

Exemple n°1 : Le DDT et le goéland



3 **Utilisation d'insecticides dans un champ.** Dès la fin des années 1940, les pratiques industrielles se développent dans l'agriculture aux États-Unis. Certains insecticides, comme le DDT, sont alors pulvérisés en grande quantité pour améliorer la productivité agricole.

Pour éliminer les insectes qui ravagent les cultures, les agriculteurs utilisaient un puissant insecticide le DDT (Dichloro-Diphényl-Trichloroéthane).

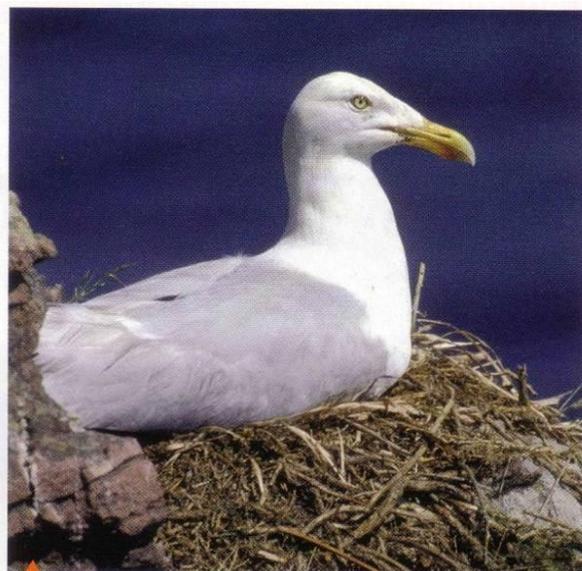
Par ruissellement, les eaux de pluie emportent le DDT qui se retrouve dans les rivières puis dans la mer.



Quantité de DDT dans le corps d'un goéland
10 millions de fois plus grande



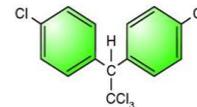
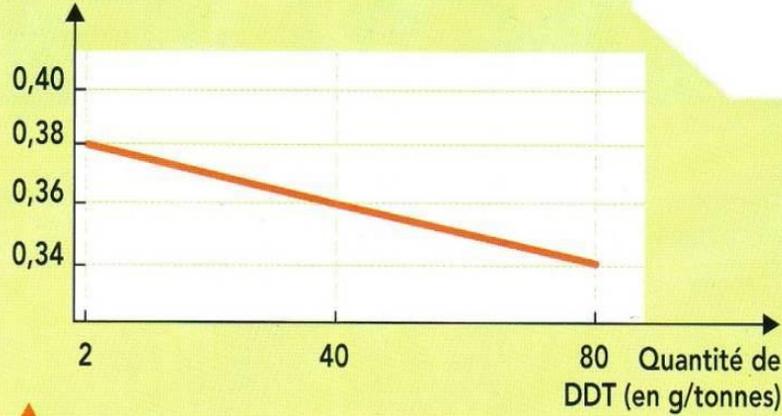
Quantité de DDT dans l'eau :
0,000 003 mg/L



1 **Un goéland dans son nid.** Dans la région des Grands Lacs nord-américains, avant les années 1940, il y avait en moyenne 100 oisillons pour 100 nids. En 1970, il n'y en avait plus que 17.

4 **Conséquences de l'utilisation du DDT sur l'environnement.** Dans les années 1960, cet insecticide se retrouve dans les eaux des Grands Lacs nord-américains. Face à ses effets néfastes, les autorités américaines décident en 1971 de bannir son utilisation. Résultat : la reproduction des goélands argentés s'améliore.

Épaisseur des coquilles des œufs de goélands
(en mm)



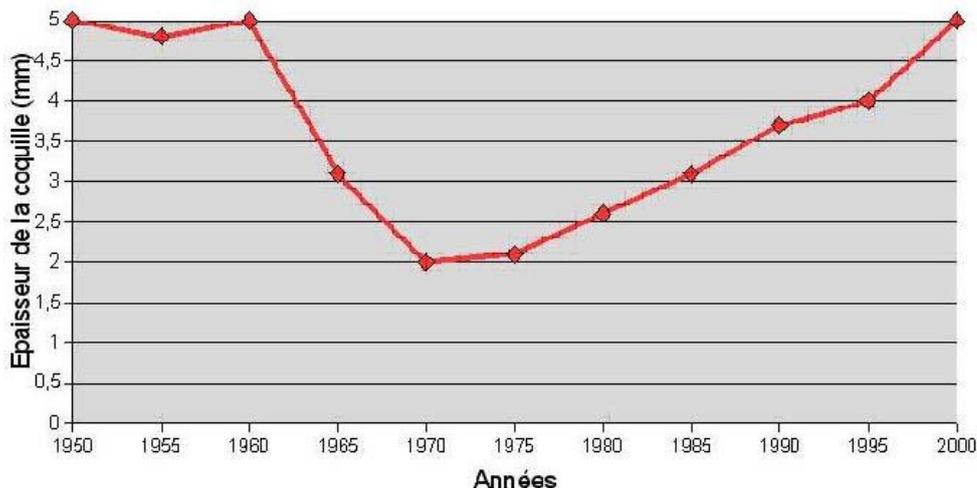
DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane)

- Persists in environment
- High solubility in lipids
- Found in high concentrations at higher trophic levels

2 Épaisseur des coquilles des œufs de goélands selon la quantité de **DDT**★ qu'elles renferment. Les œufs aux coquilles fines ont une faible probabilité d'éclosion car ils sont fréquemment brisés lors des couvées.



Evolution de l'épaisseur de la coquille des œufs chez les goélands



Le goéland n'est pas le seul oiseau à subir les conséquences du DDT. De nombreux rapaces ont vu leurs effectifs diminuer de manière importante à cause de ce produit.

Dans les années 1970, les pouvoirs publics décident donc d'interdire l'utilisation du DDT.

Cette mesure a permis la sauvegarde de nombreux oiseaux.

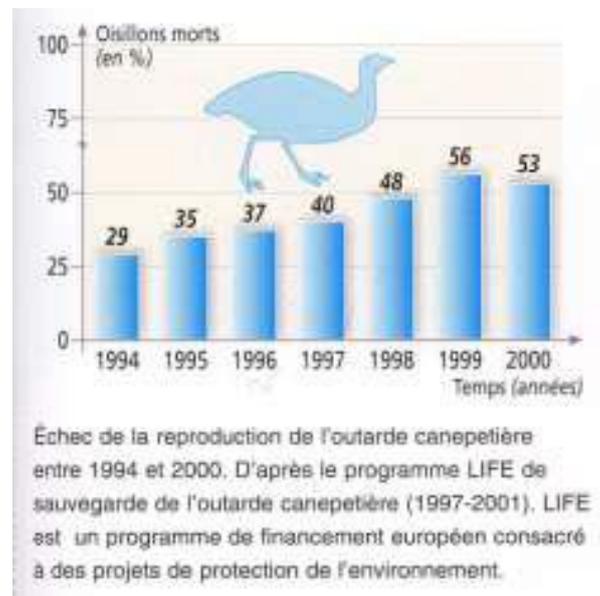
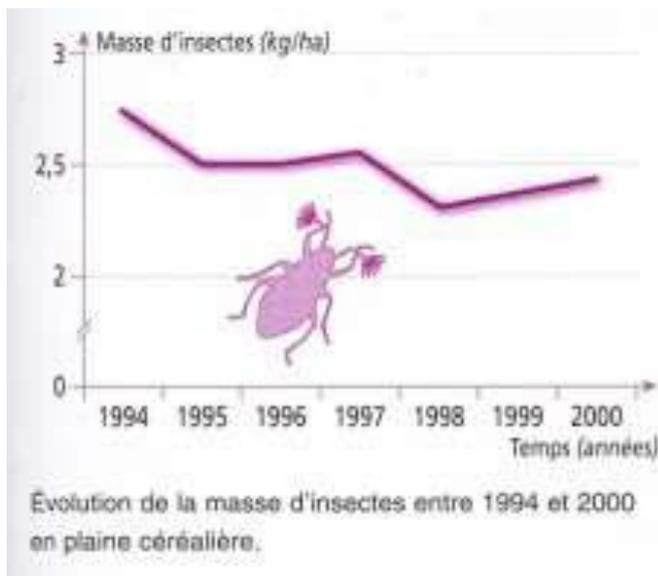
Exemple n°2. L'agriculture et l'outarde



