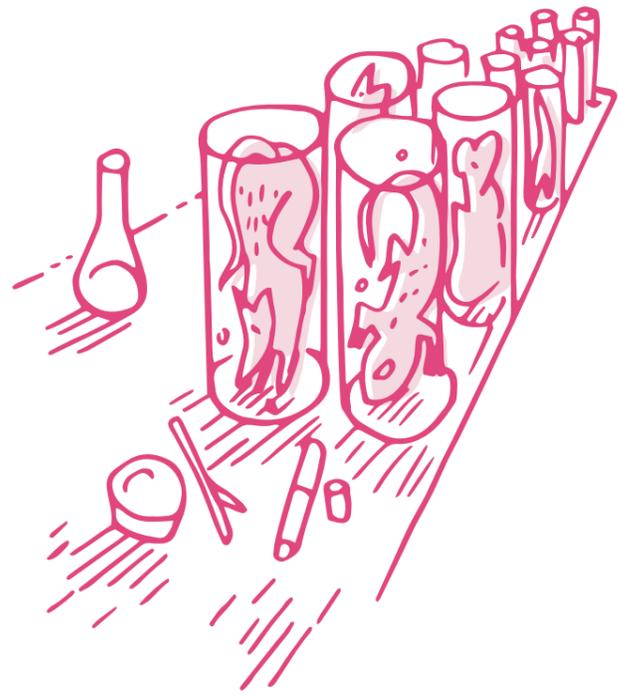
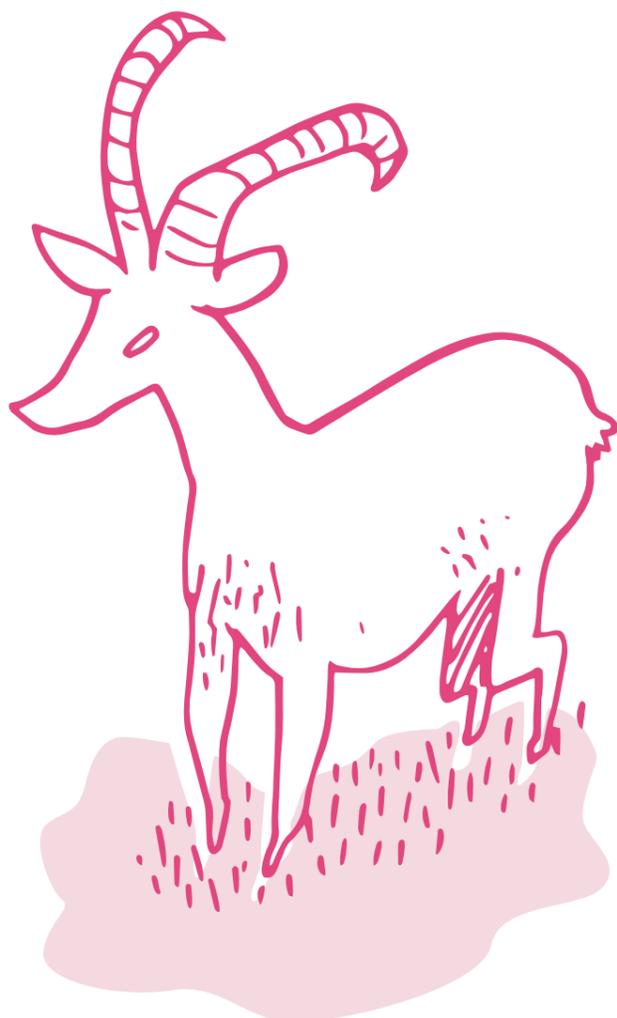


La dé-extinction

Peut-on faire revivre une **espèce éteinte**? En 2009, des chercheurs publiaient le résultat d'expériences visant à la **dé-extinction** par **clonage** du bouquetin des Pyrénées, une sous-espèce disparue en 2000. Parmi la cinquantaine d'**embryons viables** produits, un seul est né de sa mère porteuse, une femelle de bouquetin ibérique, mais mourut quelques minutes après sa naissance, d'une malformation des poumons. Outre les **difficultés expérimentales** de la dé-extinction – on est encore loin de Jurassic Park et du clonage de dinosaures à partir de cellules trouvées dans le sang d'un moustique pris dans l'ambre – se posent des questions **biologiques, écologiques, éthiques** et même **politiques** sur de tels procédés.

Cloner un individu d'une espèce éteinte, à partir de l'**ADN** de cellules conservées, n'est peut-être passuffisantpourramenerla**diversitégénétique** de l'espèce en question (problème biologique). Il faudrait alors cloner de **nombreux individus** pour espérer obtenir une **population viable**.



Même si une telle population était ramenée à la vie, rien ne dit que les **conditions environnementales** actuelles soient adéquates. L'exemple du pigeon migrateur est parlant : la nourriture principale de cet oiseau était les fruits du châtaigner américain, une espèce d'arbre aujourd'hui **quasiment éteinte**.

