

III. L'impact des humains sur la biodiversité

Effets des activités humaines sur la planète

Un amas de déchets plastiques flotte entre Hawaï et la Californie. Il ferait environ trois fois la taille de la France, comportant une majorité conséquente de micro-plastiques très difficiles à collecter. Les êtres vivants marins sont directement victimes de cette pollution océanique. Les plastiques sont maintenant si nombreux dans les océans qu'on parle même d'un « septième continent de plastique ».



Pêché depuis 7 000 ans, le thon rouge est une espèce emblématique de la Méditerranée. Les effectifs ont baissé de 80 % à la fin du xx^e siècle sous l'effet de la surpêche. Le contrôle des pêches a permis une hausse temporaire des effectifs. La disparition de certaines espèces peut favoriser la prolifération d'autres espèces, qui modifient l'écosystème. La disparition de leurs prédateurs (thon, tortues, etc.) a favorisé la prolifération des méduses en Méditerranée.



L'île indonésienne de Bornéo est l'objet d'une déforestation massive depuis des décennies. La réduction de la surface des forêts et la fragmentation de l'habitat conduit à la disparition d'un grand nombre d'espèces.

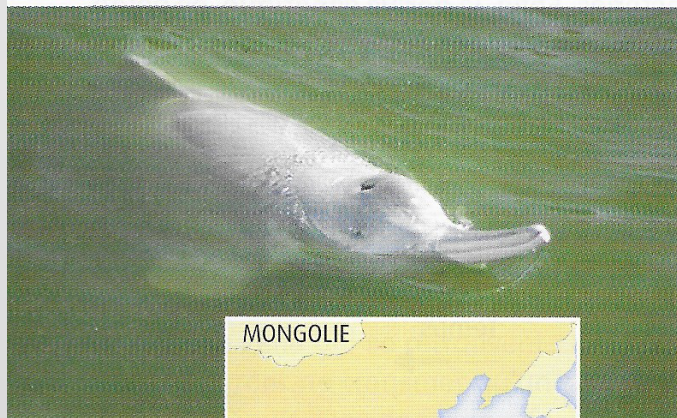


Les incendies en Amazonie détruisent des écosystèmes entiers et provoquent une émission importante de gaz responsables du réchauffement climatique.

En 1859, l'introduction de lapins par un chasseur britannique en Australie a conduit à une catastrophe écologique et agricole. Cette espèce qualifiée d'invasive, non régulée par des prédateurs, s'est reproduite très rapidement, dévorant la végétation.



Exemple du Dauphin du Yang-Tsé



Le Yang-Tsé est le plus long fleuve d'Asie qui parcourt la Chine avant de rejoindre l'océan au nord de Shanghai. Le dauphin du Yang-Tsé est un cétacé, faisant partie du sous-ordre des odontocètes, tout comme les dauphins marins. C'est un dauphin d'eau douce qui vivait dans le Yang-Tsé.