Les outardes canepetières sont des oiseaux migrateurs qui se reproduisent principalement dans l'ouest et le centre de la France. De 1980 à 2000, le nombre de mâle est passé, en France, de 7200 individus à 1300, soit une baisse de 80%.

Cet oiseau niche au sol et apprécie tout particulièrement les champs de céréales pour y pondre. Le fauchage précoce des céréales détruit donc de nombreux nids et font disparaître les lieux de nidification.

De plus, durant les 3 semaines qui suivent leur éclosion, les jeunes ne se nourrissent uniquement d'insectes. La pulvérisation d'insecticides sur les cultures va entraîner la disparition des ressources alimentaires pour de ces oiseaux.



Pour éviter la disparition de cette espèce, les agriculteurs sont incités à ne pas faucher leur champs durant la période de reproduction, à récupérer les œufs des nids détruits, à maintenir des friches propices au développement des insectes. Des outardes ont même été réintroduites dans ces régions.

Exemple d'action réalisée dans le parc du Verdon

MESURES MISES EN ŒUVRE

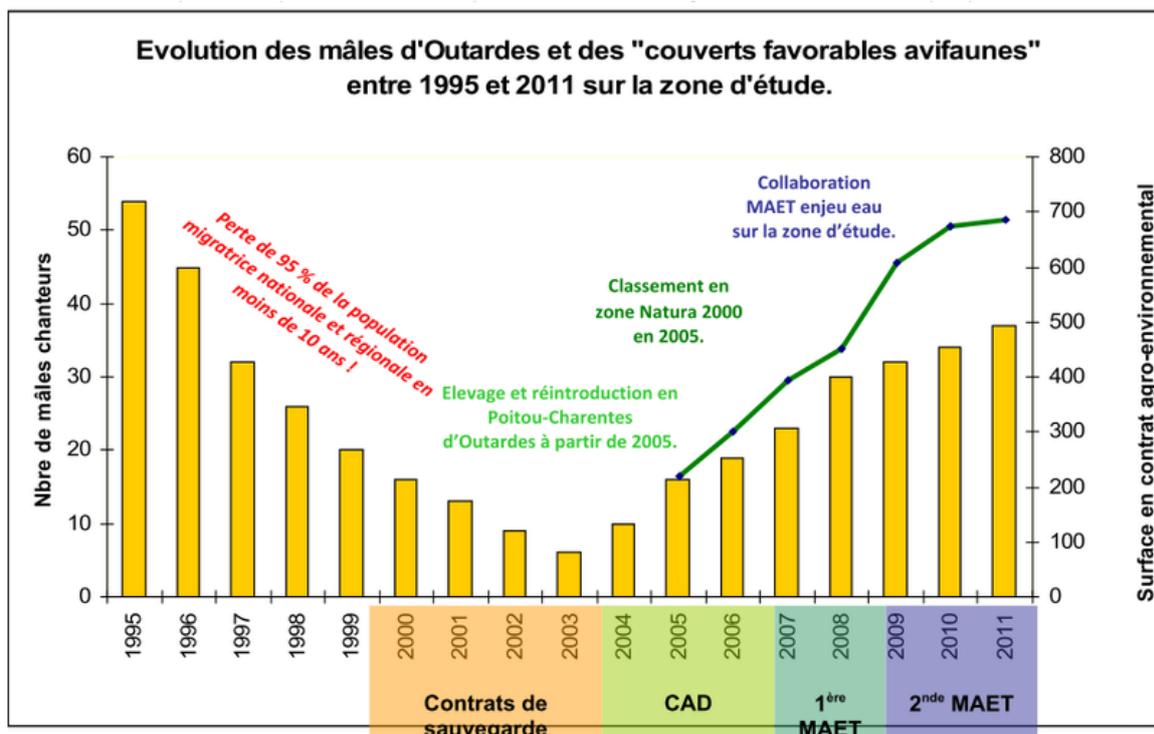
- ↓ Dès 2007, le Parc naturel régional du Verdon travaille à la mise en place de pratiques agricoles favorables au maintien de l'Outarde canepetière sur le plateau de Valensole avec le concours de différents partenaires (Chambre départementale des Alpes de Haute-Provence, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Conservatoire des espaces naturels). En 2008, ce partenariat se concrétise avec la signature d'une convention de territoire 'Agrifaune' qui rassemble les acteurs des mondes agricole et cynégétique pour contribuer au développement de pratiques agricoles favorables à la biodiversité en milieu rural.
- ↓ L'animation mise en place par le Parc avec les agriculteurs volontaires a porté ses fruits avec l'engagement de mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET) qui engage les agriculteurs dans une démarche de qualité agricole (absence de pesticides et d'herbicides lors des rotations) et environnementale: création de couverts herbacés favorables à l'Outarde canepetière qui s'inscrivent dans la logique agronomique locale et mise en place d'une période de non-intervention sur ces couverts pendant la période de reproduction.
- ↓ En parallèle, deux suivis sont menés afin d'évaluer les effets par rapport aux objectifs recherchés: un suivi

scientifique mené depuis 2008 par l'ONCFS et le CEN PACA permet d'évaluer les effets des mesures engagées sur la préservation de l'espèce, un suivi agronomique mené par la Chambre d'agriculture évalue la longévité des pratiques mises en œuvre à la fin des MAET.



OBJECTIFS

- Développer des pratiques agricoles favorables au maintien et au développement des populations d'Outardes canepetière.
- Mettre en place une synergie entre agriculture et espaces naturels.



Exemple n° 3. La sterne naine et les promeneurs

Chaque printemps, un long périple migratoire ramène les sternes vers leurs lieux de reproduction. Certaines parcourent des **milliers de kilomètres** depuis l'Afrique pour venir se reproduire sur les grèves de la Loire, dernier fleuve sauvage d'Europe.

Les sternes sont des oiseaux au **statut fragile** car elles nichent exclusivement sur des grèves de sable ou de gravier au milieu du fleuve.

Leur nid est une cuvette aménagée sur le sable, dans laquelle seront déposés 2 ou 3 œufs. L'incubation dure trois semaines et les jeunes prennent leur envol 25 jours plus tard, soit de juin à fin juillet. Les couvées se confondent avec le sable.

