- HAFFNER P. & TROUVILLIEZ J. 2009. *Etablissement d'une liste d'espèces prioritaires à un plan national d'action ou de restauration. Méthodologie 1.1*. Rapport SPN-MNHN. 10p.

- HAFFNER P. & WELTZ M. 2000. *Essai de hiérarchisation des espèces de Vertébrés de France métropolitaine en vue de déterminer leur priorité de conservation*. SPN-MNHN. Version provisoire. 17p.
- HAYWARD. 2009. The need to rationalize and prioritize threatening processes used to determine threat status in the IUCN Red List. *Conservation biology* 23 : 1568-1576.
- ISAAC N.J.B., TURVEY S.T., COLLEN B., WATERMAN C. & BAILLIE J.E.M. 2007. Mammals on the EDGE: Conservation Priorities based on threat and phylogeny. *PLoS ONE* 2(3): 296.
- KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDI J. 2011. *Les Poissons d'eau douce de France. Collection Inventaires et Biodiversité*. Biotopie éditions. Mèze. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 552p.
- KEITH P. 1997. *Evolution des peuplements ichtyologiques de France et stratégies de conservation*. Thèse de Doctorat d'Université, mention Biologie. Université de Rennes I 239p.
- KELLER V. & BOLLMANN K. 2004. From Red Lists to species of conservation concern. *Conservation Biology*, 18 : 1636-1644.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- MACE G. M., GITTLEMAN J. L. & PURVIS A. 2003. Preserving the Tree of Life. *Science* 300 (5626): 1707-1709.
- MACE G.M., COLLAR N.J., GASTON K.J., HILTON-TAYLOR C., AKCAKAYA H.R., LEADER-WILLIAM N., MILNER-GULLAND E.J. & STUART S.N. 2008. Quantification of extinction risk : IUCN's System for classifying threatened species. *Conservation biology* 22 (6) : 1424-1442.
- MARCHADOUR B. 2009. *Mammifères, Amphibiens et Reptiles prioritaires en Pays de la Loire*. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Conseil régional des Pays de la Loire, 125 p.
- MARCOT B. G. & VANDER HEYDEN M. 2001. Key ecological functions of wildlife species. 168-186 in : D. H. Johnson and T. A. O'Neil, eds. *Wildlife-habitat relationships in Oregon and Washington*. Oregon State University Press, Corvallis OR.
- MARTIN-LOPEZ B., GONZALEZ J. A., MONTES C., 2011. The pitfall-trap of species conservation priority setting. *Biodiversity and Conservation*, 20: 663-682
- MAY R. M. 1990. Taxonomy as Destiny. *Nature* 347(6289): 129-130.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 100p.
- MNHN. 2012. Les chiffres clés de la diversité des espèces référencées dans l'INPN. Disponible sur <http://inpn.mnhn.fr/espece/indicateur>. [Consulté le 3 décembre 2012].
- MURPHY D.D, WEILAND P.S. & CUMMINS K.W. 2011. A critical assessment of the use of surrogate species in conservation planning in the Sacramento-San Joaquin Delta, California (USA). *Conservation biology* 25 (5): 873-878.

- NIXON K.C. & WHEELER Q.D. 1992. Measures of Phylogenetic diversity In M.J. Novacek & Q.D. Wheeler. *Extinction and Phylogeny*. Columbia University Press, New York : 216-234.
- O'NEIL T., BARRET C., BETTINGER K.A, JOHNSON D.H., GREDA E. NORTHWEST HABITAT INSTITUTE. 2001. *Establishing baselines key ecological functions of fish and wildlife for subbasin planning*. Final report 2001, Report to Bonneville Power Administration. 36p.
- OFEV. 2011. *Liste des espèces prioritaires au niveau national : Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010*. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1103: 132 p.
- OLIVIER L., GALLAND J. P. & MAURIN H. 1995. *Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires*. Collection Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). n°20. SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. 486p.
- ORME C.D., DAVIES R.G., BURGESS M., EIGENBROD F., PICKUP N., OLSON V.A., WEBSTER A.J., DING T.S., RASMUSSEN P.C., RIDGELY R.Z., STATTERSFIELD A.J., BENNETT P.M., BLACKBURN T.M., GASTON K.J. & OWENS I.P. 2005. Global hotspots of species richness are not congruent with endemism or threat. *Nature* 436: 1016–1019.
- PAVOINE S., OLLIER S. & DUFOUR A. B. 2005. Is the originality of a species measurable? *Ecology Letters* 8(6): 579-586.
- RAMADE F. 1993. *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Ediscience international, Paris. 822p.
- REGAN H., HIERL L.A., FRANKLIN J., DEUTSCHMAN D.H., SCHMALBACH H.L., WINCHELL C.S. & JOHNSON B.S. 2008. Species prioritization for monitoring and management in regional multiple species conservation plans. *Diversity and distributions* 14 : 462-471.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. 1999. *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Société d'étude Ornithologique de France/LPO. Paris. 560p
- RUFRAY X. & KLESCZEWSKI M. 2008. *Elaboration d'une méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques Natura 2000 en Languedoc Roussillon*. CSRPN LR. 9p.
- SALWASSER H. 2001. Single species, multiple species or ecosystem management: a perspective on approaches to wildlife conservation In : Johnson D.H. & O'Neil T.A. 2001. *Wildlife-habitat relationships in Oregon and Washington*. Oregon State University Press, Corvallis. 624-628.
- SCHMELLER D.S., GRUBER B., BUDRYS E., FRAMSTED E., LENGYEL S. & HENLE K. 2008. National responsibilities in European species conservation: a methodological review. *Conservation Biology* 22 (3): 593–601.
- SORDELLO R., COMOLET-TIRMAN J., DE MASSARY J.C., DUPONT P., HAFFNER P., TOUROULT J. & SIBLET J.P., 2011. *Trame verte et bleue – Critère de cohérence – Espèces*. Rapport MNHN-SPN. 56p.
- THAURONT M., MICHELOT J.L., PIRAT C. & CALONNIER E. 2012. *Réalisation d'un bilan des plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées mis en œuvre en France depuis 1992*. Ecosphère. Paris. 82p.
- UICN FRANCE & MNHN. 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Contexte, enjeux et démarche d'élaboration*. Paris, France.

UICN. 2012. Liste rouge 2012 des espèces menaces de l'UICN : la France au 5ème rang mondial. Communiqué de presse du 19 juin 2012.

VANE-WRIGHT, R. I., HUMPHRIES, C. J. & WILLIAMS, P. H. 1991. What to Protect - Systematics and the Agony of Choice. *Biological Conservation* 55(3): 235-254.

VIÉ J.-C., HILTON-TAYLOR C. & STUART S.N. (EDS.). 2009. *Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: IUCN. 180p.

B. SOURCE INTERNET

EUROPEAN RED LIST [disponible novembre 2011]:

http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/index_en.htm

COMITE FRANÇAISE DE L'UICN [disponible novembre 2011] :

<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html>

UICN, 2012.2 [disponible janvier 2013] :

http://www.iucnredlist.org/documents/summarystatistics/2012_2_RL_Stats_Table_5.pdf

http://www.iucnredlist.org/documents/summarystatistics/2012_2_RL_Stats_Table_6a.pdf

http://www.iucnredlist.org/documents/summarystatistics/2012_2_RL_Stats_Table_6b.pdf

6. ANNEXES

A. SYNTHÈSE DES RÉUNIONS ORGANISÉES POUR CETTE ÉTUDE

Date	Thème	Structure représentée
2011/06/30	Copil 1 : point sur la synthèse des enjeux de conservation, réflexions sur les différentes approches proposées.	Comité français de l'UICN, FCBN, Ministère de l'environnement, MNHN/SPN.
2011/07/06	Présentation de l'étude aux DREAL	Dreal Alsace, Aquitaine, Auvergne, Basse-Normandie, Bourgogne, Bretagne, Champagne-Ardenne, Corse, Centre, Franche-Comté, Haute-Normandie, Ile de France, Languedoc-Roussillon, Limousin, Lorraine, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais, Pays-de-la-Loire, Picardie, Poitou-Charentes et Provence-Alpes-Côte-D'azur, Ministère de l'environnement, MNHN/SPN.
2011/10/03	Séminaire interne SPN. Présentation de l'étude : critères de priorisation et nouvelles approches	MNHN
2011/10/19	Présentation des résultats obtenus à la suite du séminaire interne SPN aux membres du Copil	Comité français de l'UICN, FCBN, Ministère de l'environnement, MNHN/SPN.
2011/11/29-30	Séminaire sur les PNA : animation d'un atelier sur les différents regroupements proposés.	
2012/01/10	Copil 2 : état d'avancement de l'étude	Comité français de l'UICN, FCBN, Ministère de l'environnement, MNHN/SPN.
2012/04/10	CNPN Flore : présentation de l'étude sur les PNA.	Membres du CNPN Flore.
2012/06/07	Réunion du comité de réflexion sur les problèmes de notation	Comité français de l'UICN, FCBN, Ministère de l'environnement, MNHN/SPN, MNHN/CERSP.

