Tamia de Sibérie – © Jean-Louis Chapuis

Hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes animales en Hauts-de-France

Comment et dans quel but mettre en place une hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes à l'échelle d'une région ?

Rapport de stage – Master 2 écologie et éthologie

Université Jean Monnet Saint-Etienne

10 rue Tréfilerie
42100 Saint Etienne

Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France

1 place Ginkgo, Village Oasis
80480 Dury

Maëlle Bourdon
Tuteure de stage : Marie Angot | STAGE DU 02/2022 AU 08/2022

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement ma tutrice de stage Marie Angot pour son aide tout au long de mon stage. Merci d'avoir pris le temps de répondre à chacune de mes questions et pour les relectures et corrections de ce rapport. Merci pour ta gentillesse et ta bienveillance à mon égard. J'ai appris beaucoup grâce à toi.

Je remercie aussi Guillaume Kotwica de la DREAL pour tous ses conseils et ses réflexions qui ont permis de faire avancer ce travail. Merci pour ton soutien lors du CSRPN.

Je remercie l'ensemble des experts que j'ai pu solliciter tout au long de mon stage et sans lesquels ce travail n'aurait pas vu le jour. Merci d'avoir pris le temps de partager avec moi vos connaissances. Et en particulier Théalie Dhellemmes (GON) et Sébastien Legris (Picardie Nature) qui ont été d'un grand soutien et vers qui j'ai pu me tourner en cas de besoin. Merci à vous qui avez su être moteurs auprès de vos collègues pour qu'ils m'aident dans ma démarche.

Merci aussi à Frédérique Vandenbrouck, Fredo, pour ta bonne humeur constante, ton aide pour trouver les sources de données dont j'avais besoin dans les rayonnages et surtout pour tes explications sur le centre de documentation.

Un grand merci à l'équipe du Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France pour son accueil chaleureux et qui m'a permis de passer six mois dans une ambiance bienveillante où l'entraide est de mise.

J'ai aussi une pensée pour tous les autres stagiaires du Conservatoire : Jeanne, Justine, Yaana, Romain, Simon, Erine et Alexandrine. Le covoiturage avec vous va me manquer. Merci, grâce à vous j'ai passé ces six mois dans la bonne humeur.

Table des matières

Remerciements 1

Liste des abréviations 3

Table des tableaux, figures et annexes 4

Présentation de la structure de stage 6

I. Introduction 7

II. Méthodologie de hiérarchisation de la région Hauts-de-France et analyse des EEE 10

1. Méthode de hiérarchisation 10

A. Etape 1 : Etablir la liste des taxons introduits présents en Hauts-de-France 10

B. Etape 2 : Etablir la liste des taxons exotiques envahissants en Hauts-de-France 11

C. Etape 3 : Hiérarchiser les espèces exotiques envahissantes des Hauts-de-France 13

2. Analyse des espèces exotiques envahissantes 15

III. Résultats 15

1. Liste des espèces à hiérarchiser 15

2. Liste hierachisée des espèces exotiques envahissantes 17

3. Analyse des correspondances multiples 19

IV. Discussion 20

1. La méthode de hiérarchisation et les résultats obtenus 20

2. Perspectives et utilisations futures de la liste des espèces hiérarchisées 24

Conclusion 26

Bibliographie 27

Annexes 30

Résumé 43

Liste des abréviations

CBN de Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CEREMA : Centre d'étude et d'expertise sur les risques de l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CSRPN : Comité Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DAISIE : Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EEE : Espèce exotique envahissante

EICAT : Environnemental Impact Classification of Alien Taxa

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin

GESTe : Groupe d'expertise scientifique et technique

GON : Groupe ornithologique et naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais

GT : Groupe de travail

HDF : Hauts-de-France

IAS : Invasive alien species

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

ISEIA : Invasive Species Environmental Impact Assessment

NPDC : Nord-Pas-de-Calais

OFB : Office français de la Biodiversité

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PEE : Plante exotique envahissante

REX : Retour d'expérience

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SEICAT : Socio-Economic Impact Classification of Alien Taxa

SIRF : Système d'Information Régional sur la Faune

UE : Union européenne

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Table des tableaux, figures et annexes

Tableaux

Tableau 1 : Définitions des statuts biogéographiques utilisés dans le référentiel taxonomique TAXREF 10

Tableau 2 : Mécanismes d'impact permettant la classification finale des espèces 18

Tableau 3: Liste des espèces à hiérarchiser et catégories d'impact obtenues après hiérarchisation (NE = espèces qui n'ont pas encore été évaluées) 18

Figures

Figure 1: Les catégories du standard EICAT 14

Figure 2: Nombre d'espèces introduites en Hauts-de-France par groupe taxonomique (à gauche) et nombre d'espèces à hiérarchiser par groupe taxonomique (à droite) 16

Figure 3 : Nombre d'espèces réglementées à hiérarchiser par groupe taxonomique 16

Figure 4: Nombre d'espèces par catégorie d'impact EICAT 17

Figure 5 : Graphique représentant les modalités sur les deux axes de l'ACM 20

Figure 6 : Graphique représentant les individus sur les deux axes de l'ACM 20

Annexes

Annexe 1: Tableau avec tous les statuts biogéographiques utilisés dans le référentiel taxonomique TAXREF 30

Annexe 2: Clé de détermination du statut d'indigénat et du degré d'autonomie d'un taxon issue de la Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) 32

Annexe 3 : Définitions des statuts établis à l'aide de la Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur. 34

Annexe 4: Définition de chacune des catégories d'impact définies pour la méthode EICAT traduite de l'anglais 36

Annexe 5: Guide pour la classification des niveaux de confiance (traduit de l'anglais) 38

Annexe 6: Liste des 91 taxons présents en Hauts-de-France classés par ordre alphabétique avec un statut biogéographique I, J, M ou C 39

Annexe 7: Système pour identifier les organismes les plus préoccupants proposés par la méthode ISEIA 42

Présentation de la structure de stage

Le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) des Hauts-de-France vit le jour en juin 2020, à la suite de la fusion des Conservatoires d'espaces naturels de Picardie et du Nord-Pas-De-Calais. Association à but non lucratif, elle fait partie du réseau national des 24 Conservatoires d'espaces naturels et œuvre à la protection et à la valorisation du patrimoine naturel.

Présent sur plus de 500 sites, le CEN Hauts-de-France agit autour de 5 missions :

- **Connaitre** : en assurant le suivi scientifique et en apportant les connaissances indispensables à la sauvegarde des espèces menacées et à l'identification des sites à enjeux écologiques.
- **Protéger** : en contractualisant avec les propriétaires et les usagers, en assurant une maitrise à la fois, foncière et d'usage, afin de protéger au mieux les espaces naturels sur le long terme.
- **Gérer** : en mettant en place des plans de gestion avec les usagers et les propriétaires, validés par le conseil scientifique, en créant des partenariats avec des éleveurs afin d'assurer le pâturage des sites.
- **Valoriser** : en sensibilisant le grand public et en informant les élus locaux, en aménageant les sites pour favoriser l'accueil du public.
- **Accompagner** : en menant des expertises locales et des animations territoriales, en s'impliquant dans les politiques et les établissements publics.

Dans le cadre de sa démarche cherchant à limiter son empreinte environnementale, le CEN Hauts-de-France fait partie depuis 2013 du label EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). Ce règlement européen accompagne les organismes dans la réduction de leur empreinte environnementale. Cette politique s'applique au quotidien dans les bureaux et la gestion des sites par le tri des déchets, l'utilisation de produits écoresponsables ou encore une meilleure gestion des déplacements.

I. Introduction

De nombreuses causes ont été identifiées pour expliquer le déclin constant de la biodiversité dans le monde. Parmi ces causes sont citées la surexploitation des ressources, la pollution à l'azote, le changement climatique ou encore les espèces exotiques envahissantes (EEE). Malgré la mise en place de politiques concernant ces espèces invasives, la pression qu'elles exercent sur la biodiversité est en augmentation continue (Butchart et al., 2010). Le nombre d'introductions d'espèces exotiques est en hausse depuis 200 ans, sans montrer de signe de ralentissement. 37% des EEE se sont ainsi établies récemment, entre 1970 et 2014 (Pyšek et al., 2020). Lors de la publication en 2017 du deuxième « avertissement à l'humanité », la réduction de la dispersion des espèces exotiques envahissantes est une des nombreuses actions citées afin de réduire la perte de la biodiversité (Ripple et al., 2017). D'après l'IPBES, les espèces exotiques envahissantes sont en effet un des 5 facteurs de changements affectant la nature.

Selon l'UICN, une espèce exotique est définie comme « une espèce introduite par l'homme en dehors de son aire de répartition naturelle (volontairement ou fortuitement) et dont l'implantation, la reproduction et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives »[1]. La présence d'EEE augmente le risque d'extinction d'espèces et peut affecter la génétique des populations, modifier le fonctionnement des réseaux trophiques ou encore altérer la productivité des écosystèmes (Pyšek et al., 2020). Selon Blackburn et al., en 2019, les EEE ont contribué à l'extinction de 25% des plantes et 33% de la faune terrestre et d'eau douce à l'échelle mondiale.

Les impacts des EEE ne se limitent pas à la biodiversité et peuvent aussi affecter le bien-être et la santé humaine. Par exemple, dans la mer d'Azov et la mer Noire, certaines zones de pêche ont dû être abandonnées à cause de l'invasion du Cténophore américain (*Mnemiopsis leidyi)* qui entravait les filets, rendant la pêche impossible (Travis, 1993). Les espèces invasives sont aussi des vecteurs de maladies qui peuvent être transmissibles à l'Homme, comme la dengue portée par le moustique *Aedes aegypti* (Brady & Hay, 2020; Hulme, 2014).

[1] Conformément aux définitions de l'UICN, de la Convention sur la diversité biologique, du Parlement européen et du Conseil de l'Europe : http://especes-exotiques-envahissantes.fr/definitions/

A l'échelle mondiale, les Etats signataires de la Convention sur la diversité biologique (CBD) ont établi lors de la conférence mondiale sur le climat à Nagoya, un « Plan stratégique pour la diversité biologique 2011-2020 ». Ce plan vise à traiter les causes de la perte de la biodiversité et se compose de 20 objectifs appelés « Aichi Biodiversity Targets ». Le neuvième objectif d'Aichi se concentre sur les espèces invasives. Il a pour but d'identifier et de prioriser les EEE et leurs voies d'introduction, et de mettre en place des mesures pour éradiquer, contrôler et limiter leur prolifération. Cette convention a été signée par 168 pays.

En Europe, 10 000 espèces invasives sont recensées dans la base de données DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe), créée par la commission européenne. Les études menées sur les EEE en Europe ne permettent de cataloguer des impacts environnementaux que pour 1094 espèces, et économiques que pour 1347 espèces (soit 11% et 13% des espèces que compte la base de données DAISIE) (Vilà et al., 2010).

