

Problème Pratique de Statistique - 37

Longévité et fidélité : chez les Pétrels et les Albatros

Toute l'information provient de l'article récent de J. Bried, D. Pontier et P. Jouventin (2002). Le résumé est parfaitement explicite des intentions et des résultats obtenus :

Mate retention is classically considered advantageous for reproduction in monogamous birds: because of their low fecundity, long-lived species should show the highest year-to-year mate fidelity. However, this hypothesis remains controversial: several studies have found no correlation between mate fidelity and longevity, possibly because they did not control for potential confounding factors on each of these parameters, and one study found a negative correlation in the Procellariiformes (albatrosses and petrels). We re-examined the relations between mate fidelity and longevity, and between mate fidelity and site fidelity, in this group, using our data on 13 species and data from the literature, and after eliminating confounding factors. Procellariiformes are the most long lived of birds despite important interspecific variation in body size, and they show strong mate fidelity and bear high costs of divorce. All species lay only one egg, and the most long lived breed biennially. Because large organisms live longer than small ones and their reproductive effort is lower, we had to control for breeding frequency and body size. Mate fidelity and adult life expectancy were positively correlated, regardless of whether we controlled for these two parameters. We also evaluated whether mate fidelity was related to site fidelity. Biennial albatrosses show high mate fidelity, but low nest fidelity, although they are extremely faithful to a small area around their previous nest. After controlling for body size, adult life expectancy and breeding frequency, we found no correlation between mate fidelity and site fidelity. Because divorce is costly and mate retention advantageous in Procellariiformes, we suggest that mate fidelity does not passively result from site fidelity in these species. Rather, site fidelity would be a means for pairs to reunite, with sites serving as meeting points.

Avec **data(procella)** dans la librairie **ade4**, on obtient l'information publiée sous forme d'une liste à deux composantes :

```

procella
$tre
[1]
"((Diomedea_exulans:1.8,Diomedea_amsterdamensis:1.8)n18:20.45,(Phoebetria_fusca:10.14,(T
halassarche_chlororhynchos_bassi:3.43,(Thalassarche_bulleri:3.23,(Thalassarche_chrysostom
a:1.79,"
[2]
"(Thalassarche_melanophris_melanophris:0.5,Thalassarche_melanophris_impavida:0.5)n17:1.29
)n16:1.44)n15:0.2)n14:6.71)n3:12.11)n2:13.75,"
[3]
"(Pelecanoides_urinatrix:17.5,(Pterodroma_lessonii:14,((Macronectes_giganteus:2,(Fulmaru
s_glacialoides:0.5,Fulmarus_glacialis:0.5)n12:1.5)n11:5.4,Pagodroma_nivea:7.4)n10:3,"
[4]
"(Calonectris_diomedea:8.9,((Procellaria_cinerea:5,Bulweria_bulwerii:5)n13:3.58,(Halobaen
a_caerulea:3.7,Pachyptila_belcheri:3.7)"
[5] "n9:4.88)n8:0.32)n7:1.5)n6:3.6)n5:3.5)n4:18.5)n1:0;"

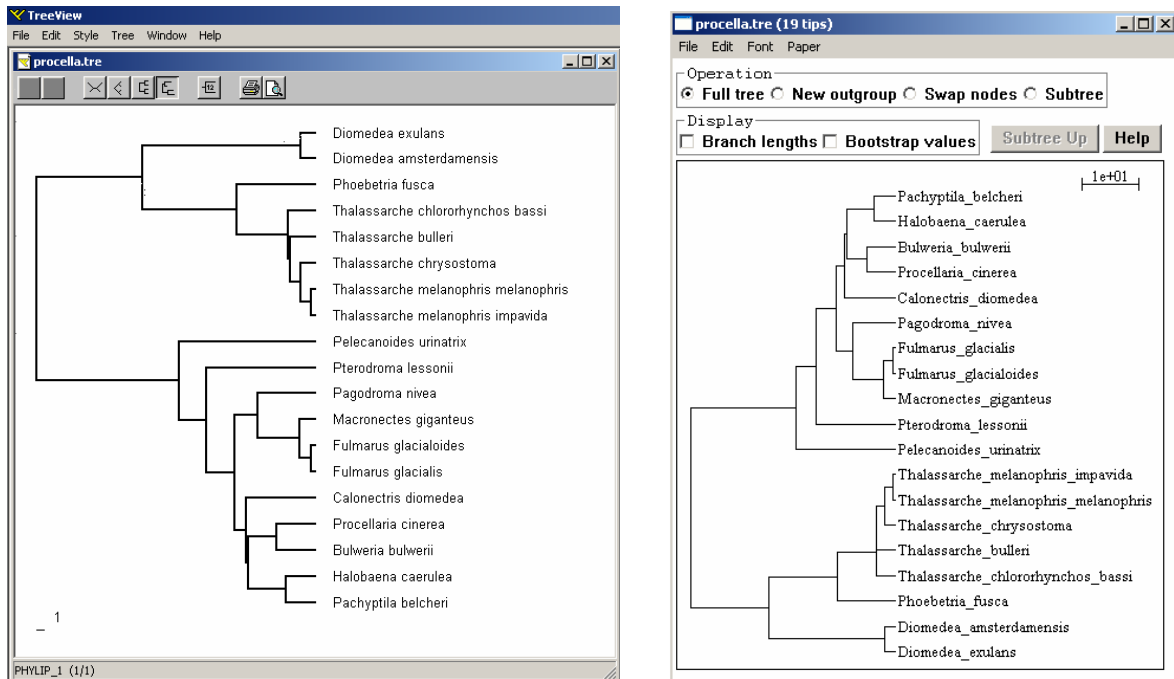
```