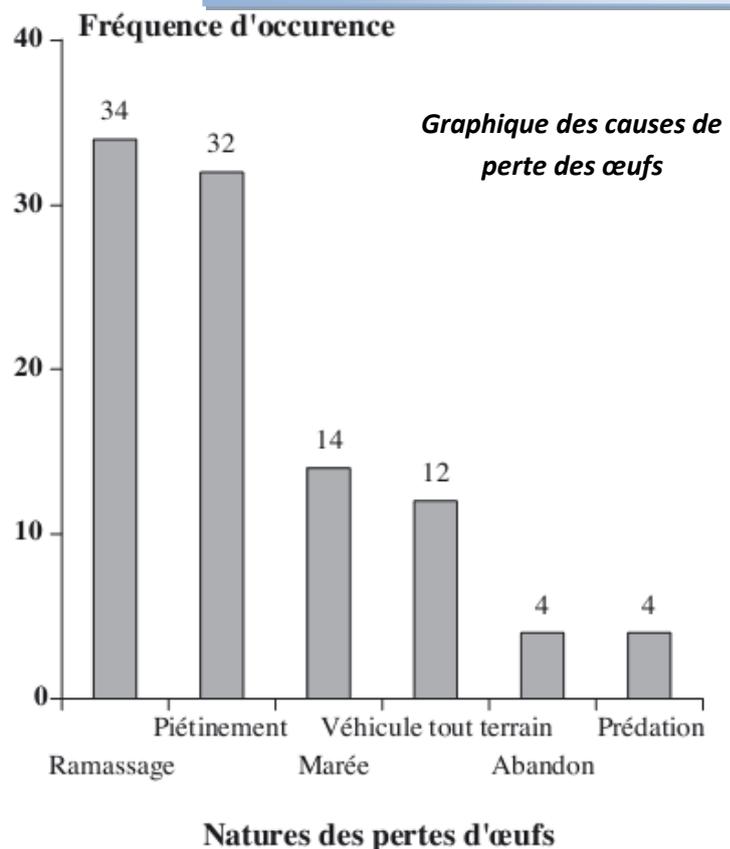


Les promenades ou les loisirs sur les plages peuvent représenter un **réel danger** pour les sternes. Ainsi, accéder ou même approcher des sites de ponte provoque l'envol de tous les adultes. Si l'intrusion se prolonge, les œufs et les poussins, privés de protection, meurent de froid, de chaud, ou emportés par un prédateur. Il est même possible d'en écraser sans s'en apercevoir !

Involontairement, une simple promenade sur les grèves peut s'avérer très préjudiciable pour toute une colonie de sternes. Ne laissez pas vos chiens divaguer sur ces zones de nidification.

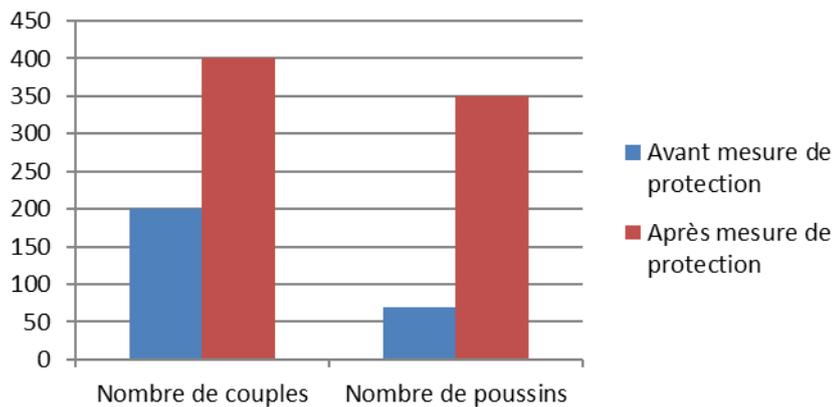


Carte de répartition de la sterne Naine en Europe



Afin d'éviter la disparition de cette espèce sensible, des associations bénévoles mettent chaque année en place un réseau de protection qui a montré son efficacité sur bien des sites : protection des sites de reproduction par l'interdiction d'accès à des secteurs plus ou moins grands, sensibilisation des populations locales etc.

Graphique de l'évolution du nombre de sternes naines



Arrêté ministériel (domaine public maritime) de protection de biotope du 23 janvier 1991 - Arrêté préfectoral (partie terrestre) de protection de biotope du 23 octobre 1991

Accès interdit du 1^{er} mars au 31 août



Exemple n°4. La difficile gestion de l'ibis sacré

Vénééré et souvent momifié dans l'ancienne Égypte où il symbolisait le dieu Thot, l'ibis sacré est connu d'un large public qui tend à trouver sympathique cet oiseau d'aspect original. L'ibis sacré est une espèce sociale, peu farouche, facile à élever et à faire se reproduire dans les parcs animaliers. Cela explique sa présence dans de nombreux zoos à travers le monde.



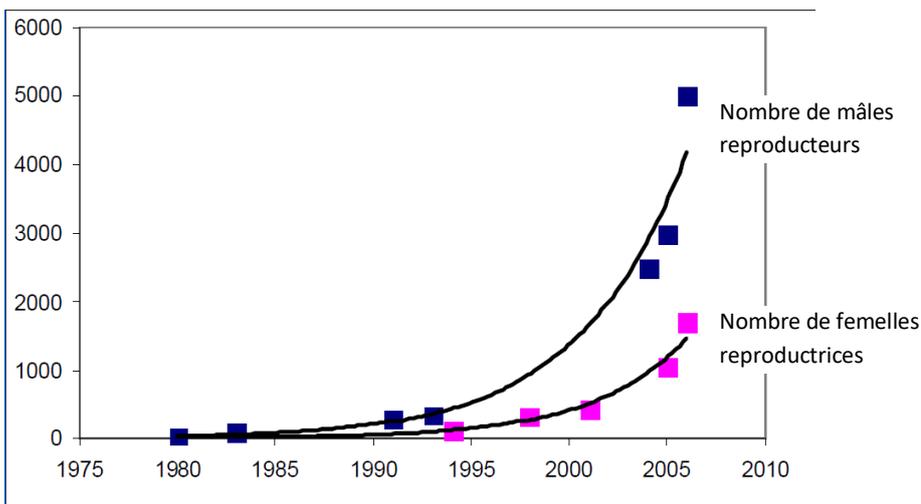
Le problème s'est posé lorsque des gestionnaires de zoos de la façade atlantique ont décidé de laisser leurs ibis libres de voler : pouvant sortir des limites de leurs enclos, ces oiseaux se sont parfois installés dans des espaces naturels voisins.

Depuis la population d'ibis n'a cessée d'augmenter avec aujourd'hui plus de 2000 couples. Affectionnant les zones humides, les ibis sacrés ont notamment colonisé des sites sensibles comme la Brière, le golfe du Morbihan ou encore le lac de Grand-Lieu, au sud de Nantes.

