

Devoir maison : enseignement scientifique

L'essentiel de la diversité des espèces terrestres est constitué par des espèces endémiques, c'est-à-dire propres à un habitat particulier. On les rencontre souvent dans des îles. Ces espèces sont spécialement menacées du fait de leur faible effectif. Comment est répartie cette biodiversité et en quoi est-elle menacée ?

Nom :

Prénom :

Document. 1

La disparition des espèces insulaires



► Râle des Chatham.

Du fait de l'absence de tout carnivore terrestre, la Nouvelle-Zélande a permis la différenciation d'oiseaux ayant perdu la faculté de voler et vivant en permanence sur le sol. On peut facilement imaginer les ravages commis parmi leurs populations par les chiens et chats errants qui se sont multipliés dès leur introduction. C'est le cas des kiwis ou aptéryx [des oiseaux sans ailes endémiques en Océanie]. [...] Des faits analogues pourraient être évoqués à propos des râles aux ailes vestigiales [c'est-à-dire réduites et non fonctionnelles] tels que ceux qui peuplaient l'île de Chatham [photo ci-contre]. Tous sont éteints, [...] ayant succombé aux attaques des porcs et des rats qui dévoraient leurs œufs et leurs jeunes, des chèvres, qui piétinaient leurs nids [...]. Sans doute a-t-on de temps en temps d'heureuses surprises, surtout dans les îles de grandes dimensions, où les animaux peuvent plus facilement trouver des refuges.

J. Dorst et R. Barbault, Avant que nature meure, pour que nature vive, 2012, Delachaux et Niestlé/MNHN.

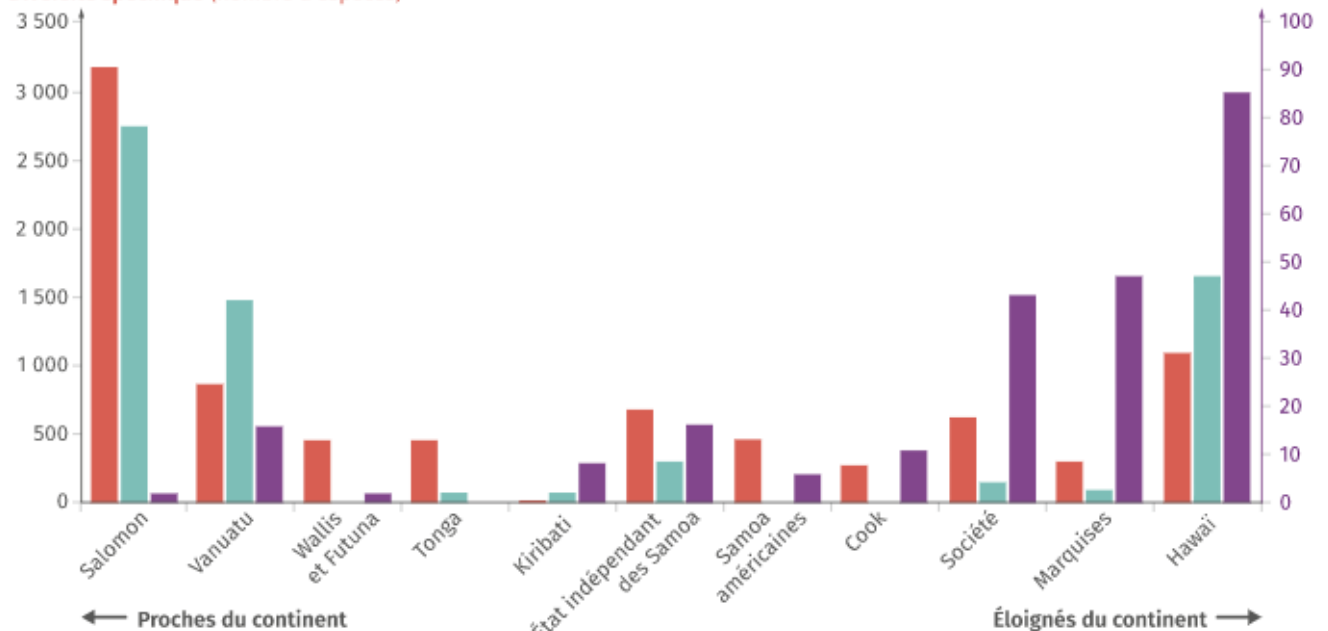
Document. 2

Biodiversité et degré d'endémisme des îles du Pacifique

Aires des différentes îles (milliers d'hectares)