B. BIBLIOGRAPHIE DES DIFFERENTS TABLEAUX DE CONNAISSANCES DISPONIBLES

Métropole		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		MNHN & SOEs. 2005	UICN France, FCBN & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.	
dont	Angiospermes			
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Söderström L, Urmi E & Váňa J., 2007. The distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia - Update 1-427. Cryptogamie, Bryologie 28 (4) : 299-350		
	Lichens	DEGB MNHN, 2005. Décompte des espèces de la faune de France métropolitaine		
	Algues			
Champignons		Régis Courtecuisse (comm. pers., 2012)		
Vertébrés				
dont	Mammifères	UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.	Taxref	
	Non volants			
	Marins			
	Volants			
	Oiseaux	UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France	Dubois P., Le Maréchal P., Olioso G. & Yésou P. 2000. Inventaires des oiseaux de France. Avifaune de France métropolitaine. Nathan/HER. Paris. 400pp.	
	Nicheurs			
	Non nicheurs			
	"Reptiles"	UICN France, MNHN& SHF, 2009. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.	Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (eds), 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Paris, SPN / IEGB / MNHN, 496 p.	
	Amphibiens			
	Poissons			
	Continentaux	UICN France, MNHN, SFI & ONEMA. 2010. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Poisson d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.		
	Marins	Pierre Noël (comm pers.)		
	Cyclostomes	DEGB MNHN, 2008. Décompte des espèces de la faune de France métropolitaine		
	Continentaux			
	Marins			
Invertébrés				
dont	Insectes	http://www.insectes.org/opie/nombre		
	Arachnides	DELFOSE E., 2004. Catalogue		
	Crustacés	DEGB MNHN, 2008. Décompte des espèces de la faune de France		
	Mollusques	Pierre Noël (comm pers.)	Gargominy O., Prie V., Bichain J.M., Cucherat X. & Fontaine B. 2011. Liste	
	Echinodermes	Pierre Noël (comm pers.)		
	Autres			

La Réunion		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		UICN France, MNHN, FCBN & CBNM (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Dossier électronique. (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-flore-Reunion.html).		
dont	Angiospermes			
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Ah-Peng C. (2011, Comm. Pers.)		Ah-Peng C. (2011, Comm. Pers.)
	Lichens			
	Algues	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
Champignons				
Vertébrés				
dont	Mammifères	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html).		
	Non volants			
	Marins			
	Volants			
	Oiseaux	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html).		
	Nicheurs	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
	Non nicheurs			
	"Reptiles"	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html).		
	Amphibiens			
	Poissons	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html)		
Continentaux				
Marins	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp			
Invertébrés				
dont	Insectes	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html).	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp	
		Meurgey. 2006. Les odonates des Départements et Collectivités d'outre-mer français. Société française d'odonatologie. 144p.		
	Arachnides			
	Crustacés	UICN France, MNHN, SEOR, ARDA, Insectarium de La Réunion, GLOBICE & Kélonia (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Premiers chapitres consacrés à la faune de La Réunion. Dossier électronique (http://www.uicn.fr/Liste-rouge-faune-Reunion.html)		
	Mollusques	Stévanovich C. 1994. Protection des Mollusques terrestres endémique de La Réunion. MNHN. Paris, 70pp.		
	Echinodermes			
	Autres	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		

Mayotte		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires		Amann C., Amann G., Arhel R., Guiot V. & Marquet G. 2011. Plantes de Mayotte. Environnement et patrimoine naturalistes de Mayotte. Les guides naturalistes. 370p. Barthelat F., M'Changama M. & Ali Sifari B. 2006. Atlas illustré de la flore protégée de Mayotte. Version provisoire B-06-06. 53p.		
dont	Angiospermes		Pascal O. 2002. - Plantes et forêts de Mayotte. Patrimoines Naturels, 53, Paris, SPN / IEGB / MNHN	
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Barthelat F., M'Changama M. & Ali Sifari B. 2006. Atlas illustré de la flore protégée de Mayotte. Version provisoire B-06-06. 53p.		Bardat J. (2011, Comm. Pers.)
	Lichens			
	Algues	Pascal O. 2002. - Plantes et forêts de Mayotte. Patrimoines Naturels, 53, Paris, SPN / IEGB / MNHN.		
Champignons				
Vertébrés				
dont	Mammifères			
	Non volants	Bouttemy F., Villeneuve B. & Ferlat B. 2004. Guide de la faune de Mayotte. Association des Naturalistes de Mayotte. Louette M. 1999. La faune terrestre de Mayotte. Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques. 284p.		
	Marins	Atlas Mammifère marin. En cours		
	Volants	Louette M. 1999. La faune terrestre de Mayotte. Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques. 284p.		
	Oiseaux	http://www.mayotte-tourisme.com/2010062495/decouvrir/patrimoine-naturel/le-guide-des-oiseaux-de-mayotte.html Clément M., DeGrissac, Rolland. 2008. Les oiseaux de Mayotte. Association des naturalistes. 254p. Rocamora, G. 2004. Les oiseaux des espaces naturels remarquables de Mayotte. Rapport SEF/DAF. Collectivité de Mayotte.		Rocamora, G. 2004. Les oiseaux des espaces naturels remarquables de Mayotte. Rapport SEF/DAF. Collectivité de Mayotte.
	Nicheurs		Safford, R. J. 2001. "Mayotte" In Fishpool, L.D.C.;Evans, M.I. (Ed.). Important bird areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International. Birdlife Conservation Series 11: 597-601.	
	Non nicheurs			
	"Reptiles"	Rolland R., Boulet V. & Quod P. 2005. Mayotte. Biodiversité et évaluation patrimoniale. Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF. 324p.		
	Amphibiens			
	Poissons			
	Continentaux	Rolland R., Boulet V. & Quod P. 2005. Mayotte. Biodiversité et évaluation patrimoniale. Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF. 324p.		
	Marins			
Invertébrés				
dont	Insectes	Bouttemy F., Villeneuve B. & Ferlat B. 2004. Guide de la faune de Mayotte. Association des Naturalistes de Mayotte. Meurgey. 2006. Les odonates des Départements et Collectivités d'outre-mer français. Société française d'odonatologie. 144p.		Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp
	Arachnides			
	Crustacés	Rolland R., Boulet V. & Quod P. 2005. Mayotte. Biodiversité et évaluation patrimoniale. Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF. 324p.		
	Mollusques			
	Echinodermes			
	Autres			

Guadeloupe		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires				
dont	Angiospermes	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
	Gymnospermes			
	Ptérédiphytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Lavocat Bernard E. & Schäfer-Verwimp A., 2011. Checklist of the bryophytes of the Guadeloupe archipelago and Martinique (French West Indies). Cryptogamie, Bryologie 32 (3) : 232-272		
	Lichens			
	Algues			
Champignons		Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
Vertébrés				
dont	Mammifères			
	<i>Non volants</i>	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
	<i>Marins</i>	Diren Martinique 2008. Synthèse des connaissances acquises sur les Cétacés présents en Guadeloupe et		
	<i>Volants</i>	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.		
	Oiseaux	UICN France & MNHN. En cours. La liste rouge des oiseaux menacés en Guadeloupe. Version provisoire.		
	<i>Nicheurs</i>			
	<i>Non nicheurs</i>			
	"Reptiles"	Breuil M. - Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen. Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Patrimoines Naturels, 54, Paris, SPN / IEGB / MNHN.2002. 339 pp		
	Amphibiens			
	Poissons			
	<i>Continentaux</i>	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.	Monti, D. 2010. Atlas des poissons et crustacés d'eau douce de la Guadeloupe. Patrimoines naturels.	
	<i>Marins</i>			
	Cyclostomes			
	<i>Continentaux</i>			
	<i>Marins</i>			
Invertébrés				
dont	Insectes	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp Meurgey. 2006. Les odonates des Départements et Collectivités d'outre-mer français. Société		Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp
	Arachnides	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
	Crustacés			
	Mollusques	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
	Echinodermes			
	Autres			