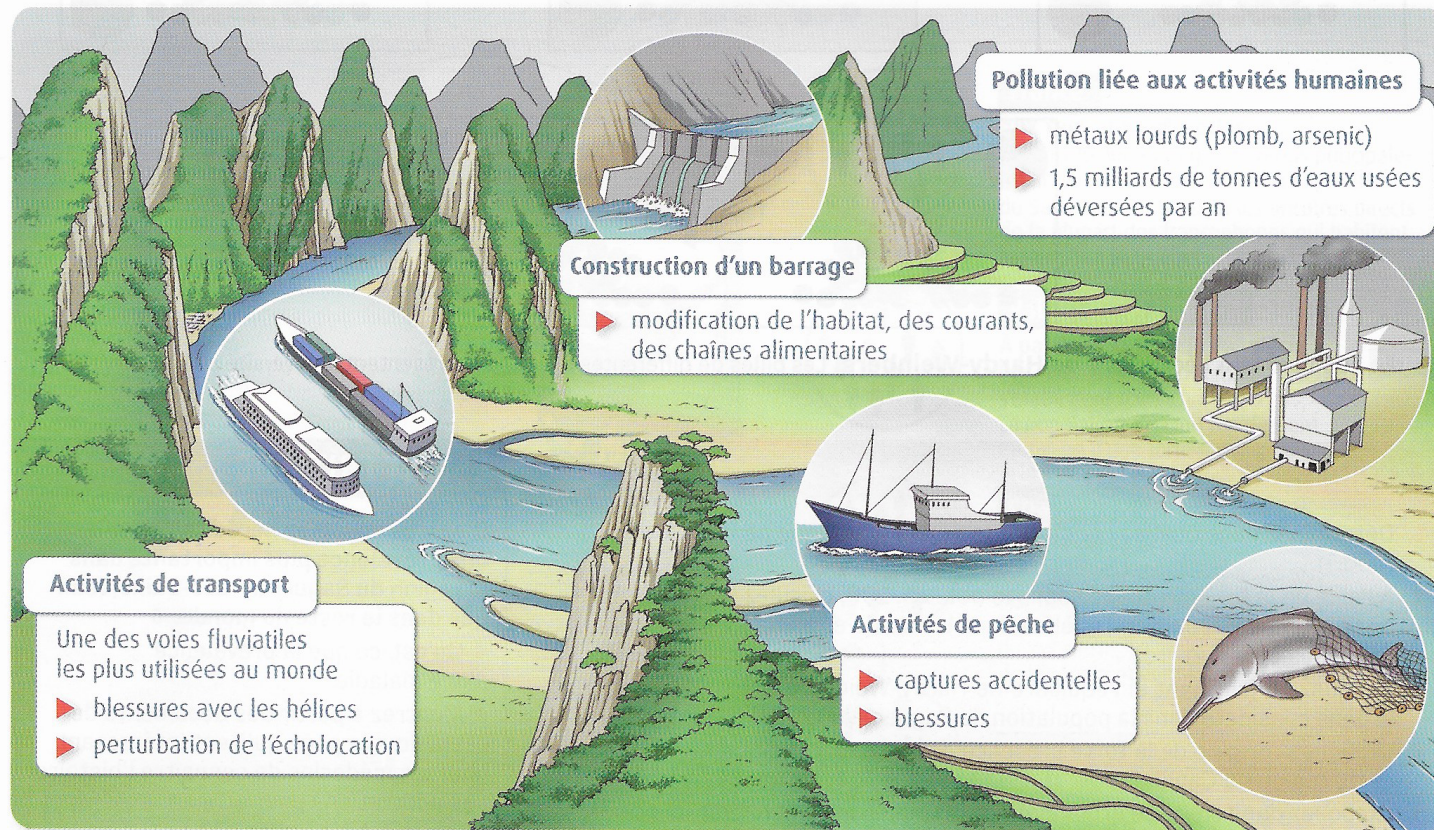
DOC 1 Le dauphin du Yang-Tsé et son habitat.

Dates	Zone étudiée (doc. 1)	Population estimée (nombre d'individus)
1985-1986	A - B	300
1987-1990	A - C	200
1997-1999	A - B	> 13
2006	A - C	0

Afin d'évaluer les populations de dauphins du Yang-Tsé, des recensements réguliers ont débuté en 1978. La plupart de ces études étaient réalisées depuis un ou plusieurs bateaux, avec à bord au moins un opérateur formé au repérage des dauphins. L'espèce a été officiellement déclarée éteinte en décembre 2006.

DOC 2 Effectifs des dauphins du Yang-Tsé. D'après Perrigon, 2014.