Diversité spécifique (nombre d'espèces)

Endémisme (%)

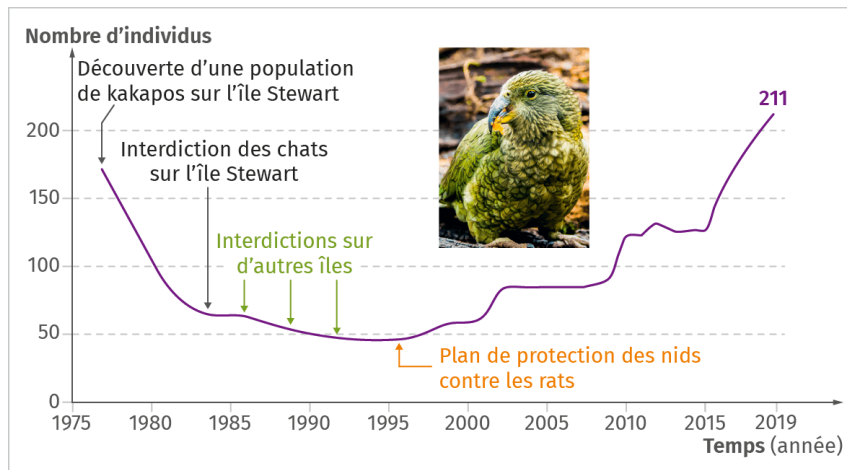


■ Nombre d'espèces ■ % d'endémisme*
■ Aires géographiques

* Endémisme : présence d'une espèce dans sa zone géographique d'origine

Document. 3 : Évolution de la population de kakapos en Nouvelle-Zélande

Très abondants avant l'arrivée des humains, l'effectif de kakapos a baissé dès 1300 avec la colonisation de l'île par les Maoris, du fait de la chasse, de la déforestation et de l'introduction des rats polynésiens qui consomment ses œufs. À partir de 1950, il ne reste que des mâles en Nouvelle-Zélande. L'espèce est considérée comme éteinte en 1970. En 1975, une petite population est cependant redécouverte sur l'île Stewart.



Document. 4 : L'équilibre de Hardy-Weinberg (à compléter)

L'équilibre de Hardy-Weinberg est atteint dans une population théorique de grande taille, panmictique (reproduction aléatoire des individus), où ne s'exerce aucune force évolutive. Dans cette hypothèse, un individu issu du croisement entre un gamète portant l'allèle A (probabilité p) et un gamète portant l'allèle a (probabilité q) aura une probabilité d'existence et donc une proportion dans la population de : $f(Aa)=pq$.

La proportion de l'allèle A dans cette deuxième génération sera :

$$p' = \frac{f(Aa) + f(aA) + 2f(AA)}{2}$$

		Individus mâles	
		Allèle A, proportion p	Allèle a, proportion q
Individus femelles	Allèle A, proportion p		
	Allèle a, proportion q	Individu Aa Proportion : $f(Aa) = pq$	

Questions

- Quelle relation existe, d'après le doc. 2, entre la taille des îles et la diversité spécifique ?
- Pour expliquer cette relation, on s'intéressera au modèle de Hardy-Weinberg. Lors de la reproduction entre deux individus, on obtient le tableau du doc. 4. Compléter ce tableau avec chaque combinaison d'allèles et sa probabilité d'apparition.
- En utilisant la formule donnée dans le doc. 4 et le tableau complété, exprimer la proportion p' de l'allèle A à la deuxième génération en fonction de p et q . Même question pour la proportion q' de l'allèle a à la deuxième génération (inspirez-vous de la formule de p')
- Montrer que la proportion d'individus portant chaque allèle est stable après une génération. Interpréter ce résultat en termes d'évolution de la biodiversité.
- Une telle stabilité est possible dans le cadre du modèle de Hardy-Weinberg. En utilisant vos connaissances sur les mécanismes évolutifs, déterminer quelles conditions ne sont manifestement pas remplies dans une île de petite taille.
- Expliquer grâce à ces observations et aux docs. 1 et 3 la relation observée à la question 1.
- Quelles forces évolutives permettent d'expliquer l'endémisme observé sur les îles ?
- Montrer que les humains, en introduisant des espèces, modifient la biodiversité. Quelles solutions existent ?