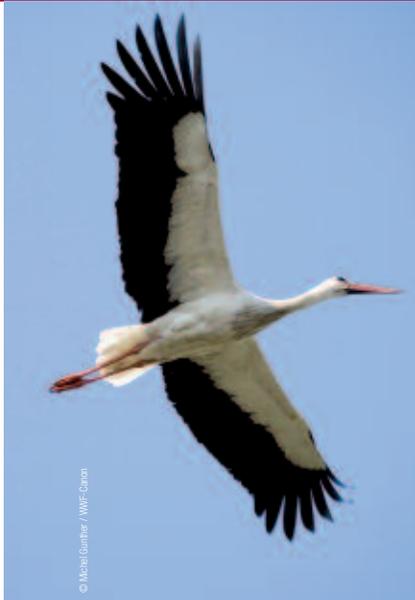




« Comprendre la biodiversité », dossier pédagogique de l'exposition du Pandamobile

Tous dans le même navire !





© Michel Gombier / WWF-Canon

Photos marine : coucouverts - © Jullien van Belleme - © Michelle Dierrez / WWF-Canon - © Jullien van Belleme - © Patrick Corry / WWF-Canon - © Erika Heesing
© Edward Parker / WWF-Canon - © Michelle Dierrez / WWF-Canon - © Martin Harvey / WWF-Canon - © Eric Pillemer / WWF - © Michel Rogoz / WWF-Canon
© Brent Striton / Getty Images - © Martin Harvey / WWF-Canon - © Jon Aurs / Norwegian Polar Institute / WWF-Canon - © Chris Martin Bahr / WWF-Canon
© Chris Martin Bahr / WWF-Canon - © Anthony B. Rain / WWF-Canon - © Martin Harvey / WWF-Canon - © Martin Harvey / WWF-Canon
© Corine Dreiss / WWF-Canon - © Carl Holloway / WWF-Canon - © Michel Rogoz / WWF-Canon - © Martin Harvey / WWF-Canon - © Martin Harvey / WWF-Canon
© Corine Dreiss / WWF-Canon - © Stefan Wulshand / WWF - © Edward Parker / WWF-Canon

Embarquement immédiat ! Destination « Biodiversité »

« Biodiversité » : le mot est sur toutes les lèvres et dans tous les médias. Souvent, on entend parler de la déforestation, de la pollution ou des changements climatiques qui pèsent lourd sur cette ressource fragile. Pourtant peu de personnes connaissent la signification du mot biodiversité. Et encore moins nombreux sont ceux qui savent pourquoi elle est si importante.

Chaque jour, la biodiversité nous rend de nombreux services. Sans elle, impossible de se nourrir, de s'habiller, de se chauffer ou de se déplacer. Mais malgré tout, l'Homme, par ses activités et son style de vie, est en train de détruire en très peu de temps ce que la Terre a mis plusieurs milliards d'années à construire. Or nous n'avons qu'une seule planète ! Que nous le voulions ou non, nous sommes donc tous embarqués sur le même bateau.

Afin de le faire virer de bord, chaque membre de l'équipage, du mousse à l'amiral, doit être à son poste. Il faut que tout le monde soit conscient de l'impact de ses gestes sur la biodiversité et les écosys-

tèmes. Car, directement ou indirectement, nos actes ont des conséquences sur la biodiversité et sont à l'origine de la disparition de nombreuses espèces. A ce rythme-là, nous courons probablement vers une nouvelle extinction massive, comme celle qui a vu disparaître les dinosaures. C'est donc la somme de tous nos actes individuels qui permettra au navire de changer de cap.

En attendant que tout le monde soit monté à bord, le WWF ne reste pas les bras croisés. En 2011, cela fera 50 ans qu'il se bat pour que nous puissions transmettre une planète en bon état aux générations futures. Au niveau international ou local, le WWF s'engage pour préserver la biodiversité. En Suisse par exemple, il soutient les projets visant à protéger les grands prédateurs. A l'étranger, il s'investit notamment dans la protection des écosystèmes menacés, comme la forêt tropicale. Mais le WWF est également présent dans les grandes conférences internationales afin de promouvoir une exploitation durable des ressources naturelles et un style de vie respectueux de l'environnement.

Ce dossier vous fera voyager dans le monde merveilleux de la biodiversité. Au des pages, vous découvrirez ce qu'est la biodiversité et pourquoi elle nous est si indispensable. A l'aide de nombreux exemples, ce dossier abordera la répartition des milieux sur Terre, la théorie de l'évolution et les impacts des activités humaines sur la biodiversité. Vous aurez alors tous les outils nécessaires pour faire comprendre à vos élèves l'importance de cette ressource. Ils découvriront que les clés de l'avenir sont entre leurs mains et qu'ils ont les moyens d'agir pour que les générations futures puissent également vivre en harmonie avec la nature.

Bienvenue à bord !



1. La biodiversité

	pages
1.1 La biodiversité, c'est quoi ?	5
1.2 La biodiversité : un puzzle lacunaire	6
1.3 La biodiversité : une affaire de cuisine	9
1.4 La biodiversité, ça sert à quoi ?	11
1.5 Et l'Homme dans tout ça ?	12



2. Les milieux et leurs évolutions

2.1 La répartition des milieux	15
2.2 Quelles régions faut-il protéger ?	17
2.3 L'évolution naturelle du climat et des écosystèmes	19
2.4 La création de nouveaux milieux « naturels »	20



3. L'adaptation des espèces aux milieux

3.1 L'évolution des espèces	23
3.2 Les crises de la biodiversité : la 6 ^{ème} extinction massive est-elle en cours ?	24
3.3 L'évolution et les changements climatiques : s'adapter ou disparaître	26



4. Menaces et solutions

4.1 La biodiversité : une richesse gravement menacée	31
4.2 Préserver la biodiversité : de la parole aux actes	36
4.3 A vous de jouer...	37
4.4 Le mot de la fin	39

Bibliographie : page 40 - Activités : pages 41 à 44 - Fiches d'activités à découper et photocopier pour les élèves : pages 45 à 50

Sommaire

La biodiversité

1

Les milieux et leurs évolutions

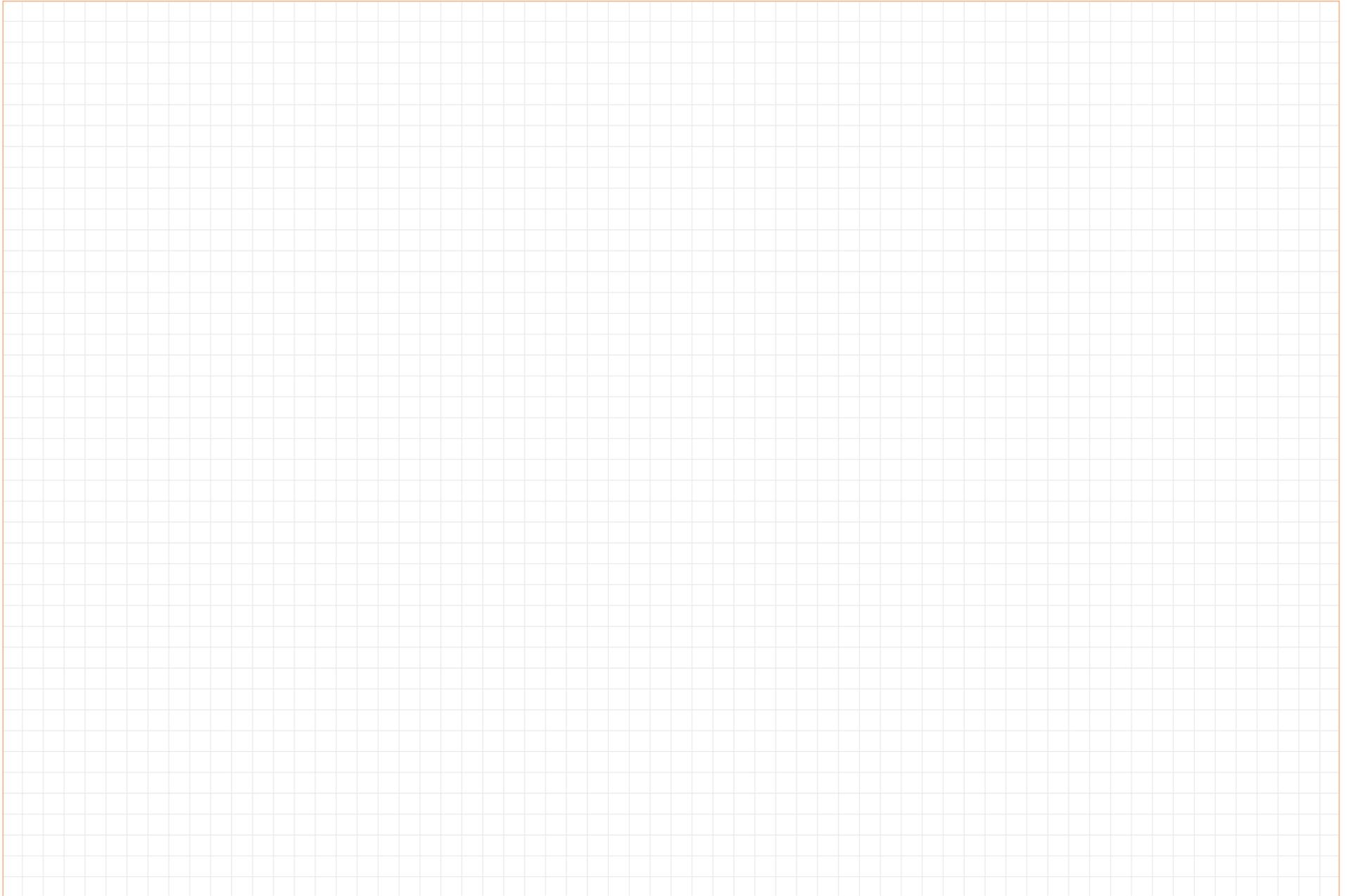
2

L'adaptation des espèces aux milieux

3

Menaces et solutions

4



1. La biodiversité

¹ La convention sur la diversité biologique est un traité international signé par 168 pays (dont la Suisse). Présentée dans le cadre du sommet de la Terre à Rio en 1992, elle a pour but, comme son nom l'indique, de conserver la diversité biologique sur la Terre. Elle définit trois objectifs : « la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments constitutifs et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques. »

² Ecosystème : définition au point 1.3

1.1 La biodiversité, c'est quoi ?

Lorsqu'on parle de biodiversité, on pense immédiatement à la multitude d'espèces vivant sur Terre. On imagine l'orang-outan à Bornéo, les éléphants en Afrique, le lynx dans nos forêts, etc. Mais est-ce uniquement ça ? Que se cache-t-il exactement derrière la notion de biodiversité ?

