

Où sont passées les loutres ?

Introduction : les loutres de mer



La loutre de mer, *Enhydra lutris*, est un des plus petits mammifères marins. Le mâle pèse environ 45 kg et atteint 150 cm de longueur, les femelles sont un peu plus petites. Les loutres de mer se nourrissent principalement de coquillages et d'oursins. Ce sont les seuls mammifères marins ne possédant pas de couche de graisse sous-cutanée pour se protéger du froid. Au lieu de cela, la loutre de mer possède une fourrure extraordinairement dense, avec plus de 140.000 poils par cm². C'est

la plus épaisse de tout le règne animal. La fourrure se compose de deux couches : la couche supérieure, avec ses poils longs, maintient la couche inférieure bien au sec. L'isolation contre le froid est obtenue grâce à une couche de petites bulles d'air dans la couche inférieure.

A l'origine, on trouvait les loutres dans les régions côtières de l'Océan Pacifique du Nord, de Baja Californie au Mexique en passant par les côtes des États-Unis, le Canada, l'Alaska et la Russie jusqu'aux îles du nord du Japon. La population mondiale était alors estimée à environ 300 000 individus. Chassées intensivement pour leur fourrure très chaude à partir de 1741, les loutres ont failli disparaître. On estime qu'en 1911, année à partir de laquelle les loutres de mer ont été protégées officiellement, la population dans le monde entier ne dépassait guère 1000 à 2000 animaux. Depuis lors, les populations des loutres de mer se sont progressivement rétablies. L'espèce occupe maintenant environ la moitié de son aire de distribution originale et selon les estimations récentes, il y aurait aujourd'hui environ 150.000 individus vivant à l'état sauvage.

Dr James Estes, un chercheur en écologie marine et ses collègues étudient depuis plusieurs décennies les loutres marines et les communautés d'espèces vivant dans les herbiers d'algues brunes. A la fin des années 1970, les chercheurs avaient montré que les populations de loutres du grand nord s'étaient presque entièrement rétablies depuis la quasi-extinction causée par le commerce de la fourrure au début du XX^{ème} siècle. Pourtant, au début des années 1990, les chercheurs observèrent un effondrement dramatique des populations de loutres des îles aléoutiennes.

Partie I : Quelle peut être la cause du déclin des loutres ?

En 1991, Dr James Estes et ses collègues de l'Université de Californie remarquèrent que les populations de loutres qu'ils étudiaient depuis 20 ans commençaient à décliner. Depuis, les populations de loutres de mer des îles Aléoutiennes (figure 1) ont diminué de près de 90% en moins de 10 ans (figure 2).



Figure 1 : Localisation des îles aléoutiennes

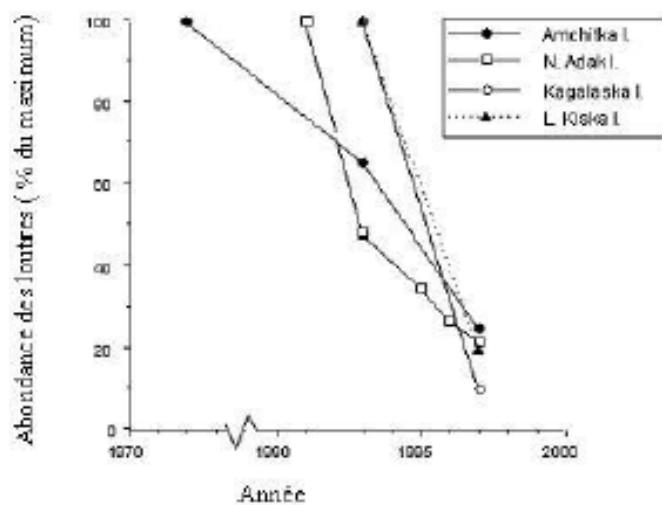


Figure 2 : Évolution des populations de loutre de mer dans les îles aléoutiennes

- 1) Commentez les courbes de la figure 2. Le nombre de recensements effectués depuis 1970 vous semble-t-il suffisant pour conclure ?
- 2) Quelle peut être la cause d'une diminution aussi importante ? Proposez au moins trois hypothèses vraisemblables qui pourraient expliquer cette diminution.