Martinique		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires				
dont	Angiospermes	Soubeyran Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité française de l'UICN. Paris, France.		
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Lavocat Bernard E. & Schäfer-Verwimp A., 2011. Checklist of the bryophytes of the Guadeloupe archipelago and Martinique (French West Indies). Cryptogamie, Bryologie 32 (3) : 232-272		
	Lichens			
	Algues			
Champignons				
Vertébrés				
dont	Mammifères			
	Non volants	DREAL, 2009. Chiffre clé de l'environnement de Martinique.		
	Marins	Atlas Mammifère marin. En cours		
	Volants	Soubeyran Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité française de l'UICN. Paris, France		
	Oiseaux			
	Nicheurs	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp	Soubeyran Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité française de l'UICN. Paris, France	DREAL, 2009. Chiffre clé de l'environnement de Martinique
	Non nicheurs			
	"Reptiles"	DREAL, 2009. Chiffre clé de l'environnement de Martinique.	Breuil M. 2000. Atlas des Amphibiens et Reptiles de la Martinique : illustration et cartographie provisoire. PNR Martinique, Diren Martinique, Association des amis du Laboratoire Amphibiens-Reptiles du MNHN. 13pp	DREAL, 2009. Chiffre clé de l'environnement de Martinique.
	Amphibiens	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN. Paris, France. 246 pp	Breuil M. 2000. Atlas des Amphibiens et Reptiles de la Martinique : illustration et cartographie provisoire. PNR Martinique, Diren Martinique, Association des amis du Laboratoire Amphibiens-Reptiles du MNHN. 13pp	
	Poissons			
	Continentaux	Soubeyran Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité française de l'UICN. Paris, France	Lim P. Meunier F. Keith P. & Noël P. 2002. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Martinique. Patrimoines naturels, 51: 1-120.	
	Marins	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
Invertébrés				
dont	Insectes	Meurgey. 2006. Les odonates des Départements et Collectivités d'outre-mer français. Société française d'odonatologie. 144p.		
	Arachnides			
	Crustacés	Lim P. Meunier F. Keith P. & Noël P. 2002. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Martinique. Patrimoines naturels, 51: 1-120.		
	Mollusques	Bouchet P & Von Cosel B. 1991. Les Mollusques terrestres et fluviatiles des Départements d'Outre-Mer. Rapport d'étude bibliographique. MNHN, Paris, 109 pp		
	Echinodermes			
	Autres			

Guyane		Nombre d'espèces connues	Nombre d'espèces indigènes	Nombre d'espèces endémiques
Plantes vasculaires				
dont	Angiospermes	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
	Gymnospermes			
	Ptéridophytes			
Plantes non vasculaires				
dont	Bryophytes	Bardat J. & Gradstein R. (2011, Comm. Pers.) Buck, W.R. 2003. Guide to the Plants of Central French Guiana, Part III. Mosses. Memoirs of the New York Botanical Garden, 76 (3): 1-167. Gradstein, S. R. and Ilkiu-Borges, A.-L., 2009. Guide to the Plants of Central French Guiana, Part IV. Liverworts and Hornworts. Memoirs of		
	Lichens			
	Algues	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
Champignons				
Vertébrés				
dont	Mammifères	Catzefflis, 2012		
	Non volants			
	Marins			
	Volants			
	Oiseaux			
	Nicheurs	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp		
	Non nicheurs	Charles-Dominique P. 2011. Guyane : milieux, faune et flore. CNRS edts		
	"Reptiles"	Charles-Dominique P. 2011. Guyane : milieux, faune et flore. CNRS edts	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp	
	Amphibiens			
	Poissons			
	Continentaux	Charles-Dominique P. 2011.		
	Marins			
	Cyclostomes			
	Continentaux			
	Marins			
Invertébrés				
dont	Insectes	Charles-Dominique P. 2011. Guyane : milieux, faune et flore. CNRS edts Gombauld et al. 2004. Insectes de Guyane: beauté et diversité. Sepanguy, Collection Nature Guyanaise. Cayenne. Meurgey. 2006. Les odonates des Départements et Collectivités d'outre-mer français. Société française d'odonatologie. 144p.		
	Arachnides			
	Crustacés	Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp	Gargominy, O., Ripken, T. E. J., Matamoro-Vidal, A. & Reboul, D. 2008. Pagodulina subdola (Gredler, 1856) (Gastropoda, Stylommatophora, Orculidae) fait bien partie de la faune de France. MalaCo, 5: 258-263.	
	Mollusques	Massemen D., Lamy D., Pointier J.P. 2009. Coquillages et escargots de Guyane. Seashells and snails from Franch Guiana. Biotope, Mèzz. MNHN, Paris. 456p.		Gargominy, O. [Ed.] 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 pp
	Echinodermes			
	Autres			

Key Ecological Functions Matrix (O'Neil *et al.* 2001)

The purpose of building a database of Key Ecological Functions of vertebrates is to provide a consistent framework from which to consider the ecological roles of wildlife in the management of populations, habitats, and ecosystems.

1. Trophic relationships

1.1 Heterotrophic consumer

1.1.1 Primary consumer (herbivore) (also see below under Herbivory)

- 1.1.1.1 foliovore (leaf-eater)
- 1.1.1.2 spermivore (seed-eater)
- 1.1.1.3 browser (leaf, stem eater)
- 1.1.1.4 grazer (grass, forb eater)
- 1.1.1.5 frugivore (fruit-eater)
- 1.1.1.6 sap feeder
- 1.1.1.7 root feeders
- 1.1.1.8 nectivore (nectar feeder)
- 1.1.1.9 fungivore (fungus feeder)
- 1.1.1.10 flower/bud/catkin feeder
- 1.1.1.11 aquatic herbivore
- 1.1.1.12 feeds in water on decomposing benthic substrate
- 1.1.1.13 bark/cambium/bole feeder
- 1.1.1.14 decomposing benthic substrate
- 1.1.1.15 periphyton
- 1.1.1.16 phytoplankton eater

1.1.2 secondary consumer (primary predator or primary carnivore)

- 1.1.2.1 invertebrate eater
 - 1.1.2.1.1 terrestrial invertebrates
 - 1.1.2.1.2 aquatic macroinvertebrates
 - 1.1.2.1.3 freshwater or marine zooplankton
 - 1.1.2.1.4 benthic invertebrates
- 1.1.2.2 vertebrate eater (consumer or predator of herbivorous vertebrates)
 - 1.1.2.2.1 piscivorous (fish eater)
 - 1.1.2.2.2 amphibian eater
 - 1.1.2.2.3 bird eater
 - 1.1.2.2.4 mammal eater
 - 1.1.2.2.5 reptile eater
- 1.1.2.2 ovivorous (egg eater)
- 1.1.2.3 prey (fish)

1.1.3 tertiary consumer (secondary predator or secondary carnivore)

- 1.1.3.1 piscivorous
- 1.1.3.2 ovivorous fish eggs
- 1.1.3.3 amphibian eater
- 1.1.3.4 bird eater
- 1.1.3.5 mammal eater

- 1.1.3.6 reptile eater
 - 1.1.4 carrion feeder
 - 1.1.5 cannibalistic
- 1.1.6 coprophagous (feeds on fecal material)
 - 1.1.7 feeds on human garbage/refuse
 - 1.1.7.1 aquatic (e.g. offal and bycatch of fishing boats)
 - 1.1.7.2 terrestrial (e.g. landfills)
- 1.2 prey relationships
 - 1.2.1 prey for secondary or tertiary consumer (primary or secondary predator)

2 Aids in physical transfer of substances for nutrient cycling (C,N,P, etc.)

- 2.1 carrier of nutrients
- 2.2 carrier of heavy metals
- 2.3 agent for sediment movement

3 Organismal relationships

- 3.1 controls or depresses insect population peaks
 - 3.1.1 influences aquatic invertebrate population peaks
 - 3.1.2 influences zooplankton population peaks
 - 3.1.3 influences vertebrate population peaks
- 3.2 controls terrestrial vertebrate populations (through predation or displacement)
- 3.3 pollination vector
- 3.4 transportation of viable seeds, spores, plants or animals
 - 3.4.1 disperses fungi
 - 3.4.2 disperses lichens
 - 3.4.3 disperses bryophytes, including mosses
 - 3.4.4 disperses insects and other invertebrates
 - 3.4.5 disperses seeds/fruits (through ingestion or caching)
 - 3.4.6 disperses vascular plants
 - 3.4.7 disperses aquatic invertebrates
- 3.5 creates feeding, roosting, denning, or nesting opportunities for other organisms
 - 3.5.1 creates feeding opportunities (other than direct prey relations)
 - 3.5.1.1 creates sapwells in trees
 - 3.5.2 creates roosting, denning, or nesting opportunities
- 3.6 primary creation of structures (possibly used by other organisms)
 - 3.6.1 aerial structures
 - 3.6.2 ground structures
 - 3.6.3 aquatic structures
- 3.7 user of structures created by other species
 - 3.7.1 aerial structures
 - 3.7.2 ground structures
 - 3.7.3 aquatic structures
- 3.8 nest parasite
 - 3.8.1 interspecies parasite
 - 3.8.2 common inter-specific host
- 3.9 primary cavity excavator in snags or live trees
- 3.10 secondary cavity user
- 3.11 primary burrow excavator (fossorial or underground burrows)