Volière de zoo



Evolution de la population d'ibis sacrés sur la façade atlantique

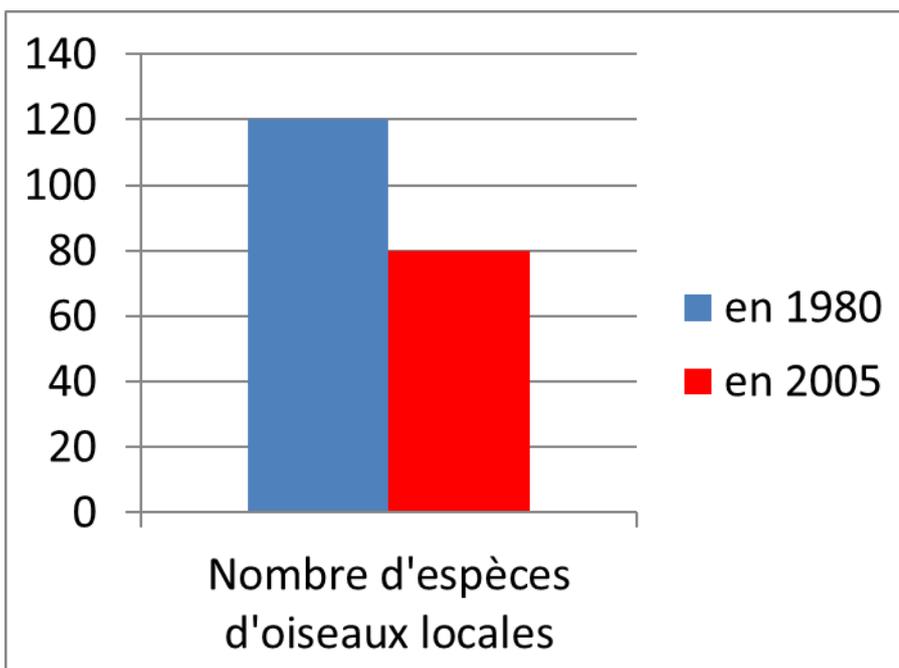


Des cas de prédation par l'ibis ont été repérés sur des nichées de cormorans, mais aussi de sternes de Dougall et de guifettes, deux espèces d'oiseaux marins très rares en France. Ainsi, l'ibis a été estimé responsable d'une nette diminution du nombre d'espèces d'oiseaux locaux. En 2007, le Préfet de Loire Atlantique prend un arrêté autorisant le tir des ibis. Les ibis sont toujours présents mais en moins grand nombre et les espèces d'oiseaux locales ne sont plus menacées par sa présence.

***Evolution du nombre d'espèces d'oiseaux
locaux***



L'bis sacré n'est pas la seule espèce dite « invasive » à poser des difficultés sur le territoire français



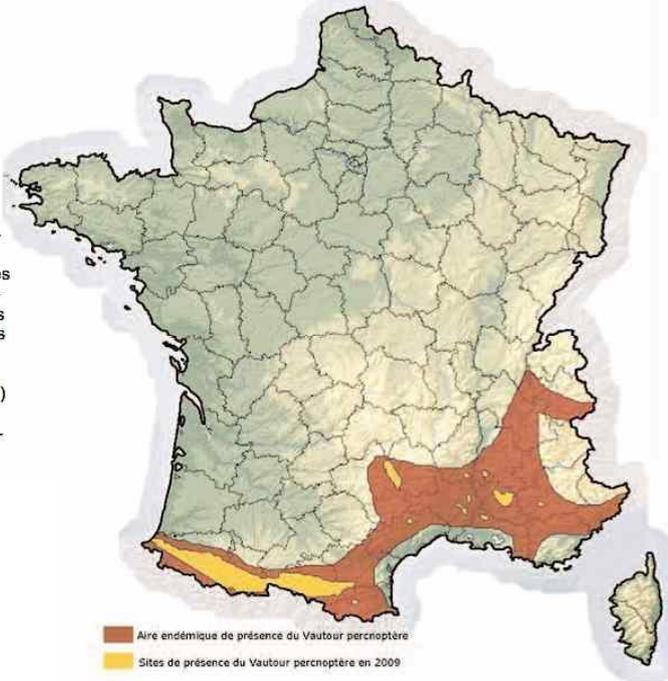
EXEMPLE N°5. Le retour des vautours dans les Cévennes

Les vautours peuplaient le ciel de la région des Causses jusqu'au XIX^e siècle. Les derniers cas de reproduction dans la Jonte remontent à 1930 et le dernier signalement de l'espèce à 1945. Les causes de la disparition sont multiples (chasse ou braconnage, ingestion de produits toxiques qui ne leur étaient pas forcément destinés, disparition de nourriture car les cadavres de brebis sont amenés à l'équarrissage, etc...).

Évolution des populations nicheuses migratrices de vautour percnoptères en France.

En 2012, 85 couples ont été suivis et surveillés...

Plus qu'un seul couple dans l'Hérault. Les causes de leur disparition et raréfaction sont avant tout la disparition des sources alimentaires (utilisaient les décharges et les restes d'abattoir, les restes des grands vautours sur les carcasses animales saines mises à disposition) et une grande sensibilité aux poisons, et aux rodenticides d'usage quasi partout.



Dès le début des années 80, le Parc national des Cévennes et la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) mettent en œuvre la réintroduction du Vautour Fauve. Après un premier échec, l'opération réussie grâce à une méthode différente mise en œuvre. Les spécimens capturés ou récupérés blessés sont élevés en volière. Une fois les couples constitués le 2^e lâcher est un succès.

Fort de cette première expérience, en 1992, le Vautour Moine est lui aussi réintroduit dans la région. La population des 2 espèces s'établit aujourd'hui à environ 800 vautours fauves et 80 couples de vautours moines. Depuis 2012 une opération de lâcher de jeunes Gypaètes barbus et de vautours percnoptère a débuté.



Vautour fauve



Vautour moine

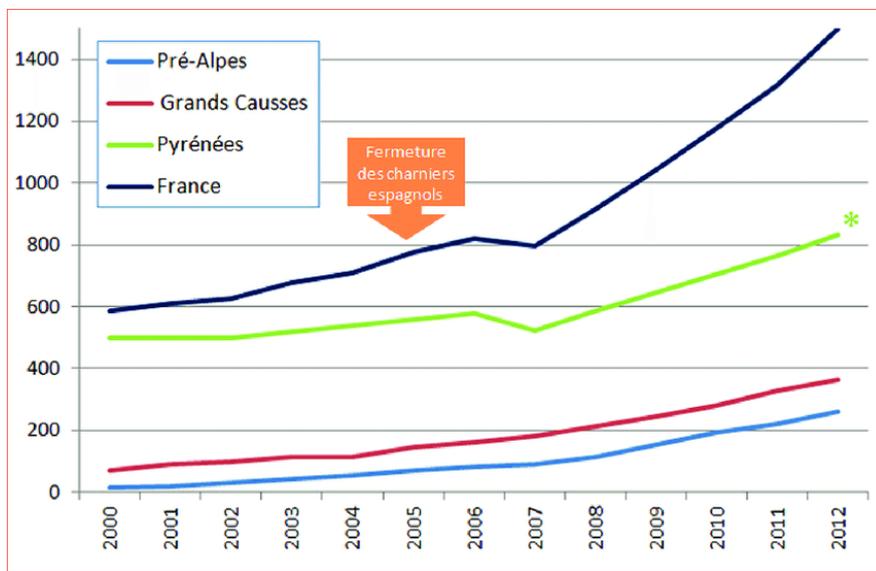


Vautour percnoptère



Gypaète barbu





Évolution des effectifs reproducteurs de Vautour fauve (nombre de couples nicheurs) dans les massifs français

Alimentation : Le rôle écologique de ces grands rapaces est très important. Les vautours se nourrissent de carcasses d'animaux morts aussi ce sont des éboueurs naturels utiles aux éleveurs car ils leurs évitent les services d'un équarrisseur.

Des charniers ont donc été aménagés afin de nourrir les vautours et ils ont été de plus imposés au parc par les autorités sanitaires. Ce sont des membres de la LPO ou du Parc national des Cévennes qui sont en charge de la collecte des bêtes. Depuis 1998, les éleveurs ont obtenus l'autorisation légale de construire leurs propres charniers (placette) sans passer par le système initialement mis en place au début de la réintroduction. Progressivement cette for mule individuelle va se substituer aux charniers initiaux.



