

Problème pratique de statistique n° pps074
Mesurer la diversité taxonomique de l'avifaune de
la Réserve Naturelle des Ramières

Romain Bertrand

M2 Applications à la Bioévaluation des Ecosystèmes et à
l'Expertise de la Biodiversité - UE Pratique de l'Ecologie
Statistique sous 

Table des matières

1 Introduction	2
2 Données	2
2.1 Comptages d'oiseaux	2
2.2 Taxonomie	3
2.3 Objet disponible	3
3 Questions	3
Références	6



<http://ramieres.val.drome.reserves-naturelles.org/images/ramivol.jpg>

1 Introduction

La biodiversité est un terme très employé depuis la fin du vingtième siècle. Il fut l'objet de nombreuses définitions que l'on peut synthétiser comme *la représentation de la variété qui existe entre les différentes catégories (ou même à l'intérieur des catégories) d'organismes vivants, de communautés, ou de processus biotiques présents sur une surface donnée* (M. Gosselin, B. Fady et F. Lefevre, 2004 [3]). D'après Blondel (1995)[2], c'est un terme qui fut utilisé pour la première fois par Wilson et Peter en 1988, mais c'est aussi un concept ancien qui fut déjà décrit par C. Linné en 1760 [5] et Bernardin de Saint-Pierre avant 1815 [1]. Cette notion fut consacrée par la convention internationale de Rio signée en 1992 prônant la protection de la biodiversité. Son évaluation est donc devenue inévitable, ainsi qu'un enjeu tant au niveau de la conservation que de la gestion des espaces naturels et des espèces sauvages. De plus, la mesure de la biodiversité à travers l'utilisation d'indices résumant l'information est un outil apprécié des politiques. Il existe 3 sortes de biodiversités : la diversité génétique, la diversité spécifique ou taxonomique, et la diversité écosystémique. Dans ce rapport, nous allons décrire et illustrer, à travers un exemple, la mesure de la diversité taxonomique par l'entropie quadratique. L'exemple portera sur un suivi dans le temps de l'avifaune sur le territoire de la Réserve Naturelle des Ramières.

2 Données

2.1 Comptages d'oiseaux

La Réserve Naturelle des Ramières est située au cœur du Val de Drôme s'étend sur une superficie de 346 ha et présente la caractéristique d'être une réserve fluviale sauvage le long de la rivière Drôme (image aérienne du site ci-dessus). Les données avifaunistiques sont accessibles au public sur le site internet de la réserve à l'adresse :

<http://ramieres.val.drome.reserves-naturelles.org/frame.html>

Pour y accéder, il suffit d'aller dans la partie Protéger, puis dans Faune, et pour finir cliquer sur Les comptages d'oiseaux.

Les inventaires obéissent à un protocole de comptage disponible à la même adresse. Les comptages sont effectués au cours de l'été de chaque année (à partir de 2002) et sont divisés en 3 inventaires espacés d'un mois chacun. Chaque inventaire évalue les effectifs d'oiseaux (migrateurs, nicheurs,...) présents sur le lit de la rivière Drôme (et plus précisément sur la partie de la réserve) au moment de l'inventaire.

L'évaluation se fait par contact visuel avec les oiseaux le long d'un transect. Pour simplifier, on ne prend en compte que les comptages effectués fin juillet, de 2002 à 2005 (4 variables : A1=2002, A2=2003, A3=2004, A4=2005). De plus, concernant l'espèce Hirondelle de fenêtre, il a été compté le nombre de nids au lieu du nombre d'individus, de ce fait, dans le tableau de données le nombre de nids a été transformé en effectif d'individus en se basant sur l'hypothèse qu'un nid est occupé par 2 individus. Cela permet d'homogénéiser l'information donnée par le tableau d'abondance mais limite notre analyse dans le sens où tous les nids doivent être occupés. B.

2.2 Taxonomie

L'information taxonomique sur toutes les espèces recensées sur la réserve au cours des 4 inventaires a été collectée. Le fichier de base pour la construction d'une taxonomie (Genre, Famille, Ordre, ...) a été construit à partir de deux livres :

- *Le Guide ornitho* de L. Svensson, K. Mullarney, D. Zetterström, et P. J. Grant (1999)[6];
- *Classification phylogénétique du vivant* de G. Lecointre et H. Le Guyader (2001)[4].

Les données sont rassemblées dans un objet de \mathbb{R} .

2.3 Objet disponible

Pour s'en servir :

```
load(url("http://pbil.univ-lyon1.fr/R/donnees/pps074.rda"))
dim(pps074)
[1] 35 8
names(pps074)
[1] "nomfr" "genre" "famille" "ordre" "A1" "A2" "A3" "A4"
```

Les données sont listées dans des tableaux ci-après.

3 Questions

On pourra donner une représentation graphique des deux types d'information, calculer la diversité taxonomique de chaque année (entropie quadratique sur la distance taxonomique), calculer la distribution de fréquences qui maximise cet indice, calculer l'indice normalisé et s'interroger sur la différence significative qui pourrait se présenter entre années (de plusieurs points de vue).