Une règlementation concernant les EEE a aussi été mise en place en 2014. Le règlement européen n°1143/2014[1] relatif à la gestion, l'introduction et la propagation des EEE est publié avec une liste des EEE préoccupantes pour l'UE, fruit d'un travail commun entre scientifiques et décideurs politiques. Une première liste de 37 taxons est publiée en 2015 (Pergl et al., 2016). Après plusieurs mises à jour, elle comporte aujourd'hui 88 espèces dont le règlement interdit tout usage[2].

En France, une stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes a été publiée en mars 2017[3]. Cette stratégie, écrite par le ministère de l'environnement, apporte un cadre national pour les EEE. Elle vise à préserver les écosystèmes et la biodiversité autochtone en réfrénant les introductions d'espèces exotiques, à impacts négatifs potentiels ou avérés, et en limitant les effets des espèces déjà présentes sur le territoire. Cette stratégie nationale s'articule en 5 axes : prévenir l'introduction et la propagation des EEE, gérer ces espèces et restaurer les écosystèmes, améliorer et mutualiser les connaissances, communiquer, sensibiliser, mobiliser et former sur les EEE et enfin coordonner les différents acteurs de cette stratégie. Douze objectifs et 38 actions ont été établis autour de ces 5 axes.

La stratégie nationale nécessitet des démarches régionales qui permettront de mener des actions plus ciblées et de mettre en adéquation les moyens de lutte avec les problématiques de chaque région. La

---

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=FR

[2] https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_interministeriel_eeeue_2022_v010622.pdf

[3] http://uicn.fr/wp-content/uploads/2017/03/strategie-nationale-eee-version-finale-17-3-2017.pdf

DREAL Hauts-de-France a confié l'animation de l'élaboration de la stratégie régionale au Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France. La stratégie régionale Hauts-de-France a été initiée au second trimestre 2020, elle est aujourd'hui complète et propose un plan d'action 2022-2026. Les objectifs de la stratégie régionale sont :

- L'organisation, la veille et la prévention ;
- La surveillance des voies d'introduction ;
- La structuration de la gestion et la capitalisation des savoir-faire régionaux ;
- L'amélioration et la mutualisation des connaissances ;
- Le renforcement de la communication envers différents publics ;
- La structuration et le renforcement du réseau régional d'acteurs.

Pour répondre à l'ensemble de ces objectifs, la stratégie régionale s'articule autour de 5 axes et 11 objectifs. L'identification et la hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes, objectif de cette stratégie nationale, a été repris par la stratégie régionale. L'objectif 2 de l'axe relatif à la prévention est d'identifier et de hiérarchiser les EEE dans le but de planifier les actions. C'est dans ce cadre que s'inscrit la démarche de hiérarchisation. Elle vise ainsi à permettre la priorisation d'actions de gestion sur la base de l'évaluation des impacts économiques, écologiques et sanitaires des EEE. Les hiérarchisations sont entreprises dans les régions afin de prendre en compte les disparités régionales sur les espèces, leurs impacts et nos connaissances de celles-ci. La hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes animales est dirigée par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France en parallèle de celle sur les espèces végétales menée par le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBN de Bailleul).

La hiérarchisation des EEE animales s'est déroulée en deux temps :

- d'abord par l'établissement de la liste des espèces exotiques avérées en région,
- puis par la hiérarchisation de celles-ci en fonction de leurs impacts.

II. Méthodologie de hiérarchisation de la région Hauts-de-France et analyse des EEE

1. METHODE DE HIERARCHISATION

A. Etape 1 : Etablir la liste des taxons introduits présents en Hauts-de-France

L'objectif de cette première étape est d'établir une liste initiale des espèces introduites dont la présence est avérée en Hauts-de-France. Toutes les espèces faunistiques introduites n'étant pas envahissantes, il faut donc effectuer une première sélection afin de ne hiérarchiser que les espèces qui correspondent à la définition d'une EEE. Pour se faire, une première liste de taxons introduits a été établie à partir du référentiel faunistique des Hauts-de-France de 2019. Ce référentiel a été établi par le CEN Hauts-de-France, Picardie Nature et le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais (GON) et a été validé par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Il contient l'ensemble des espèces animales présentes sur le territoire appartenant aux groupes taxonomiques suivants : Amphibiens et Reptiles, Mammifères, Oiseaux, Apoïdes, Papillons de jour et Coccinelles. La liste des espèces de poissons et de crustacés présentes dans les Hauts-de-France a été fournie par les associations de pêche et l'OFB. De ces listes ne furent conservés que les taxons dont le statut biogéographique, selon le référentiel taxonomique TAXREF[1] établi par l'INPN, est défini par I, J, M ou C (*tableau 1*). Il fut vérifié que les espèces réglementées dont la présence est connue dans les Hauts-de-France étaient bien inscrites sur la liste. Dans le cas contraire, elles y furent ajoutées.

Tableau 1 : Définitions des statuts biogéographiques utilisés dans le référentiel taxonomique TAXREF

STATUT	DESCRIPTION	DEFINITION
I	Introduit	Taxon introduit (établi ou possiblement établi) dans la zone géographique considérée. Par introduit on entend : taxon dont la présence dans la zone géographique considérée est due à une intervention humaine, intentionnelle ou non, ou taxon qui est arrivé dans la zone sans intervention humaine mais à partir d'une zone dans laquelle il est introduit. Par établi (terme pour la faune, = naturalisé pour la flore) on entend : taxon introduit qui forme des populations viables (se reproduisant) et durables qui se maintiennent dans le milieu naturel sans besoin d'intervention humaine. Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés « naturalisé », « établi », et a priori ceux catégorisés « non-indigène », « exotique », « exogène », « allogène », « allochtone », « non-natif », (en anglais : alien) dans une publication scientifique, sous réserve qu'ils soient établis et non envahissants.

[1] https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/15.0/menu

J	Introduit envahissant	Taxon introduit dans la zone géographique considérée, qui produit des descendants fertiles souvent en grand nombre, et qui a le potentiel pour s'étendre de façon exponentielle sur une grande aire, augmentant ainsi rapidement son aire de répartition. Cela induit souvent des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives (IUCN, 2000). <u>Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés</u> « introduit envahissant », « exotique envahissant » ou « invasif » (invasive en anglais) dans une publication scientifique.
M	Introduit non établi (domestique)	Taxon introduit qui peut occasionnellement se reproduire en dehors de son aire de culture ou de captivité, mais qui ne peut se maintenir à l'état sauvage car ne pouvant former de populations viables sans intervention humaine, et qui dépend donc d'introductions répétées pour se maintenir dans la nature. <u>Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés</u> « introduit occasionnel », « subspontané », « échappé de culture ou de captivité » (en anglais : *casual alien*). Ce statut inclut les taxons strictement domestiques (faune), cultivés (flore) ainsi que les espèces commercialisées (espèces d'aquariophilie par exemple).
C	Cryptogène	Taxon dont l'aire d'origine est inconnue et dont on ne peut donc pas dire s'il est indigène ou introduit.

B. Etape 2 : Etablir la liste des taxons exotiques envahissants en Hauts-de-France

Après avoir établi la liste des espèces introduites et présentes en Hauts-de-France, l'objectif de cette étape est d'affiner cette liste afin d'obtenir une liste des taxons exotiques envahissants dans la région. Pour ce faire, les statuts d'indigénat et d'autonomie de chaque taxon ont été déterminés à l'aide de la clé de détermination de la Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Cottaz et al., 2020) (*annexe 2*). Les définitions des statuts sont présentées en *annexe 3.*

Une échelle géographique a été définie afin de se focaliser uniquement sur les espèces qui y sont présentes.

- L'aire géographique de référence est la région administrative des Hauts-de-France (comprenant les départements de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme) ;

Une date de référence a aussi été choisie pour permettre de statuer sur l'indigénat du taxon en question.

- 1850, début de la période d'intensification des échanges internationaux, est la date identifiée pour les vertébrés. Cette date est indiquée dans la méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et a été validée par le CSRPN PACA (Cottaz et al., 2020).
- Pour les invertébrés, la date adoptée est de 1950. Cette date correspond à la période d'après-guerre, où les connaissances sur les invertébrés augmentent. Les connaissances sur les invertébrés étant assez dépendantes du groupe taxonomique, cette date n'est pas stricte. Si des preuves scientifiques permettent de définir et dater l'introduction d'un taxon, même avant la date de référence, alors celui-ci sera considéré comme exotique.

Deux types de taxons seront ainsi distingués :

- Les taxons **archéozoaires** : introduits avant la date de référence, actuellement autonomes sur le territoire considéré (établi) = assimilés comme indigènes
- Les taxons **néozoaires** : introduits après la date de référence, actuellement autonome sur le territoire considéré = exotiques. De ce fait, les taxons domestiqués et anciennement introduits dans les Hauts-de-France sont exclus car non autonomes.

Les taxons dont la taxonomie est confuse (distinction impossible) seront exclus de la liste, ainsi que les taxons en doublon lorsqu'il n'y a que la sous-espèce présente sur le territoire.

Pour répondre au questionnaire, il est par ailleurs nécessaire de connaître la date d'introduction du taxon. L'aire géographique de référence étant la région des Hauts-de-France, la date d'introduction utilisée comme référence pour le questionnaire sera celle en Hauts-de-France ou la date de première occurrence dans la région si aucune date d'introduction n'est trouvée dans la bibliographie.

Les informations pour répondre au questionnaire ont été recueillies par travail bibliographique, en consultant les bases de données régionales ou en interrogeant des experts régionaux. Des partenaires tels que la DREAL, Picardie Nature, le GON, les fédérations départementales de pêche, FREDON, les fédérations de chasse et le CEN ont ainsi été sollicités dans le cadre du travail bibliographique pour répondre au questionnaire en cas de doute ou d'absence d'information.

C. Etape 3 : Hiérarchiser les espèces exotiques envahissantes des Hauts-de-France

Après avoir établi la liste des espèces exotiques envahissantes en Hauts-de-France (HDF), les impacts de chacune vont être évalués afin d'établir une liste hiérarchisée de ces espèces en fonction de l'ampleur de leurs impacts. La méthode de hiérarchisation EICAT (Environmental Impact Classification of Alien Taxa) a été choisie. Cette méthode se concentre sur les impacts environnementaux. Seuls les impacts négatifs sont pris en considération. Elle s'inspire de la méthode développée pour la liste rouge des espèces menacées. Les évaluations peuvent aisément être mises à jour à mesure que de nouvelles connaissances sont disponibles. Par ailleurs, leurs résultats sont comparables entre taxons et entre régions.

Elle classe les espèces selon l'impact le plus sévère documenté dans les régions où les espèces ont été introduites. Cette classification se base sur l'ensemble des données disponibles. Cela comprend la littérature publiée (papiers, articles, livres ou rapports) et la littérature non publiée (articles de presse, rapports, littérature grise, bases et jeux de données, imageries et données satellites) (UICN, 2020).