Les causes de la disparition du Dauphin du Yang-Tsé

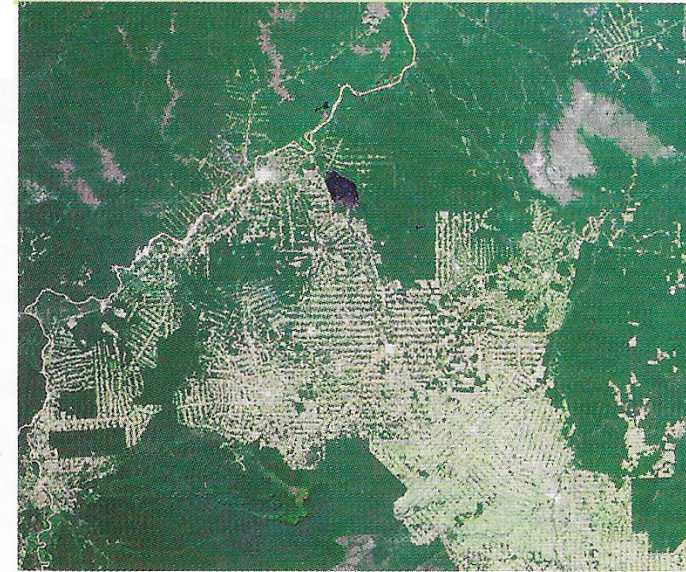
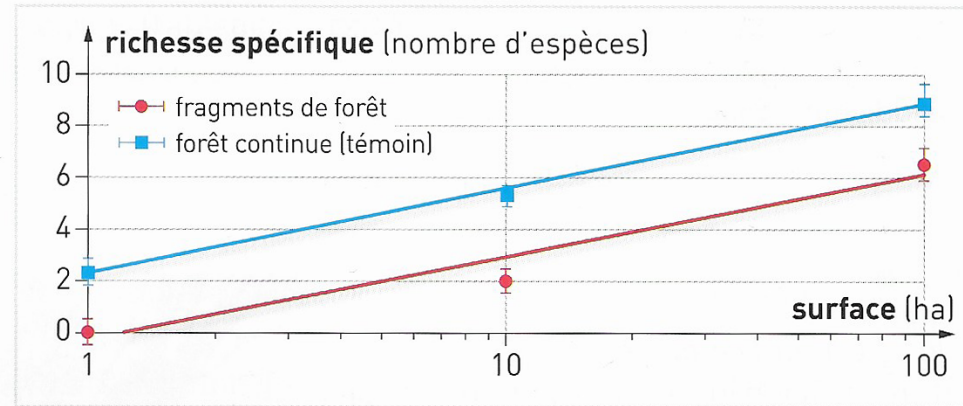


DOC 3 Les causes de la disparition. S'il n'a pas été chassé volontairement, le dauphin du Yang-Tsé a subi l'impact des activités humaines. Une faible diversité génétique pourrait avoir accéléré la disparition de cette espèce.

Fragmentation de l'habitat : l'exemple des oiseaux en Amazonie

En Amazonie, la **fragmentation** est essentiellement due à la déforestation (a). Des chercheurs ont étudié l'effet de la fragmentation sur la biodiversité d'espèces d'oiseaux insectivores (b). Ils ont pour cela comparé la répartition de 9 espèces d'oiseaux dans des fragments de forêts et dans des parcelles de forêt non fragmentée (témoin).

De plus, les chercheurs ont observé que la moitié des espèces d'oiseaux disparaissait en 5 ans seulement dans les fragments de 1 ha contre 12 ans pour ceux de 100 ha.



a La déforestation en Amazonie vue par satellite (2012). Les zones claires correspondent aux secteurs où la forêt a été coupée pour laisser la place à des champs ou des routes.

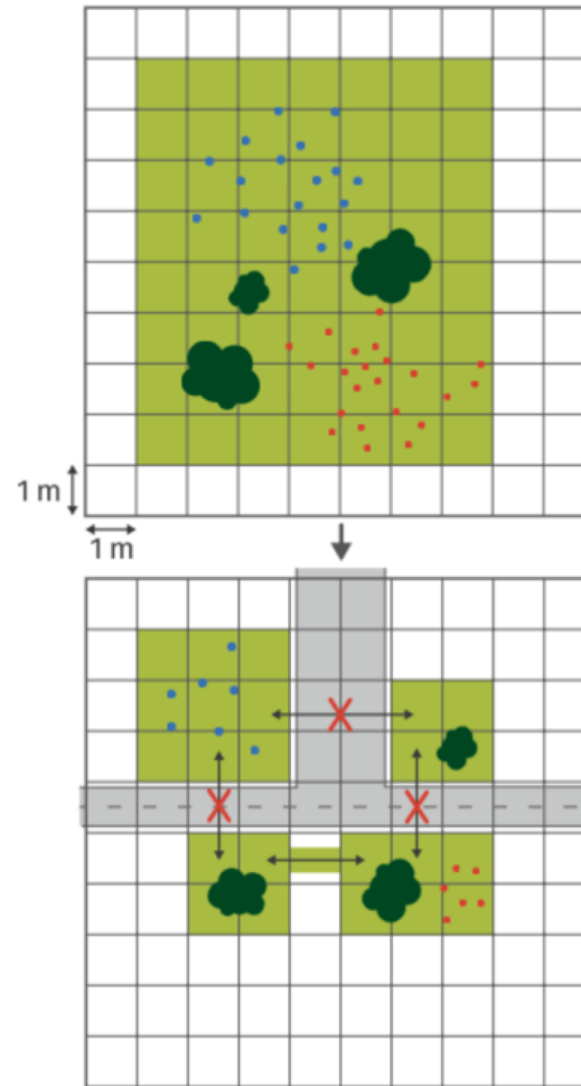
b Nombre d'espèces d'oiseaux insectivores en forêt fragmentée ou continue. D'après Stratford et Stouffer (2001).