- 3.11.1 creates large burrows (rabbit-sized or larger)
- 3.11.2 creates small burrows (less than rabbit-sized)
- 3.12 uses burrows dug by other species (secondary burrow user)
- 3.13 creates runways (possibly used by other species)
- 3.14 uses runways created by other species)
- 3.15 pirates food from other species
- 3.16 inter-specific hybridization
- 3.17 lessens channel gradient
- 3.18 bio-indicator species

4. Carrier, transmitter, or reservoir of vertebrate diseases

- 4.1 diseases that affect humans
- 4.2 diseases that affect domestic animals
- 4.3 diseases that affect other wildlife species

5 Soil relationships

- 5.1 physically affects (improves) soil structure, aeration (typically by digging)
- 5.2 physically affects (degrades) soil structure, aeration (typically by trampling)

6 Wood structure relationships (either living or dead wood)

- 6.1 physically fragments down wood
- 6.2 physically fragments standing wood

7 Water relationships

- 7.1 impounds water by creating diversions or dams
- 7.2 creates ponds or wetlands through wallowing

8 Vegetation structure and composition relationships

- 8.1 creates standing dead trees (snags)
- 8.2 herbivory on trees or shrubs that may alter vegetation structure and composition (browsers)
- 8.3 herbivory on grasses or forbs that may alter vegetation structure and composition (grazers)

D. RESUME DES DIFFERENTES POSSIBILITE DE CALCUL DE LA DIVERSITE PHYLOGENETIQUE

Il existe deux méthodes permettant de mesurer l'originalité phylogénétique : la mesure d'appartenance à un groupe, basée sur la hiérarchie des taxons jusqu'à un ancêtre commun, ou la mesure de distance génétique (COUSINS, 1991). Depuis les années 1990, de nombreux scientifiques ont testé ces méthodes et les ont déclinées de différentes façons :

✦ Mesure d'appartenance à un groupe basée sur la hiérarchie des taxons jusqu'à un ancêtre commun :

- o Vane-Wright *et al.* (1991) se focalise sur le nombre de nœud/de groupe auquel chaque taxon terminal appartient (Fig.17).
- o May (1990) propose une modification de l'indice décrit par Vane-Wright en prenant en compte le nombre de branche résultant de chaque nœud (Fig.17). Cette amélioration mineure peut être significative lors de l'étude de phylogénies incomplètes comptant des branches binaires et d'autres multi foliaires.
- o Nixon et Wheeler (1992) propose deux méthodes pour calculer la diversité phylogénétique : indice non pondéré ou pondéré.
 - L'indice non pondéré est calculé en comparant la diversité des espèces dans des clades frères. On attribue à chaque clade une valeur équivalente au nombre d'espèces qui en découle et à chaque nœud une valeur correspondante à la somme du nombre d'espèces présentes dans les clades descendants (Fig.18.a). Ces valeurs sont comparées d'un clade à l'autre en commençant par la base du cladogramme. Un score binaire est attribué de telle sorte que le clade le plus diversifié soit noté 1 contre 0 pour le clade le moins diversifié (Fig.18.b). Les différents scores binaires obtenus par espèces sont convertis en nombre décimal afin d'attribuer un rang à chaque espèce. Un défaut de cet indice est de classer tous les membres d'un clade au même niveau, sans faire aucune distinction. Pour pallier en partie cette lacune, Nixon et Wheeler ont mis en place un indice pondéré.
 - L'indice pondéré se calcule en additionnant la diversité, mesurée en nombre d'espèces, de chaque groupe (Fig.18.c).

✦ Mesure de distance génétique :

- o Isaac *et al.*, 2007 considère la longueur de chaque branche. L'indice est obtenu additionnant les résultats découlant de la division de la longueur (en million d'année) des branches par le nombre d'espèces résultant de chaque branche.

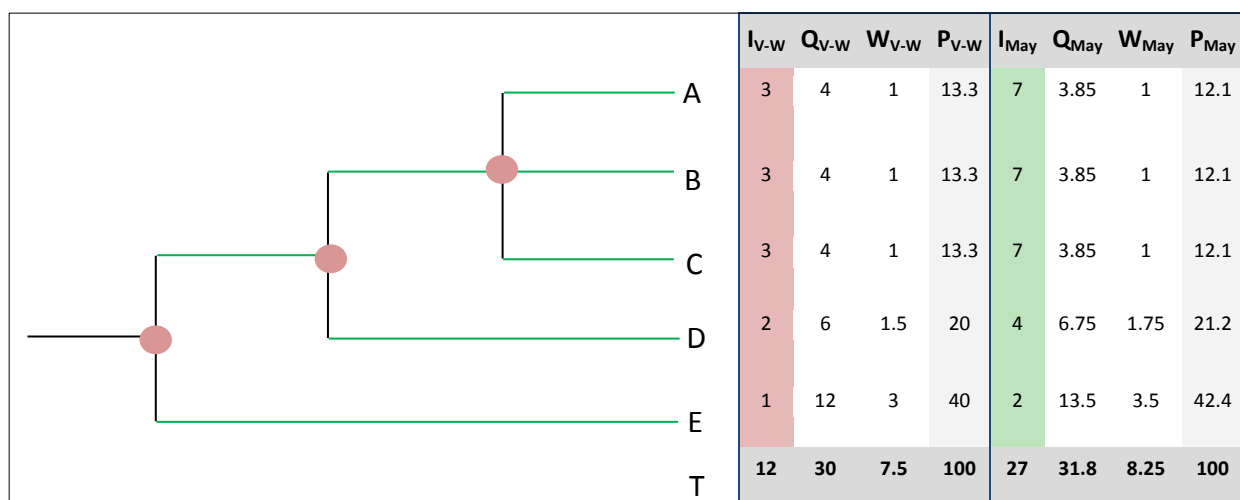


Fig.17 : Calcul de l'indice de distinction taxonomique. L'exemple est basé sur une classification comptant cinq taxons terminaux allant de A à E.

La colonne I indique le nombre de nœuds du taxon terminal (calcul selon Vane-Wright et al., 1991 (V-W) ou selon May, 1990). Ces chiffres étant la mesure de base de l'information taxonomique.