Les impacts sont classés en 12 mécanismes aux conséquences négatives pour les taxons indigènes :

1. Compétition (pour la nourriture, l'eau, l'espace…)
2. Prédation
3. Hybridation
4. Transmission de maladie
5. Parasitisme
6. Empoisonnement/toxicité : le taxon exotique est toxique, allergénique par ingestion ou contact, ou allélopathique pour les plantes.
7. Encrassement biologique ou autre perturbation physique directe : accumulation d'individus de l'espèce exotique sur la surface d'un taxon indigène ou autre perturbation physique directe non impliquée dans une interaction trophique (piétinement, frottements…).
8. Herbivore/pâturage/broutage
9. Impact chimique sur les écosystèmes : le taxon exotique cause des changements dans les caractéristiques chimiques de l'environnement où il a été introduit (pH, nutriments…).
10. Impact physique sur les écosystèmes : le taxon exotique cause des changements dans les caractéristiques de l'environnement où il a été introduit (perturbation, ensoleillement…).

11. Impact sur la structure des écosystèmes : le taxon exotique cause des changements dans la structure de l'habitat (changement de l'architecture ou de sa complexité).
12. Impact indirect via les interactions avec les autres espèces : le taxon exotique interagit avec d'autres espèces indigènes (par n'importe quels mécanismes, incluant la pollinisation, la dispersion des graines, compétition apparente, libération de mésoprédateurs…), facilitant les impacts délétères indirects sur les taxons indigènes.

Chaque impact d'une espèce donnée se verra attribuer une catégorie. Le protocole EICAT décrit 8 catégories dont 5 décrivent des niveaux d'impact - préoccupation minimale (MC), faible (MN), modérée (MO), majeure (MR) et critique (MV) – et 3 identifient les taxons non évalués (NE), indigènes (NA) et sur lesquels l'absence de données (DD) prévient la catégorisation. Les définitions de chacune des catégories sont détaillées dans le tableau en *annexe 4* (IUCN Species Survival Commission (SSC), 2020).

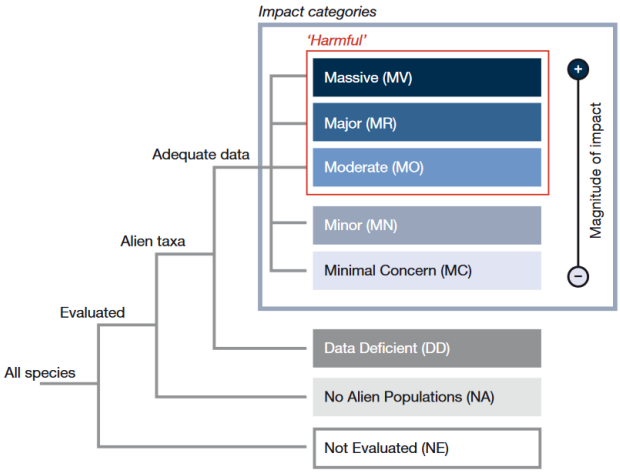


Figure 1: Les catégories du standard EICAT

Afin de souligner les incertitudes et de les mesurer, un niveau de confiance est attribué à toute évaluation d'impact. Il est assigné en fonction de la probabilité que la catégorie d'impact soit correcte et dépend donc de la documentation, des données utilisées pour faire l'évaluation et de l'échelle spatiale sur laquelle les données ont été enregistrées. Les informations confondantes ou contradictoires seront ainsi prises en compte. Le niveau de confiance est classé en trois niveaux : fort, moyen ou faible (*annexe 5*).

Un document Excel disponible sur le site de l'UICN permet de consigner toutes les sources d'informations utilisées pour catégoriser chaque mécanisme d'impact pour une espèce donnée. Pour chaque source seront renseignés le mécanisme d'impact, la catégorie d'impact et le niveau de

confiance attribué. Des informations sur la taxonomie de l'espèce évaluée devront aussi être indiquées, ainsi que le nom de toute personne ayant pris part à l'évaluation. Le degré d'information y est également renseigné. La catégorie d'impact la plus élevée des 12 mécanismes sera retenue pour l'espèce. L'ensemble de ces informations seront synthétisées dans deux tableaux récapitulatifs.

La méthode EICAT a été validée en tant que standard par l'UICN.

Si les impacts socio-économiques ne sont pas étudiés par la méthode EICAT, une autre méthode permettra de le faire. Une seconde méthode est développée par l'UICN et permet de hiérarchiser les espèces en fonction des impacts socio-économiques. C'est la méthode de hiérarchisation SEICAT (Socio-Economic Impact Classification of Alien Taxa). Cette méthode, complémentaire à la méthode EICAT, s'utilise de la même manière. La classification SEICAT étant encore en cours d'élaboration, seule la classification EICAT sera mise en œuvre. La méthode SEICAT sera appliquée en région lorsqu'elle sera aboutie et viendra compléter les résultats obtenus avec la méthode EICAT. Les méthodes de hiérarchisation EICAT et SEICAT permettront d'avoir une évaluation complète du spectre d'impacts des taxons exotiques.

La méthode de hiérarchisation été présentée et approuvée par le CSRPN le 12 juillet 2022.

2. ANALYSE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Une analyse des correspondances multiples (ACM) a été réalisée afin d'étudier la corrélation entre le caractère envahissant d'une espèce, son groupe taxonomique, sa date d'introduction en région, son continent d'origine et son habitat.

L'analyse a été effectuée à l'aide du logiciel R dans sa version 4.0.0 (https://www.r-project.org/).

III. Résultats

1. LISTE DES ESPECES A HIERARCHISER

A l'issu de la première étape, une liste initiale de 91 espèces, dont 23 règlementées, est ainsi obtenue. Elle comprend 12 espèces de mammifères, 36 espèces de oiseaux, 20 espèces de poissons, 4 espèces de amphibiens, 7 espèces de reptiles, 6 espèces de crustacés et 6 espèces d'insectes (*figure 2*). La liste est donnée en *annexe 6*.

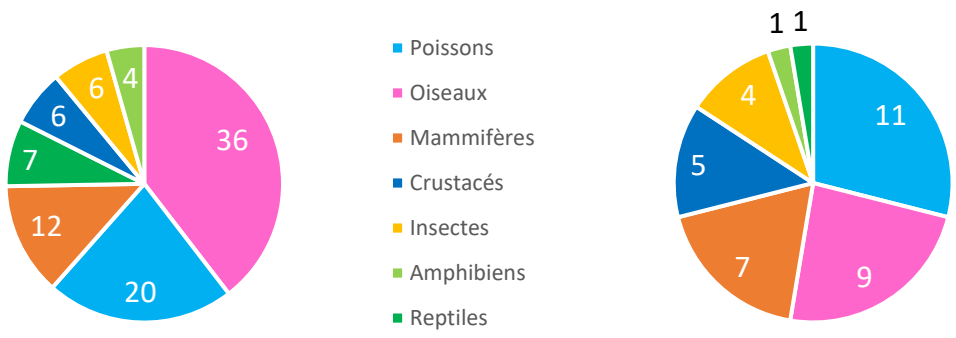


Figure 2: Nombre d'espèces introduites en Hauts-de-France par groupe taxonomique (à gauche) et nombre d'espèces à hiérarchiser par groupe taxonomique (à droite)

Parmi les 91 espèces, 38 ont été retenues et seront hiérarchisées selon le questionnaire de la méthodologie utilisée en région PACA (*figure 2*). Parmi les 38 espèces qui seront soumises à hiérarchisation, on compte 11 espèces de poissons, 9 espèces d'oiseaux, 7 espèces de mammifères, 5 espèces de crustacés, 4 espèces d'insectes, 1 espèce d'amphibien et 1 espèce de reptile.

23 espèces présentes en Hauts-de-France sont réglementées (*figure 3*). Parmi elles, 6 ont été exclues à la suite du questionnaire : la Grenouille taureau (*Lithobates catesbeiana*), le Martin triste (*Acridotheres tristis*), le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*), le Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*), l'Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*) et la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*). Après discussion avec le CSRPN, le Chien viverrin, l'Ibis sacré et la Tortue de Floride ont été conservés pour être hiérarchisé. 20 taxons réglementés sont inclus dans la liste des espèces à hiérarchiser. Ce sont en majorité des mammifères et des oiseaux.

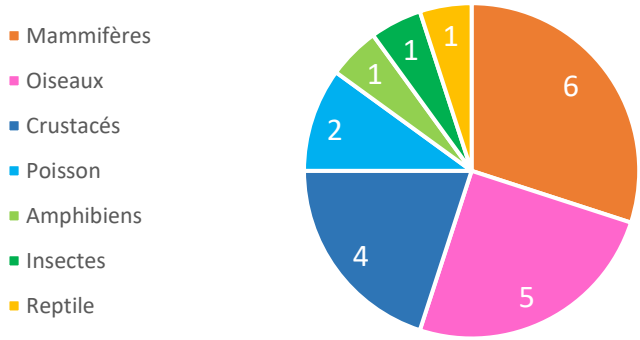


Figure 3 : Nombre d'espèces réglementées à hiérarchiser par groupe taxonomique

2. LISTE HIERACHISEE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Sur les 38 espèces à hiérarchiser, seules 17 ont été pu l'être dans le cadre de ce stage. Les espèces réglementées sont ainsi les premières espèces à avoir été évaluées, 3 n'ont cependant pas pu l'être : l'Ibis sacré, la Tortue de Floride et le Chien viverrin.

Parmi elles, aucune espèce n'a été classée en catégorie critique. 1 espèce a été classée en catégorie « Majeur », 3 en catégorie « Modéré », 6 en catégorie « Faible », 6 en catégorie « Préoccupation mineure » et 1 n'a pas pu être classée faute de données (*figure 4*).

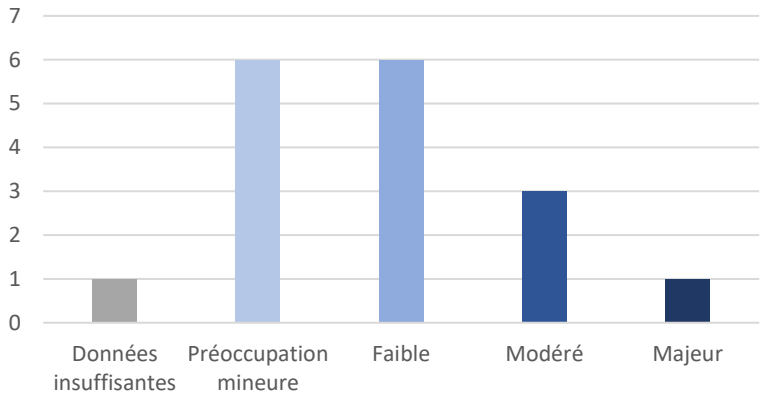


Figure 4: Nombre d'espèces par catégorie d'impact EICAT

Plusieurs mécanismes d'impacts ont été observés parmi les espèces catégorisées. La prédation est le mécanisme le plus fréquent et dont les impacts sont les plus forts. Ainsi pour 7 des 16 espèces qui ont pu être classées, la prédation est le plus souvent citée. Bien que désignée souvent, la prédation a toujours un impact « Faible » ou de « Préoccupation mineur ». La compétition et la transmission de maladie sont également des mécanismes bien représentés mais dont les impacts sont dans la plupart des cas « Modéré » (*tableau 2*). La transmission de maladie est un mécanisme d'impact qui sort presque toujours avec une catégorisation des impacts « Modéré » (3 fois sur 4). L'hybridation, le broutage et les impacts physiques sur les écosystèmes sont aussi cités bien que moins souvent. Les groupes taxonomiques avec les impacts le plus forts sont les mammifères notamment avec le Ragondin (*Myocastor coypus*) classé en catégorie « Majeur » et le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) classé « Modéré » et les crustacés avec les écrevisses de Californie (*Pacifastacus leniusculus*) et Américaine (*Faxonius limosus*) classés en catégorie « Modérée ». Les espèces des autres groupes comme les oiseaux et les poissons sont classées soit en « Préoccupation mineure » soit en impact « Faible ».