La fragmentation des écosystèmes

Les infrastructures humaines (routes, grillages, espaces bâtis, etc.) séparent un écosystème en plusieurs petits habitats. Les espèces vivant dans l'écosystème sont alors scindées en plusieurs petites populations, souvent isolées. Toutes les espèces ne sont pas affectées de la même façon par la fragmentation de l'écosystème, notamment en fonction de leur lieu d'habitat (centre ou bordure de l'écosystème).

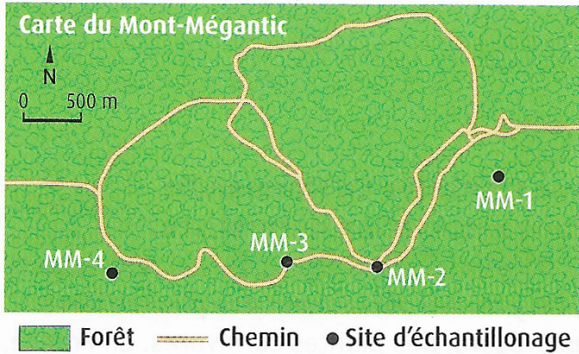
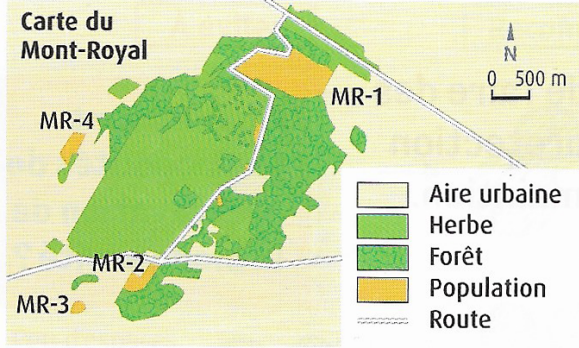
Des **corridors écologiques** sont des structures permettant de rétablir une connexion entre deux zones isolées : haies, chemins boisés, mares, écoponts au-dessus d'une route, crapauducs ...)

Surface totale de l'écosystème = 56 m²
Périmètre de l'écosystème = 30 m



- Route : perte de connectivité entre les populations
- ←→ Corridor écologique : maintien d'une connectivité entre les populations
- Écosystèmes étudiés
- ✗ Perte de connectivité

Fragmentation de l'habitat : l'exemple de la salamandre cendrée



- Les salamandres cendrées sont des animaux sédentaires dont l'habitat se limite à une dizaine de mètres carrés.
- Les populations du Mont-Royal (MR-1 à MR-4), à Montréal, sont isolées les unes des autres par des routes ou des bâtiments, et sont séparées par des distances allant de 0,9 à 3,3 km.
- Les populations du Mont-Mégantic, à 200 km à l'Est de Montréal, sont continues et quatre sites d'échantillonnage ont été sélectionnés (MM-1 à MM-4) séparés par des distances allant de 0,8 à 4,1 km.
- Les salamandres ont été recueillies par recherche active sous des couverts naturels (feuilles, troncs, etc...).
- Les tailles des populations du Mont-Royal sont inférieures à la taille de la population du Mont-Mégantic.