La colonne Q est la longueur taxonomique de base, elle se calcule : $Q = T/I$

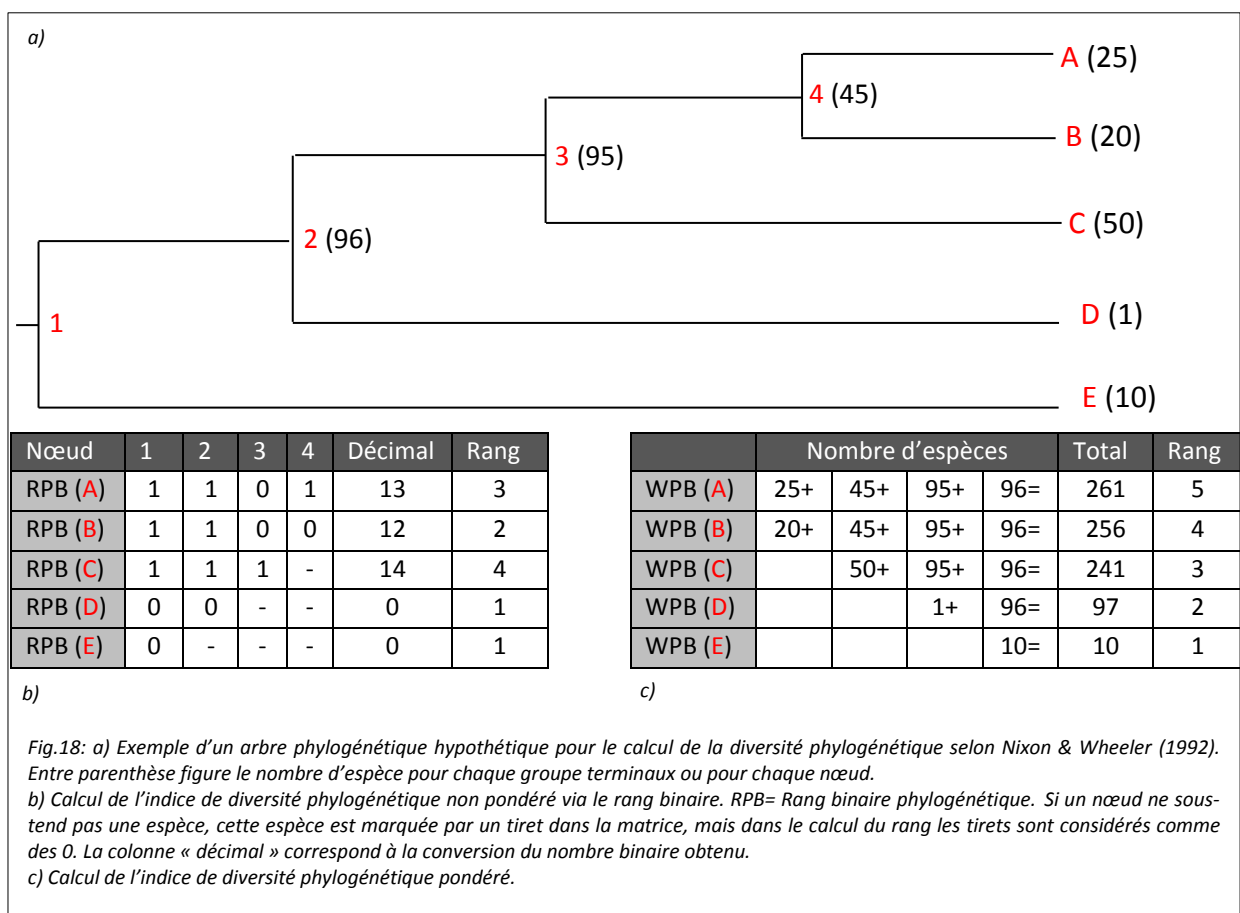
La colonne W est la longueur taxonomique normalisée, elle se calcule : $W = Q/Q_{min}$

La colonne P donne le pourcentage de contribution de chaque taxon terminal à la diversité totale, il se calcule : $P = 100 \times Q/T_Q$

La ligne T correspond aux totaux de I, Q, W et P.

D'après ces deux méthodes, l'espèce E est l'espèce dont la diversité phylogénétique est la plus importante. Les espèces A, B et C, appartenant au même groupe monophylétique, ont la même diversité phylogénétique qui est la plus faible de cet arbre.

D'après Vane-Wright et al., 1991.



E. RESULTAT DE LA METHODOLOGIE DE PRIORISATION POUR LES VERTEBRES DE METROPOLE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Ordre	Famille	LR France	Note LR	RP	Note RP	TOTAL1 T1= (LR x RP)	TOTAL AJUSTE TA = (T1+ (DP+TP))	Nombre d'espèce par famille présente au niveau mondial	Note Diversité phylogéneti- que (DP)	Tendance des populations depuis 1850	Note TP	Total (DP + TP)
<i>Zingel asper</i>	Apron du Rhône	Perciformes	Percidae	CR	5	100,0	5	25	27	159	+	↘	+	++
<i>Acipenser sturio</i>	Esturgeon européen	Acipenseriformes	Acipenseridae	CR	5	100,0	5	25	27	23	+	↘	+	++
<i>Cottus petiti</i>	Chabot du Lez	Scorpaeniformes	Cottidae	CR	5	100,0	5	25	26	300	=	inconnu	=	+
<i>Iberolacerta aranica</i>	Lézard du Val d'Aran	Squamata	Lacertidae	EN	4	78,33	4	16	17	310	=	→	=	+
<i>Iberolacerta bonnali</i>	Lézard de Bonnal	Squamata	Lacertidae	EN	4	47,01	3	12	13	310	=	→	=	+
<i>Vipera ursinii</i>	Vipère d'Orsini	Squamata	Viperidae	CR	5	20,88	2	10	11	311	=	↘	+	+
<i>Iberolacerta aurelioi</i>	Lézard d'Aurelio	Squamata	Lacertidae	CR	5	22,76	2	10	11	310	=	→	=	+
<i>Sitta whiteheadi</i>	Sittelle corse	Passeriformes	Sittidae	NT	2	99,77	5	10	11	26	+	→?	=	+
<i>Discoglossus montalentii</i>	Discoglosse corse	Anura	Alytidae	NT	2	100,0	5	10	11	12	+	→	=	+
<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Sofie	Cypriniformes	Cyprinidae	NT	2	100,0	5	10	10	2010	-	↘	+	=
<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	Cypriniformes	Cyprinidae	NT	2	93,36	5	10	9	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Calotriton asper</i>	Calotriton des Pyrénées	Urodela	Salamandridae	NT	2	42,64	3	6	8	89	+	↘	+	++
<i>Porzana parva</i>	Marouette poussin	Gruiformes	Rallidae	CR	5	0,11	1	5	7	175	+	↘	+	++
<i>Porzana pusilla</i>	Marouette de Baillon	Gruiformes	Rallidae	CR	5	0,01	1	5	7	175	+	↘	+	++
<i>Salamandra lanzai</i>	Salamandre de Lanza	Urodela	Salamandridae	CR	5	8,42	1	5	7	89	+	↘	+	++
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Méhely	Chiroptera	Rhinolophidae	CR	5	0,00	1	5	7	77	+	↘	+	++
<i>Lanius minor</i>	Pie-grièche à poitrine rose	Passeriformes	Laniidae	CR	5	0,40	1	5	7	34	+	↘	+	++
<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Charadriiformes	Alcidae	CR	5	3,29	1	5	7	25	+	↘	+	++
<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine	Charadriiformes	Alcidae	CR	5	0,00	1	5	7	25	+	↘	+	++
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga cata	Pterocliiformes	Pteroclididae	CR	5	0,05	1	5	7	16	+	↘	+	++
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	Anguilliformes	Anguillidae	CR	5	7,85	1	5	7	15	+	↘	+	++
<i>Ursus arctos</i>	Ours brun	Carnivora	Ursidae	CR	5	0,02	1	5	7	8	+	↘	+	++

<i>Arvicola sapidus</i>	Campagnol amphibie	Rodentia	Muridae	NT	2	51,66	3	6	6	730	-	↘	+	=
<i>Sterna dougallii</i>	Sterne de Dougall	Charadriiformes	Sternidae	CR	5	0,00	1	5	6	?		↘	+	+
<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique	Charadriiformes	Sternidae	CR	5	0,00	1	5	6	?		↘	+	+
<i>Rana arvalis</i>	Grenouille des champs	Anura	Ranidae	CR	5	0,03	1	5	6	347	=	↘	+	+
<i>Cottus aturi</i>	Chabot de l'Adour	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	100,0	5	5	6	300	=	inconnu	=	+
<i>Cottus duranii</i>	Chabot de Dordogne	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	100,0	5	5	6	300	=	inconnu	=	+
<i>Cottus hispaniolensis</i>	Chabot pyrénéen	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	100,0	5	5	6	300	=	inconnu	=	+
<i>Cottus rondeleti</i>	Chabot de l'Hérault	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	100,0	5	5	6	300	=	inconnu	=	+
<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard	Passeriformes	Turdidae	EN	4	1,26	1	4	6	212	+	↘	+	++
<i>Crex crex</i>	Râle des genêts	Gruiformes	Rallidae	EN	4	1,31	1	4	6	175	+	↘	+	++
<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calandre	Passeriformes	Alaudidae	EN	4	0,20	1	4	6	111	+	↘	+	++
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	Charadriiformes	Scolopacidae	EN	4	0,00	1	4	6	96	+	↘	+	++
<i>Mustela lutreola</i>	Vison d'Europe	Carnivora	Mustelidae	EN	4	0,12	1	4	6	59	+	↘	+	++
<i>Lanius excubitor</i>	Pie-grièche grise	Passeriformes	Laniidae	EN	4	0,56	1	4	6	34	+	↘	+	++
<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil	Charadriiformes	Alcidae	EN	4	0,86	1	4	6	25	+	↘	+	++
<i>Pelobates fuscus</i>	Pélobate brun	Anura	Pelobatidae	EN	4	0,09	1	4	6	4	+	↘	+	++
<i>Archaeolacerta bedriagae</i>	Lézard de Bedriaga	Squamata	Lacertidae	NT	2	45,40	3	6	5	310	=	→	=	+
<i>Somateria mollissima</i>	Eider à duvet	Anseriformes	Anatidae	CR	5	0,00	1	5	5	186	+	↗	-	=
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Gruiformes	Gruidae	CR	5	0,01	1	5	5	15	+	↗?	-	=
<i>Speleomantes strinati</i>	Spélerpès de Strinati	Urodela	Plethodontidae	NT	2	22,60	2	4	5	418	=	→	=	+
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Chiroptera	Vespertilionidae	NT	2	21,28	2	4	5	407	=	→	=	+
<i>Rana pyrenaica</i>	Grenouille des Pyrénées	Anura	Ranidae	EN	4	1,78	1	4	5	347	=	→	=	+
<i>Locustella luscinioides</i>	Locustelle lusciniôide	Passeriformes	Sylviidae	EN	4	3,07	1	4	5	342	=	↘	+	+
<i>Sylvia conspicillata</i>	Fauvette à lunettes	Passeriformes	Sylviidae	EN	4	3,55	1	4	5	342	=	↘	+	+
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Columbiformes	Columbidae	EN	4	0,81	1	4	5	338	=	↘	+	+
<i>Aquila fasciata</i>	Aigle de Bonelli	Falconiforme = Accipitriformes	Accipitridae	EN	4	0,73	1	4	5	283	=	↘	+	+
<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour percnoptère	Falconiforme = Accipitriformes	Accipitridae	EN	4	0,25	1	4	5	283	=	↘	+	+
<i>Cygnus columbianus</i>	Cygne de Bewick	Anseriformes	Anatidae	EN	4	0,41	1	4	5	186	+	Inconnu	=	+
<i>Melanitta fusca</i>	Macreuse brune	Anseriformes	Anatidae	EN	4	1,13	1	4	5	186	+	→ ?	=	+
<i>Larus audouinii</i>	Goéland d'Audouin	Charadriiformes	Laridae	EN	4	1,39	1	4	5	113	+	→	=	+