Trois espèces se sont vues attribuées plusieurs mécanismes d'impacts. C'est par exemple le cas du Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) dont les impacts sont la transmission de maladie aux espèces indigènes et les impacts physiques sur les écosystèmes. Il a été catégorisé en « Modéré » (MO).

Tableau 2 : Mécanismes d'impact permettant la classification finale des espèces

Mécanisme d'impact	**Nombre d'espèces**
1- Compétition	4
2- Prédation	7
3- Hybridation	2
4- Transmission de maladie	4
8- Broutage	2
10- Impact physique sur les écosystèmes	1

Sur les 16 espèces classées, une grande majorité des évaluations se sont vu attribuer un niveau de confiance faible (11 sur 16). Seule une a un niveau de confiance élevé. La bibliographie régionale est assez pauvre, beaucoup des impacts observés relèvent d'observations et non d'études scientifiques poussées.

Tableau 3: Liste des espèces à hiérarchiser et catégories d'impact obtenues après hiérarchisation (NE = espèces qui n'ont pas encore été évaluées)

Nom scientifique	**Nom vernaculaire**	**Statut**	**Catégorie d'impact**
Aix galericulata	Canard mandarin	Etabli	NE
Aix sponsa	Canard carolin, Canard branchu	Etabli	NE
Alopochen aegyptiacus	Ouette d'Égypte	Etabli	Faible
Ameiurus melas	Poisson chat	Etabli	NE
Aspius aspius	Aspe	Acclimaté	NE
Branta canadensis	Bernache du Canada	Etabli	Faible
Carassius auratus	Carassin doré	Etabli	NE
Carassius carassius	Carassin commun	Etabli	NE
Carassius gibelio	Carassin argenté	Etabli	NE
Cervus nippon	Cerf sika	Etabli	Préoccupation mineure
Cygnus atratus	Cygne noir	Etabli	NE
Dama dama	Daim européen, Daim	Etabli	NE
Eriocheir sinensis	Crabe chinois	Etabli	Faible
Harmonia axyridis	Coccinelle asiatique	Etabli	NE
Hemigrapsus sanguineus	Crabe japonais	Etabli	NE

Lepomis gibbosus	Perche soleil	Etabli	Faible
Micropterus salmoides	Black bass à grande bouche	Etabli	NE
Myocastor coypus	Ragondin	Etabli	Majeur
Neogobius melanostomus	Gobie à tâche noire	Etabli	NE
Nyctereutes procyonoides	Chien viverrin	Accidentel	NE
Nymphicus hollandicus	Calopsitte élégante	Acclimaté	NE
Ondatra zibethicus	Rat musqué	Etabli	Modéré
Orconectes limosus	Écrevisse américaine	Etabli	Modéré
Oxyura jamaicensis	Erismature rousse	Acclimaté	Préoccupation mineure
Pacifastacus leniusculus	Écrevisse de Californie	Etabli	Modéré
Procambarus clarkii	Écrevisse de Louisiane	Etabli	Faible
Procyon lotor	Raton laveur	Etabli	Préoccupation mineure
Pseudorasbora parva	Pseudorasbora	Etabli	Préoccupation mineure
Psittacula krameri	Perruche à collier	Etabli	Préoccupation mineure
Rhyzobius lophanthae	/N	Acclimaté	NE
Rhyzobius forestieri	/N	Acclimaté	NE
Sander lucioperca	Sandre	Etabli	NE
Silurus glanis	Silure glane	Etabli	NE
Tamias sibiricus	Tamia de Sibérie, Écureuil de Corée	Etabli	Préoccupation mineure
Threskiornis aethiopicus	Ibis sacré	Accidentel	NE
Trachemys scripta	Trachémyde écrite, Tortue de Floride	Captivité	NE
Vespa velutina nigrthorax	Frelon asiatique	Acclimaté	Faible
Xenopus laevis	Xénope lisse	Acclimaté	Données insuffisantes

Les espèces règlementées ont été soulignées dans le tableau.

3. ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES

Les deux axes de l'analyse des correspondances multiples expliquent environ 25.8% de la variabilité des données (14.4% pour le premier axe et 11.4% pour le deuxième axe).

Les espèces sélectionnées pour la hiérarchisation ont une légère tendance à être des espèces aquatiques comme les poissons et les crustacés (16 sur les 38 espèces à hiérarchiser). La date d'introduction représentée en bleu foncé sur la *figure 5* se situe plutôt sur l'axe 2 et n'a pas d'effet

sur la hiérarchisation d'une espèce ou non. En effet, sur la *figure 6*, les espèces exclues et hiérarchisées sont réparties de manière homogène par rapport à l'axe 2 et les barycentres sont proches de 0 sur cet axe. De même sur l'axe 1, les barycentres sont proches de 0. Il apparaît que le caractère envahissant d'une espèce n'est pas corrélé à son groupe taxonomique, son ancienneté sur le territoire, son continent d'origine ou son milieu.

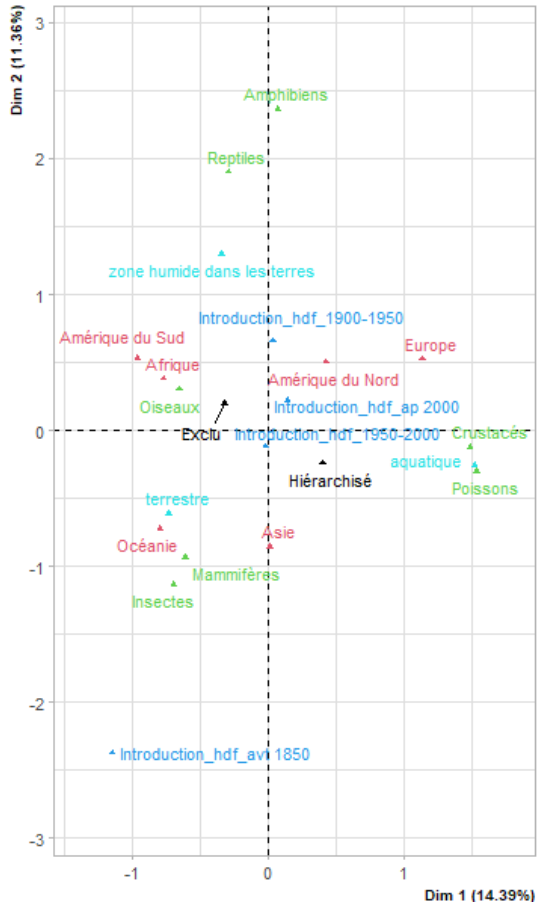


Figure 5 : Graphique représentant les modalités sur les deux axes de l'ACM

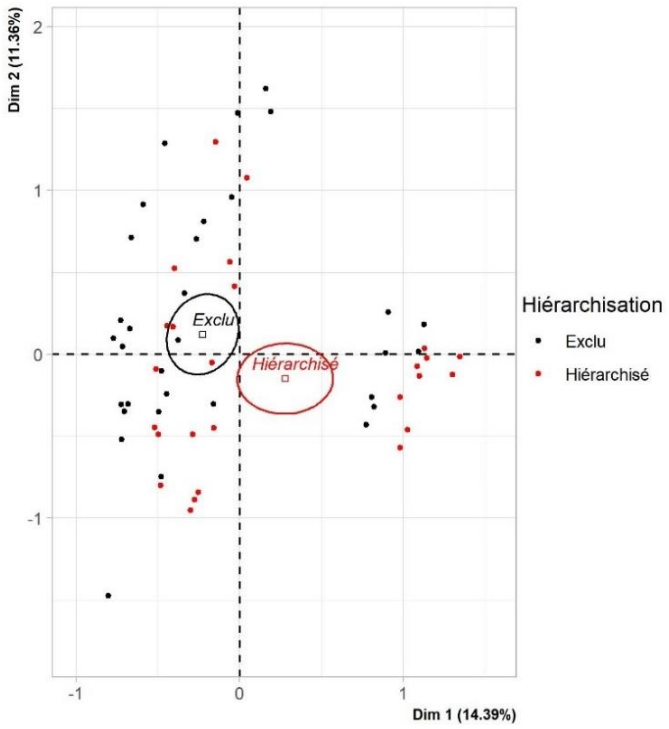


Figure 6 : Graphique représentant les individus sur les deux axes de l'ACM

IV. Discussion

1. LA METHODE DE HIERARCHISATION ET LES RESULTATS OBTENUS

Lors de la détermination des espèces à hiérarchiser, six espèces règlementées (le Rat surmulot, la Grenouille taureau, le Martin triste, la Tortue de Floride, l'Ibis sacré et le Chien viverrin) ont été exclues. La Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*) n'ayant été observée qu'une seule et unique

fois en 2002, le Martin triste (*Acridotheres tristis*) ayant été observé de manière très occasionnelle avant les années 2000 et le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) introduit avant 1850 et assimilé comme autochtone ont été exclus de la liste des espèces à hiérarchiser. Toutefois après discussion avec le CSRPN, la Tortue de Floride, l'Ibis sacré et le Chien viverrin ont finalement été inclus dans la liste des espèces à hiérarchiser.

En effet, bien que le Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*) et l'Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*) ne se reproduisent pas en Hauts-de-France et que les données soient sporadiques, elles sont amenées à être de plus en plus présentes en Hauts-de-France. Le Chien viverrin tend ainsi à s'étendre de plus en plus vers l'ouest (Fabry, 2017; Léger & Ruette, 2005) et l'Ibis sacré, observé de plus en plus fréquemment en région depuis les années 2010, est susceptible de s'installer en région (MNHN & OFB, 2022).

Contrairement aux deux espèces citées précédemment, la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*) se reproduit en région et y est très présente. Cependant, aucune observation de ponte viable n'a été détectée en milieu naturel à ce jour. Des études ont montré que la reproduction de la Tortue de Floride se fait pendant les mois les plus chaud de l'année et que le succès du développement des œufs est à une température optimale d'environ 28°C dans l'eau (Cadi et al., 2004; Pascal et al., 2003; Perez-Santigosa et al., 2008). Les conditions de pontes optimales n'étant pas présentes en Hauts-de-France, la production d'une descendance viable est compromise. Cependant, la longévité importante de la Tortue de Floride (en moyenne 20 ans et jusqu'à 50 ans (Pascal et al., 2003)) lui permet tout de même de générer des impacts sur la biodiversité. De plus, le changement climatique et l'élévation des températures estivales pourrait à terme permettre la viabilité des pontes de tortues de Floride.

