

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 21, 2025

La Terre sert d'habitat pour plusieurs espèces et chacune d'entre eux ont une importance. Les écosystèmes retrouvés sur notre planète permettent d'assurer la survie des êtres humains. Cependant, plusieurs personnes ont des désirs plus grand que la survie, ce qui cause la destruction des écosystèmes, causant ainsi des déclin dans les différentes populations ou même l'extinction de certaines espèces. De cette façon, des études sur la biodiversité son possible afin d'observer l'état de celle-ci pour ensuite sensibiliser, conserver et préserver les écosystèmes. Aussi, des analyses statistiques permettent d'obtenir de l'information importantes afin de confirmer ou d'infirmer des prémisses.

abondance | taxonomie | communautés | séries temporelles

À travers le temps, nos écosystèmes se sont formés grâce à une grande diversité d'espèces animales et végétales. Cette richesse spécifique, retrouvé sur Terre, est intrinsèquement et de manière pragmatique essentiel à la survie des êtres humains (1). Malgré la reconnaissance de ces faits et des efforts de conservations constants au maintient de la biodiversité, elle continue de décliner à un rythme alarmant (1, 2). Plusieurs populations largement répandues ainsi que des espèces menacées sont en déclin (3). Combiné avec l'exploitation humaine des écosystèmes terrestres et des écosystèmes marins, ses facteurs en résultent en un biotope Terrestre qui est utilisé au delà de sa durabilité (1). À la suite d'analyses statistiques et d'observations d'une banque de données d'une série temporelle comportant des échantillonnages entre les années 1950 et 2020, incluant une variété de taxon végétal et animal, nous en sommes arrivé à trois questions de recherche. La première est : Observe-t-on un déclin de la biodiversité à travers les années? La deuxième question est : Quel taxon a-t-on le plus et le moins observé à travers les années? Puis la dernière est : Quel taxon a le plus décliné depuis les années 1970? Pour répondre à ces questions, nous avons effectuées d'autres analyses statistiques évaluant l'abondance des différentes espèces retrouvées à travers les années. Avec la répartition de l'abondance des espèces, elle nous permet d'obtenir des preuves sur le niveau de rareté (ou non) d'une espèce particulière selon d'autres espèces (4).

1. Méthode

Afin de réaliser les analyses statistiques, la banque de données, nommée séries temporelles, a été fourni par Biodiversité Québec. Ces données ont été récoltées sur plusieurs décennies, de 1950 à 2020. Cette banque nous a permis de réaliser plusieurs analyses statistiques. Pour débuter, nous avons importé les données taxonomiques dans le logiciel R. Par la suite, nous avons procédé par un nettoyage de l'information de manière à avoir une base précise. Ensuite, une analyse statistique a été fait dans le but de créer des data frame contenant les éléments, tel que les noms scientifiques, les années, les coordonnées, les sources qui procuraient l'information, etc. Ces data frame ont permis de créer de nouvelles bases de données

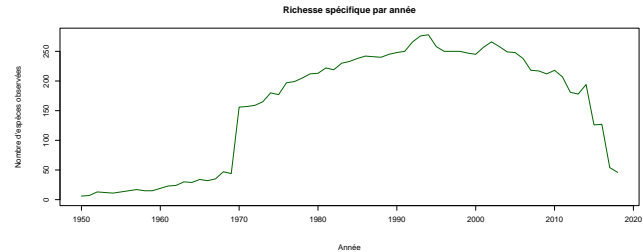


Fig. 1. Richesse spécifique par année

utilisées dans logiciel SQL de R studio. Puis ces nouveaux data frame ont été utilisés pour créer les figures trois figures suivantes. 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 celle-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 (fonction "bar plot") qui représente les différentes classes taxonomiques ainsi que le nombre d'observation sur une échelle logarithmique. Des caractéristiques spécifiques tel que la couleur des bandes et leurs bordures ont été attribués. Et la Figure 3 est aussi 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 abondances des espèces et les bandes vertes sont les augmentations depuis 1970 selon chaque classes taxonomiques observées.

2. Résultats

Les analyses ont démontré qu'il y a eu une augmentation dans la richesse des espèces entre les années 1950 et ~ 1993 (Figure 1). De plus, nous observons une forte augmentation du nombre d'espèces observées lors des années 1970. Cependant, nous pouvons aussi voir un déclin dans l'abondance des espèces à partir de l'année 1995. À la suite de cette année, 1995, il y a quelques hausses d'espèces observées, mais de façon générale on remarque un déclin qui s'aggrave d'années en années.