Les **risques** que cette espèce recrée se tourne vers d'autres ressources et devienne une **espèce invasive** ne sont donc pas négligeables (problème écologique). De plus, la résistance d'une espèce dé-éteinte aux différents pathogènes existant au moment de sa réintroduction mérite d'être étudiée. La question de la **souffrance animale** se pose également, comme dans le cas du clone de bouquetin des Pyrénées, qui n'a vécu que quelques minutes (problème éthique). Finalement, les risques politiques sont considérables : si la dé-extinction devient une réalité, c'est toute la politique de **protection des espèces** qui peut être remise en question. Pourquoi investir dans la **conservation** de ce qui peut être **recréé** ?

Comme souvent, les performances technologiques dans le domaine des sciences du vivant s'accompagnent de nombreuses questions qui méritent d'être considérées en même temps que la réalisation des projets.

Disparitions « Swiss made »

Un indicateur possible du danger d'extinction d'une espèce est la **disparition locale** de certaines de ses populations, par exemple à l'échelle régionale ou d'un pays. Selon le rapport 2018 du WWF, la Suisse fait partie des mauvais élèves pour **le recul de la biodiversité**. En effet, les 36% d'espèces considérées comme menacées en Suisse sont bien supérieurs à la moyenne mondiale. **255 espèces indigènes**, tous groupes confondus, ont ainsi disparu de la carte helvétique. Si la situation semble s'être stabilisée pour certains groupes, ce n'est vrai qu'en comparaison avec les chiffres de 1990. Si l'on remonte aux années 1950, on remarque que cette stabilisation se situe à un niveau extrêmement bas. Quelques chiffres actuels : la Suisse compte **46'000 espèces recensées**. Le statut d'un quart seulement d'entre elles a été évalué et **36%** ont été déclarées comme menacées.

C'est principalement la **dégradation des habitats** qui est responsable de cette situation désastreuse. Entre 70 et 90% des milieux riches en espèces, comme le sont les prairies sèches, les marais ou les zones alluviales, ont été détruits en moins de 200 ans dans notre pays. Si notre **parc national aux Grisons** est l'un des plus vieux en Europe (1914), il est encore à ce jour **le seul du pays...**

La destruction des **milieux naturels** est généralement irréversible. Aujourd'hui, une solution consisterait à « **jardiner** » des zones protégées où les conditions naturelles seraient recrées afin d'y favoriser le retour d'espèces emblématiques.

Il est intéressant de noter que des espèces qui nous semblent aujourd'hui tout **naturellement présentes** sur notre territoire ont en fait disparu, ou presque, avant d'être **réintroduites** ou de **recoloniser** la Suisse à partir de pays limitrophes. C'est le cas par exemple du **sanglier** et du **cerf**, au bord de l'extinction en Suisse vers la moitié du 19^e siècle et formant aujourd'hui des populations bien établies. C'est le cas également du **castor**, du **gypaète barbu**, du **lynx** et du **bouquetin**, quatre espèces disparues de notre pays et ayant bénéficié de **programmes de réintroduction**. Plus récemment, on observe le retour naturel du **loup** et de l'**ours**, deux espèces également exterminées qui font aujourd'hui quelques réapparitions en Suisse.



Une fièvre qui monte chez les oiseaux de Hawaï

L'introduction accidentelle de la **malaria** à Hawaï affecte encore aujourd'hui les populations d'oiseaux de ces îles, en particulier en basse altitude. En effet, la transmission du **parasite** dépend fortement de la dynamique des populations du **moustique** vecteur, favorisée dans les forêts chaudes de basse altitude où les moustiques trouvent de nombreux points d'eau pour **pondre**, se développent rapidement et ne sont pas soumis à des variations climatiques saisonnières. Le parasite lui-même est avantagé par ces conditions climatiques. En **altitude**, la prévalence du parasite est bien plus faible, voire nulle, car les milieux sont moins favorables aux moustiques vecteurs, mais également au développement même du parasite. C'est donc dans ces milieux que se trouvent aujourd'hui les **populations résiduelles** de certaines espèces sensibles au parasite.



Certaines recherches prévoient, avec le réchauffement climatique, une augmentation moyenne de la température à Hawaï d'environ **2°C** d'ici **2100**. Ce réchauffement aura comme conséquence une extension des populations de moustiques en altitude, ainsi que de plus grandes régions favorables au parasite. On estime alors que la **perte des refuges d'altitude** sera, selon les régions, de **60 à 96%**. Une modification de l'environnement peut ainsi exacerber les effets néfastes d'une espèce invasive et de ses parasites.