Voici un extrait d'un article paru dans le New-York Times :

Les loutres n'auraient-elles pas pu tout simplement migré dans une autre région ? Pour répondre à cette question, les chercheurs ont analysé les populations vivant sur plus de 800 km de côtes. En 1993, sur toute cette région, les populations de loutres avaient été divisées par deux. En 1997, la diminution avait atteint 90%. "Ceci nous a indiqué qu'il s'agissait d'un déclin à très grande échelle, mais nous n'en savions pas la cause" dit Dr Estes. Les chercheurs ont pu démontrer que le problème ne venait pas d'une diminution de la reproduction. En effet, leurs études leur permettaient de suivre le taux de reproduction des femelles et de survie des jeunes, qui n'avaient pas diminué. Les autres causes possibles ayant été éliminées, une mortalité importante des adultes devaient être l'explication. Dans le passé, les chercheurs avaient observé des déclins temporaires des populations dus à la pollution, à des maladies infectieuses ou bien à une limitation des ressources alimentaires. " Dans tous les cas" dit Dr Estes "nous trouvions des cadavres, beaucoup de cadavres. Les loutres s'affaiblissent et viennent mourir sur la côte. Cette fois ci, nous n'avons pas trouvé une seule loutre morte – un indice que quelque chose de vraiment bizarre était en train de se passer."

(Extrait de l'article de WK Stevens, "Search for missing sea otters turns up a few surprises." New York Times, 5 janvier 1999.)

3) Qu'est-ce que cet article vous apporte comme nouvelle information ? Parmi les hypothèses que vous avez proposées pour expliquer la diminution des populations de loutres, lesquelles sont compatibles avec ces informations ?

Partie II : Quel prédateur peut être la cause du déclin des loutres ?

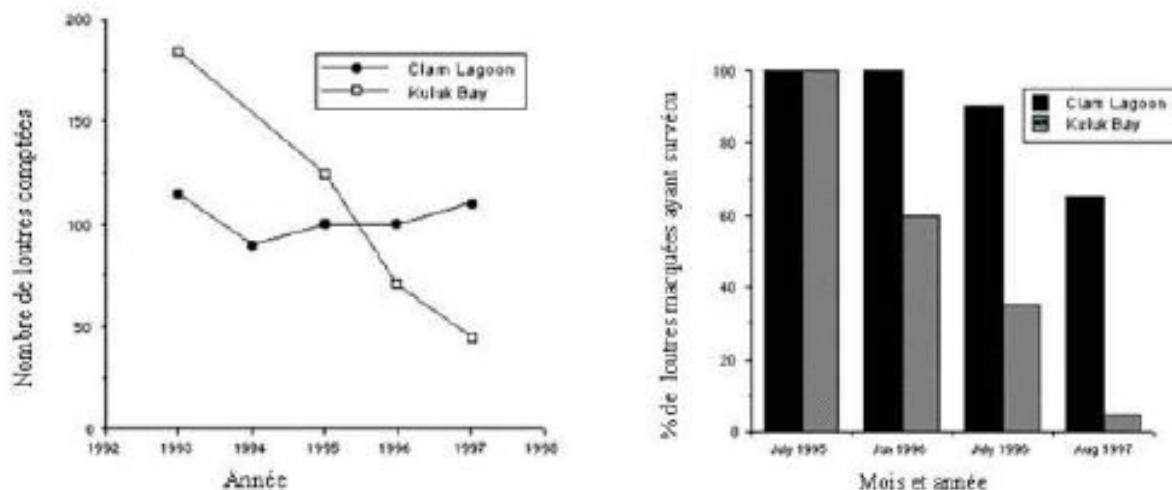


Dr Estes et ses collègues firent l'hypothèse qu'une augmentation de la prédation par les orques (en anglais 'baleines tueuses') était la cause du déclin des loutres de mer. C'était une idée a priori curieuse car les orques et les loutres de mer cohabitent depuis longtemps en Alaska sans qu'aucune interaction n'ait jamais été observée entre ces deux espèces. Pourtant, en 1991, pour la première fois, on a observé un orque attaquant une loutre. D'autres attaques ont été observées les

années suivantes ce qui a finalement conduit le Dr Estes et ses collègues à proposer leur hypothèse.

4) Décrivez une expérience qui vous permettrait de tester l'hypothèse qu'une augmentation de la prédation par les orques est la cause du déclin des populations de loutres. Réfléchissez notamment à la notion de témoin.

Dr Estes et ses collègues estimèrent l'impact des orques sur les populations de loutre en comparant l'évolution des effectifs de loutres ainsi que le taux de survie de loutres marquées individuellement (radio tracking) dans deux endroits très proches, le lagon Clam, dont l'accès vers la pleine mer est trop étroit et trop peu profond pour les orques, et la baie Kuluk, directement sur la mer.



5) Les effectifs totaux d'une population peuvent être estimés soit par dénombrement total soit par la technique de capture-marquage-recapture. Expliquez le principe de la technique de capture-marquage-recapture. Quels biais peuvent exister avec l'une ou l'autre de ces méthodes ?