<i>Misgurnus fossilis</i>	Loche d'étang	Cypriniformes	Cobitidae	EN	4	0,61	1	4	5	110	+	Inconnu	=	+
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	Passeriformes	Paridae	NT	2	28,35	2	4	5	72	+	Inconnu	=	+
<i>Mauremys leprosa</i>	Emyde lépreuse	Chelonii	Geoemydidae	EN	4	0,08	1	4	5	70	+		=	+
<i>Salmo cettii</i>	Truite de Corse/ truite à grosses tâches	Salmoniformes	Salmonidae	EN	4	6,78	1	4	5	66	+	—	=	+
<i>Glareola pratincola</i>	Glaréole à collier	Charadriiformes	Glareolidae	EN	4	0,03	1	4	5	19	+	→	=	+
<i>Remiz pendulinus</i>	Rémiz penduline, Mésange rémiz	Passeriformes	Remizidae	EN	4	0,22	1	4	5	17	+	Inconnu	=	+
<i>Picus canus</i>	Pic cendré	Piciformes	Picidae	VU	3	1,49	1	3	5	232	+	↘	+	++
<i>Alosa alosa</i>	Grande Alose	Clupeiformes	Clupeidae	VU	3	0,79	1	3	5	216	+	↘	+	++
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	Clupeiformes	Clupeidae	VU	3	6,08	1	3	5	216	+	↘	+	++
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés, Traquet tarier	Passeriformes	Turdidae	VU	3	4,82	1	3	5	212	+	↘	+	++
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Passeriformes	Fringillidae	VU	3	4,41	1	3	5	204	+	↘	+	++
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Passeriformes	Fringillidae	VU	3	2,71	1	3	5	204	+	↘	+	++
<i>Bonasa bonasia</i>	Gélinotte des bois	Galliformes	Phasianidae	VU	3	0,39	1	3	5	194	+	↘	+	++
<i>Tetrao urogallus</i>	Grand Tétras	Galliformes	Phasianidae	VU	3	0,28	1	3	5	194	+	↘	+	++
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	Anseriformes	Anatidae	VU	3	0,52	1	3	5	186	+	↘?	+	++
<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été	Anseriformes	Anatidae	VU	3	0,83	1	3	5	186	+	↘	+	++
<i>Ovis gmelinii</i>	Mouflon	Artiodactyla	Bovidae	VU	3	0,00	1	3	5	143	+	↘	+	++
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Passeriformes	Motacillidae	VU	3	4,01	1	3	5	90	+	↘	+	++
<i>Testudo hermanni</i>	Tortue d'Hermann	Chelonii	Testudinidae	VU	3	2,26	1	3	5	58	+	↘	+	++
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie de rivière	Petromyzontiformes	Petromyzontidae	VU	3	11,52	1	3	5	36	+	↘	+	++
<i>Canis lupus</i>	Loup gris	Carnivora	Canidae	VU	3	0,04	1	3	5	35	+	↘	+	++
<i>Tetrax tetrax</i>	Outarde canepetière	Gruiformes	Otididae	VU	3	4,22	1	3	5	28	+	↘	+	++
<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	Anura	Bombinatoridae	VU	3	15,36	1	3	5	8	+	↘	+	++
<i>Pelobates cultripes</i>	Pélobate cultripède	Anura	Pelobatidae	VU	3	4,78	1	3	5	4	+	↘	+	++
<i>Gobio alverniae</i>	Goujon d'auvergne	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	Inconnu.	=	-
<i>Gobio occitaniae</i>	Goujon du Languedoc	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	Inconnu.	=	-
<i>Leuciscus bearnensis</i>	Vandoise rostrée du Bearn	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	—	=	-
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Leuciscus oxyrrhis</i>	Vandoise au long-museau	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	—	=	-
<i>Phoxinus septimaniae</i>	Vairon du Languedoc	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	100,0	5	5	4	2010	-	Inconnu	=	-

<i>Pelophylax kl. grafi</i>	Grenouille verte de Graf	Anura	Ranidae	DD	1	83,44	5	5	4	347	=	↗	-	-
<i>Aegypius monachus</i>	Vautour moine	Falconiforme	Accipitridae	CR	5	0,07	1	5	4	283	=	↗	-	-
<i>Euleptes europaea</i>	Phyllodactyle d'Europe	Squamata	Gekkonidae	NT	2	25,76	2	4	4	917	-	↘	+	=
<i>Cricetus cricetus</i>	Grand hamster	Rodentia	Muridae	EN	4	0,07	1	4	4	730	-	↘	+	=
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Talève sultane, Poule sultane	Gruiformes	Rallidae	EN	4	0,00	1	4	4	175	+	↗	-	=
<i>Chroicocephalus genei</i>	Goéland railleur	Charadriiformes	Laridae	EN	4	0,10	1	4	4	113	+	↗	-	=
<i>Lynx lynx</i>	Lynx boréal	Carnivora	Felidae	EN	4	0,06	1	4	4	40	+	↗	-	=
<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	Ciconiiformes	Ciconiidae	EN	4	0,27	1	4	4	20	+	↗	-	=
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant rose	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	EN	4	0,01	1	4	4	7	+	↗	-	=
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Charadriiformes	Sternidae	VU	3	0,24	1	3	4	?		↘	+	+
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	Charadriiformes	Sternidae	VU	3	0,01	1	3	4	?		↘?	+	+
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Chiroptera	Vespertilionidae	VU	3	7,97	1	3	4	407	=	↘	+	+
<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	Chiroptera	Vespertilionidae	VU	3	10,34	1	3	4	407	=	↘	+	+
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	Chiroptera	Vespertilionidae	VU	3	1,28	1	3	4	407	=	↘	+	+
<i>Emberiza hortulana</i>	Bruant ortolan	Passeriformes	Emberizidae	VU	3	1,78	1	3	4	362	=	↘	+	+
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	Passeriformes	Sylviidae	VU	3	1,55	1	3	4	342	=	↘	+	+
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Phragmite aquatique	Passeriformes	Sylviidae	VU	3	9,25	1	3	4	342	=	↘	+	+
<i>Hippolais icterina</i>	Hypolaïs icterine	Passeriformes	Sylviidae	VU	3	1,43	1	3	4	342	=	↘	+	+
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Pouillot ibérique	Passeriformes	Sylviidae	VU	3	0,63	1	3	4	342	=	↘?	+	+
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	Passeriformes	Sylviidae	VU	3	4,94	1	3	4	342	=	↘	+	+
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	Passeriformes	Muscicapidae	VU	3	3,08	1	3	4	326	=	↘	+	+
<i>Timon lepidus</i>	Lézard ocellé	Squamata	Lacertidae	VU	3	9,33	1	3	4	310	=	↘	+	+
<i>Cottus perifretum</i>	Chabot	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	55,97	3	3	4	300	=	inconnu	=	+
<i>Aquila pennata</i>	Aigle botté	Falconiforme	Accipitridae	VU	3	2,17	1	3	4	283	=	↘	+	+
<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	Falconiforme	Accipitridae	VU	3	0,00	1	3	4	283	=	↘	+	+
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	Falconiforme	Accipitridae	VU	3	16,47	1	3	4	283	=	↘	+	+
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	Falconiforme	Accipitridae	VU	3	0,19	1	3	4	283	=	Inconnu	=	+
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur	Falconiforme	Accipitridae = Pandionidae	VU	3	0,01	1	3	4	283	=	→	=	+
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Pic à dos blanc	Piciformes	Picidae	VU	3	0,02	1	3	4	232	+	Inconnu	=	+