Créé dans les années 1980 et entré dans le dictionnaire dans les années 1990, le terme « biodiversité » est la contraction de « diversité biologique ». Il trouve son origine dans le mot grec « bio » qui veut dire « vie »*. Cela signifie donc textuellement : la diversité du vivant. Mais la réalité est plus complexe car la biodiversité a plusieurs facettes.

Officiellement, la biodiversité a été définie par la **Convention sur la diversité biologique**¹ comme : « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font

partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, ainsi que celle des écosystèmes. »

En résumé, la biodiversité est la variété de la vie sur Terre, ainsi que la variété des habitats.

Elle se compose de :

La diversité génétique : c'est la différence entre les individus à l'intérieur d'une même espèce. Elle permet aux espèces de s'adapter aux changements des conditions environnementales.

La diversité des espèces : il s'agit de l'éventail des espèces vivant dans une région donnée.

La diversité des écosystèmes² : cette notion englobe la diversité des espèces et la multitude des milieux dans lesquels elles vivent et évoluent. Elle comprend également les liens et les interactions entre espèces et entre celles-ci et leur milieu.



© Martin Harvey / WWF-Canon - © Michael Rogers / WWF-Canon - © Michelle Daniels / WWF-Canon - © Susan A. Marks / WWF-Canon - © John E. Mearns / WWF-Canon - © Eric Raboin / WWF - © Kevin Schaefer / WWF-Canon - © Andrei Barboiu / WWF-Canon - © Fabrice Comar / WWF-Canon
 © Martin Harvey / WWF-Canon - © Alan Combes / WWF-Canon - © Andrei Barboiu / WWF-Canon - © Eric Raboin / WWF - © Michel Gamber / WWF-Canon - © Gail Hallock / WWF-Canon - © Mag Baurer / WWF-Canon - © Diego M. Barrios / WWF-Canon - © Anna Wozniak / WWF-Canon
 © Martin Harvey / WWF-Canon - © WWF-Canon / Sandra Kimered - © Siyeva Marekiv / WWF-Canon

*** Mini-activité**
A discuter en classe : les élèves connaissent-ils d'autres mots comportant la particule « bio » ?
Ex : biologie, biotope, produits Bio, antibiotique, Bioman, ...

Le saviez-vous ?

Au Panama, des chercheurs ont récolté toutes les espèces d'invertébrés qu'ils ont trouvées dans la couronne de 19 arbres. Parmi leurs trouvailles figuraient ~950 espèces de coléoptères dont 80% étaient inconnues.

© Michel Garrutier / WWF-Canop



© Michel Garrutier / WWF-Canop

Dans la classe également, il y a une grande diversité. Chaque élève est différent des autres à plusieurs niveaux :

La diversité génétique : elle se traduit par des apparences très diverses (cheveux roux, yeux bruns, grande taille, dents écartées...)

La diversité culturelle : elle définit notamment la langue maternelle, la religion, le style de vie,...

La diversité des écosystèmes : elle correspond à l'endroit où nous vivons (en ville, à la campagne, dans une maison, dans un appartement, etc.)

1.2 La biodiversité : un puzzle lacunaire

Sait-on exactement de combien de pièces se compose le puzzle de la biodiversité ? Pas encore, et on ne le saura probablement jamais. Actuellement, en Suisse, on recense environ 50'000 espèces. Au niveau mondial, ce sont environ 1,7 million d'espèces qui ont été décrites. Toutefois ce n'est que la partie visible de l'iceberg, la plupart des scientifiques s'accordent à dire qu'il y aurait environ 10 à 30 millions d'espèces sur Terre, certains allant même jusqu'à 100 millions.



© Michel Garrutier / WWF-Canop

³ Un gène est un segment d'ADN contenant les informations qui déterminent les spécificités de chaque être vivant.

D'ailleurs, on découvre plus de 10'000 espèces chaque année et pas uniquement des insectes ou des unicellulaires (en 2007, 18'516 espèces ont été découvertes). Mais même à ce rythme, il nous faudrait plusieurs siècles pour atteindre l'estimation la plus basse.

La biodiversité n'étant pas uniquement constituée de la diversité des espèces mais également de celle de leurs **gènes**³ et des écosystèmes, établir une liste exhaustive des organismes vivants ne serait pas suffisant pour faire le tour de la question. Il faudrait également étudier et recenser la génétique des populations, les interactions au sein des espèces, leurs associations, les liens qu'elles entretiennent avec leur milieu, etc.



On est donc très loin
d'avoir fait le tour de la
question...





Nom : Antilope saola
Région : Mékong



Nom : Timalie de Nonggang
Région : Chine



Nom : Nouvelle sous-espèce de
Panthère nébuleuse
Région : Bornéo et Sumatra

Nombre d'espèces connues et estimées pour chaque groupe

(d'après UNEP, Global Biodiversity Assessment, 1995)

Groupes	Espèces connues	Estimation des espèces existantes	Espèces inconnues %
Virus	4'000	400'000	99%
Bactéries	4'000	1'000'000	99%
Algues	40'000	400'000	90%
Plantes	270'000	320'000	15%
Protozoaires	40'000	200'000	80%
Autres invertébrés	90'000	750'000	88%
Mollusques	100'000	200'000	50%
Insectes	950'000	8'000'000	88%
Poissons	23'250	25'000	7%
Amphibiens	5'000	6'000	17%
Reptiles	7'400	8'000	8%
Oiseaux	9'900	10'000	1%
Mammifères	4'600	5'000	8%

⁴ Photosynthèse : Les plantes utilisent la lumière du soleil pour transformer le dioxyde de carbone, (plus communément appelé gaz carbonique) présent dans l'air et l'eau apportée par les racines, en sucres et en molécules d'oxygène qu'elles rejettent dans l'atmosphère.

1.3 La biodiversité : une affaire de cuisine

Toutes ces espèces se partagent la même planète et y cohabitent. Elles interagissent entre elles et avec leur environnement, formant ce qu'on appelle un **écosystème**. Un écosystème, comme un gâteau, n'est pas qu'un assemblage de pièces ou d'ingrédients indépendants. Il ne suffit pas de réunir les ingrédients dans un bol pour en faire un gâteau. Il faut les mélanger, les travailler, les cuire, etc. Et si un ingrédient est présent en trop grande quantité ou au contraire s'il manque à l'appel, le gâteau est raté. La clé d'un écosystème équilibré se trouve donc dans les interactions qui existent entre ses différents composants.

La première **interaction** qui nous vient à l'esprit est celle reliant les proies aux prédateurs. On nomme cette interaction la **chaîne alimentaire** (ou trophique) : les organismes producteurs (qui font de la **photosynthèse**⁴) servent de nourriture à des

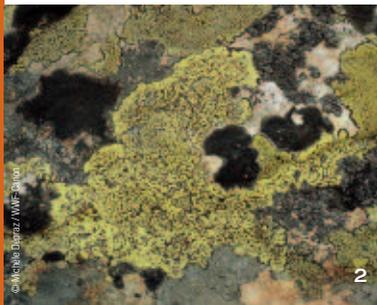
consommateurs de 1^{er} ordre (ex : insectes), qui eux même seront mangés par des consommateurs de 2^{ème} ordre (ex : insectivores) ou de 3^{ème} ordre (ex : carnivores).





© F. P. P. / WWF

1



© M. D. / WWF - J. A. / WWF

2



© F. P. P. / WWF

3

Mais d'autres interactions existent également entre les espèces : deux espèces peuvent tirer un avantage à vivre ensemble, comme le geai et la fourmi par exemple. Le geai étale ses ailes sur la fourmilière et les fourmis le débarrassent de ses parasites. Chacun y trouve son compte. Dans certains cas, les deux espèces ne peuvent pas vivre l'une sans l'autre à l'exemple du lichen (association d'une algue et d'un champignon) : c'est la symbiose. A l'inverse, une espèce peut vivre aux dépens d'une autre (par exemple les tiques ou les pucerons) : c'est le parasitisme.

Cependant, il ne faut pas oublier que les organismes entrent aussi en interaction avec leur milieu et le transforment petit à petit. C'est le cas du ver de terre qui aère le sol en creusant des galeries pour se nourrir, ou des organismes décomposeurs qui remettent des éléments nutritifs en circulation pour d'autres espèces en transformant la matière organique morte en humus.



© F. P. P. / WWF

4



© F. P. P. / WWF

5

Photos : 1. Geai / 2. Lichen / 3. Puceron / 4. Ver de terre / 5. Bousier

1.4 La biodiversité, ça sert à quoi ?

A longueur de journée, la biodiversité nous rend service sans que nous nous en apercevions : nous mangeons **grâce** à la biodiversité, nous nous habillons **grâce** à la biodiversité, même nos déplacements sont rendus possibles **grâce** à la biodiversité puisque le pétrole provient d'organismes vivants décomposés il y a plusieurs millions d'années.

Les biens et les services dont nous bénéficions grâce à la biodiversité peuvent être classés en **trois catégories** :

Approvisionnement

Grâce à la biodiversité, nous disposons d'eau douce, d'aliments (fruits, légumes, poissons, viandes,...), de fibres textiles (laine, coton, lin,...), de différentes matières premières (matériaux de construction, métaux,...), de combustibles (pétrole, charbon,...) ainsi que de ressources génétiques et de substances actives pour nous soigner (médicaments,...).



Y avez-vous pensé ?

Tout n'est pas idyllique dans la biodiversité. Le virus de la grippe, la bactérie (staphylocoque) qui cause les angines ou le champignon (mildiou) qui ravage nos cultures font également partie de la biodiversité et ont leur place dans ce fragile équilibre.