EXEMPLE N°6. La sauvegarde du balbuzard pêcheur

Autrefois commun sur les rivières et étangs français, le balbuzard a disparu de la France au début du XX^e siècle. Depuis lors, grâce au statut de protection dont jouissent les rapaces depuis une vingtaine d'années et grâce aux actions de protection spécifiques, les effectifs du balbuzard progressent lentement. Les populations augmentent également un peu partout en Europe.

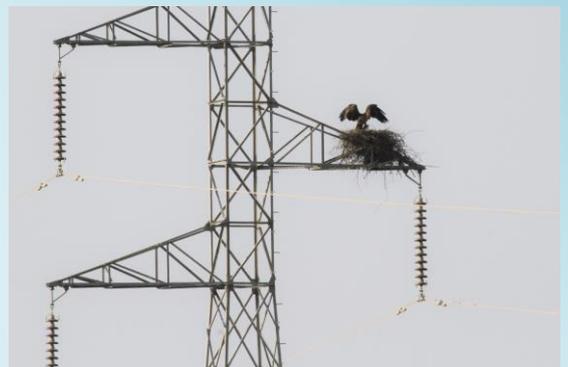


Sa réputation de voleur de poisson et de pilleur d'étangs a valu au balbuzard bien des ennuis. C'est la classification de cette espèce en « gibier nuisible » par la loi du 7 mai 1883, ainsi que l'attribution d'une prime par tête abattue, qui ont eu raison de la population de France continentale. Comme tous les autres rapaces, il a subi des persécutions de la part des pisciculteurs, des pêcheurs, des chasseurs, mais aussi des collectionneurs d'œufs. Aux destructions directes par tir, piégeage et destruction des nids s'est ajoutée la contamination de la chaîne alimentaire par les pesticides. Compte tenu de la faible densité de ses populations et de la grande facilité de destruction de cette espèce (aire bien en vue, vol lent), la disparition des populations nicheuses a été totale en France continentale tout comme dans les pays voisins : Grande-Bretagne, Allemagne, Belgique, Italie, Suisse... Il faut donc rester prudent car les menaces demeurent.

Les menaces

Si le balbuzard pêcheur connaît comme tout être vivant des menaces naturelles, le plus grand danger reste pour lui l'activité humaine.

- Destructions directes : Les persécutions (tirs, piégeages, destructions de nids, collectionneurs d'œufs) ont largement contribué à la raréfaction du balbuzard et à la disparition des nicheurs français. Ces destructions directes ont baissé de façon significative mais subsistent ponctuellement.
- Dérangements : les balbuzards européens sont très sensibles au dérangement humain (exploitation forestière, photographes peu prudents, tourisme, navigation) en période de reproduction, car les persécutions dont ils ont fait l'objet pendant des siècles ont sélectionné les individus les plus craintifs à l'égard de l'homme. Or, si des adultes dérangés quittent le nid, les œufs et les jeunes exposés quelques heures au froid ou au soleil peuvent être victimes de prédateurs.
- Collision avec des installations humaines : la collision et l'électrocution avec des lignes électriques est devenue une des principales causes de mortalité.
- Pollution : pesticides et autres polluants peuvent produire des effets négatifs sur la reproduction du balbuzard.
- Abandon des lignes de pêche : c'est une menace d'origine humaine difficile à évaluer. Le danger provient surtout des poissons pêchés ayant brisé leur ligne qui représentent des proies faciles. Les oiseaux peuvent s'étrangler, s'emmêler dans les fils de pêche, se blesser avec l'hameçon ou avaler des plombs.



- Limitation des sites disponibles de reproduction par la présence humaine.

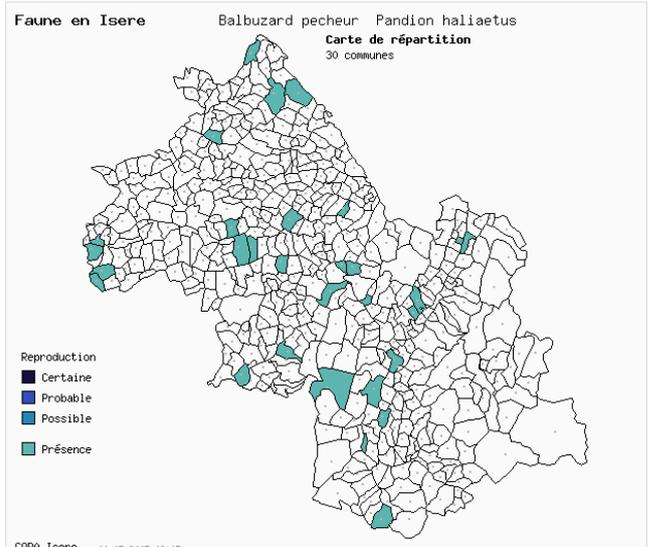
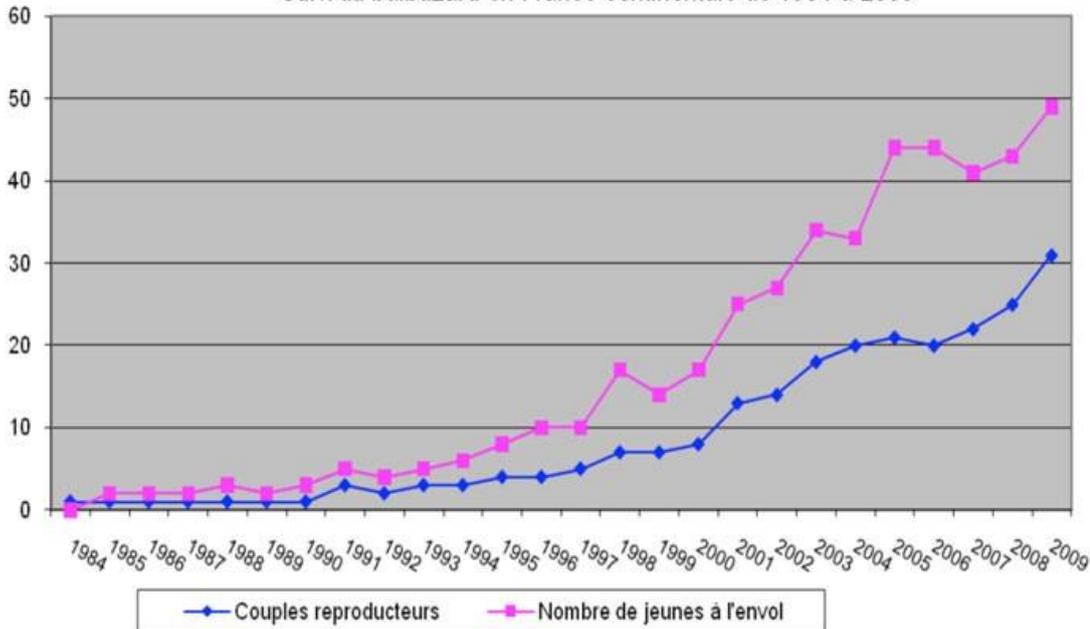


Depuis 1981, le Balbuzard pêcheur bénéficie d'une protection totale sur le territoire français. Il est inscrit à l'annexe I de la directive Oiseaux de l'Union européenne. Il est donc interdit de le détruire, le mutiler, le capturer ou l'enlever, de le perturber intentionnellement ou de le naturaliser, ainsi que de détruire ou enlever les œufs et les nids et de détruire, altérer ou dégrader leur milieu. Qu'il soit vivant ou mort, il est aussi interdit de le transporter, colporter, de l'utiliser, de le détenir, de le vendre ou de l'acheter.

