

Dynamique des communautés

Kyara Boisvert^a, Zoé Chol^a, and William Simard^a

^a Université de Sherbrooke, Département d'écologie, 2500 Boulevard de l'Université, Sherbrooke, Québec, J1N 3C6

This manuscript was compiled on April 22, 2025

La Terre sert d'habitat pour plusieurs espèces et chacune d'entre elles ont une importance. Les écosystèmes retrouvés sur notre planète permettent de créer un équilibre et notamment d'assurer la survie des êtres humains. Cependant, les désirs humains sont parfois plus grands que nécessaire et entre en conflit, causant la dégradation rapide des écosystèmes, et d'important déclin dans les différentes populations, allant même jusqu'à l'extinction de certaines espèces. De cette façon, étudier l'état de la biodiversité est nécessaire afin déterminer les solutions possibles et sensibiliser afin de conserver et préserver les écosystèmes.

abondance | taxonomie | communautés | séries temporelles

À travers le temps, les écosystèmes se sont formés grâce à une grande diversité d'espèces animales et végétales. Cette richesse spécifique retrouvée sur Terre, est intrinsèquement et de manière pragmatique essentielle à la survie des êtres humains (1). Malgré la reconnaissance de ces faits et des efforts de conservations constant au maintien de la biodiversité, elle continue de décliner à un rythme alarmant (1, 2). Plusieurs populations largement répandues ainsi que des espèces menacées s'affaiblissent (3). Combiné avec l'exploitation humaine des écosystèmes terrestres et des écosystèmes marins, ces facteurs résultent en un biotope terrestre utilisé bien au-delà de sa durabilité (1). À la suite d'analyses statistiques et d'observations d'une banque de données de séries temporelles comportant des échantillonnages entre les années 1950 et 2020, incluant une variété de taxon végétal et animal, trois questions de recherche ont émergées. La première : Observe-t-on un déclin de la biodiversité à travers les années ? La deuxième : Quel taxon est le plus et le moins observé à travers les années ? Puis la dernière : Quel taxon a le plus décliné depuis les années 1970 ? Pour répondre à ces questions, d'autres analyses statistiques ont été menée évaluant l'abondance des différentes espèces retrouvées à travers les années. La répartition de l'abondance des espèces permet d'obtenir des preuves sur le niveau de rareté d'une espèce particulière relativement à d'autres espèces (4).

1. Méthodes

Afin de réaliser les analyses statistiques, la banque de données « séries temporelles » fournie par Biodiversité Québec, a été utilisée. Cette banque de données contient des données d'observations récoltées de 1950 à 2020 et leurs données taxonomiques associées. Pour débiter, les données d'observations et les données relatives à la taxonomie ont été importées dans le logiciel R dans des objets distincts. Ces données sont, par la suite, passés par un processus de nettoyage et de validation de manière à avoir une base de données utilisable pour les analyses. Sur ces bases de données, trois dataframes ont été créé pour séparer et regrouper les informations liées, ils regroupent respectivement les informations de taxonomie, de référence et d'observations. Après avoir créé trois tables vides correspondantes dans un serveur SQL, ces dataframes ont été

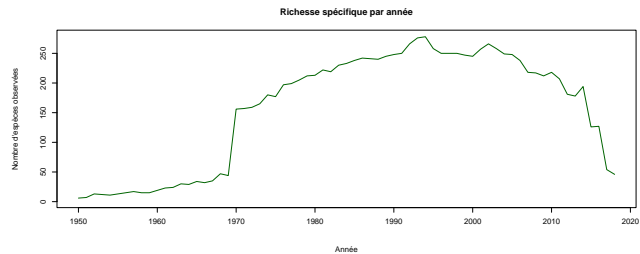


Fig. 1. Richesse spécifique par année

utilisés pour injecter les données dans la base de données SQL et remplir les tables. C'est ainsi cette base de données permet d'effectuer les analyses statistiques et la visualisation des données. De ce fait, les trois figures suivantes ont été créées. La Figure 1 a été conçue à l'aide de la fonction "plot". Le type de lignes, l'épaisseur de la ligne ainsi que la couleur de celles-ci ont été défini selon les caractéristiques désirées. Ce graphique représente la richesse spécifique par année selon le nombre d'espèces observées. La Figure 2, est un graphique à barres conçu à l'aide de la fonction "bar plot", qui représente les différentes classes taxonomiques ainsi que le nombre d'observation sur une échelle logarithmique. Des caractéristiques spécifiques telles que la couleur des bandes et leurs bordures ont été attribués. Enfin, la Figure 3 est également un graphique à barres représentant les variations, en pourcentage, des espèces observées selon les différentes classes à partir des années 1970. Les bandes rouges représentent les diminutions en abondance des espèces et les bandes vertes sont les augmentations depuis 1970 selon chaque classe taxonomique observée.

2. Résultats

Les analyses ont démontré une augmentation dans la richesse spécifique entre les années 1950 et ~ 1993 (Figure 1). De plus, une forte augmentation du nombre d'espèces observées est notable dans les années 1970. Cependant, un déclin dans l'abondance des espèces à partir de l'année 1995 est également visible, suivi de quelques hausses, mais d'une tendance générale au déclin s'aggravant d'années en années.

La Figure 2 mets en évidence les observations par classe taxonomique sur une échelle logarithmique. Teleostei représente la classe qui cumule le plus grand nombre total d'observation, à l'opposé de Petromyzonti.