Les poissons et les crustacés représentent 42% des espèces à hiérarchiser alors que ces taxons ne représentaient que 28,5% de la liste initiale. Une grande partie des espèces de poissons et crustacés ont été conservées dans la liste des espèces à hiérarchiser. Cela explique la légère tendance observée sur l'ACM, où les espèces aquatiques poissons et crustacés sont plutôt des espèces hiérarchisées. A l'inverse les oiseaux très présents dans la liste initiale : 40%, sont peu représentés dans les espèces à hiérarchiser : seulement 23%. Sur les 36 oiseaux de la liste initiale, seuls 9 ont été listés comme étant à hiérarchiser. C'est pour cela que la modalité oiseaux est à l'opposé de poissons et crustacés, plus près des espèces exclues.

La méthodologie utilisée en région PACA afin de définir les espèces exotiques à caractère envahissant permet d'établir les espèces exotiques implantées en région. Pourtant une espèce n'a pas

nécessairement besoin de se reproduire sur un territoire pour que des impacts soient observés. Pour cette raison, ces trois espèces ont été ajoutées aux espèces à hiérarchiser à titre préventif.

Les études sur la hiérarchisation des espèces faunistiques menées précédemment ont souvent été menées avec la méthode ISEIA (Hurel, 2011; Varray, 2010). Cette méthode combine l'importance des impacts avec les niveaux d'invasion de l'espèce. Elle attribue des notes dont le cumul estime le niveau d'impact environnemental de l'espèce sur le territoire donné (*annexe 7*) (Branquart, 2009). La précédente démarche de hiérarchisation menée dans le Nord-Pas-de-Calais en 2015 avait aussi utilisé cette méthode (Delatre et al., 2015). Bien que simple à mettre en place, elle ne permet pas de traiter les impacts économiques et sanitaires et n'est pas transposable d'une région à une autre.

Pour la nouvelle démarche de hiérarchisation en Hauts-de-France, les méthodes EICAT et SEICAT ont été privilégiées. Ces deux méthodes permettent en effet d'avoir une vision de l'ensemble des impacts d'une espèce. EICAT étant par ailleurs un standard UICN et la méthode sélectionnée, avec SEICAT, pour la hiérarchisation à l'échelle nationale, il semblait pertinent de suivre l'exemple. Les résultats des deux démarches seront ainsi comparables. Cependant, appliquer la méthode EICAT à l'échelle d'une région ne permet d'utiliser que la bibliographie à l'échelle de la région et éventuellement à une échelle plus petite. La bibliographie à l'échelle régionale est restreinte et peut omettre ou sous-évaluer les impacts des espèces. Utiliser une échelle plus petite que la région peut aussi ne pas être adapté pour l'évaluation des impacts et introduire des biais en sur- ou sous-évaluant les impacts. Il peut donc être difficile d'évaluer les impacts à l'aide de la bibliographie régionale, celle-ci étant assez pauvre pour certaines espèces.

En effet à l'issue de la hiérarchisation, une grande majorité des espèces ressort avec une catégorisation d'impact relativement faible (75% des espèces). Pour certaines c'est en partie dû à un manque de données régionales qui ne permettent pas une classification supérieure. C'est par exemple le cas de l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*). Cette écrevisse, introduite depuis l'Amérique du Nord dans les années 1970, est une des causes majeures de la disparition des écrevisses natives des cours d'eaux français. Cette espèce est particulièrement agressive et tolère une large gamme de conditions de vie la rendant particulièrement invasive (Basilico et al., 2013; Collas et al., 2015). Malgré les nombreux impacts observés en Hauts-de-France, les sources bibliographiques n'ont pas permis d'apporter des indications précises sur l'ampleur de ses impacts. Cette écrevisse est aussi porteuse saine de l'aphanomycose aussi appelé « peste des écrevisses », une maladie mortelle pour les écrevisses natives qui peut décimer des populations entières (Basilico et al., 2013). Aucune donnée

connue en Hauts-de-France ne faisant état de disparition de populations d'écrevisses natives, il n'est pas possible de classer l'espèce dans une catégorie supérieure.

Pour beaucoup d'autres, les impacts sont très peu étudiés et méconnus et ce même à l'échelle nationale. C'est notamment le cas pour les espèces piscicoles, pour les oiseaux et pour le Raton laveur (*Procyon lotor*). Pour certaines, le manque d'information est dû à leur invasion récente qui ne permet pas d'avoir le recul nécessaire pour observer l'ensemble des impacts ou bien la gravité de ceux-ci. C'est le cas du Frelon asiatique (*Vespa velutina*) dont l'arrivée dans les Hauts-de-France remonte à 2011 ou encore le Xénope lisse (*Xenopus laevis*), découvert en 2018 et pour lequel aucune étude régionale n'a été menée et dont la classification en données insuffisantes reflète bien l'absence de connaissances. Le plus grand frein à la méthode EICAT reste le manque de bibliographie, rendant souvent difficile la classification et amenant à sous-évaluer les impacts des espèces introduites. Pour pallier ce manque de bibliographie, des experts régionaux seront sollicités dans un second temps afin de compléter les données manquantes ou enrichir les évaluations. Ils permettront d'avoir une évaluation plus juste des impacts des espèces en région en fonction de ce qu'eux observent sur le terrain. Les experts sollicités seront issus de structures variées comme les fédérations de chasse et de pêche, des associations naturalistes ou bien des établissements publics.

Si pour certaines espèces, l'évaluation des impacts environnementaux permettra d'alerter sur leur dangerosité, pour d'autres, il faudra attendre la classification SEICAT pour mettre en lumière leurs impacts sociaux et économiques. C'est le cas du Tamia de Sibérie (*Tamias sibiricus*), classé comme préoccupation mineure selon EICAT. Le Tamia est toutefois un réservoir important de la bactérie responsable de la maladie de la borréliose de Lyme. Cette bactérie se transmet à l'homme par le biais des tiques. Le Tamia peut être l'hôte de 3 espèces de tiques différentes et peut en héberger jusqu'à plusieurs centaines à la fois (Marsot et al., 2011). De ce fait, le Tamia est constamment réinfecté et les tiques peuvent véhiculer plusieurs espèces de bactéries et les transmettre à l'homme en une seule piqûre. Le Tamia de Sibérie joue donc un rôle important dans la dynamique de la borréliose de Lyme, bien plus que les espèces natives (Marsot et al., 2013).

Pour avoir un panel complet des impacts de chaque espèce, il faudra donc prendre en compte les deux méthodes de hiérarchisation.

2. PERSPECTIVES ET UTILISATIONS FUTURES DE LA LISTE DES ESPECES HIERARCHISEES

Le règlement européen n°1143/2014[1] relatif aux espèces préoccupantes de l'Union Européenne est suivi en 2017 par la parution d'une stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. La stratégie nationale prévoyait des déclinaisons régionales.

Dans les Hauts-de-France, ce travail de hiérarchisation des EEE s'inscrit dans le contexte d'élaboration d'une stratégie régionale relative aux EEE. Il est mené par le Conservatoire botanique national de Bailleul pour les espèces floristiques et par le CEN Hauts-de-France pour les espèces animales.

Pour hiérarchiser les EEE, il a d'abord été nécessaire de les identifier. La collecte d'informations ayant permis de constituer la liste des EEE présentes en région puis, de les hiérarchiser, a amélioré notre connaissance des EEE et de leurs impacts en Hauts-de-France. La méconnaissance sur certaines espèces a pu être mise en évidence et, les espèces les plus problématiques ont pu être identifiées. Les démarches d'acquisition de connaissances ou les futures études à mener pourront ainsi être orientées vers les espèces méconnues ou les plus impactantes.

Au-delà d'avoir permis de collecter des données et d'acquérir de nouvelles connaissances, la liste des espèces hiérarchisées est un véritable outil pour les gestionnaires quand il s'agit de savoir quand intervenir ou non. L'intervention n'est en effet pas systématiquement recommandée et il est nécessaire de prendre de multiples facteurs en considération avant d'initier une opération de gestion. . La liste hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes sera à prendre en compte au même titre que de nombreux autres paramètres comme la faisabilité de gestion, les paramètres liés au site (Natura 2000, localisation, protégé ou non, hotspot de biodiversité…), l'espèce ciblée, le coût lié aux actions ou encore le stade d'invasion de l'espèce. Ainsi en fonction des problématiques et enjeux liés au site, un gestionnaire pourra s'appuyer sur la liste pour privilégier la gestion d'une espèce par rapport à une autre. Par exemple, dans le bassin versant de la Somme, depuis 2017, une stratégie locale de lutte contre les EEE a été mise en place. Parmi les espèces végétales invasives, six ont été déclarées prioritaires. Une priorisation des actions a été menée par rapport à ces six espèces et est renouvelée chaque année afin de déterminer quels travaux et quel mode de gestion seront privilégiés en fonction de l'espèce visée et du secteur. Pour chaque secteur, une espèce va se voir attribuer un niveau de

[1] https://eee.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/9/2017/04/OJ3AJOL_2014_317_R_00033AFR3ATXT.pdf

priorité calculé en fonction de l'atteinte à la biodiversité, la taille de la population sur le site, le risque de propagation, les difficultés techniques pour mettre en place une lutte efficace, le rapport coûts/bénéfices en fonction des actions déjà menées, le risque sanitaire et l'usage du site (navigation, chasse, pêche…). Les niveaux de priorité vont de P1, une priorité élevée, à P3, une priorité faible. Les espèces P1 sont plutôt les espèces aux impacts élevés mais dont l'éradication est possible, les populations sont restreintes et non connectées entre sites. A l'inverse les espèces P3 sont les espèces à faibles impacts dont l'éradication est impossible et dont le rapport coût/bénéfice est plutôt faible au vu des actions menées auparavant. Ainsi, une espèce peut avoir différents niveaux de priorité en fonction des sites et donc des préconisations de gestion différentes.

La liste pourra par ailleurs être un outil décisionnel pour les pouvoirs politiques régionaux et pourrait motiver la prise d'arrêtés préfectoraux ou le financement d'opérations de gestion. Dans le Nord-Est de la France, la hiérarchisation des EEE a ainsi facilité et accéléré l'adoption d'arrêtés préfectoraux pour encadrer la lutte contre l'Ouette d'Egypte (*Alopochen aegyptiaca*). Les arrêtés préfectoraux ont par ailleurs pu être mis en place de manière synchrone entre les départements de la Moselle, de la Meurthe-et-Moselle, du Haut-Rhin et du Bas-Rhin pour pouvoir mener une lutte plus efficace et ainsi limiter le front de colonisation de l'espèce (Hurel, 2011).