D'autre part, la mise en protection de nombreux sites de reproduction et l'interdiction de certains insecticides (de type DDT) ont évité à l'espèce de disparaître de France.

Les mesures de protection ont permis une augmentation progressive de la population et aujourd'hui les balbuzards peuvent être observés dans de nombreuses régions françaises et notamment en Isère.

Suivi du balbuzard en France continentale de 1984 à 2009



EXEMPLE N°7. Une menace pour le puffin cendré

Les populations de puffins cendrés menacées



Le puffin cendré vient à terre uniquement pour se reproduire. Il niche sur des îles, dans des fissures de falaises ou des terriers. La femelle ne pond qu'un seul œuf par an. La durée de la couvaison et de l'élevage du jeune jusqu'à l'envol est de 5 mois et demi. Les populations de puffins cendrés des îles du Frioul et de Riou ont diminué de façon inquiétante pendant plusieurs années.

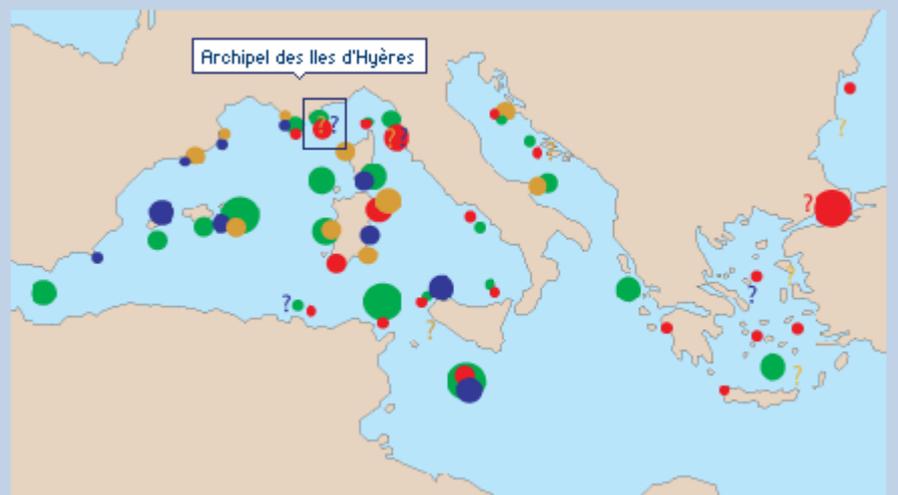


Puffin cendré.

L'espèce, qui se maintenait depuis toujours sur les îles autour de Marseille, a vu ses effectifs brutalement et fortement diminuer. Des études ont donc été faites.

Répartition des oiseaux marins en Méditerranée

- >10000 couples
- 1000-10000 couples
- 100-1000 couples
- 1-100 couples
- ? Effectif inconnu ou supposé
- Puffin cendré
- Puffin de Méditerranée
- Cormoran huppé de Méditerranée
- Océanite tempête de Méditerranée



Des menaces qui pèsent sur la reproduction du puffin cendré

a La surabondance des goélands leucophées.

Les goélands leucophées nichent sur les îles des archipels du Frioul et de Riou. Le développement des décharges à ciel ouvert sur la côte marseillaise a conduit à une augmentation importante de leurs effectifs sur ces îles : ils trouvent dans ces décharges de la nourriture pour eux et leurs poussins. La grande quantité de matières organiques qu'ils rapportent favorise le développement d'une végétation abondante sur les îles de Marseille.





Prédation d'un oeuf de Puffin cendré par un Rat noir

Pied de Coronille de Valence rongé par les lapins

c Le pullulement des rats noirs.

Les rats noirs se nourrissent principalement de végétaux, mais aussi des matières organiques transportées par les goélands depuis les décharges et des œufs et poussins de certains oiseaux comme les puffins. Les rats noirs prolifèrent actuellement sur les îles des archipels du Frioul et de Riou : on en trouve jusqu'à 150 par hectare.

b Le pullulement des lapins de garenne.

Les lapins de garenne se nourrissent de végétaux. Autrefois faibles, leurs populations sont aujourd'hui importantes sur les îles des archipels du Frioul et de Riou. Les lapins de garenne creusent des terriers et des galeries dans le sol. Ces galeries sont la cause de fréquents effondrements du sol.



Évolution du succès de reproduction du puffin cendré sur les îles du Frioul.

À partir de 2004, de nombreux pièges à rats ont été installés sur ces îles pour faire chuter les populations de rats noirs.



Exemple n°8. L'albatros et le plastique

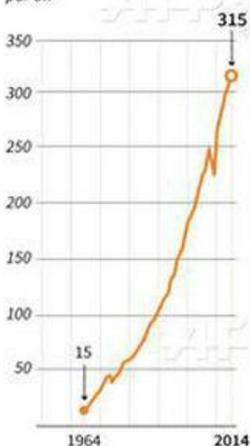


Chaque année, des milliers d'albatros meurent après avoir ingéré une trop grande quantité d'objets en plastique. Les poussins, nourris par leurs parents, sont plus fragiles et meurent en grand nombre, l'estomac plein de débris plastique.

La planète plastique

Augmentation massive de la production mondiale

En millions de tonnes, par an



Dans les océans

8 000 000 de tonnes de plastique dans les océans chaque année

150 millions de tonnes estimées actuellement dans les océans

250 millions de tonnes prévues dans les mers en 2025

Plus de plastique que de poisson
Le plastique devrait peser plus que tous les poissons dans les océans en 2050



Oiseaux marins en danger

La plupart ont avalé des fragments flottant à la surface des océans, selon une étude de 2015

Des chercheurs ont découvert jusqu'à 200 déchets de plastique dans un seul oiseau

Déchets communs

Fibres de plastique

Bouteilles en plastique

Tissus synthétiques

Briquets

Capsules de bouteille

Oiseaux marins ingérant du plastique

1960

2010

2015 (Estimation)

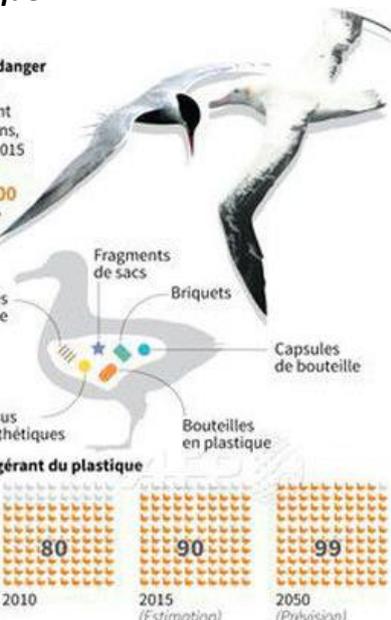
2050 (Prévision)