Finalement, les variations en pourcentage des différentes classes taxonomiques depuis les années 1970 sont montrées dans la Figure 3. Les bandes vertes sont des valeurs positives démontrant une augmentation d'espèces de cette classe et les bandes rouges sont des diminutions dans le nombre d'espèces observées, donc des valeurs négatives. Pour cette figure, la classe des Amphibia est celle qui a la plus grande variation (500%). Les classes Chondrostei et Equisetopsida ont une valeur respective de 100%. Dans les valeurs négatives, la classe

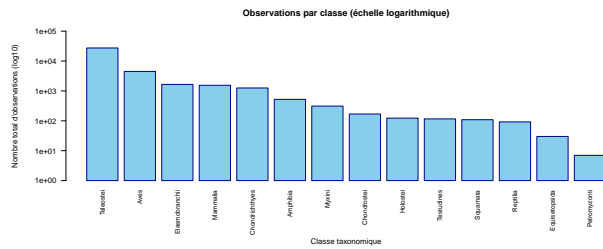


Fig. 2. Observations par classe (échelle logarithmique)

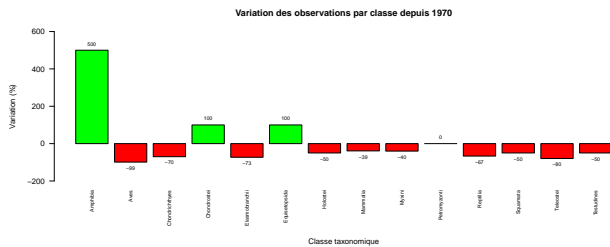


Fig. 3. Variation des observations par classe depuis 1970

Aves est celle qui a la plus grande diminution avec une valeur de - 99%. Une valeur de 0 pour la classe des Petromyzonti est également observée.

3. Discussion

En ce qui concerne la première question de recherche, observe-t-on un déclin de la biodiversité à travers les années, la Figure 1 est la clé pour répondre. Entre les années 1950 et 1970 le nombre d'espèces observées est plus faible que les années suivantes. Cette faible augmentation dans les observations, peut être reliée à un manque d'échantillonnage ou simplement une abondance des espèces étaient moins prononcée aux endroits étudiés. De plus, est notable en 1970, une hausse dans le nombre d'observation de manière drastique. Cette hausse se fait de façon constante jusqu'aux années 1993/1994. À partir de ces années, un déclin dans la richesse spécifique est visible. Ce déclin pourrait être relié à l'endroit où les données ont été récoltées car l'impact sur la biodiversité diffère selon les biomes étudiés. Les biomes les plus sous représentés sont notamment les forêts boréales, les toundras, les prairies inondées, les savanes ainsi que les mangroves (2). Donc, les espèces retrouvées dans ces milieux sont sujettes à un biais lié à l'emplacement de leur habitat. Depuis les années 1980, des préoccupations sont levées à propos de la vitesse à laquelle les espèces sont perdues de leurs écosystèmes (5). Le graphique de la Figure 1, met en évidence une diminution constante dans le nombre d'observation à partir des années 2000. Donc, un déclin dans la biodiversité à travers le temps est observé, causé par l'activité humaine (4).

Pour répondre à la deuxième question de recherche qui consiste à déterminer quel taxon a été le plus et le moins observé à travers les années, la Figure 2 est utilisée. La classe Teleostei cumule le plus grand nombre d'observations et Petromyzonti le moins d'observations. Il est cependant important de considérer que lors des analyses statistiques, l'unité d'échantillonnage utilisée n'était pas la même pour

chaque classe, ce qui peut avoir créé un biais lors des analyses finales.

Dans le but de répondre à la dernière question de recherche, étant quel taxon a le plus décliné depuis les années 1970, la Figure 3 est essentielle car elle permet d'observer les différentes variations des observations selon la classe. Ainsi, c'est la classe Aves, plus généralement considérée comme les oiseaux, qui a le plus décliné avec une diminution de 99%. Toutefois, les données pour créer ce graphique incluent seulement les observations depuis les années 1970, puisqu'entre 1950 et 1970 il y avait très peu d'échantillons récoltés. Alors, en considérant les données depuis 1970 un biais dans l'analyse est créé. Comme démontré dans la littérature, les activités anthropiques ne font qu'accélérer le déclin dans l'abondance des espèces (4). Ce déclin est de plus en plus observé depuis les années 2010 où la biodiversité, à l'échelle terrestre, diminue grandement et rapidement (5).

4. Conclusion

Pour conclure, à travers le temps, une diminution dans la richesse spécifique des différentes espèces retrouvées dans l'écosystème terrestre est observée. Selon leur environnement, certaines espèces sont plus susceptibles que d'autres à un déclin dans leur population. Malgré, la reconnaissance des effets anthropiques sur les écosystèmes et leurs espèces, l'Homme doit fortement augmenter ses efforts de conservation afin d'assurer la conservation et la préservation des biomes.

Bibliographie

- Kissling WD, et al. (2018) [Building essential biodiversity variables of species distribution and abundance at a global scale](#). *Biological Reviews* 93(1):600–625.
- Newbold T, et al. (2016) [Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment](#). *Science* 353(6296):288–291.
- Tittensor DP, et al. (2014) [A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets](#). *Science* 346(6206):241–244.
- Matthews TJ, Whittaker RJ (2015) [REVIEW: On the species abundance distribution in applied ecology and biodiversity management](#). *Journal of Applied Ecology* 52(2):443–454.
- Cardinale BJ, et al. (2012) [Biodiversity loss and its impact on humanity](#). *Nature* 486(7401):59–67.