© Florian Harngel



© Joëlle van Damme

**La biodiversité
a des fonctions
indispensables
pour la vie.**

**Sa conservation
est donc nécessaire
si l'on veut
pouvoir continuer
à bénéficier
de ses services.**

Régulation

- du climat : les plantes absorbent du dioxyde de carbone (CO₂) et produisent de l'oxygène (O₂) ;
- des catastrophes naturelles : les forêts offrent une protection contre les avalanches ou absorber une partie des précipitations afin d'éviter des inondations ;
- du cycle hydrologique et maintien de la qualité de l'eau : les forêts, les zones humides ou le sol en général filtrent l'eau.
- pollinisation des plantes par les insectes, les oiseaux, etc.

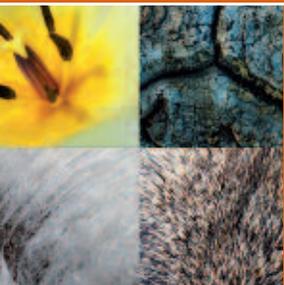
Culture et loisirs

La biodiversité a une valeur récréative et esthétique, elle est le cadre de beaucoup d'activités telles que la pêche, la randonnée, l'écotourisme et bien d'autres encore. Elle est également source de bien être, d'inspiration, de légendes, de valeurs spirituelles, etc.

1.5 Et l'Homme dans tout ça ?

L'Homme bénéficie de la biodiversité. Mais en fait-il partie ou, au contraire, est-il en dehors de tout ça ?

L'Homme, tout comme les autres organismes vivants, vit en interdépendance avec d'autres espèces, est un maillon de la chaîne alimentaire et modifie son milieu de vie. On peut donc affirmer que l'Homme fait partie intégrante de la biodiversité.



⁵ La biosphère est l'ensemble des zones où la vie est possible (du fond des océans aux couches les plus basses de l'atmosphère).

⁶ La niche écologique englobe la place d'une espèce dans un écosystème ainsi que la fonction qu'elle y occupe (par exemple : sa place dans la chaîne alimentaire).

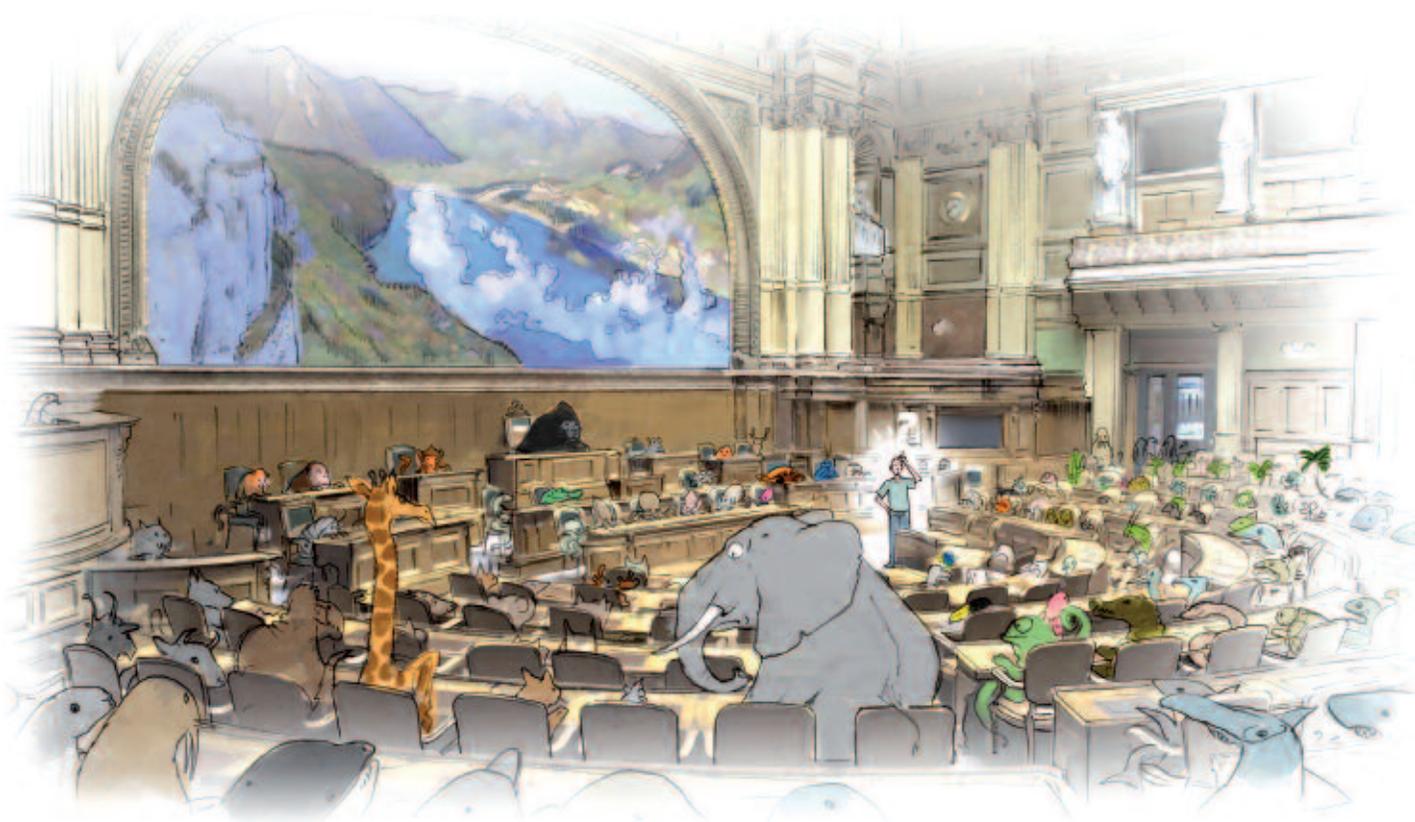
Néanmoins, l'Homme est un cas particulier car il :

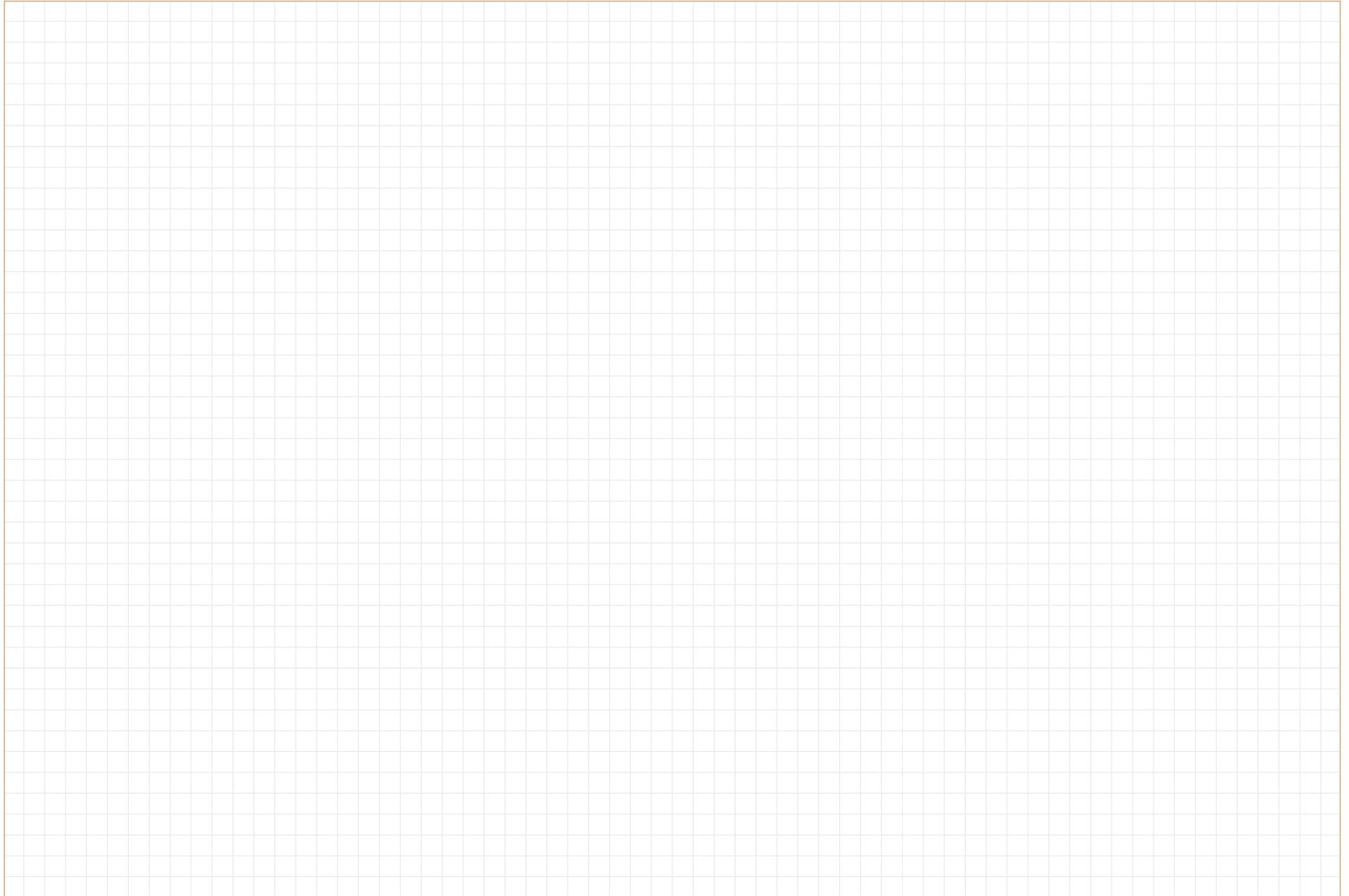
- crée de la biodiversité : pour sa consommation, il a modifié ou sélectionné des espèces plus productives et plus résistantes ;
- détruit la biodiversité en utilisant plus de ressources que la Terre ne peut lui en fournir. Il est donc en train de scier la branche sur laquelle il est assis.
- colonise puis domestique la **biosphère**⁵ en faisant de la Terre entière sa **niche écologique**⁶.

Tous ces aspects donnent à l'Homme une place particulière au sein de la biodiversité.

Il a donc le devoir de préserver les fragiles équilibres afin de ne pas détruire la biodiversité dont il dépend.

Mais est-il à la hauteur de cette tâche ?