5%

80

90

99

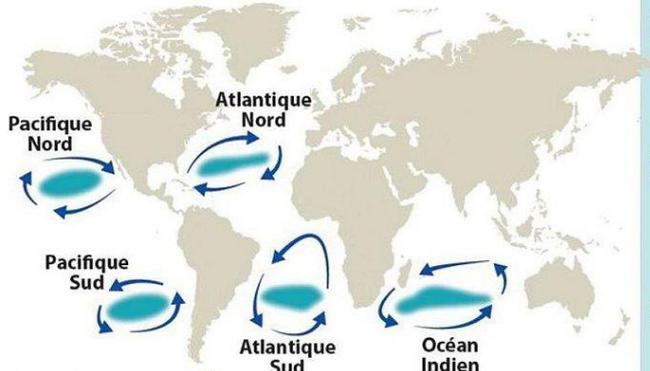


Le 7^e continent

Cinq zones de déchets plastiques flottent dans l'océan

Accumulation des déchets en plastique dans les océans

Sens des courants marins



Source : médias

1 million d'oiseaux meurent chaque année en absorbant ces déchets

450 ans : c'est le temps de dégradation d'une bouteille en plastique

Les tortues peuvent être victimes d'étouffement en avalant du plastique

Les poissons confondent ces décharges avec le plancton

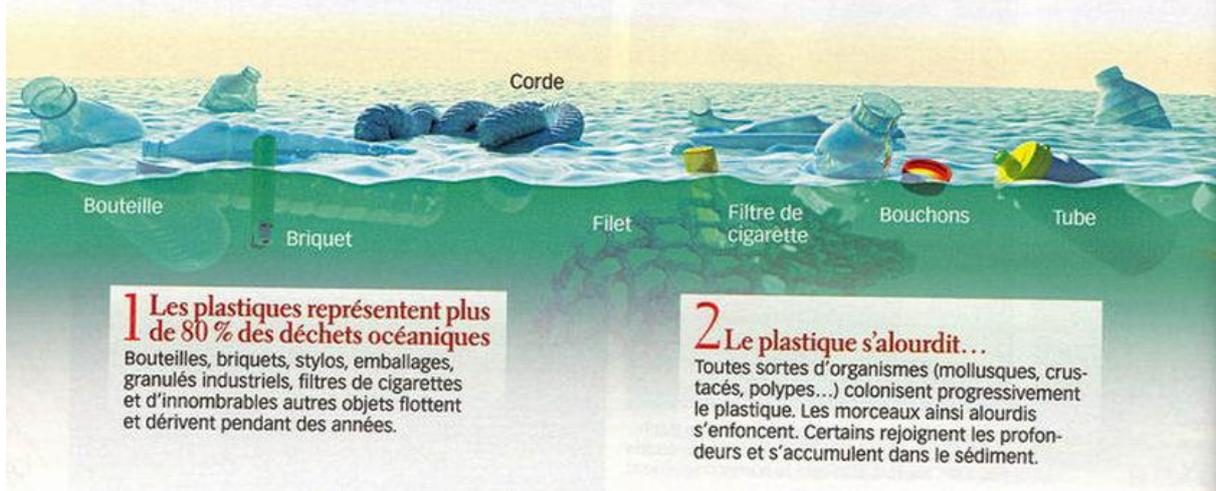


Tous les sacs distribués EN CAISSE seront réutilisables.



EN DEHORS DES CAISSES, (pesée des fruits et légumes, fromage à la coupe, viande, poisson...), les sacs seront en papier ou en plastique biosourcé compostable en compostage domestique.

Comment les plastiques contaminent les océans



1 Les plastiques représentent plus de 80 % des déchets océaniques

Bouteilles, briquets, stylos, emballages, granulés industriels, filtres de cigarettes et d'innombrables autres objets flottent et dérivent pendant des années.

2 Le plastique s'alourdit...

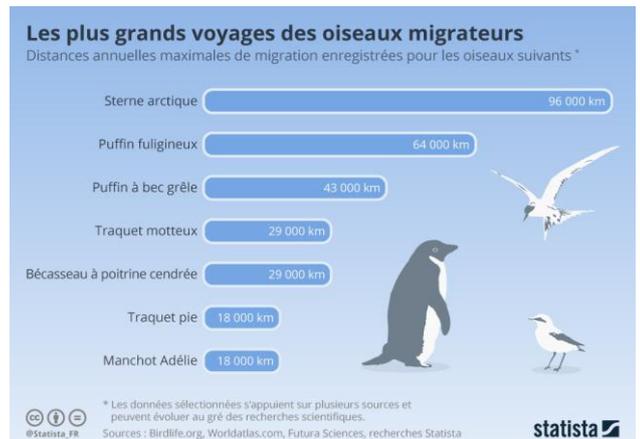
Toutes sortes d'organismes (mollusques, crustacés, polypes...) colonisent progressivement le plastique. Les morceaux ainsi alourdis s'enfoncent. Certains rejoignent les profondeurs et s'accumulent dans le sédiment.



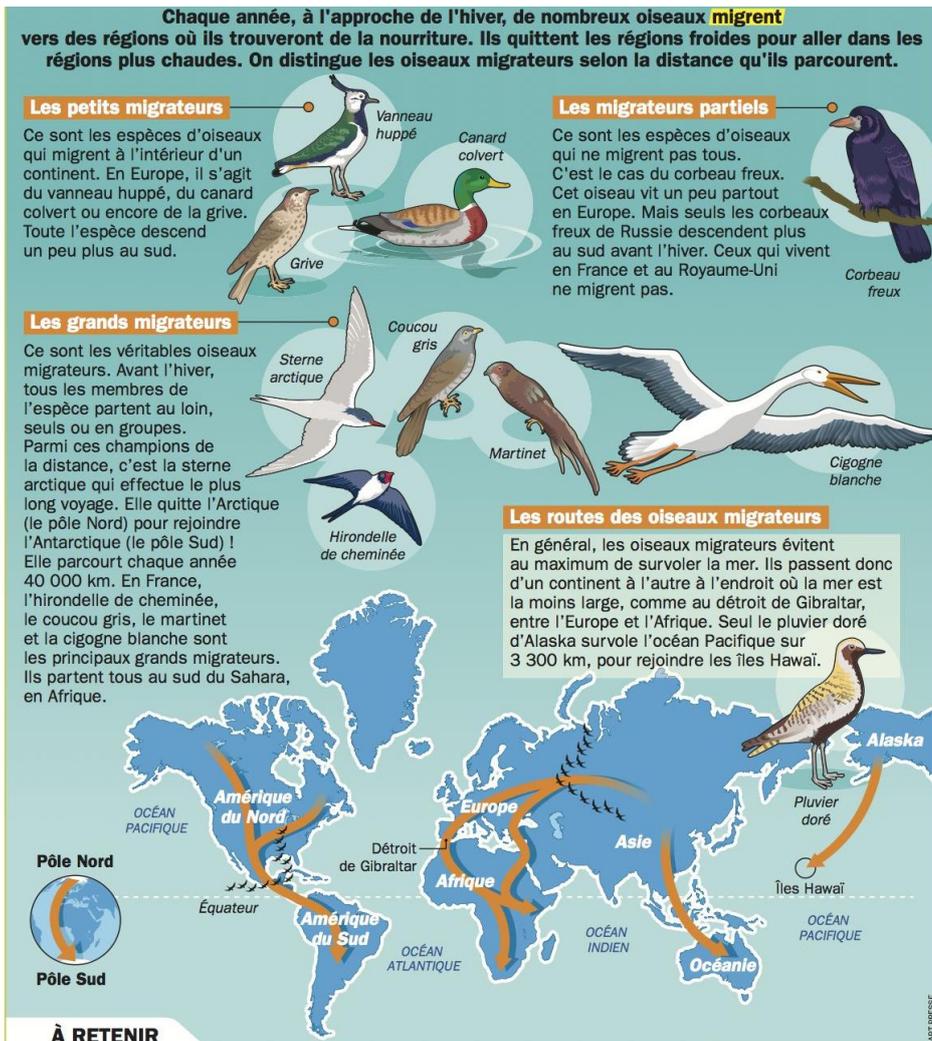
Exemple 9. La migration des oiseaux affectée par le réchauffement climatique