On observe aussi à la Figure 2 les observations par classe taxonomique sur une échelle logarithmique. La classe qui a le plus grand nombre total d'observations est les Teleostei. En revanche, celle qui en a le moins est les Petromyzontis.

On observe finalement les variations en pourcentage des différentes classes taxonomiques depuis les années 1970 (Figure 3). Les bandes vertes sont des valeurs positives démontrant

Significance Statement

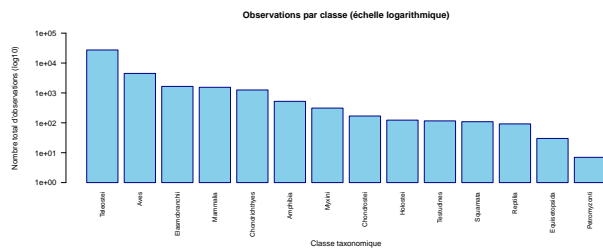


Fig. 2. Observations par classe (échelle logarithmique)

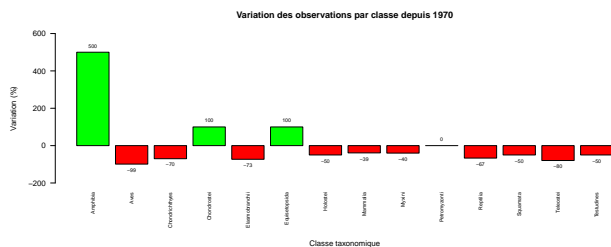


Fig. 3. Variation des observations par classe depuis 1970

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, on constate que la classe Aves est celle qui a la plus grande diminution avec une valeur de - 99%. Nous pouvons aussi observer une valeur de 0 pour la classe des Petromyzontis.

3. Discussion

En ce qui concerne la première question de recherche, observé-on un déclin de la biodiversité à travers les années, la Figure 1 est la clé pour répondre. Nous remarquons qu'entre les années 1950 à 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 de la part des chercheurs ou simplement qu'aux endroits étudiés l'abondance des espèces étaient moins prononcées. De plus, à l'année 1970 il y a une hausse dans le nombre d'observations de manière drastique. Cette hausse se fait de façon constante jusqu'aux années 1990 et plus précisément 1993/1994. À partir de ces années, un déclin dans la richesse spécifique est visible. Ce déclin peut être relié à l'endroit où les données ont été récoltées. Par exemple, l'impact sur la biodiversité diffère selon les biomes étudiés. Les biomes les plus sous représentés sont 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 de l'emplacement de leur habitat. De plus, depuis les années 1980 des préoccupations sont levées à propos de la vitesse à laquelle les espèces sont perdues de leurs écosystèmes (5). Qui plus est, sur le graphique de la Figure 1, nous remarquons 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 et ce déclin est 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 à la base de la réponse. La classe avec le plus grand nombre d'observations est celle des Teleostei et celle ayant le moins d'observations est les Petromyzontis. Cependant, lors des analyses statistiques, l'unité d'échantillonnage utilisé n'était pas la même pour chaque classe. Donc, ceci 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, nous allons utiliser la Figure 3. Dans cette figure, nous pouvons observer les différentes variations selon la classe. La classe démontrant le plus grand déclin est celle des Aves, les oiseaux. Une diminution de 99% est observée. Toutefois, les données pour créer ce graphique inclut 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 nous pouvons observé une diminution dans la richesse spécifique des différentes espèces retrouvées dans les écosystèmes terrestre. 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 continuer à s'améliorer afin d'assurer la conservation et la préservation des biomes.

ACKNOWLEDGMENTS.

1. Kissling WD, et al. (2018) [Building essential biodiversity variables of species distribution and abundance at a global scale](#). *Biological Reviews* 93(1):600–625.
2. Newbold T, et al. (2016) [Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment](#). *Science* 353(6296):288–291.
3. Tittensor DP, et al. (2014) [A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets](#). *Science* 346(6206):241–244.
4. 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.
5. Cardinale BJ, et al. (2012) [Biodiversity loss and its impact on humanity](#). *Nature* 486(7401):59–67.