2. Les milieux et leurs évolutions



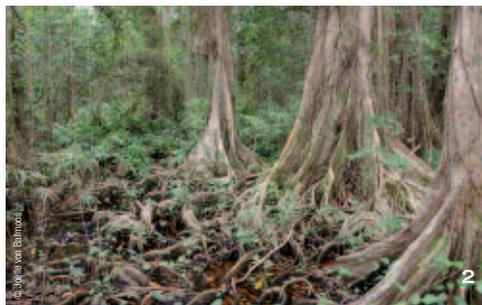
Photos : 1. Forêt caducifoliée / 2. Forêt tropicale



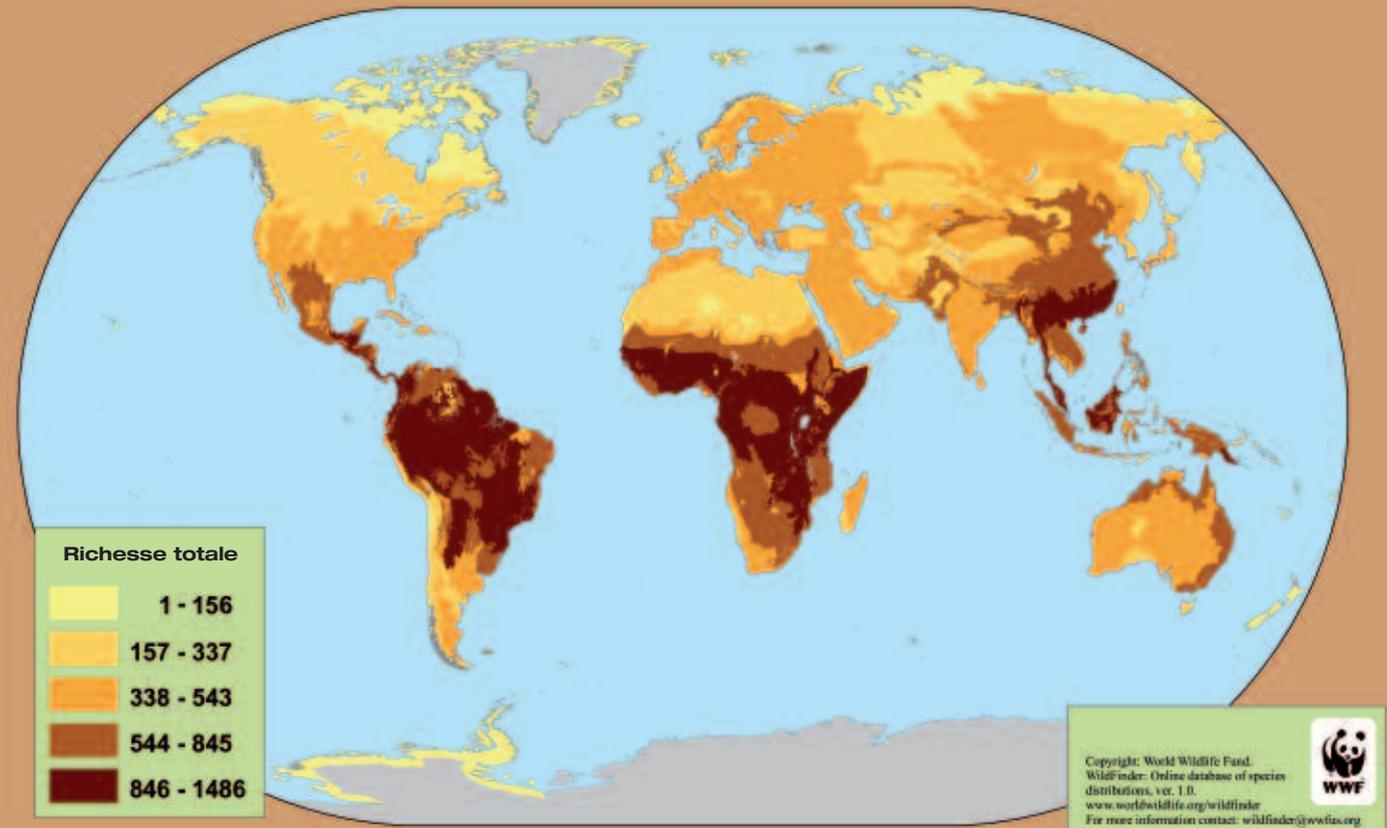
2.1 La répartition des milieux

Toute cette biodiversité n'est pas répartie de manière homogène sur Terre. De façon générale, comme le montre la carte ci-contre, plus on s'approche de l'équateur, plus la biodiversité est élevée.

Si l'on observe l'ensemble de notre planète, on peut distinguer de grandes zones homogènes comme les déserts, les forêts tropicales, les régions polaires, les steppes ou les zones montagneuses. On appelle ces zones des **biomes**. Il s'agit de très grandes régions qui sont caractérisées par un climat, une faune et une flore relativement homogènes.



Richesse totale par écorégion





© Martin Harvey / WWF-Canada

1



© Stéphane Maury / WWF-France

2

⁷ Dans une forêt caducifoliée, les arbres perdent leurs feuilles en hiver.

Photos : 1. Désert / 2. Estuaire / 3. Savane
4. Ecosystème méditerranéen / 5. Toundra



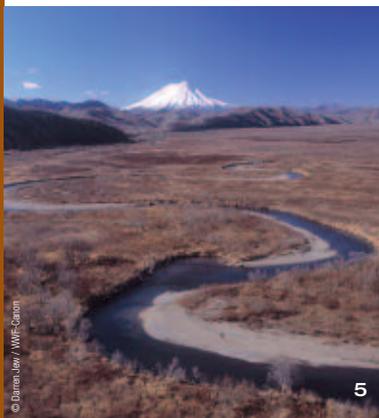
© Michel Gauthier / WWF-Canada

3



© Michel Gauthier / WWF-Canada

4



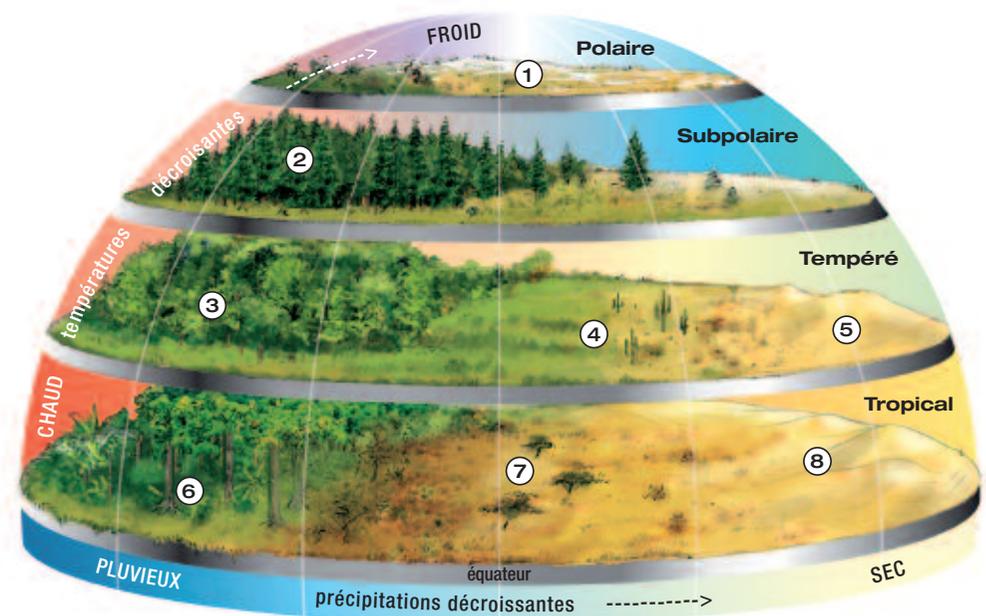
© Barne Jew / WWF-Canada

5

Les déserts chauds, par exemple, sont tous caractérisés par un climat très sec et la présence de plantes comme les cactus qui sont capables de résister à ces conditions particulières. En partant de l'équateur en direction du pôle Nord, on trouve, entre autres, les biomes suivants : la forêt tropicale, la savane, le désert, l'écosystème méditerranéen, la forêt caducifoliée⁷, la taïga et la toundra.

Les différents biomes sont répartis en fonction de la latitude. Cette succession de biomes, appelée **zonation latitudinale**, est principalement liée au climat, plus particulièrement aux températures et aux précipitations. Chaque biome correspond à un régime thermique et pluviométrique spécifique.

Répartition des biomes en fonction de la température et des précipitations



- 1. Toundra - 2. Forêt de conifères - 3. Forêt caducifoliée - 4. Prairie, steppe
- 5. Désert - 6. Forêt tropicale - 7. Savane - 8. Désert



Le relief joue également un rôle important dans la répartition des biomes puisque les conditions climatiques se modifient avec l'altitude. Il existe encore bien d'autres facteurs qui influencent cette répartition, comme par exemple le type de sol ou la présence de grandes surfaces d'eau.

Le nombre de biomes sur Terre varie entre cinq et plusieurs dizaines selon les auteurs. Parallèlement, il existe des **écorégions** qui peuvent être terrestres, marines ou d'eau douce. Il s'agit d'une subdivision plus fine que celle des biomes. Les écorégions ont donc une superficie plus petite et le WWF en a défini près de 1500 (867 écorégions terrestres, 450 écorégions d'eau douce, 232 écorégions marines).

Il est important de souligner que ces milieux naturels ne suivent pas les frontières politiques. On ne passe pas d'un milieu à l'autre comme on passe d'un pays à un autre en franchissant une frontière ou une limite claire et nette. La transition d'un mi-



lieu vers l'autre se fait de manière progressive en fonction de l'évolution des conditions climatiques.

⁸ Les menaces qui pèsent sur les milieux et sur la biosphère seront abordées dans le chapitre 4.

2.2 Quelles régions faut-il protéger ?

Déforestation, pollution, changements climatiques, urbanisation, désertification : selon les régions, de **nombreuses menaces pèsent sur les milieux naturels**⁸. Il importe donc de les préserver au mieux de ces atteintes. Mais il est illusoire de vouloir protéger l'ensemble de la planète.



Quelles régions faut-il donc protéger ?

Où faut-il intervenir en premier lieu afin d'éviter une perte irréversible de la biodiversité ?

Le saviez-vous ?