La démarche de hiérarchisation a par ailleurs contribué à un autre projet régional. Le Cerema (Centre d'étude et d'expertise sur les risques de l'environnement, la mobilité et l'aménagement) a ainsi réalisé, en partenariat avec la DREAL et le CEN Hauts-de-France, une cartographie intitulée « Cart'EEE[1] ». Mis en ligne durant l'été 2022, ce site cartographie les interventions de gestion des EEE et met à disposition les retours d'expérience associés. Afin de cibler les espèces sur lesquelles recueillir des informations, la liste des EEE animales à hiérarchiser (composée de 38 espèces) a été envoyée au Cerema.

Financée par l'Agence de l'Eau Artois Picardie, le site Cart'EEE répond à l'un des objectifs de la stratégie régionale qui vise à coordonner la gestion des EEE entre acteurs d'intervention.

[1] https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/dashboards/4229081d945f45c19aacba9c9f2de9ef

CONCLUSION

La hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes en région s'inscrit dans une démarche nationale qui vise à améliorer notre connaissance de ces espèces et de leurs impacts en vue de prioriser les actions de gestion. Une liste de 38 espèces exotiques à caractère envahissant en Hauts-de-France fut ainsi constituée et 17 de ces taxons furent hiérarchisés à l'aide de la méthode EICAT. Les méthodes de hiérarchisation EICAT et SEICAT – cette dernière n'a pas été mise en œuvre durant ce stage – permettront d'évaluer les impacts écologiques et socio-économiques des EEE et de classer les espèces en fonction du degré de leur(s) impact(s). En Hauts-de-France, les espèces dont les impacts sont les plus élevés sont le Ragondin (*Myocastor coypus*) classé avec un impact majeur, ainsi que le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et deux espèces d'écrevisses (*Orconectes limosus* et *Pacifastacus leniusculus*) avec un impact modéré. Le peu de ressources bibliographiques régionales risquant de sous-estimer les impacts des EEE, les experts régionaux seront sollicités pour compléter les évaluations.

La liste hiérarchisée des espèces servira d'aide décisionnelle pour la priorisation des actions de gestion mais aussi d'appui pour les pouvoirs politiques en région. Ce travail sera amené à être mis à jour au fur et à mesure que de nouvelles connaissances permettent de ré-évaluer les espèces et d'actualiser leur catégorie d'impact. Les nouvelles espèces invasives détectées en Hauts-de-France devront être surveillées afin de pouvoir les évaluer le plus tôt possible. La démarche de hiérarchisation s'inscrit dans la stratégie régionale et viendra se greffer en tant que livrable de l'objectif visant à identifier et hiérarchiser les espèces exotiques envahissantes pour planifier les actions.

Bibliographie

Basilico, L., Damien, J. P., Roussel, J. M., Poulet, N., & Paillisson, J. M. (2013). Les invasions d'écrevisses exotiques, impacts écologiques et pistes pour la gestion. *Synthèse des premières Rencontres nationales sur les écrevisses exotiques invasives*, *19*.

Blackburn, T. M., Bellard, C., & Ricciardi, A. (2019). Alien versus native species as drivers of recent extinctions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *17*(4), 203-207. https://doi.org/10.1002/fee.2020

Brady, O. J., & Hay, S. I. (2020). The Global Expansion of Dengue : How Aedes aegypti Mosquitoes Enabled the First Pandemic Arbovirus. *Annual Review of Entomology*, *65*, 191-208. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-024918

Branquart, E. (2009). *Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium*. *ISEIA guidelines (version2.5)*, 4.

Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., … Watson, R. (2010). Global biodiversity : Indicators of recent declines. *Science (New York, N.Y.)*, *328*(5982), 1164-1168. https://doi.org/10.1126/science.1187512

Cadi, A., Delmas, V., Prévot-Julliard, A.-C., Joly, P., Pieau, C., & Girondot, M. (2004). Successful reproduction of the introduced slider turtle(Trachemys scripta elegans) in the South of France. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, *14*(3), 237-246. https://doi.org/10.1002/aqc.607

Collas, M., Burgun, V., Poulet, N., Penil, C., & Grandjean, F. (2015). La situation des écrevisses en France Résultats de l'enquête nationale 2014. *Office national de l'eau et des milieux aquatiques*, 16-19.

Cottaz, C., Croquet, V., & Viguier, A. (2020). Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). *Juin 2020, v.2.*, 73.

Delatre, N., Vanappelghem C. (Coord.), & Santune V. (Dir. de l'étude). (2015). *Hiérarchisation des espèces animales exotiques envahissantes dans la Région Nord—Pas-de-Calais*. Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais.

Fabry, A. (2017). *Mise en place d'un plan de lutte contre le raton laveur (Procyon lotor) et le chien viverrin (Nyctereutes procyonoides) dans le département de l'Aisne* (p. 86) [Rapport de stage]. Fédération des chasseurs de l'Aisne et Université de Picardie Jules Verne.

Hulme, P. E. (2014). Invasive species challenge the global response to emerging diseases. *Trends in Parasitology*, *30*(6), 267-270. https://doi.org/10.1016/j.pt.2014.03.005

Hurel, P. (2011). *Les espèces exotiques envahissantes animales du Nord-Est de la France : Inventaire, évaluation, hiérarchisation et plan d'actions* (p. 124) [Rapport de stage]. ONCFS, Université Paul Verlaine Metz.

IUCN Species Survival Commission (SSC). (2020). *IUCN EICAT Categories and Criteria : First edition* (1re éd.). IUCN, International Union for Conservation of Nature. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.05.en

Léger, F., & Ruette, S. (2005). *Le Chien viverrin en France*. *Faune Sauvage n° 269*, 4-13.

Marsot, M., Chapuis, J.-L., Gasqui, P., Dozières, A., Masséglia, S., Pisanu, B., Ferquel, E., & Vourc'h, G. (2013). Introduced Siberian Chipmunks (Tamias sibiricus barberi) Contribute More to Lyme Borreliosis Risk than Native Reservoir Rodents. *PLoS ONE*, *8*(1), e55377. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055377

Marsot, M., Sigaud, M., Chapuis, J. L., Ferquel, E., Cornet, M., & Vourc'h, G. (2011). Introduced Siberian Chipmunks (Tamias sibiricus barberi) Harbor More-Diverse Borrelia burgdorferi Sensu Lato Genospecies than Native Bank Voles (Myodes glareolus). *Applied and Environmental Microbiology*, *77*(16), 5716-5721. https://doi.org/10.1128/AEM.01846-10

MNHN, & OFB. (2022). *Threskiornis aethiopicus (Latham, 1790)—Ibis sacré*. Inventaire National du Patrimoine Naturel. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2687

Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P., & Clergeau, P. (2003). *Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : Invasions et extinctions Juillet 2003*. 382.

Perez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., & Hidalgo-Vila, J. (2008). The reproductive ecology of exotic Trachemys scripta elegans in an invaded area of southern Europe. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *18*(7), 1302-1310. https://doi.org/10.1002/aqc.974

Pergl, J., Genovesi, P., & Pyšek, P. (2016). Better management of alien species. *Nature*, *531*(7593), 173-173. https://doi.org/10.1038/531173d

Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L. C., Genovesi, P., Jeschke, J. M., Kühn, I., Liebhold, A. M., Mandrak, N. E., Meyerson, L. A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H. E., Seebens, H., … Richardson, D. M. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, *95*(6), 1511-1534. https://doi.org/10.1111/brv.12627

Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., Laurance, W. F., & 15, 364 scientist signatories from 184 countries. (2017). World Scientists' Warning to Humanity : A Second Notice. *BioScience*, *67*(12), 1026-1028. https://doi.org/10.1093/biosci/bix125

Travis, J. (1993). Invader threatens black, azov seas. *Science (New York, N.Y.)*, *262*(5138), 1366-1367. https://doi.org/10.1126/science.262.5138.1366

UICN. (2020). Guidelines for using the IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT) Categories and Criteria. Version 1.1. *UICN, Gland Switzerland, Cambridge, UK*.

Varray, S. (2010). *Les espèces exotiques envahissantes animales du bassin de la Loire : Établissement d'une liste et d'un protocole de hiérarchisation des vertébrés (hors poissons)* (p. 87) [Rapport de stage]. ONCFS, Université Paul Sabatier Toulouse III.

Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D. B., Hulme, P., & partners, D. (2010). How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *8*, 135-144. https://doi.org/10.2307/20696461

Annexes

Annexe 1: Tableau avec tous les statuts biogéographiques utilisés dans le référentiel taxonomique TAXREF

Statut	Description	Définition
P	Présent (indigène ou indéterminé)	Taxon présent au sens large dans la zone géographique considérée, c'est-à-dire taxon indigène ou taxon dont on ne sait pas s'il appartient à l'une des autres catégories. Le défaut de connaissance profite donc à l'indigénat.
E	Endémique	Taxon naturellement restreint à la zone géographique considérée.
S	Subendémique	Taxon naturellement restreint à une zone non intégralement incluse dans la zone géographique considérée mais dont les principales populations se situent dans celle-ci.
C	Cryptogène	Taxon dont l'aire d'origine est inconnue et dont on ne peut donc pas dire s'il est indigène ou introduit.
I	Introduit	Taxon introduit (établi ou possiblement établi) dans la zone géographique considérée.
J	Introduit envahissant	Taxon introduit dans la zone géographique considérée, qui produit des descendants fertiles souvent en grand nombre, et qui a le potentiel pour s'étendre de façon exponentielle sur une grande aire, augmentant ainsi rapidement son aire de répartition. Cela induit souvent des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives (IUCN, 2000).
M	Introduit non établi (dont domestique)	Taxon introduit qui peut occasionnellement se reproduire en dehors de son aire de culture ou de captivité, mais qui ne peut se maintenir à l'état sauvage car ne pouvant former de

		populations viables sans intervention humaine, et qui dépend donc d'introductions répétées pour se maintenir dans la nature.
B	Occasionnel	Taxon occasionnel, non nicheur, accidentel dans la zone géographique considérée (par exemple migrateur de passage).
D	Douteux	Taxon dont la présence dans la zone géographique considérée n'est pas avérée (en attente de confirmation).
A	Absent	Taxon non présent dans la zone géographique considérée.
W	Disparu	Taxon qui n'est plus présent à l'état sauvage dans la zone géographique considérée mais qui n'est pas globalement éteint.
X	Eteint	Taxon globalement éteint (= ayant totalement disparu de la surface du globe terrestre).
Y	Introduit éteint / disparu	Taxon introduit naturalisé par le passé mais aujourd'hui disparu de la zone géographique considérée (W) ou éteint (X).
Z	Endémique éteint	Taxon endémique et aujourd'hui disparu, donc globalement éteint (X).
Q	Mentionné par erreur	Taxon mentionné par erreur comme présent sur le territoire considéré.

Les définitions ont été simplifiées.