6) En juillet 1993, 25 individus ont été capturés et marqués dans la baie de Kuluk. Un nouvel échantillon de 21 individus est prélevé 15 jours plus tard et révèle la présence de 3 individus marqués. Estimez la taille de la population.

7) Décrivez les figures ci-dessus. A partir de ces figures, que pouvez-vous conclure sur l'effet des orques sur les populations de loutres de mer ?

8) Pourquoi pensez-vous que les scientifiques ont à la fois compté toutes les loutres et marqué individuellement certaines loutres ?

Si les orques sont bien responsables du déclin observé, alors cela signifie que les orques ont mangé 40 000 loutres en 6 ans !

Utilisez le tableau ci-dessous pour déterminer quelle serait la consommation annuelle d'un orque se nourrissant exclusivement de loutres. Combien faudrait-il d'orques pour manger 40 000 loutres ? Les orques peuvent-ils être responsables de la disparition de 40 000 loutres ?

Loutre de mer adulte	
Contenu calorique moyen	1,81 kcal/gramme
Poids moyen (mâle)	34 kg
Poids moyen (femelle)	23 kg
Orque adulte	
Taux métabolique moyen	55 kcal/ kg d'orque/jour
Poids moyen (mâle)	5 600 kg
Poids moyen (femelle)	3 400 kg

Partie III Pourquoi les orques se sont-ils mis à manger les loutres ?

Toutes les données récoltées par Estes et ses collègues suggèrent que les orques sont responsables du déclin des loutres. Pourtant, avant les années 1990, les deux espèces coexistaient.

10) Qu'est ce qui a pu faire que les orques se sont mis à manger les loutres ? Utilisez les informations ci-dessous pour proposer une hypothèse.

L'orque (*Orcinus orca*) compte parmi les mammifères marins les plus répandus sur la planète. L'orque est le plus grand représentant de la famille du dauphin. Il est facilement reconnaissable à sa couleur noire et blanche et à la taille de sa nageoire dorsale qui peut atteindre 1,80 m de hauteur chez les mâles.

Le régime alimentaire de l'orque est très varié. On a retrouvé dans des estomacs d'orques des poissons, des calamars, des mammifères marins, des oiseaux, des tortues marines, des loutres, des cétacés, des ours polaires, des reptiles, et même des élans ! Certains groupes d'orques mangent principalement du poisson tandis que d'autres se nourrissent majoritairement de mammifères marins comme les phoques ou les éléphants de mer.

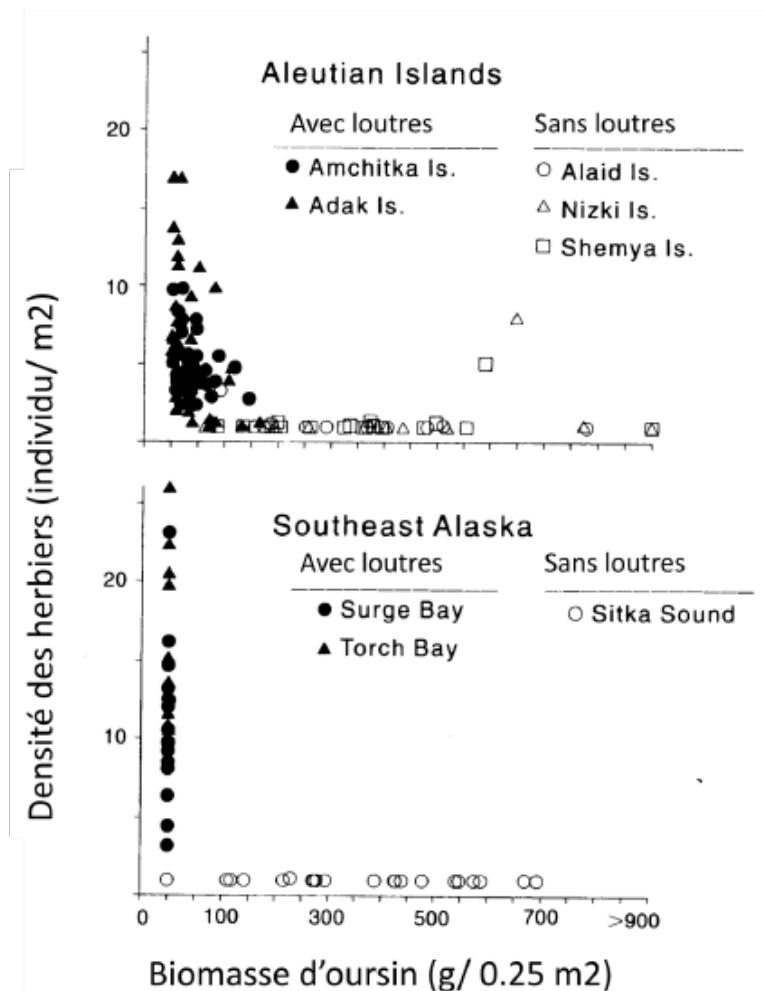
L'abondance des différentes espèces de poisson de la mer de Béring a changé de façon notable au cours des dernières décennies. Les poissons huileux comme la perche marine ou le hareng ont décliné de façon importante tandis que le lieu jaune a augmenté en fréquence. Les causes exactes de ce changement sont mal connues même s'il est vraisemblable que la pêche intensive des perches et des harengs dans les années 1960 ainsi que le réchauffement du Pacifique nord dans les années 1970 ont joué un rôle. Le déclin de la perche et du hareng a ensuite entraîné un effondrement des populations de phoques et de lion de mer.