Au total les points chauds de la biodiversité définis par la fondation « Conservation International » couvrent une surface aussi grande que le Groenland (1,4% de la surface du globe) et contiennent 44% des espèces de plantes et 35% des espèces de vertébrés.

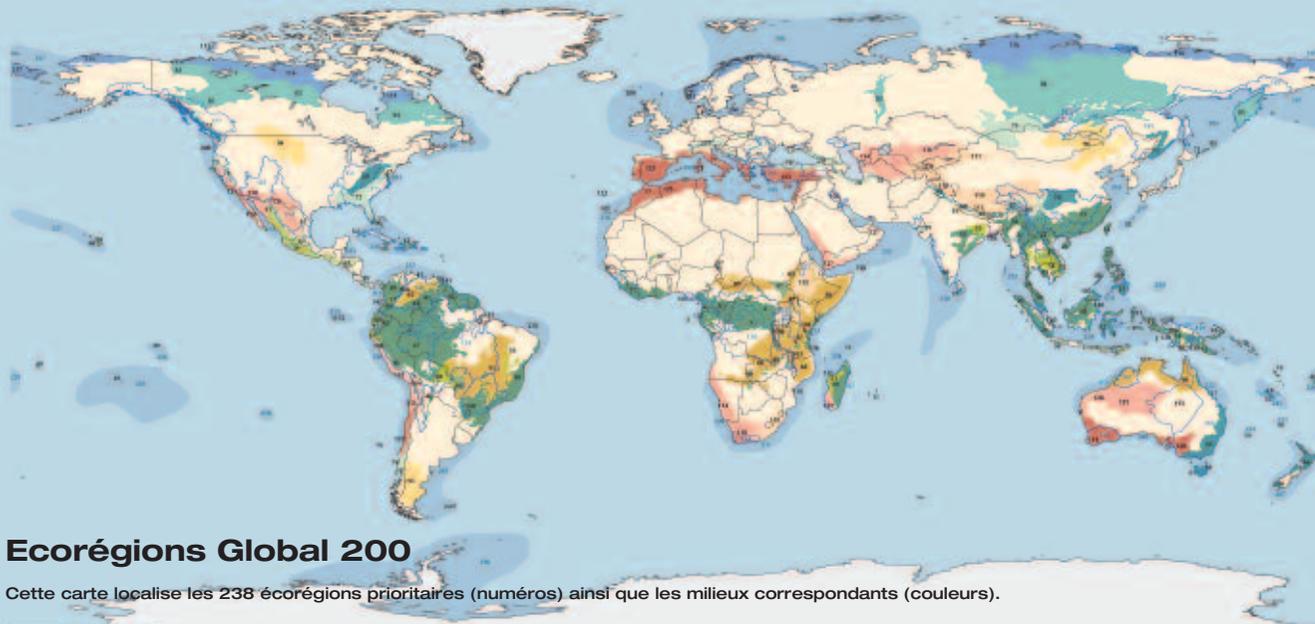
⁹ Une espèce est dite **endémique** lorsque son aire de répartition est restreinte et qu'elle ne se trouve que dans une région déterminée.

¹⁰ Ces zones sont appelées hot spots ou points chauds de la biodiversité.

La biodiversité n'étant pas répartie également dans les différents milieux et ne suivant pas les frontières politiques, des habitats très riches en biodiversité ont été définis afin de les protéger de façon prioritaire.

Dans le cadre du projet Global 200, le WWF a ainsi sélectionné **238 écorégions prioritaires** parmi les 1500 qu'il a définies. Il s'agit de zones qui contiennent des espèces **endémiques**⁹ qui seraient perdues au niveau planétaire si elles venaient à disparaître. Certaines de ces régions doivent faire face à de graves menaces et d'autres sont plus ou moins intactes pour le moment.

La fondation « *Conservation International* » a, quant à elle, défini d'autres **zones à biodiversité élevée**¹⁰ en fonction de critères très précis. Pour être considéré comme un « point chaud » de la biodiversité, le milieu doit faire face à de graves menaces, plus de 70% de l'habitat original doit être perdu et il doit abriter beaucoup d'espèces endémiques.



Légende des milieux

- Forêts tropicales et subtropicales humides
- Forêts tropicales et subtropicales sèches
- Forêts tropicales et subtropicales de conifères
- Forêts de feuillus tempérées et forêts mixtes
- Forêts tempérées de conifères
- Forêts boréales / taïga
- Prairies, savanes, zones arbustives tropicales et subtropicales
- Prairies, savanes, zones arbustives de régions tempérées
- Prairies inondées
- Prairies et zones arbustives d'altitude
- Toundra
- Forêts méditerranéennes, régions boisées et broussailles
- Déserts et zones arbustives sèches
- Mangroves
- Ecorégions marines
- Ecorégions eaux douces

Ecorégions Global 200

Cette carte localise les 238 écorégions prioritaires (numéros) ainsi que les milieux correspondants (couleurs).



¹¹ L'influence de l'Homme sur les changements climatiques sera abordée plus en détails dans le chapitre 4.

2.3 L'évolution naturelle du climat et des écosystèmes

Le climat a toujours varié sur Terre et notre planète a connu une alternance de périodes très froides (périodes glaciaires) et de périodes plus chaudes (périodes interglaciaires). Ces changements sont causés principalement par des variations d'énergie émise par le soleil et de position de la Terre par rapport à celle du soleil.

Notre planète a connu des périodes avec un effet de serre bien plus important que ce que nous vivons actuellement. Durant ces périodes, on pouvait trouver des hippopotames jusqu'à la latitude où se trouve Londres.

A l'inverse, d'autres périodes très froides, les glaciations, ont également marqué notre planète. Le niveau des mers était alors bien plus bas qu'actuellement et des rennes peuplaient le sud de la France.

Les changements climatiques ne datent donc pas d'hier, alors pourquoi nous alarmons-nous aujourd'hui ? Jusqu'à présent,

les milieux ont été capables de s'adapter à ces changements, car bien que de grande ampleur, ils se déroulaient très lentement. Mais de nos jours, sous **l'influence de l'Homme¹¹**, les changements climatiques se font à un rythme beaucoup trop rapide.



© Wikimedia/Pascal/WWF-Corona

Le saviez-vous ?

L'effet de serre est primordial pour notre planète. Sans lui la température moyenne sur Terre serait de -18°C . Comme son nom l'indique, l'effet de serre fonctionne sur le même principe que la serre : les rayons du soleil pénètrent à l'intérieur de l'atmosphère (la serre) et la réchauffent. Les gaz à effet de serre (parois en verre) empêchent que cette chaleur ne ressorte. Les problèmes surviennent lorsque cet effet naturel est renforcé par les émissions de gaz dues aux activités humaines.

Les milieux naturels arriveront-ils à suivre et à s'adapter au fur et à mesure à ces changements ?



© Cliff Hixson / WWF-Canon



© Manfred Dierker / WWF-Canon

1

Photos : 1. Zone agricole / 2. Pâturage boisé



© Donghai ES

2

D'autres phénomènes naturels peuvent modifier momentanément le climat, c'est le cas des grandes éruptions volcaniques par exemple. Les poussières éjectées lors de l'éruption forment un écran et le rayonnement solaire n'arrive plus aussi facilement à la surface du globe, causant un refroidissement temporaire du climat. Dans ces cas également, la nature montre sa capacité à se régénérer pour autant qu'on lui en laisse le temps.

2.4 La création de nouveaux milieux « naturels »

L'impact de l'Homme sur les milieux ne peut plus être négligé. Régulièrement, les médias parlent des changements climatiques, de la déforestation ou de la pollution.

Cependant, les activités humaines n'ont pas toutes eu un impact négatif sur la Terre. Certains milieux, aujourd'hui protégés pour leur valeur naturelle, ont été « créés » par l'Homme.

C'est notamment le cas des paysages ruraux. Avant l'installation de l'être humain, la Suisse était recouverte de forêts. Les hommes ont ensuite défriché des régions

entières pour pouvoir y développer une activité agricole. Ils ont ainsi créé de nouvelles niches écologiques et permis l'installation de nouvelles espèces végétales et animales qui ne vivent que dans des milieux ouverts.

En Suisse, comme dans le monde entier, nombreux sont les milieux qui ont ainsi été créés par l'Homme. Citons entre autres, certains lacs de rétention devenus des



© Stefanus & Lupo / WWF-Canon



¹² Les sites Ramsar recensent les zones humides d'importance internationale.

¹³ Les réserves de biosphère de l'Unesco (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) sont des régions qui allient protection de la biodiversité et gestion durable des ressources.

Photos : 3. Lac de rétention / 4. Prairie / 5. Camargue



© Brian Sinton / Getty Images / WWF-LUK

zones d'hivernage pour de nombreux oiseaux, les gravières que bon nombre de reptiles et d'amphibiens affectionnent, les pâturages boisés du Jura, zones de transition entre les cultures ouvertes et la forêt, favorables aux papillons, les prairies alpines riches en fleurs et en insectes, etc.

La Camargue est un autre exemple où les activités humaines ont apporté une plus-value. Aujourd'hui considérée comme un lieu riche en biodiversité, la Camargue est à la fois un parc naturel régional, un **site**

Ramsar¹² et est reconnue par l'Unesco comme une **Réserve de la Biosphère**¹³. Et pourtant, à l'origine, ces milieux humides n'existaient pas. C'est grâce au développement de l'agriculture puis à la construction des marais salants que ces milieux ont vu le jour.

Dans ces milieux, le rôle de l'Homme doit aller plus loin que celui du simple créateur, leur gestion est indispensable à leur main-

tien. Dans le cas des pâturages boisés par exemple, l'exploitant du terrain doit y amener son troupeau pour éviter que la forêt ne reprenne le dessus. Quant aux gravières, il faudrait ne pas les combler une fois leur exploitation terminée afin de préserver cet habitat particulier. Les activités agricoles ou industrielles sont donc parfois indispensables à la préservation de la diversité biologique d'une région.

Le saviez-vous ?

En Suisse, l'agriculture ne sert pas uniquement à approvisionner la population. Selon la Constitution fédérale, elle doit également veiller à la conservation des ressources naturelles et à l'entretien du paysage rural.