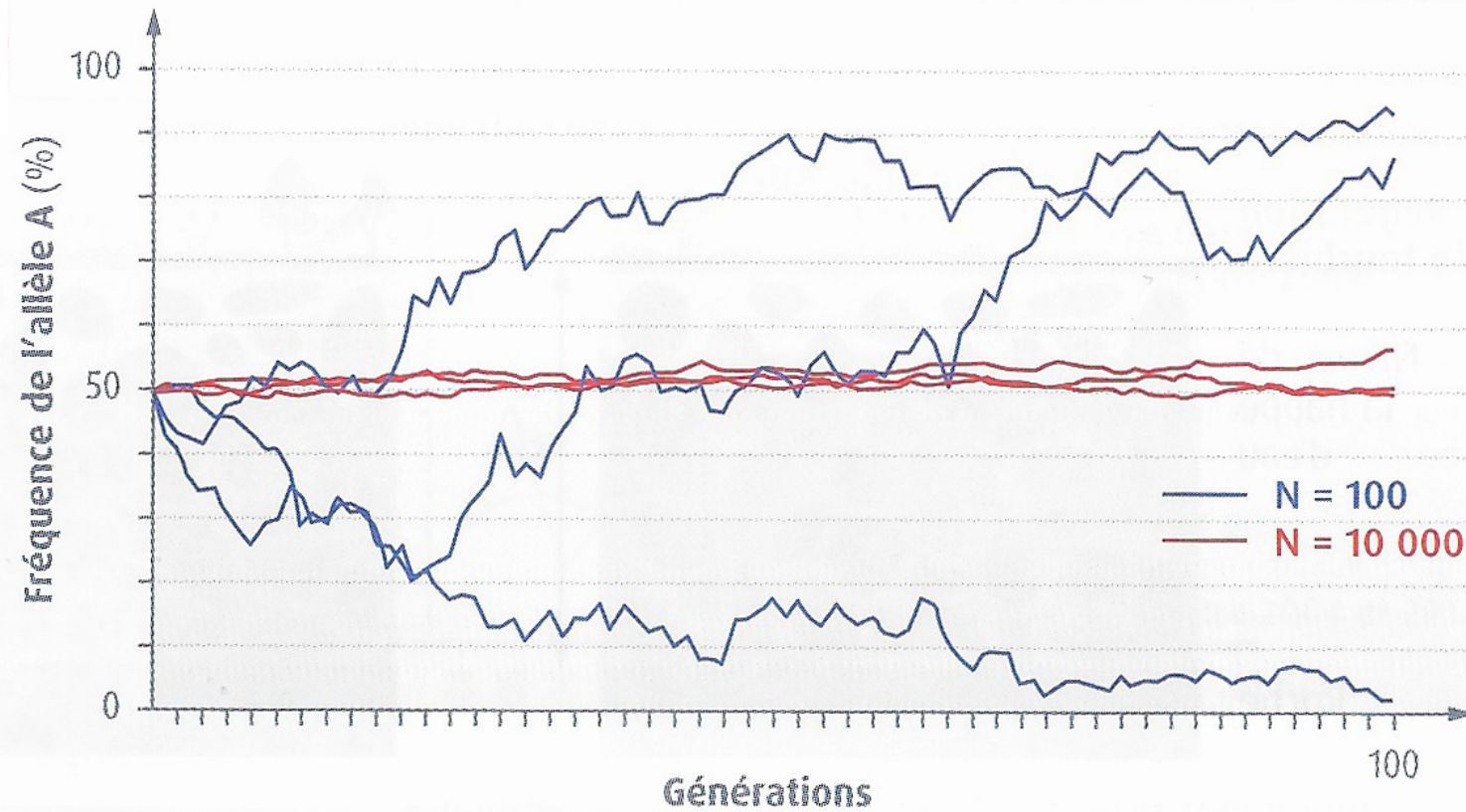


Diversité génétique de la **salamandre cendrée** dans un milieu fragmenté ou non

Populations	Mont-Royal	Mont-Mégantic
Nombre d'individus	120	101
Nombre d'allèles	44	62
Indice de diversité génétique	4,18	6,82

Plus l'indice de diversité génétique est grand et plus la population présente une grande diversité génétique. La diversité génétique est étroitement liée à la capacité d'une espèce à s'adapter aux changements d'environnement. Une faible diversité génétique peut menacer la survie à long terme d'une population.

Simulation de l'évolution de la fréquence d'un allèle selon la taille de la population



Six simulations sont réalisées sur 100 générations à l'aide du logiciel «Dérive génétique». Chaque simulation est représentée par une courbe et modélise l'effet de la dérive génétique sur la fréquence d'un allèle A, présent initialement à 50%. Trois simulations sont réalisées avec une population de grande taille (N = 10 000 ; courbes rouges) et trois simulations dans une population de taille plus réduite (N = 100 ; courbes bleues).