Pour finir sur une touche **positive**, des recherches ont montré que certaines espèces de basse altitude ont subi une telle pression de la malaria que des individus particulièrement **résistants** ont été **sélectionnés** en l'espace de quelques générations seulement. Ces populations ont alors la possibilité de **recoloniser** les milieux qu'ils occupaient initialement, voire de s'étendre également en altitude si le climat venait à se modifier.



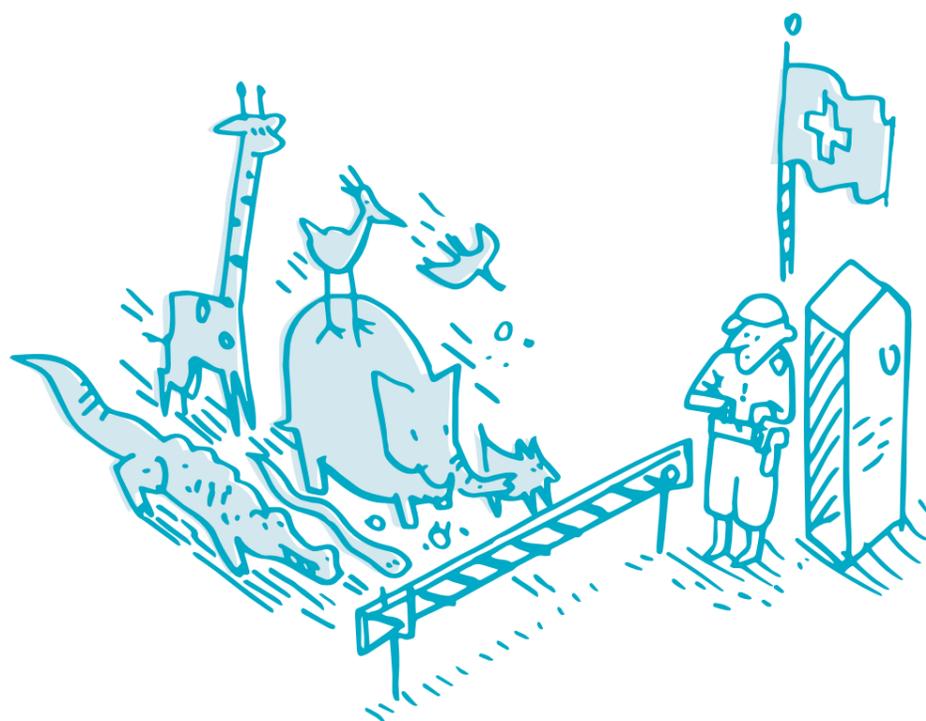
Des invasions helvètes ?

À l'heure actuelle, l'Office fédéral de l'environnement recense plus de **800 espèces introduites en Suisse** (espèces exotiques), dont plus de 100 sont envahissantes et pourraient avoir un **impact majeur** sur les **espèces indigènes**. Il s'agit de cinq mammifères, quatre oiseaux, un reptile, trois amphibiens, sept poissons, quatre mollusques, seize insectes, six crustacés, trois araignées, deux vers, sept champignons, une bactérie et 48 plantes. Quelques exemples...

Le **tamia de Sibérie** est un petit **écureuil** originaire d'**Asie**. C'est un animal très attirant, avec des grands yeux dignes d'un dessin animé. Pour cette raison, il a été commercialisé sous le nom d'écureuil de Chine depuis les années 1970. Malheureusement, une fois mis en cage, ce petit écureuil se révèle un très mauvais animal de compagnie car il **mord** et **pue** ! Beaucoup de gens l'ont donc relâché, entre autres dans les **parcs à Genève** où il a établi une petite population pour l'instant de taille stable. Mais dans la région parisienne et en Italie, le tamia forme des populations qui croissent rapidement. Non seulement il entre en **compétition** pour la nourriture avec des espèces natives comme l'**écureuil roux**, mais en plus ce petit animal peut être un réservoir important de la bactérie responsable de la **maladie de Lyme**. Ainsi, la présence de cette espèce envahissante est un enjeu de **santé publique**.

On connaissait depuis quelque temps cinq espèces de **fourmis dites « vagabondes »**, d'origine tropicale ou subtropicale et établies en **Suisse**. Dans nos régions, ces fourmis sont inféodées à l'homme et vivent à l'intérieur des maisons, des serres ou dans les rues de certaines villes. Mais depuis peu, une **nouvelle espèce** est arrivée sur les bords du Léman : **Tapinoma magnum** est une petite fourmi noire, sentant un peu le beurre rance ou les agrumes quand on l'écrase entre les doigts, qui a **colonisé** le cimetière de Cully, une partie de la ville de Saint-Sulpice et a fondé une colonie à la frontière entre Pully et Lausanne. Une fois installée, cette fourmi forme des **super-colonies**, c'est-à-dire un grand nombre de **nids connectés** entre eux où des milliers de reines et des millions d'ouvrières cohabitent et peuvent se déplacer librement, en empruntant de véritables autoroutes à fourmis.