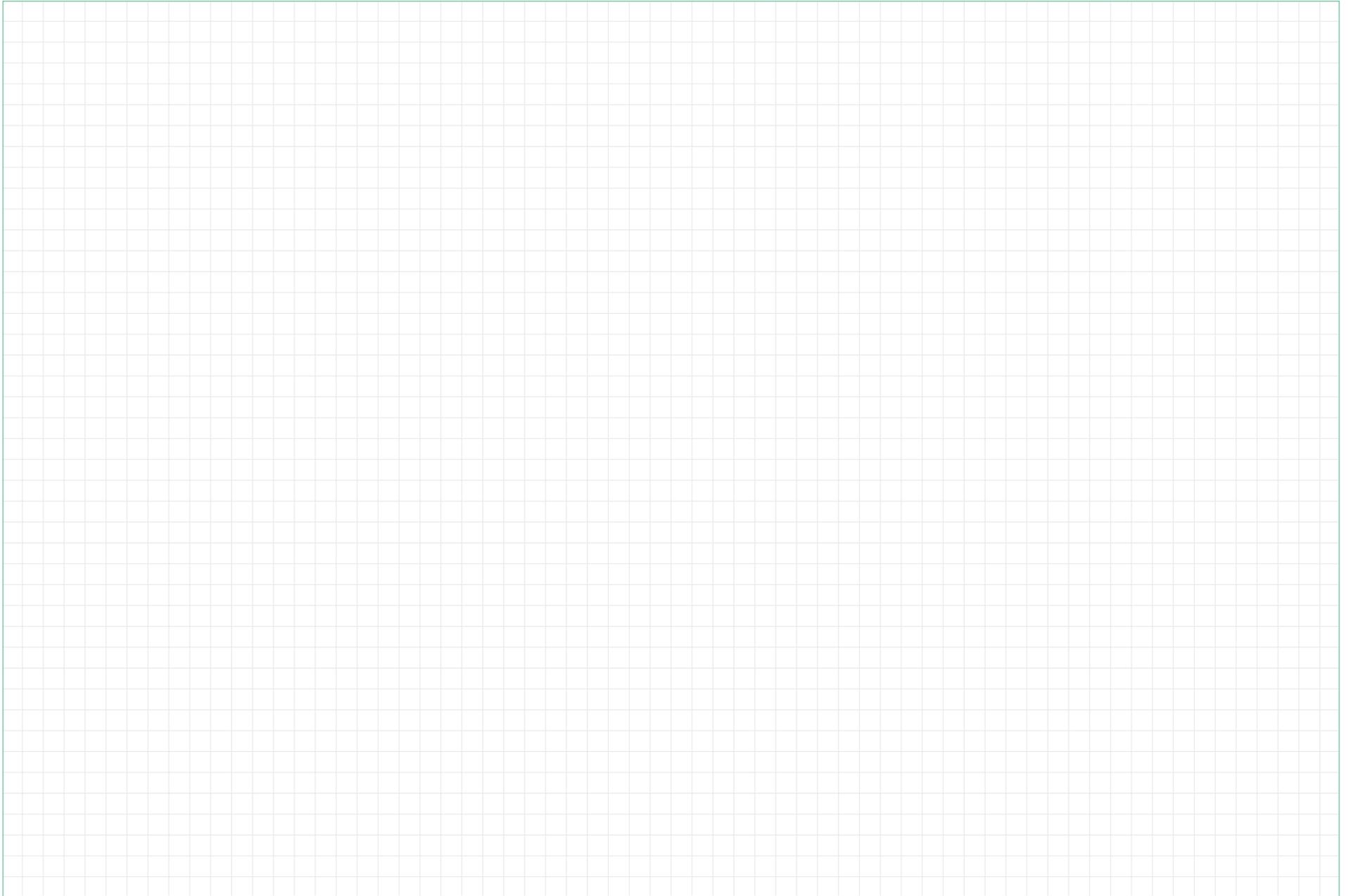
3



4



5



3. L'adaptation des espèces aux milieux



¹⁴ L'évolution comprend la transformation et l'apparition de nouvelles espèces, ainsi que l'extinction d'autres espèces qui n'ont pas été capables de s'adapter aux changements.

Photos : 1. Couple de crickets / 2. Pensées / 3. Ours polaires / 4. Gnous / 5. Aigle contre marabout

3.1 L'évolution des espèces

Depuis le début de la vie sur Terre il y a 3,8 milliards d'années, les organismes vivants ont bien changé et de nombreuses espèces ont disparu. Les spécialistes estiment que la biodiversité actuelle ne représente qu'environ 1 à 2% de toutes les espèces ayant existé sur notre planète.

Des premiers organismes primitifs à la faune et à la flore actuelles, les individus se sont modifiés pour s'adapter à leur environnement. Ce phénomène de transformation à long terme, expliqué la première fois par Charles Darwin, s'appelle **l'évolution**¹⁴ ou la **sélection naturelle**. Trois éléments sont nécessaires pour permettre cette évolution.

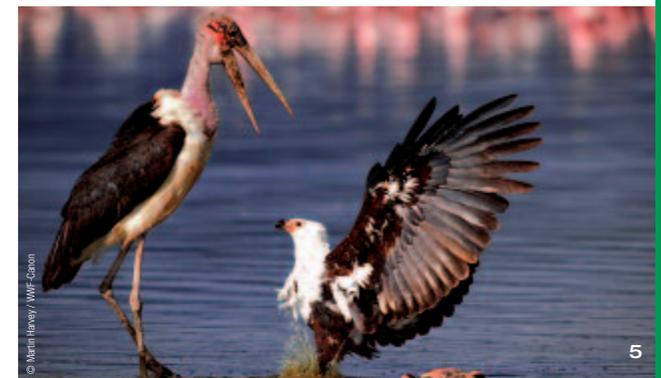
1. La variation intra-individuelle

Tous les individus d'une même espèce sont différents. Certains individus ont des caractéristiques plus ou moins développées qui les favorisent ou non dans leur milieu. La variabilité

de d'une population leur permet de s'adapter aux modifications de l'environnement.

2. La reproduction et l'hérédité

Ces caractéristiques doivent être innées et se transmettre de génération en génération. On dit que les caractères sont hérités.



Le saviez-vous ?

Les adaptations peuvent parfois être rapides. C'est le cas par exemple de la résistance des moustiques face au **DDT¹⁵** ou des bactéries face aux antibiotiques. Les individus présentant les gènes de résistance vont pouvoir survivre et se reproduire plus facilement que les autres. Cet avantage se transmettra de génération en génération et petit à petit, la majorité des individus seront résistants. Dans le cas du DDT, la résistance a été constatée 7 ans après sa découverte.



Dans un écosystème, les individus d'une même espèce sont en compétition pour la nourriture et la reproduction. Certains de ces individus présentent des caractéristiques qui les avantagent par rapport aux autres, ils sont donc mieux adaptés. Ayant un meilleur accès aux ressources, ils ont également une meilleure chance de survie et pourront se reproduire plus facilement. Les individus les mieux adaptés vont alors transmettre les caractéristiques avantageuses à leur descendance.

Si l'environnement change, ce sont d'autres caractéristiques qui deviendront avantageuses. L'évolution est donc un phénomène constant qui n'a pas de finalité. C'est également un phénomène lent puisque les changements environnementaux se déroulent sur une longue échelle temporelle. A terme, l'évolution peut aboutir à la **spéciation**, c'est-à-dire à l'apparition d'une nouvelle espèce. C'est le cas lorsque deux populations d'une même espèce sont séparées et évoluent différemment l'une de l'autre. Après plusieurs générations, les individus seront devenus trop différents et ne pourront plus se re-

¹⁵ Le DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane) est un pesticide puissant, utilisé pour lutter contre les insectes nuisibles (poux, moustiques porteurs de la malaria ou d'autres maladies, etc.)

produire entre eux. L'évolution est donc source de biodiversité.

La sélection peut également être **artificielle** quand c'est l'Homme qui choisit les caractéristiques avantageuses. C'est le cas en agriculture par exemple. On sélectionne les individus qui présentent des caractéristiques intéressantes (taille, rendement, résistance, etc.) et on les fait se reproduire entre eux. Contrairement à la sélection naturelle, la sélection artificielle a une finalité.

3.2 Les crises de la biodiversité : la 6^{ème} extinction massive est-elle en cours ?

L'histoire de notre planète n'a pas toujours été calme et la Terre a dû faire face à de nombreux bouleversements climatiques et géologiques, engendrant à plusieurs reprises des extinctions massives de la biodiversité.

En étudiant les fossiles, les paléontologues ont relevé cinq crises majeures de la biodiversité. Il s'agit de périodes d'extinction massive qui ont vu disparaître entre 50% et 90% des espèces terrestres et aquatiques. Chute de météorites, périodes d'éruptions volcaniques intenses, réchauffement ou refroidis-

sement du climat, plusieurs événements sont à l'origine de ces hécatombes. Mais malgré tout, chacune de ces périodes a été suivie d'un redémarrage de l'évolution et d'un renouveau de la biodiversité, les espèces rescapées ayant su tirer profit des milieux laissés vides par les espèces disparues.



C'est ce qui s'est passé il y a 65 millions d'années, après la dernière grande extinction qui a vu disparaître les dinosaures. Les mammifères, qui jusque là étaient peu nombreux et de petite taille, ont ainsi pu coloniser les niches écologiques laissées libres par les dinosaures. Soumis à moins de pression, ils ont ensuite pu évoluer et donner naissance à une multitude d'espèces.

Aujourd'hui, certains scientifiques affirment que nous sommes au seuil d'une sixième extinction massive.

La cause de ce bouleversement ?

L'Homme, qui exerce une pression sur son environnement et le modifie de façon inéluctable. Destruction des écosystèmes, surexploitation des ressources naturelles, introduction d'espèces invasives, pression démographique ou changements climatiques engendrent une diminution du nombre d'espèces, de populations et d'individus.





Il est, cependant, difficile de chiffrer la perte de la biodiversité puisqu'on ne sait pas exactement combien d'espèces vivent sur notre planète, ni combien se sont éteintes ces dernières décennies. Mais il n'est pas nécessaire de connaître le nombre exacte d'extinction pour mettre la tendance actuelle en évidence.

En 2009, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a évalué la situation de 44'838 espèces végétales et animales. Parmi elles, 2% sont **éteintes**¹⁶ ou éteintes à l'état sauvage et près de 17'000 espèces (soit environ 38%) sont en **danger**¹⁷.