Annexe 2: Clé de détermination du statut d'indigénat et du degré d'autonomie d'un taxon issue de la Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

1/ Occurrence du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le taxon est actuellement observé sur le territoire considéré ?	
OUI	Taxon confirmé (C) → 2
NON	Taxon a priori absent (A)
POSSIBLE, car données anciennes < 2000	Taxon non confirmé (N)
NE SAIS PAS	Taxon douteux (D)
2/ Spontanéité du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le taxon a déjà été domestiqué i.e. qui a acquis, perdu ou développé des caractères morphologiques, physiologiques ou comportementaux (parfois héréditaires), suite à une intervention humaine (interaction prolongée, contrôle ou sélection délibérée) résultant en un changement de son patrimoine génétique.	
NON	Taxon sauvage → 3
OUI, et devenu AUTONOME	Taxon féral → 3
OUI	Taxon domestiqué, anthropogène → 3
NE SAIS PAS	→ 3
3/ Autonomie du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le taxon est autonome sur le territoire considéré i.e. ne nécessite aucune intervention humaine pour survivre, se reproduire et fournir une descendance viable et pérenne ?	
NON	Taxon détenu en captivité ou en semi-captivité (Capt)
OUI	Taxon autonome → 4
NE SAIS PAS	3
4/ Ancienneté du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le territoire d'origine du taxon (i.e. son aire naturelle de répartition) se superpose (même partiellement) au territoire considéré ?	
NON	→ 5
OUI	Taxon indigène (I)
NE SAIS PAS	Taxon cryptogène (I ?)
5/ Genèse du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le taxon résulte d'une genèse sur le territoire considéré ?	
NON	Taxon exogène (E *I.s.*) → 6
OUI	Néotaxon (X ?)
NE SAIS PAS	5
6/ Introduction du taxon sur le territoire considéré : Est-ce que le taxon a été introduit sur le territoire considéré ? Ou est-ce que le taxon a été introduit sur un territoire limitrophe permettant au taxon de coloniser le territoire considéré par dispersion naturelle ?	
NON	Taxon exogène (E *I.s.*)
OUI	Taxon exotique (E *s.s.*) → 7
NE SAIS PAS	6
7/ Introduction du taxon sur le territoire considéré après la date de référence : Est-ce que le taxon a été introduit sur le territoire considéré après la date de référence ?	
NON	Taxon archéozoaire (Arch)
OUI	Taxon néozoaire (Néo) → 8
NE SAIS PAS	Taxon exotique (E *s.s.*)
8/ Capacité d'établissement du taxon sur le territoire considéré : est-ce que le taxon peut former des populations stables et persister sur plusieurs générations sur le territoire considéré sans intervention humaine ?	
NON	Taxon accidentel (Accid)
OUI	→ 9
NE SAIS PAS	8

9/ Capacité d'établissement du taxon sur le territoire considéré : est-ce que le taxon se reproduit actuellement sur le territoire considéré en formant des populations viables, pérennes et autonomes sur plusieurs générations (plus de 10 ans) sans intervention humaine ?	
NON	Taxon en voie d'établissement (Acclim)
OUI	Taxon établi (Etab)
NE SAIS PAS	9

Ce tableau est issu du document méthodologique de la région PACA (Cottaz et al., 2020)

Statut	Définition
Taxon à priori absent (Abs)	Taxon non observé sur le territoire considéré [i.e. la région Hauts-de-France
Taxon archéozoaire (Arch)	Taxon (exogène) introduit entre le Néolithique et la date de référence [i.e. moitié du XIXe siècle (1850, soit la date de début de la révolution industrielle)] et actuellement autonome dans le territoire considéré (notion de naturalisation). L'ancienneté d'un peuplement en semi-captivité par exemple n'induit pas le statut archéozoaire pour un taxon qui ne serait pas autonome sur le territoire considéré [i.e. la région Hauts-de-France] ». Un taxon archéozoaire est considéré comme « assimilé indigène » en région Hauts-de-France.
Taxon détenu en captivité (Capt), inclus les taxons détenus en semi-captivité ou semi-liberté	Taxon non autonome en dehors des sites où ils sont détenus et entretenus par l'homme. Cela peut s'appliquer aux animaux sauvages détenus en confinement (par exemple, en parcs zoologiques, fermes, cirques, laboratoires…) pour l'ornement, l'exposition, la démonstration… mais aussi aux animaux domestiques, ceux commercialisés, de compagnie ou encore d'élevage (ou autres usages à vocations cynégétique ou halieutique). Cette notion s'applique aussi aux animaux en situation de divagation
Taxon accidentel (Accid), inclus les taxons « clandestins » dont l'introduction est involontaire et les taxons occasionnels dont l'introduction est volontaire	Taxon capable de se reproduire sans intervention humaine hors de leurs zones de captivité, mais incapables de former des populations stables et donc de persister sur plusieurs générations (leurs apparitions sont fugaces et leur persistance dépend essentiellement de leur durée de vie). La présence de sources d'introduction peut être à l'origine d'apparitions répétées dans le temps (exemple : les taxons occasionnels)

Taxon non confirmé (non confirmé)	Taxon dont l'observation sur le territoire considéré [i.e. la région Hauts-de-France] est antérieure à l'actuel [i.e. l'année 2000]
Taxon indigène (indigène)	Taxon dont l'aire naturelle de répartition se superpose (même partiellement) au territoire considéré [i.e. la région Hauts-de-France]
Taxon acclimaté (Acclim), en voie d'établissement	Taxon capable de s'implanter sans action volontaire de l'homme, de former des populations autonomes et de persister sur quelques générations (sans intervention directe de l'homme) ». Les taxons « acclimatés/en voie d'établissement » sont distingués des taxons « établis » en se basant sur la durée d'autonomie de chaque taxon. Les taxons autonomes depuis moins de 10 ans sont considérés comme « acclimatés/en voie d'établissement » car le recul n'est pas suffisant pour savoir si le taxon va persister sur le long terme. Les taxons autonomes depuis plus de dix ans sont considérés comme « établis ».
Taxon établi (Etab)	Taxon capable de s'implanter sans action volontaire de l'homme, de former des populations autonomes et de persister sur plusieurs générations, c'est-à-dire au moins 10 ans, sans intervention directe de l'homme

Minimal Concern (MC)	Un taxon est considéré comme ayant un impact de préoccupation mineure quand ses impacts sont négligeables et ne génèrent pas de réduction des performances individuelles dans l'écosystème dans lequel il est introduit. A noter que tous les taxons indigènes ont un impact sur leur nouvel environnement à un certain niveau. Pour cette raison, il n'existe pas de catégorie « Aucun impact ». Les taxons dont l'impact sur les performances individuelles des espèces autochtones a été étudié mais non détecté sont classés dans cette catégorie. Les taxons, évalués par EICAT mais dont les impacts n'ont pas été étudiés ne seront pas catégorisé dans cette catégorie mais dans DATA Deficient (DD).
Minor (MN)	Un taxon est considéré comme ayant un impact mineur quand il génère une réduction de la performance des espèces indigènes, mais n'induisent pas de déclin de la taille des populations indigènes ni n'ont d'impacts qui pourrait le classer dans une catégorie supérieure
Moderate (MO)	Un taxon est considéré comme ayant un impact modéré quand il cause le déclin de la population d'au moins un taxon indigène, mais ne conduit pas à l'extinction d'une espèce indigène à l'échelle donnée.
Major (MR)	Un taxon est considéré comme ayant un impact majeur quand il cause des changements -réversibles en l'absence du taxon exotique - au sein des communautés indigènes par l'extinction (présumée ou avérée) d'au mois une espèce autochtone. Ses impacts ne mènent pas à une extinction naturelle irréversible d'une sous-population, d'une population ou mondiale d'un taxon indigène.
Massive (MV)	Un taxon est considéré comme ayant un impact massif quand il cause des changements irréversibles au sein des communautés locales par l'extinction d'une population locale, d'une sous-population ou de l'extinction globale d'au moins un taxon indigène.

Data Deficient (DD)	Un taxon est catégorisé en Data Deficient quand les informations disponibles indiquent que le taxon a (ou a eu) des individus présents à l'état sauvage dans une région hors de son aire de répartition d'origine mais soit qu'il n'y a pas suffisamment d'informations pour catégoriser le taxon, soit que son introduction est trop récente pour voir apparaitre les impacts. Il est attendu que tous les taxons introduits auront un impact à un instant t. Néanmoins, classé un taxon dans la catégorie Data Deficient signifie que les informations actuelles sont insuffisantes pour évaluer son niveau d'impact.
No Alien Population (NA)	Un taxon est catégorisé comme n'ayant pas de population exotique quand il n'y a pas de preuves fiables que le taxon existe (ou a existé) à l'état sauvage dans une région hors de son aire de répartition d'origine. Dans ce cas, l'absence de preuve est considérée comme une preuve d'absence. Les taxons dont des individus sont détenus en captivité ou cultivés hors de leur aire de répartition naturelle seront classés dans cette catégorie. Dans le cas où un taxon n'a pas d'individu présent à l'état sauvage dans une zone hors de son aire de répartition d'origine car les individus sont morts ou ont été éradiqués alors, si les impacts sont documentés, le taxon pourra être classifié dans une des catégories d'impact (MC, MN, MO, MR, MV), sinon dans la catégorie DD.
Not Evaluated (NE)	Un taxon est catégorisé comme non évalué s'il n'a pas été évalué par la méthode EICAT.

Annexe 5: Guide pour la classification des niveaux de confiance (traduit de l'anglais)

Sources de confusion qui influence le niveau de confiance	Présence d'effets confondants	Design de l'étude	Qualité et type de données	Echelle temporellle et spatiale	Cohérence des preuves
Confiance forte: Il est probable (approximativement 90%) que la véritable catégorie d'impact réelle soit celle assignée	La probabilité d'inclure des effets confondants est faible (i.e. il est peu probable que le niveau d'impact soit observé si le taxon exotique est absent)	Le design de l'étude aurais permis la détection d'impacts plus élevés ou plus faibles que celui assigné	Il y a des preuves directement observables pour appuyer l'évaluation; les données sont fiables et de bonne qualité	Les impacts sont enregistrés à l'échelle à laquelle la population locale indigène peut être observée et caractérisée	Toutes les données abondent dans le même sens (pas de preuves contradictoires)
Confiance moyenne : Il est possible que la véritable catégorie d'impact diffère de la catégorie d'impact assignée (approximativement 65-75% de chance que la catégorie d'impact assignée soit correcte)	Les effets confondants peuvent être responsable au moins en partie de l'impact observé (i.e. le niveau d'impact aurait potentiellement pu être observé en absence du taxon exotique)	Le design de l'étude n'aurait pas permis la détection d'impacts plus élevés ou plus faibles que celui assigné (i.e. ne peux pas être raisonnablement exclu)	Il y a quelques preuves directement observables pour appuyer l'évaluation, mais certaines données sont déduites	Les impacts sont enregistrés à une échelle spatiale ou temporelle qui peu ne pas être pertinente sur l'échelle pour laquelle la population locale indigène peut être caractérisée, mais l'extrapolation ou la réduction d'échelle des données sont considéré comme fiables ou comporte peu d'incertitude	La plupart des preuves vont dans le même sens, mais certaines sont contradictoires ou ambigues
Confiance faible: Il est probable que la véritiable catégorie d'impact diffère de celle assignée (approximativement 35% de chance que la catégorie d'impact assignée soit correcte)	La probabilité d'inclure des effets confondants est forte (i.e. il est probable que le niveau d'impact observé le soit aussi en absence du taxon exotique)	Le design de l'étude ne permet aucune conclusion sur des impacts de magnitude plus élevée ou plus faible et il est probable que le veritable impact soit plus élevé ou plus faible	Il n'y a pas de preuves directement observables pour appuyer l'évaluation, les données sont de moindre qualité	Les impacts sont enregistrés à une échelle spatiale ou temporelle probablement peu pertinente pour caractériser la population locale indigène, et l'extrapolation ou la réduction d'échelle des données est considéré comme peu fiable ou comporte des incertitudes importantes	Les données sont très contradictoires ou ambigues