	nomfr	A1	A2	A3	A4
Egretta_garzetta	Aigrette garzette	44	89	130	94
Motacilla_cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	1	10	2	1
Motacilla_alba	Bergeronnette grise	57	28	16	12
Pernis_apivorus	Bondrée apivore	1	0	1	0
Buteo_buteo	Buse variable	1	1	0	2
Anas_platyrhynchos	Canard colvert	16	19	12	11
Tringa_ochropus	Chevalier culblanc	2	3	2	8
Actitis_hypoleucos	Chevalier guignette	35	25	12	20
Tringa_glareola	Chevalier sylvain	1	0	1	0
Corvus_monedula	Choucas des tours	0	15	3	0
Circaetus_gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	0	0	0	1
Philomachus_pugnax	Combattant varié	0	0	1	0
Corvus_corone_corone	Corneille noire	38	84	101	144
Accipiter_nisus	Epervier d'Europe	2	1	0	1
Falco_tinnunculus	Faucon crécerelle	0	2	1	1
Falco_subbuteo	Faucon hobereau	0	0	1	0
Falco_peregrinus	Faucon pèlerin	0	0	0	1
Gallinula_chloropus	Gallinule poule-d'eau	0	0	1	0
Garrulus_glandarius	Geai des chênes	0	2	1	0
Larus_cachinnans	Goéland leucophée	2	2	2	6
Merops_apiaster	Guépier d'Europe	0	10	0	0
Egretta_alba	Grande Aigrette	0	0	1	0
Ardea_cinerea	Héron cendré	18	37	44	40
Ardea_purpurea	Héron pourpré	3	1	1	0
Delichon_urbica	Hirondelle de fenêtre	132	132	138	140
Hirundo_rustica	Hirondelle rustique	0	0	6	0
Oriolus_oriolus	Loriot d'Europe	1	6	3	1
Alcedo_atthis	Martin-pêcheur d'Europe	8	3	8	0
Milvus_migrans	Milan noir	39	24	30	82
Charadrius_dubius	Petit Gravelot	9	10	11	15
Pica_pica	Pie bavarde	0	3	2	0
Columba_palombus	Pigeon ramier	14	18	6	10
Streptopelia_turtur	Tourterelle des bois	10	9	4	8
Streptopelia_decaocto	Tourterelle turque	0	5	0	0
Vanellus_vanellus	Vanneau huppé	1	0	0	0

TAB. 1 – Données faunistiques. Nom latin, Nom français et 4 dénombrements (2002 à 2005, fin juillet).

	genre	famille	ordre
Egretta_garzetta	Egretta	Ardeidae	CICONIIFORMES
Motacilla_cinerea	Motacilla	Motacillidae	PASSERIFORMES
Motacilla_alba	Motacilla	Motacillidae	PASSERIFORMES
Pernis_apivorus	Pernis	Accipitridae	FALCONIFORMES
Buteo_buteo	Buteo	Accipitridae	FALCONIFORMES
Anas_platyrhynchos	Anas	Anatidae	ANSERIFORMES
Tringa_ochropus	Tringa	Scolopacidae	CHARADRIIFORMES
Actitis_hypoleucos	Actitis	Scolopacidae	CHARADRIIFORMES
Tringa_glareola	Tringa	Scolopacidae	CHARADRIIFORMES
Corvus_monedula	Corvus	Corvidae	PASSERIFORMES
Circaetus_gallicus	Circaetus	Accipitridae	FALCONIFORMES
Philomachus_pugnax	Philomachus	Scolopacidae	CHARADRIIFORMES
Corvus_corone	Corvus	Corvidae	PASSERIFORMES
Accipiter_nisus	Accipiter	Accipitridae	FALCONIFORMES
Falco_tinnunculus	Falco	Falconidae	FALCONIFORMES
Falco_subbuteo	Falco	Falconidae	FALCONIFORMES
Falco_peregrinus	Falco	Falconidae	FALCONIFORMES
Gallinula_chloropus	Gallinula	Rallidae	GRUIFORMES
Garrulus_glandarius	Garrulus	Corvidae	PASSERIFORMES
Larus_cachinnans	Larus	Laridae	CHARADRIIFORMES
Merops_apiaster	Merops	Meropidae	CORACIIFORMES
Egretta_alba	Egretta	Ardeidae	CICONIIFORMES
Ardea_cinerea	Ardea	Ardeidae	CICONIIFORMES
Ardea_purpurea	Ardea	Ardeidae	CICONIIFORMES
Delichon_urbica	Delichon	Hirundinidae	PASSERIFORMES
Hirundo_rustica	Hirundo	Hirundinidae	PASSERIFORMES
Oriolus_oriolus	Oriolus	Oriolidae	PASSERIFORMES
Alcedo_atthis	Alcedo	Alcedinidae	CORACIIFORMES
Milvus_migrans	Milvus	Accipitridae	FALCONIFORMES
Charadrius_dubius	Charadrius	Charadriidae	CHARADRIIFORMES
Pica_pica	Pica	Corvidae	PASSERIFORMES
Columba_palombus	Columba	Columbidae	COLUMBIFORMES
Streptopelia_turtur	Streptopelia	Columbidae	COLUMBIFORMES
Streptopelia_decaocto	Streptopelia	Columbidae	COLUMBIFORMES
Vanellus_vanellus	vanellus	Charadriidae	CHARADRIIFORMES

TAB. 2 – Données taxonomiques : nom latin, genre, famille et ordre.

Références

- [1] J.-H. Bernardin de Saint-Pierre. *Études de la nature, tome 3*. Thiérot, Paris, 1833.
- [2] J. Blondel. *Biogéographie : approche écologique et évolutive*. Masson, Paris, 1995.
- [3] M. Gosselin and O. Laroussinie, editors. *Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver. Synthèse bibliographique et premières recommandations*. Cemagref Editions, Anthony, 2004.
- [4] G. Lecointre and H. Le Guyader. *Classification phylogénétique du vivant*. Belin, Paris, 2001.
- [5] C. Linné. La police de la nature (1760). In *L'Équilibre de la Nature, tr. fr.* Vrin, Paris, 1972.
- [6] L. Svensson, K. Mullarney, D. Zetterström, and P.J. Grant. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé, Paris, 1999.