Selon les estimations, le **taux d'extinction** actuel est entre 100 et 1000 fois plus élevé que le **taux d'extinction naturel**¹⁸ auquel on pourrait s'attendre. Mais ce taux ne reflète que l'état actuel, il ne donne pas d'indication sur l'évolution du phénomène. Or, les changements actuels auront des conséquences à long terme pour la biodiversité, en particulier les changements climatiques.

¹⁶ Une espèce est considérée comme éteinte lorsqu'il ne subsiste plus aucun individu vivant sur Terre.

¹⁷ Comprend les catégories « en danger critique d'extinction », « en danger » et « vulnérable ».

¹⁸ Le **taux d'extinction naturel** est de 1 espèce sur 50'000 par siècle. Ce taux est basé sur une durée de vie moyenne des espèces de 5 millions d'années.

Photos : 1. Famille d'ours polaires / 2. Renard roux
3. Renard polaire

3.3 L'évolution et les changements climatiques :

Le climat de notre planète a toujours varié, passant de périodes glaciaires à des périodes interglaciaires parfois plus chaudes qu'aujourd'hui. Dans ce cas, pourquoi la situation actuelle nous préoccupe-t-elle autant ? Les spécialistes s'accordent à dire que ce n'est pas les changements climatiques en eux-mêmes qui vont poser un problème à la biodiversité mais **le rythme et l'ampleur de ces variations**. En effet, jusqu'à présent, les changements ont toujours été progressifs, laissant le temps aux organismes de s'y adapter. Or actuellement, les bouleversements que le climat subit sont bien plus rapides que tout ce que la Terre a connu jusqu'ici et concernent l'ensemble de la planète.

Les espèces vont donc devoir trouver des solutions pour faire face aux modifications du climat et des écosystèmes. A moyen ou long terme, elles vont pouvoir évoluer et s'adapter par le processus de la sélection naturelle.





s'adapter ou disparaître



Mais qui sait si l'évolution parviendra à suivre le rythme des changements climatiques ?

1



2



3

Le saviez-vous ?

En Arctique, le renard blanc est menacé. Il doit faire face, d'une part à la raréfaction des lemmings (petits rongeurs), sa principale nourriture et d'autre part à l'arrivée du renard roux, principal concurrent dans sa recherche de nourriture et d'habitat. Ce dernier profite du radoucissement du climat dans certaines régions arctiques pour les coloniser et étendre son aire de répartition vers le nord.

Le saviez-vous ?

L'évolution des milieux a des répercussions différentes selon les espèces. Des scientifiques ont constaté qu'il suffisait qu'une araignée vivant en montagne parcoure 12 mètres pour échapper à une hausse de température de 2°C. Cela est lié à la présence de nombreux microclimats causés par les formes irrégulières du terrain.



Photo: Guêpier

néens, comme les guêpiers d'Europe, qui voient leur aire de répartition s'étendre vers le nord. Toutefois, la conquête de nouveaux milieux situés en altitude ou plus au nord va être fortement liée à la capacité des espèces à se disperser ainsi qu'à la qualité des milieux qu'elles vont traverser ou dans lesquels elles vont s'implanter.

Néanmoins, l'arrivée de nouvelles espèces dans un écosystème peut être la source de déséquilibres. Les espèces les mieux adaptées vont être favorisées au détriment des espèces locales. Les espèces alpines, par exemple, adaptées aux climats de haute montagne vont être remplacées par celles de plaine ou de moyenne montagne. Il en va de même pour les organismes adaptés au froid, vivant dans les hautes latitudes.

On constate donc d'une part une augmentation du nombre d'espèces dans certains milieux et d'autre part une perte qualitative de la biodiversité. Les spécialistes de la question pensent que les impacts négatifs

Les impacts de ces changements se font d'ailleurs déjà ressentir et les espèces ont dû trouver des solutions à court terme pour s'en accommoder. Voici quelques exemples de ce que les spécialistes ont pu constater :

1. Déplacement des espèces en altitude ou vers des latitudes plus élevées

Les espèces capables de se disperser vont petit à petit coloniser d'autres milieux présentant des conditions environnementales optimales. Ces déplacements engendreront un accroissement du nombre d'espèces dans certaines régions. Quelques-unes bénéficieront même des changements climatiques. C'est le cas par exemple des oiseaux méditerran-



¹⁹ **Phénologie** : succession d'événements périodiques (p. ex. : floraison, hibernation, reproduction, etc.) qui rythment la vie des plantes et des animaux.

Photos : 1. Grenouille / 2. Cigogne blanche

des modifications du climat concerneront un plus grand nombre d'espèces que les impacts positifs.

2. Changement de phénologie¹⁹

Les changements climatiques ont également des répercussions sur les « dates » de certains événements physiologiques ou comportementaux. En règle générale, on observe un décalage des activités printanières. Le début de la floraison, l'arrivée des migrateurs ou encore le début de la reproduction chez les amphibiens sont de plus en plus précoces. En automne, par contre, la phénologie est retardée : les oiseaux restent plus longtemps dans les zones d'estivage, les feuilles tombent plus tardivement. Ces modifications ont des conséquences sur les écosystèmes, car elles peuvent perturber certains équilibres fragiles en modifiant des interactions. En Angleterre, par exemple, on a constaté que la période de ponte du triton était plus précoce et engendrait une concurrence avec la grenouille, dont la période de ponte n'a pas changé.

3. Changement du comportement migratoire

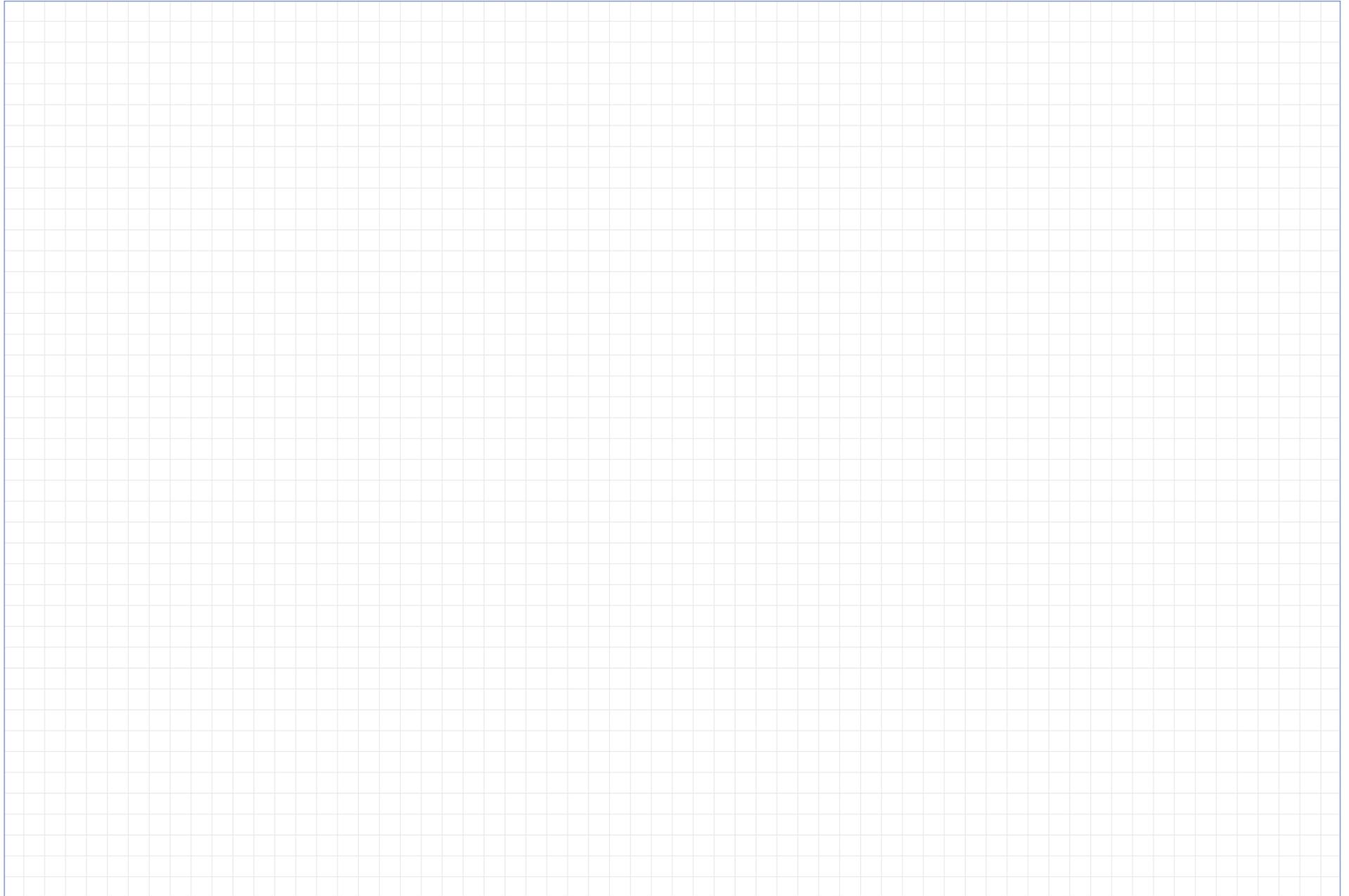
Parmi les espèces animales, les oiseaux sont capables de réagir très vite aux changements des conditions, grâce à la migration. Que ce soit en avançant ou en reculant les dates de départ ou en changeant les lieux d'estivage et d'hivernage, ils disposent de plusieurs solutions pour s'adapter. Ainsi la cigogne blanche se contente de migrer jusqu'à la Méditerranée et ne traverse plus le désert. Autre exemple : au printemps les martinets arrivent plus tôt chez nous qu'il y a quelques dizaines d'années.