Des études en cours tentent d'estimer l'**impact** sur les fourmis indigènes, par exemple en monopolisant l'accès à la nourriture et en occupant tous les sites potentiels pour les nids. En outre, les *Tapinoma magnum* adorent le sucre et élèvent des **pucerons** qui produisent une substance sucrée que l'on appelle **miellat**. Ces pucerons peuvent également s'avérer nuisibles pour un certain nombre de plantes. Pour l'homme, elle n'est heureusement pas dangereuse car elle ne pique pas. Elle est par contre relativement agressive et peut **mordre** – ce qui est assez désagréable quand on est attaqué par plusieurs dizaines d'ouvrières en même temps.



Envahir, mais où ?



Tous les pays ne sont **pas égaux** face aux **invasions biologiques**. Deux facteurs principaux influencent la vulnérabilité d'un pays à l'invasion: son activité **économique** et son **climat**. Les pays dits riches, qui importent beaucoup de marchandises, sont les plus susceptibles à l'arrivée d'**espèces clandestines**. Ainsi, les pays occidentaux comme la France, l'Angleterre, l'Espagne, l'Allemagne, les États-Unis ou l'Australie ont été actifs dans la première vague de la **mondialisation** (1850-1914) et ont formé les premiers grands réseaux de commerce global. Ils ont ainsi accidentellement importé un grand nombre d'**espèces envahissantes**. Le cas de l'**Australie** est un peu spécial car les colons européens ont sciemment introduit de nombreuses espèces comme les **lapins**, les **chèvres**, les **chats** ou encore les **chameaux** – qui ont toutes échappé au contrôle de l'homme et ont très vite **colonisé les milieux naturels**.

La **biodiversité** des pays chauds (tropicaux, subtropicaux et méditerranéens) est généralement plus élevée que celle des autres régions du globe, et une **espèce invasive** y a donc plus de chance de s'établir. C'est pour cette raison que les **biologistes** prédisent que les risques d'**invasions** dans des pays au climat tempéré augmenteront suite au **changement climatique**. Par exemple, en Suisse, le **moustique tigre** a commencé à s'établir au Tessin, mais n'est pas capable à l'heure actuelle de s'installer au nord des Alpes. Il n'est cependant pas exclu qu'il puisse s'étendre à d'autres régions avec un **réchauffement** du climat.

Les endroits les plus propices à l'invasion sont les milieux perturbés, où l'homme a fortement modifié l'habitat naturel comme dans les parcs, les banlieues des villes, les forêts gérées ou encore les prés fauchés. Ces perturbations rendent les communautés natives plus fragiles et réduisent ainsi leur résistance aux envahisseurs. Ces habitats perturbés sont également plus fréquents dans les pays dits riches.

Débandade

Aujourd'hui, le trafic d'animaux représente le **4^e plus grand trafic mondial**, après la drogue, les armes et la prostitution. Outre les spécimens récoltés – vivants ou morts – pour des **collections**, un **braconnage** important existe pour la **pharmacopée** d'origine animale. De tout temps, l'homme – du genre masculin – a eu recours à divers artifices pour stimuler sa **virilité**. Diverses superstitions et croyances populaires accordent en effet un pouvoir de puissance **sexuelle** à certaines parties du corps du **tigre** ou du **rhinocéros**, pour ne prendre que deux exemples emblématiques. Ainsi, selon l'adage « ce qui est rare est cher », des sommes faramineuses sont mises en jeu au marché noir afin d'obtenir quelques grammes de moustaches, de poudre d'os péniens ou de cornes afin de soi-disant remédier à l'impuissance. La majorité des espèces à la source de ces produits sont au bord de l'**extinction**, ce qui les rend encore plus rares et recherchés.

Ainsi, le **rhinocéros** est devenu tellement rare en milieu naturel que les braconniers se sont mis à **piller les musées d'histoire naturelle** et s'attaquent désormais aux parcs zoologiques. Beaucoup de musées, comme celui de Lausanne, ont ainsi remplacé les cornes **originales** par des **moulages**. En 2017, le rhinocéros du parc animalier de Thoiry en France a été abattu dans son enclos et sa corne sciée. Pourtant, la corne de rhinocéros est constituée de **poils** agglutinés, donc de **kératine**, tout comme nos ongles. **Si se ronger les ongles devait avoir un effet aphrodisiaque, ça se saurait !**

Un autre exemple, moins connu, est le **pangolin**, dont les huit espèces sont recherchées pour leur **viande** et leurs **écailles**, aux vertus soi-disant aphrodisiaques. Ces animaux tiennent le triste record **des espèces les plus braconnées au monde** et leurs effectifs auraient **diminué d'environ 90%** ces cinquante dernières années.