Les oiseaux migrateurs : un long chemin, de nombreux obstacles

Chaque printemps, nous attendons leur retour. Partis de longs mois, la plupart de ces oiseaux migrent des zones de reproduction situées au nord pour passer la mauvaise saison dans des aires d'hivernage, généralement situées au sud, où la nourriture et les conditions climatiques sont plus



favorables. Ce sont de véritables marathoniens. Le coucou et l'hirondelle peuvent ainsi parcourir de 8 500 à 10 000 km. Or, c'est un voyage très périlleux qui expose les animaux à un large éventail de menaces, souvent causées par les activités humaines. Comme les oiseaux migrateurs dépendent d'un réseau d'habitats favorables tout au long de leur voyage, la perte ou la dégradation des sites d'hivernage et des haltes migratoires a un impact dramatique sur leurs chances de survie. Ces déplacements considérables supposent le franchissement de nombreuses frontières entre des pays appliquant des politiques environnementales, une législation et des mesures de conservation différentes. La coopération internationale entre les gouvernements, les ONG et les autres parties prenantes est donc nécessaires sur l'ensemble des voies de migration d'une espèce afin que les connaissances puissent être partagées et les efforts de conservation coordonnés.



Le premier facteur qui détermine la migration est celui des ressources alimentaires. En hiver les passereaux, par exemple, qui ne trouvent plus d'insectes pour se nourrir, quittent l'Europe. A contrario, en hiver, les températures positives permettent aux migrateurs de rester. Mais l'oiseau prend alors le risque de ne pas survivre si le temps se refroidit.

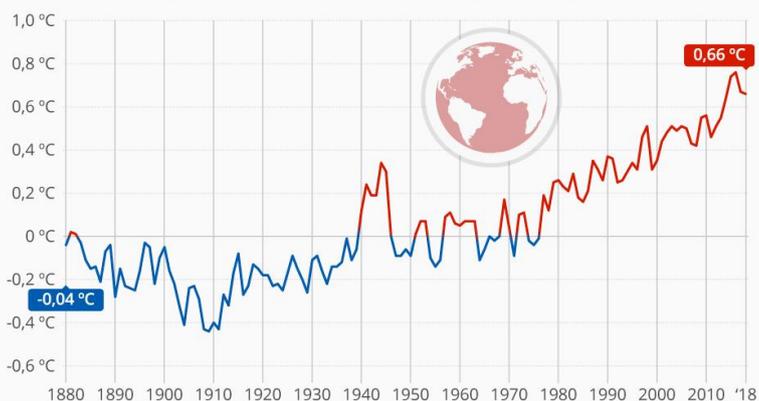
Il faut savoir qu'une même espèce migre presque toute ensemble (90 %) et que cette échappée se fait toujours au même moment. Par exemple, le bondrée apivore, rapace qui se nourrit de guêpes et d'abeilles, migre entre le 1^{er} et le 21 septembre. Des dizaines de milliers d'individus en Europe traversent ainsi le ciel d'Europe l'Afrique.

vers

Le changement climatique a-t-il des incidences sur cette migration ?

Le réchauffement des océans s'est accéléré

Anomalies de la température mondiale de l'océan par rapport à la moyenne du 20ème siècle



Source : NOAA (Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique)



Des observations cartographiques dans le temps nous permettent d'affirmer que le réchauffement climatique a des conséquences sur toutes les espèces d'oiseaux migrateurs en Europe. Elles se traduisent par le ralentissement de la migration.

Par exemple, de plus en plus de balbuzards pêcheurs, rapaces qui se nourrissent de poissons, hibernent en Espagne ou restent en France au lieu d'aller en Afrique de l'ouest. Et l'on observe de plus en plus d'hirondelles en hiver, alors que cette

espèce ne devrait plus être présente à cette saison. Ce changement est encore très progressif – seul un nombre infime d'oiseaux partent moins loin ou restent sur place à l'arrivée de l'automne –, mais il existe.

Quelles sont les conséquences de ce phénomène ?

Nous notons d'abord une modification des dates de départ pour les pays du sud, soit plus tôt, soit plus tard, et ceci en fonction de la quantité de nourriture estivale et de la reproduction. Mais ces changements n'ont pas d'incidence sur la population.

En revanche, plus problématique est le moment du retour des oiseaux au printemps. Les dates n'en

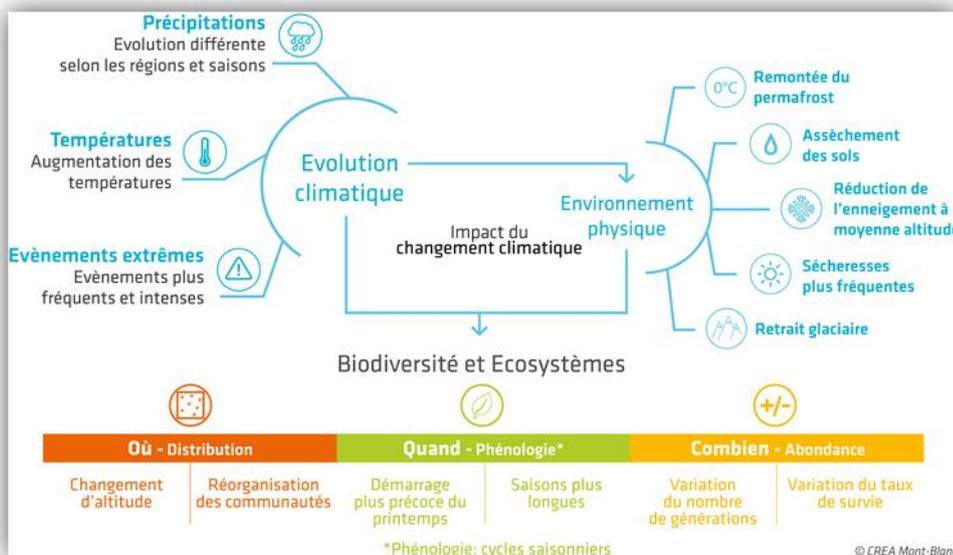
changent pas, mais comme l'arrivée du printemps ces dernières années est plus précoce, les animaux sont confrontés à un décalage entre le pic de ressources alimentaires et la période de reproduction.

Conséquence de cette désynchronisation qui touche toutes les espèces, la difficulté pour les oiseaux à nourrir leurs petits. La sélection naturelle s'opère alors, favorisant les oiseaux qui ont niché le plus tôt. Chez les autres, la population baisse, comme chez le gobemouche noir, qui est en fort déclin en Europe

Les oiseaux réussissent-ils à s'adapter ?

Ces modifications sont trop rapides pour que les organismes puissent y faire face d'un point de vue génétique. Reprenons l'exemple du gobemouche noir, qui nourrit ses petits avec des chenilles en forêt. Il a intégré que le printemps avance de 0,75 jour par an et en conséquence, a avancé son retour, mais seulement de 0,5 jour par an. Cela semble dérisoire, mais à l'aune d'une décennie, c'est insuffisant pour bien caler sa reproduction sur les pics de ressources alimentaires.

Rajoutons que les oiseaux migrateurs, même s'ils s'adaptent, ne peuvent pas indéfiniment raccourcir la période de retour en Europe. La traversée du désert qui ne cesse de s'agrandir leur demande en effet



© CREA Mont-Blanc

beaucoup d'énergie, après un séjour en Afrique où ils ont aussi dû affronter le réchauffement et la sécheresse.