Annexe 6: Liste des 91 taxons présents en Hauts-de-France classés par ordre alphabétique avec un statut biogéographique I, J, M ou C

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut biogéographique
Acridotheres tristis	Merle des Moluques, Martin triste	I
Agapornis fischeri	Inséparable de Fischer	I
Aix galericulata (Linnaeus, 1758)	Canard mandarin	I
Aix sponsa	Canard carolin, Canard branchu	I
Alectoris chukar	Perdrix chukar, Perdrix choucar	I
Alopochen aegyptiacus (Linnaeus, 1766)	Ouette d'Égypte	I
Ameiurus melas	Poisson chat	J
Anas bahamensis	Canard des Bahamas, Pilet des Bahamas	M
Anas clypeata Linnaeus, 1758	Canard souchet	M
Anser indicus	Oie à tête barrée	I
Apalone spinifera (Lesueur, 1827)	Tortue-molle à épines (La)	
Aspius aspius	Aspe	I
Aythya valisineria	Fuligule à dos blanc	M
Branta canadensis (Linnaeus, 1758)	Bernache du Canada	I
Cacyreus marshalli Butler, 1898	Brun du pélargonium (Le), Argus des Pélargoniums (L')	J
Cairina moschata	Canard musqué	M
Callipepla californica	Colin de Californie	I
Callonetta leucophrys	Canard à collier noir	M
Carassius auratus	Carassin doré	I
Carassius carassius	Carassin commun	I
Carassius gibelio	Carassin argenté	I
Cervus nippon Temminck, 1838	Cerf sika	I
Colinus virginianus	Colin de Virginie	I
Cryptolaemus montrouzieri Mulsant, 1853	/N	I
Ctenopharyngodon idella	Amour blanc	M

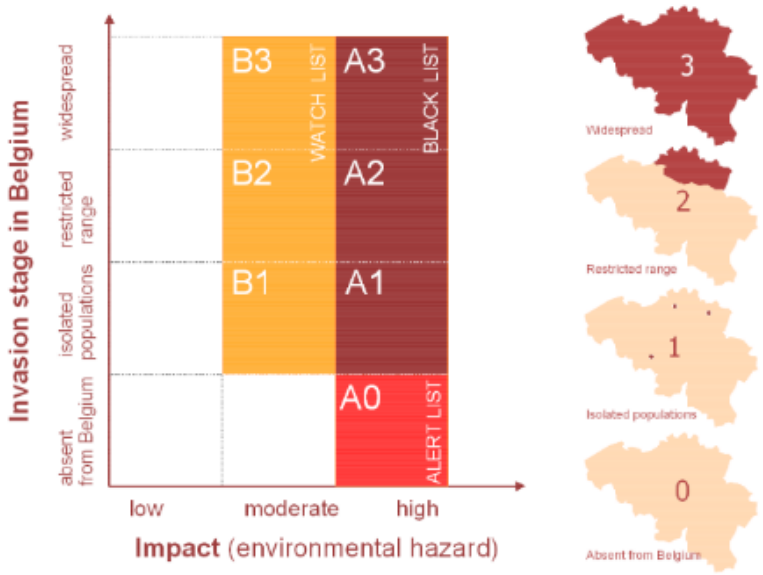
Cyanopica cyanus	Pie bleue	M
Cygnus atratus (Latham, 1790)	Cygne noir	I
Cyprinus carpio	Carpe commune	J
Cyprinus carpio	Carpe cuir	J
Cyprinus carpio	Carpe koï	J
Cyprinus carpio	Carpe miroir	J
Dama dama (Linnaeus, 1758)	Daim européen, Daim	I
Dendrocygna bicolor	Dendrocygne fauve	M
Dendrocygna viduata	Dendrocygne veuf	M
Dikerogammarus villorus	Crevette tueuse	I
Eriocheir sinensis	Crabe chinois	J
Euodice malabarica	Capucin bec-de-plomb	I
Genetta genetta (Linnaeus, 1758)	Genette commune, Genette	I
Gymnocephalus cernuus	Grémille	C
Harmonia axyridis (Pallas, 1773)	Coccinelle asiatique	J
Hemigrapsus sanguineus	Crabe japonais	J
Hypophtalmichthys molitrix	Carpe argentée	M
Lepomis gibbosus	Perche soleil	J
Lindorus forestieri (Mulsant, 1853)	/N	I
Lindorus lophanthae (Blaisdell, 1892)	/N	I
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)	Grenouille taureau (La)	J
Lophodytes cucullatus	Harle couronné	M
Melopsittacus undulatus	Perruche ondulée	M
Micropterus salmoides	Black bass à grande bouche	I
Mus musculus Linnaeus, 1758	Souris grise, Souris domestique	I
Myiopsitta monacha	Conure veuve	I
Myocastor coypus (Molina, 1782)	Ragondin	J
Neogobius melanostomus	Gobie à tâche noire	J
Nyctereutes procyonoides (Gray, 1834)	Chien viverrin	M

Nymphicus hollandicus	Calopsitte élégante	M
Oncorhynchus mykiss	Truite arc-en-ciel	I
Ondatra zibethicus (Linnaeus, 1766)	Rat musqué	I
Orconectes limosus	Écrevisse américaine	J
Ovis gmelinii Blyth, 1841	Mouflon d'Arménie, Mouflon	I
Oxyura jamaicensis (Gmelin, 1789)	Erismature rousse	J
Pacifastacus leniusculus	Écrevisse de Californie	J
Pelomedusa subrufa (Bonnaterre, 1789)	Pelomeduse roussâtre (La)	M
Pelophylax Fitzinger, 1843	Grenouille verte (groupe) (La)	P
Phasianus colchicus Linnaeus, 1758	Faisan de Colchide	I
Phoeniconaias minor	Petit flamant	M
Phoenicopterus chilensis	Flamant du Chili	I
Pleurodeles waltl Michahelles, 1830	Pleurodèle de Waltl (Le)	
Ploceus cucullatus	Tisserin gendarme	I
Procambarus clarkii	Écrevisse de Louisiane	J
Procyon lotor (Linnaeus, 1758)	Raton laveur	J
Pseudorasbora parva	Pseudorasbora	J
Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	Perruche à collier	I
Pycnonotus cafer	Bulbul à ventre rouge	M
Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)	Rat surmulot, Rat d'égout, Rat gris	I
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	Rat noir	I
Salvelinus fontalis	Omble de fontaine	I
Sander lucioperca	Sandre	J
Sibirionetta formosa	Sarcelle élégante	I
Silurus glanis	Silure glane	J
Spatula cyanoptera	Sarcelle cannelle	M
Spatula discors	Sarcelle à ailes bleues	I
Syrmaticus reevesii (J. E. Gray, 1829)	Faisan vénéré	I
Tamias sibiricus (Laxmann, 1769)	Tamia de Sibérie, Écureuil de Corée	J

Testudo graeca Linnaeus, 1758	Tortue grecque (La)	I
Threskiornis aethiopicus	Ibis sacré	J
Trachemys scripta (Thunberg in Schoepff, 1792)	Trachémyde écrite (La), Tortue de Floride (La)	J
Trachemys scripta elegans (Wied, 1839)	Trachémyde à tempes rouges (La)	I
Trachemys scripta elegans (Wied, 1839) x Trachemys scripta troostii (Holbrook, 1836)	Hybride Trachémyde à tempes rouges (La) x Trachémyde de Troost (La)	I
Trachemys scripta scripta (Thunberg , 1792)	Trachémyde à ventre jaune (La)	J
Vespa velutina nigrithorax	Frelon asiatique	J
Xenopus laevis (Daudin, 1803)	Xénope lisse (Le)	J

Les espèces surlignées en jaunes sont les espèces qui n'ont pas de statut biogéographique

Annexe 7: Système pour identifier les organismes les plus préoccupants proposés par la méthode ISEIA



Cette illustration est tirée de (Branquart, 2009)

Résumé

Français : Les espèces exotiques envahissantes sont considérées comme l'une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. Les introductions sont en hausse depuis ces 200 dernières années et il est urgent de mettre en place des mesures pour freiner la dispersion de ces espèces. En Hauts-de-France, une stratégie régionale est mise en place dans le but de limiter leur propagation et l'un de ses objectifs vise à identifier et hiérarchiser les EEE en région. C'est dans ce cadre que se place le travail de hiérarchisation. Dans un premier temps, les espèces allochtones ont été identifiée afin d'être ensuite hiérarchisée à l'aide de la méthode EICAT. 38 espèces ont été lister comme exotique et potentiellement envahissantes. Pour le moment, seuls 17 taxons ont été évaluer en fonction de leurs impacts environnementaux. 75% des espèces ont été classées en préoccupation mineure ou faible, 3 ont été classée comme ayant des impacts modérés et une en catégorie majeur. Ces évaluations sur les impacts environnementaux seront complétées plus tard par une sur les impacts socio-économiques. La liste des espèces hiérarchisées servira d'aide décisionnelle pour la priorisation des actions de gestion, d'appui pour les décisions politiques ou de support pour justifier une demande de financement. Ce travail aspire à être actualisé afin de rester à jour en fonction de l'arrivée de nouvelles espèces ou de la publication de nouvelles données.

Anglais : Invasive alien species (IAS) are one of the major cause of biodiversity loss. There is a huge increase of introduction of new alien species since the past 200 years. New measures to stop the spread of IAS had to be taken. In Hauts-de-France a strategy about this species had been implemented. One of the main goal of this strategy is to identify and hierarchize the IAS. First of all, the invasive species have been identified in order to be hierarchized with the EICAT classification. 38 species have been cited to be non-native and invasive. For now, only 17 have been classified depending on their environnemental impact. 75% of the classified species are ranked as minimal concern or with minor impact, 3 with moderate impact and 1 with major impact. Later, the SEICAT classification about the socio-economic impact will complete the EICAT classification to have a entire outlook of the possible impact of IAS. The list of hierarchized species will be used as a tool to help prioritizing and decided which species manage in first place, to support political decisions or as a base for financial requests. This work will be kept up to date regarding new species arrival in Hauts-de-France or availibility of new data.