<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	Strigiformes	Strigidae	VU	3	0,02	1	3	4	221	+	Inconnu	=	+
<i>Glaucidium passerinum</i>	Chevêchette d'Europe	Strigiformes	Strigidae	VU	3	0,09	1	3	4	221	+	Inconnu	=	+
<i>Anser anser</i>	Oie cendrée	Anseriformes	Anatidae	VU	3	0,84	1	3	4	186	+	Inconnu	=	+
<i>Anser fabalis</i>	Oie des moissons	Anseriformes	Anatidae	VU	3	1,24	1	3	4	186	+	→	=	+
<i>Mergellus albellus</i>	Harle piette	Anseriformes	Anatidae	VU	3	0,77	1	3	4	186	+	Inconnu	=	+
<i>Galerida theklae</i>	Cochevis de Thekla	Passeriformes	Alaudidae	VU	3	0,10	1	3	4	111	+	Inconnu	=	+
<i>Cobitis taenia</i>	Loche épineuse	Cypriniformes	Cobitidae	VU	3	7,93	1	3	4	110	+	Inconnu	=	+
<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	Ciconiforme	Procellariidae	VU	3	0,12	1	3	4	98	+	Inconnu	=	+
<i>Puffinus yelkouan</i>	Puffin yelkouan	Ciconiforme	Procellariidae	VU	3	3,66	1	3	4	98	+	Inconnu	=	+
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	Charadriiformes	Scolopacidae	VU	3	2,64	1	3	4	96	+	Inconnu	=	+
<i>Salamandra atra</i>	Salamandre noire	Urodela	Salamandridae	VU	3	0,02	1	3	4	89	+	→	=	+
<i>Botaurus stellaris</i>	Butor étoilé	Ciconiiformes	Ardeidae	VU	3	0,59	1	3	4	76	+	Inconnu	=	+
<i>Falco naumanni</i>	Faucon crécerellette	Falconiformes	Falconidae	VU	3	0,12	1	3	4	67	+	Inconnu	=	+
<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun	Salmoniformes	Salmonidae	VU	3	6,84	1	3	4	66	+	Inconnu	=	+
<i>Podiceps auritus</i>	Grèbe esclavon	Podicipediformes	Podicipedidae	VU	3	1,35	1	3	4	23	+	Inconnu	=	+
<i>Lota lota</i>	Lote	Gadiformes	Lotidae	VU	3	1,75	1	3	4	21	+	Inconnu	=	+
<i>Stercorarius longicaudus</i>	Labbe à longue queue	Charadriiformes	Stercorariidae	VU	3	0,00	1	3	4	9	+	→	=	+
<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Gaviiformes	Gaviidae	VU	3	0,00	1	3	4	5	+	→	=	+
<i>Esox lucius</i>	Brochet	Esociformes	Esocidae	VU	3	1,37	1	3	4	5	+	Inconnu	=	+
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	Piciformes	Picidae	NT	2	2,07	1	2	4	232	+	↘	+	++
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	Passeriformes	Turdidae	NT	2	0,56	1	2	4	212	+	↘	+	++
<i>Aythya marila</i>	Fuligule milouinan	Anseriformes	Anatidae	NT	2	0,00	1	2	4	186	+	↘	+	++
<i>Emys orbicularis</i>	Cistude d'Europe	Chelonii	Emydidae	NT	2	3,12	1	2	4	121	+	↘	+	++
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle	Passeriformes	Alaudidae	NT	2	0,21	1	2	4	111	+	↘	+	++
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	Chiroptera	Rhinolophidae	NT	2	8,61	1	2	4	77	+	↘	+	++
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Chiroptera	Rhinolophidae	NT	2	5,39	1	2	4	77	+	↘	+	++
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu, Héron crabier	Ciconiiformes	Ardeidae	NT	2	0,01	1	2	4	76	+	↘	+	++
<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain, Butor blongios	Ciconiiformes	Ardeidae	NT	2	0,55	1	2	4	76	+	↘	+	++
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu	Charadriiformes	Charadriidae	NT	2	0,20	1	2	4	68	+	↘	+	++

<i>Lepus timidus</i>	Lièvre variable	Lagomorpha	Leporidae	NT	2	0,13	1	2	4	61	+	↘	+	++
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	Lagomorpha	Leporidae	NT	2	1,57	1	2	4	61	+	↘	+	++
<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet	Passeriformes	Passeridae	NT	2	1,18	1	2	4	56	+	↘	+	++
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	Petromyzontiformes	Petromyzontidae	NT	2	12,08	1	2	4	36	+	↘	+	++
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	Passeriformes	Laniidae	NT	2	8,20	1	2	4	34	+	↘	+	++
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oedicnème criard	Charadriiformes	Burhinidae	NT	2	1,05	1	2	4	9	+	↘	+	++
<i>Telestes souffia</i>	Blageon	Cypriniformes	Cyprinidae	NT	2	31,58	2	4	3	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanion blanc	Falconiforme	Accipitridae	EN	4	0,52	1	4	3	283	=	↗	-	-
<i>Gypaetus barbatus</i>	Gypaète barbu	Falconiforme	Accipitridae	EN	4	1,51	1	4	3	283	=	↗	-	-
<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Charadriiformes	Laridae	VU	3	0,04	1	3	3	113	+	↗	-	=
<i>Cecropis daurica</i>	Hirondelle rousseline	Passeriformes	Hirundinidae	VU	3	0,03	1	3	3	102	+	↗	-	=
<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	Ciconiforme	Procellariidae	VU	3	0,15	1	3	3	98	+	↗	-	=
<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	Charadriiformes	Scolopacidae	VU	3	0,65	1	3	3	96	+	↗	-	=
<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand Gravelot	Charadriiformes	Charadriidae	VU	3	0,11	1	3	3	68	+	↗	-	=
<i>Salvelinus umbla</i>	Ombre chevalier	Salmoniformes	Salmonidae	VU	3	2,20	1	3	3	66	+	↗	-	=
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	Ciconiiformes	Threskiornithidae	VU	3	0,04	1	3	3	39	+	↗	-	=
<i>Barbatula quignardi</i>	Loche du Languedoc	Cypriniformes	Balitoridae	DD	1	27,25	2	2	3	500	=	Inconnu.	=	+
<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	Chiroptera	Vespertilionidae	NT	2	3,19	1	2	3	407	=	↘	+	+
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Chiroptera	Vespertilionidae	NT	2	6,57	1	2	3	407	=	↘	+	+
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Chiroptera	Vespertilionidae	NT	2	9,48	1	2	3	407	=	→	=	+
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Chiroptera	Vespertilionidae	NT	2	9,20	1	2	3	407	=	→	=	+
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidure des jardins	Insectivora	Soricidae	NT	2	2,50	1	2	3	376	=	Inconnu	=	+
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	Passeriformes	Emberizidae	NT	2	0,63	1	2	3	362	=	↘	+	+
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Passeriformes	Emberizidae	NT	2	3,13	1	2	3	362	=	↘	+	+
<i>Pelophylax lessonae</i>	Grenouille verte de Lessona	Anura	Ranidae	NT	2	9,82	1	2	3	347	=	↘	+	+
<i>Pelophylax perezi</i>	Grenouille verte de Perez	Anura	Ranidae	NT	2	12,09	1	2	3	347	=	↘	+	+
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Passeriformes	Sylviidae	NT	2	2,09	1	2	3	342	=	↘	+	+
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Passeriformes	Sylviidae	NT	2	0,25	1	2	3	342	=	↘	+	+
<i>Vipera seoanei</i>	Vipère de Séoane	Squamata	Viperidae	NT	2	2,01	1	2	3	311	=	→	=	+
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Psammodrome d'Edwards	Squamata	Lacertidae	NT	2	4,95	1	2	3	310	=	↘	+	+