Partie IV Les loutres déclinent, et alors ?



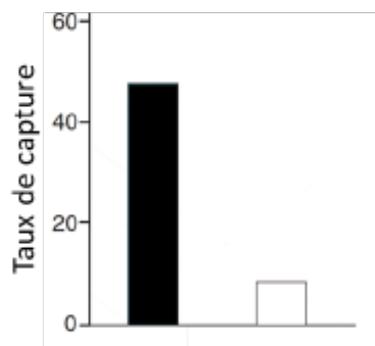
Les herbiers d'algues brunes, composés principalement d'algues de la famille des laminaires, se trouvent le long des côtes rocheuses en climat froid ou tempéré. Ces herbiers sont semblables aux récifs coralliens ou aux forêts terrestres : tout d'abord ce sont des écosystèmes hautement productifs. Leur productivité peut atteindre 1500-3000 g de carbone/m²/an, ce qui est autant que les écosystèmes terrestre et marins les plus productifs. De plus, les algues créent une structure tridimensionnelle complexe qui abrite une communauté très diverse d'espèces associées.

11) Analysez les figures ci-dessous. Quel est l'effet de la présence des loutres sur l'abondance des algues et des oursins ? Comment pouvez-vous l'expliquer ?

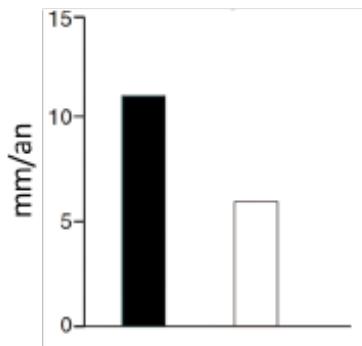


12) Analyser la figure ci-dessous. Expliquer comment la disparition des loutres agit sur d'autres espèces de la communauté et proposer des liens de cause à effet.

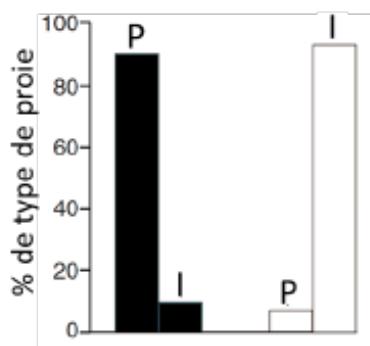
A Abondance de poisson



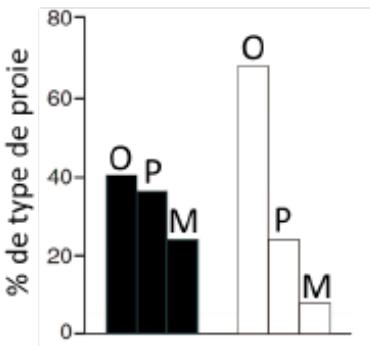
B Croissance des Moules



C Goélands



D Pygargue à tête blanche



Loutre présente →

Loutre absente →

Légende : (A) Le taux de capture de poisson par les engins de pêche est un indicateur d'abondance. (B) Les Moules sont des organismes filtreurs dont le taux de croissance dépend de la teneur en carbone organique de l'eau. (C et D) P=Poissons, I=Invertébrés, O=Oiseaux et M=Mammifères.

13) Faites un schéma de l'ensemble du réseau trophique en indiquant le nom générique de chacun des niveaux. Précisez les niveaux d'abondance relative de ces différents niveaux.

14) Reportez sur ce schéma l'ensemble des relations de cause à effet en utilisant les documents précédents. Était-ce prévisible ?