La première est d'un type très particulier. Identifier ce type d'objet :

<http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/newicktree.html>

<http://aria.njit.edu/mediadb/fast/instruction.html>

Trouver des logiciels qui représentent cette information :



<http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>

<http://pbil.univ-lyon1.fr/software/njplot.html>

L'unité est le million d'années. Les données proprement dites sont dans :

traits	site.fid	mate.fid	mass	ALE	BF	col.size
Diomedea_exulans	28.9	95.1	9600	14.99	0.51	300
Diomedea_amsterdamensis	NA	97.9	6270	29.91	0.52	10
Phaeobetria_fusca	41.1	94.8	2600	20.50	0.60	60
Thalassarche_chlororhynchos_bassi	92.6	90.6	2100	11.86	0.90	165
Thalassarche_bulleri	67.0	96.2	2700	11.99	0.87	110
Thalassarche_chrysostoma	NA	96.3	3180	21.78	NA	84
Thalassarche_melanophris_melanophris	74.1	92.3	3740	12.13	0.84	200
Thalassarche_melanophris_impavida	NA	95.5	2900	18.68	NA	60
Pelecanoides_urinatrix	81.6	92.8	140	5.68	0.90	35
Pterodroma_lessonii	96.6	91.2	708	13.16	0.58	50
Fulmarus_glacialoides	82.5	77.1	800	12.40	0.66	50
Fulmarus_glacialis	93.4	96.9	813	31.75	0.76	NA
Macronectes_giganteus	59.0	80.8	4500	10.70	0.73	12
Pagodroma_nivea	89.8	88.3	380	15.65	0.53	200
Calonectris_diomedea	95.9	96.4	552	NA	NA	120
Procellaria_cinerea	90.2	95.9	1131	13.66	0.81	30
Bulweria_bulwerii	63.0	78.5	95	19.37	NA	NA
Halobaena_caerulea	88.3	80.0	190	8.83	0.70	170
Pachyptila_belcheri	87.5	79.2	145	7.26	0.76	150

Les espèces étudiées sont celles de la phylogénie ci-dessus.

mate.fid : fidélité au partenaire. Un divorce est une séparation suivie d'une tentative de reproduction par l'un des deux partenaires. Le taux de divorce est le nombre de divorces divisés par le nombre d'observation où les deux partenaires ont survécu un an (si reproduction chaque année) ou deux ans (si reproduction tous les deux ans). Le taux de fidélité est 1 moins le taux de divorce.

site.fid : fidélité au site de nidification (définition de même nature)

mass : poids moyen d'un adulte de l'espèce en grammes

ALE (Adult Life Expectancy) : espérance de vie calculée par la formule de Seber (1973) $\frac{1}{2} + \frac{1}{1-s}$
où s est le taux de survie annuelle estimé dans les modèles de capture-marquage-recapture (Lebreton et al. 1992)

BF : (Breeding Frequency) mesure de l'effort reproductif par le nombre moyen d'œufs pondus par adulte et par an durant l'ensemble de la vie reproductive.

col.size taille de la colonie (nombre de nids étudiés)

Justifier la présence dans ce problème de la phylogénie. L'histoire évolutive est considérée comme un parasite dans l'analyse. Pourquoi ? Est-ce grave ? Comment s'en débarrasser ? Retrouver les résultats annoncés. Vous aurez sans doute besoin de l'original :

<http://dx.doi.org> doi:10.1006/anbe.2002.2045

Bried, J., D. Pontier, and P. Jouventin. 2002. Mate fidelity in monogamous birds: a re-examination of the Procellariiformes. *Animal Behaviour* **65**:235-246.

Lebreton, J. D., K. P. Burnham, J. Clobert, and D. R. Anderson. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs* **62**:67-118.

Seber, G. A. F. 1973. The estimation of animal abundance and related parameters. Griffin, London.