<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Passeriformes	Fringillidae	NT	2	0,65	1	2	3	204	+	Inconnu	=	+
<i>Alectoris graeca</i>	Perdrix bartavelle	Galliformes	Phasianidae	NT	2	4,02	1	2	3	194	+	→ ?	=	+
<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Charadriiformes	Laridae	NT	2	0,00	1	2	3	113	+	→ ?	=	+
<i>Aphanius fasciatus</i>	Aphanius de Corse	Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	NT	2	1,54	1	2	3	100	+	Inconnu	=	+
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desman des Pyrénées	Insectivora	Talpidae	NT	2	6,67	1	2	3	39	+	→	=	+
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête, Pétrel tempête	Procellariiformes	Hydrobatidae	NT	2	15,25	1	2	3	24	+	→ ?	=	+
<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	Coraciiformes	Coraciidae	NT	2	0,22	1	2	3	12	+	Inconnu	=	+
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du Nord, Pinson des Ardennes	Passeriformes	Fringillidae	DD	1	4,60	1	1	3	204	+	↘	+	++
<i>Porzana porzana</i>	Marouette ponctuée	Gruiformes	Rallidae	DD	1	0,61	1	1	3	175	+	↘	+	++
<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau	Gruiformes	Rallidae	DD	1	3,05	1	1	3	175	+	↘	+	++
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Bécassine sourde	Charadriiformes	Scolopacidae	DD	1	1,23	1	1	3	96	+	↘	+	++
<i>Lepus corsicanus</i>	Lièvre corse	Lagomorpha	Leporidae	DD	1	13,99	1	1	3	61	+	↘	+	++
<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Charadriiformes	Sternidae	VU	3	0,23	1	3	2	?		↗	-	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	Falconiforme	Accipitridae	VU	3	4,07	1	3	2	283	=	↗ ?	-	-
<i>Chlidonias hybrida</i>	Guifette moustac	Charadriiformes	Sternidae	NT	2	0,09	1	2	2	?		→	=	=
<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterne caspienne	Charadriiformes	Sternidae	NT	2	0,00	1	2	2	?		→	=	=
<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert	Anura	Bufonidae	NT	2	0,00	1	2	2	558	-	↘	+	=
<i>Mergus merganser</i>	Harle bièvre	Anseriformes	Anatidae	NT	2	0,00	1	2	2	186	+	↗	-	=
<i>Clamator glandarius</i>	Coucou geai	Cuculiformes	Cuculidae	NT	2	0,10	1	2	2	159	+	↗	-	=
<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des Alpes	Artiodactyla	Bovidae	NT	2	8,96	1	2	2	143	+	↗	-	=
<i>Calidris canutus</i>	Bécasseau maubèche	Charadriiformes	Scolopacidae	NT	2	0,16	1	2	2	96	+	↗	-	=
<i>Casmerodius albus</i>	Grande Aigrette	Ciconiiformes	Ardeidae	NT	2	0,00	1	2	2	76	+	↗	-	=
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Pelecaniformes	Sulidae	NT	2	0,00	1	2	2	13	+	↗ ?	-	=
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande noctule	Chiroptera	Vespertilionidae	DD	1	7,25	1	1	2	407	=	→	=	+
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	Chiroptera	Vespertilionidae	DD	1	1,44	1	1	2	407	=	Inconnu	=	+
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	Chiroptera	Vespertilionidae	DD	1	0,37	1	1	2	407	=	→	=	+
<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine	Insectivora	Soricidae	DD	1	5,07	1	1	2	376	=	Inconnu	=	+
<i>Sorex antinorii</i>	Musaraigne du Valais	Insectivora	Soricidae	DD	1	8,54	1	1	2	376	=	Inconnu	=	+
<i>Sorex araneus</i>	Musaraigne carrelet	Insectivora	Soricidae	DD	1	0,64	1	1	2	376	=	Inconnu	=	+
<i>Cottus gobio</i>	Chabot commun	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	8,04	1	1	2	300	=	inconnu	=	+
<i>Cottus rhenanus</i>	Chabot du Rhin	Scorpaeniformes	Cottidae	DD	1	14,69	1	1	2	300	=	inconnu	=	+

<i>Carduelis flammea</i>	Sizerin flammé	Passeriformes	Fringillidae	DD	1	0,10	1	1	2	204	+	Inconnu	=	+
<i>Platichthys flesus</i>	Flet d'Europe	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	DD	1	5,31	1	1	2	93	+	Inconnu	=	+
<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon	Falconiformes	Falconidae	DD	1	0,21	1	1	2	67	+	→	=	+
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Hémidactyle verruqueux	Squamata	Gekkonidae	NT	2	1,91	1	2	1	917	-	→	=	-
<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennie fluviatile	Perciformes	Blenniidae	NT	2	7,15	1	2	1	420	=	↗	-	-
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Lusciniole à moustaches	Passeriformes	Sylviidae	NT	2	4,66	1	2	1	342	=	↗?	-	-
<i>Picoides tridactylus</i>	Pic tridactyle	Piciformes	Picidae	DD	1	0,04	1	1	1	232	+	↗	-	=
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	8,32	1	1	0	2010	-	Inconnu.	=	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	2,93	1	1	0	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Phoxinus bigerri</i>	Vairon de l'adour	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	11,11	1	1	0	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	2,10	1	1	0	2010	-	Inconnu	=	-
<i>Squalius laietanus</i>	Chevaine catalan	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	0,09	1	1	0	2010	-	Inconnu.	=	-
<i>Gobio lozanoi</i>	Goujon ibérique	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1	2,99	1	1	0	2010	-	↗	-	--
<i>Apodemus alpicola</i>	Mulot alpestre	Rodentia	Muridae	DD	1	13,87	1	1	0	730	-	Inconnu	=	-
<i>Arvicola terrestris</i>	Campagnol terrestre	Rodentia	Muridae	DD	1	1,55	1	1	0	730	-	Inconnu	=	-
<i>Leuciscus idus</i>	Idé mélanote	Cypriniformes	Cyprinidae	DD	1		?	?	?	2010	-	↗	-	--
<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	Chiroptera	Vespertilionidae	DD	1		?	?	?	407	=	Inconnu	=	+
<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	Salmoniformes	Salmonidae	VU	3		?	?	?	66	+	Inconnu	=	+
<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale	Passeriformes	Laniidae	VU	3		?	?	?	34	+	↘	+	++
<i>Caretta caretta</i>	Tortue caouanne	Chelonii	Cheloniidae	DD	1		?	?	?	6	+	↘	+	++
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortue luth	Chelonii	Dermochelyidae	DD	1		?	?	?	1	+	↘	+	++



Face au nombre grandissant de plans nationaux d'actions (PNA), le ministère chargé de l'environnement a mandaté le Muséum national d'Histoire naturelle pour mettre en place une méthodologie de priorisation des espèces pouvant bénéficier de cet outil. Il lui a aussi demandé de définir de nouvelles approches afin de prendre en compte le maximum d'espèces nécessitant un PNA.

Après avoir établi une synthèse des enjeux de conservation des espèces, nous nous sommes concentrés sur différentes propositions de regroupement d'espèces afin de favoriser les **plans plurispécifiques**. Ainsi, s'ajoutent aux plans monospécifiques, aujourd'hui majoritairement utilisés, des plans regroupant des espèces suivant leur taxonomie, leur habitat, leur fonction écologique leur type de menace et/ou leur répartition géographique. Ces propositions permettront de prendre en compte des espèces régulièrement oubliées tels que les invertébrés.

Enfin, la méthode de priorisation présentée dans ce rapport peut constituer une base pour de nombreux programmes car seules les dernières étapes de cette méthode sont spécifiques aux PNA. Applicable pour la faune et la flore de France, elle prend en compte deux critères principaux : Liste rouge et responsabilité patrimoniale qui sont ensuite ajustés à l'aide de critères secondaires : originalité taxonomique et tendance des populations. L'ensemble de ces critères permettent d'obtenir une **liste d'espèces prioritaires pour la conservation**. A partir de cette liste et de l'évaluation de l'efficacité des différents outils de conservation dont bénéficient déjà chaque espèce, nous obtenons une **liste d'espèces prioritaires pour les PNA**. C'est à partir de cette liste que pourront être proposés de nouveaux PNA plurispécifiques.