© Frederick J. Weyhans / WWF - Canon

2

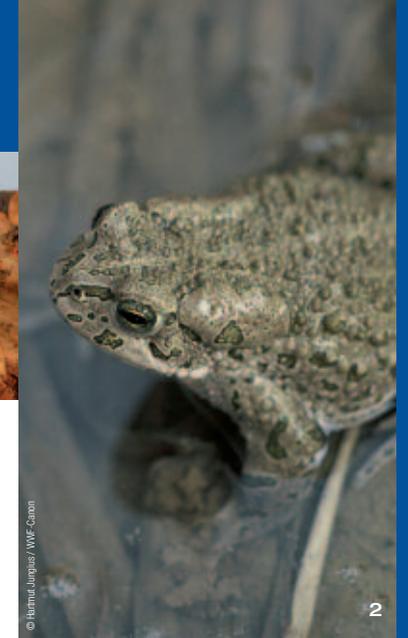
Ces modifications ne sont pas sans conséquences sur les fragiles équilibres qui maintiennent les écosystèmes. De plus, la dispersion des espèces se heurte aux nombreux ouvrages érigés par l'Homme (routes, barrages, zones construites, etc.) et les sites où elles pourraient potentiellement migrer sont parfois détruits ou ne présentent pas une qualité suffisante pour garantir leur implantation.



4. Menaces et solutions



Photos : 1. Gorille / 2. Crapaud



4.1 La biodiversité : une richesse gravement menacée

Afin d'enrayer la perte de la biodiversité, il convient d'identifier les sources du problème. De nombreuses menaces pèsent sur cette précieuse ressource. Le but de ce chapitre n'est donc pas d'en faire une liste exhaustive, mais de mettre les principales en évidence. On peut classer les menaces en trois grands groupes.

I. La réduction et ou la dégradation des habitats

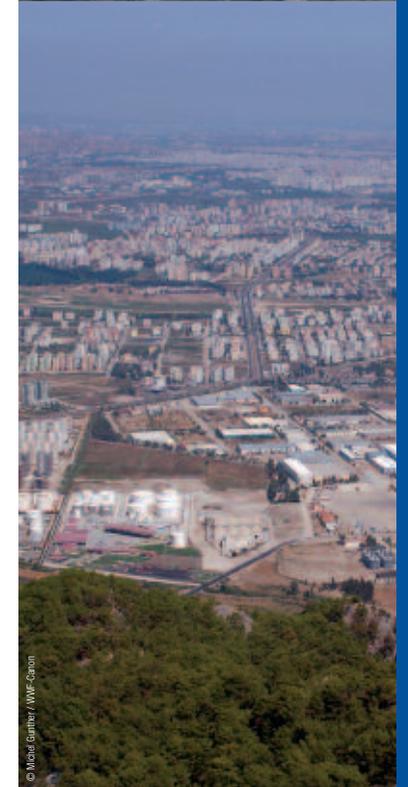
a) La déforestation

De tout temps, les forêts ont été victimes des activités humaines. Dès qu'ils ont maîtrisé le feu, les hommes ont brûlé des forêts pour s'y implanter et développer les prémices de l'agriculture. Les buts principaux de la déforestation sont la **conquête de nouvelles terres agricoles et l'exploitation du bois**. La déforestation touche principalement les régions tropicales à biodiversité très élevée. Cependant, les terres agricoles gagnées sur la forêt perdent très vite de leur qualité car les nutriments contenus dans le sol sont lessivés par les pluies abondantes et ne sont plus retenus par les racines des arbres.



b) La fragmentation du paysage

L'urbanisation croissante, la construction de nouvelles infrastructures de transport et la transformation de terrains agricoles ou naturels en surfaces constructibles fragmentent le paysage. Il en résulte **des habitats découpés en petits morceaux** disposés çà et là sur le territoire. Les liens permettant les échanges entre deux zones n'existent plus et les populations se retrouvent isolées. Ne pouvant plus entrer en contact avec d'autres populations pour se reproduire, le brassage génétique est amoindri et le risque de consanguinité devient important. La capacité à s'adapter va alors diminuer. La fragmentation entrave également les déplacements vers des milieux plus favorables ou représente un obstacle lors des migrations.





© Michel Gauthier / WWF-Canada

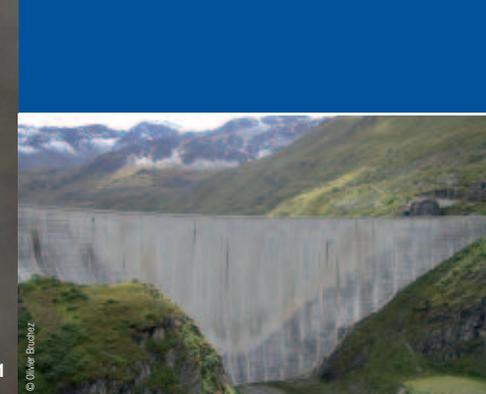
²⁰ Les polychlorobiphényles (PCB) sont des molécules utilisées, entre autres, comme lubrifiant ou comme additif dans les peintures ou les adhésifs.

²¹ Les frayères sont les endroits où les poissons pondent leurs œufs.

Photos : 1. Martin-pêcheur / 2. Bélouga



© Fred F. Hazebrod / WWF-Canada



© Oliver Bader

1

Le saviez-vous ?

Des milliards de sacs plastiques sont distribués chaque année. Ils représentent plus de 15'000 tonnes de déchets non recyclés. Emportés par le vent et les rivières, ils finissent souvent dans la nature, sur les côtes et dans la mer. Ils sont un véritable danger pour les cétacés et les tortues qui les confondent avec des méduses et les mangent. Ils risquent alors de mourir d'occlusion intestinale.

c) La pollution

Qu'elle soit visible ou invisible, la pollution a des répercussions sur la biodiversité. Bien qu'elle touche également le sol et l'atmosphère, la pollution concerne principalement les milieux aquatiques. En effet, les substances chimiques (engrais, pesticides, métaux lourds, rejets d'usines, etc.) sont lessivés par les pluies et se retrouvent dans les rivières puis dans les mers. On estime d'ailleurs que près des trois quarts de la pollution marine est d'origine continentale.

d) L'exploitation des zones humides

Afin d'irriguer les zones agricoles, de produire de l'énergie hydraulique ou de réguler les débits, les rivières et les fleuves du monde entier ont été canalisés, enterrés ou endigués. Parallèlement, les zones humides ont été drainées et asséchées afin de les transformer en terrains cultivables. Tous ces aménagements perturbent la biodiversité. Les berges sont bétonnées et ne

peuvent plus servir d'abri à de nombreuses espèces. Les martins-pêcheurs par exemple, trouvent de moins en moins de berges naturelles dans lesquelles ils peuvent nicher. Les barrages et les digues coupent la route des poissons migrateurs, comme les saumons, les truites ou les anguilles, qui ne peuvent alors plus remonter jusqu'aux frayères²¹.

Les polluants sont consommés par les animaux et certains, comme les PCB²⁰, se fixent dans les graisses. Ces substances n'étant pas dégradables, elles se transmettent de la proie à son prédateur. La concentration des substances toxiques augmente donc au fil de la chaîne alimentaire, pour atteindre un seuil maximal chez les animaux situés à l'extrémité de la chaîne. Au Canada, les bélougas contiennent tellement de métaux lourds et autres substances que leurs cadavres sont considérés comme des déchets toxiques.

Bien d'autres pollutions menacent la biodiversité. C'est le cas notamment de la pollution aux hydrocarbures (p. ex. : pétrole) ou de la pollution lumineuse qui perturbe les insectes nocturnes et désoriente les oiseaux migrateurs.



© Kevin Szeiler / WWF-Canada

2



© Frank PARRIZOS / WWF - Canada



© Michel GUILLET / WWF - France

II. La prédation

L'Homme a toujours chassé, pêché et cueilli des plantes pour se nourrir : c'est un prédateur. Mais aujourd'hui, **cette prédation est devenue abusive**, les espèces sont massacrées à des fins commerciales. Que ce soit pour leur viande, leur fourrure, leurs plumes, ou



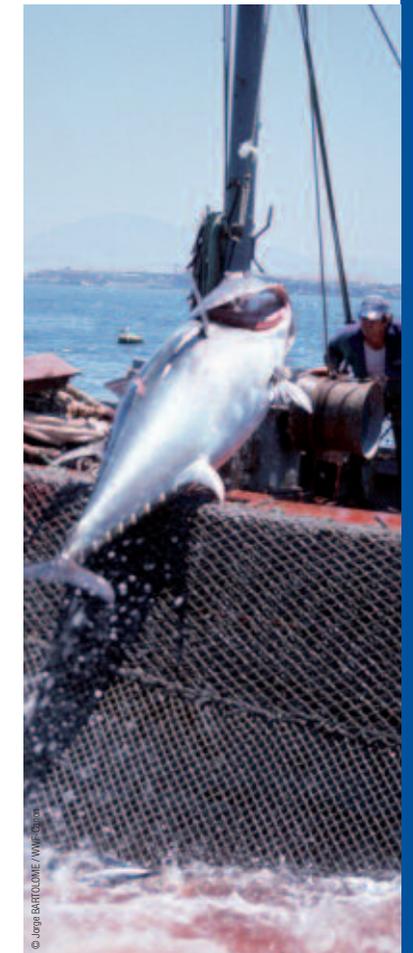
© Gustavo NUNES / WWF - Brésil

pour les prétendues vertus médicinales de leurs organes, nombre d'espèces ont été chassées jusqu'au bord de l'extinction. Ce fut notamment le cas des castors dont la fourrure était fort appréciée, ou des éléphants, décimés pour leurs défenses d'ivoire.

La pêche est également un très gros problème. Il s'agit de la plus grande activité industrielle de prélèvement sur les stocks naturels, dont le renouvellement n'est plus garanti. En effet, près d'un quart des stocks sont surexploités ou épuisés. Actuellement, un navire-usine peut remonter près de 100 tonnes de poissons par heure, soit l'équivalent d'une saison complète de pêche au 16^{ème} siècle.

III. Les espèces invasives

En parcourant le monde, les explorateurs ont découvert de nombreuses espèces animales et végétales qu'ils ont ensuite ramenées chez eux. Certaines espèces se



© Jorge BARCELONE / WWF - Brésil



²² Un **néophyte** est une plante qui a été introduite sous nos latitudes, volontairement ou non, depuis 1500. En ce qui concerne les animaux introduits, on les appelle des néozoaires.

Photos : 1. Ambrosie / 2. Chat / 3. Blanchiment du corail

sont si bien acclimatées, qu'on en oublie souvent qu'elles ne sont pas indigènes. En Suisse, on estime qu'environ 11% des plantes sont **néophytes**²², parmi elles, on trouve des espèces aujourd'hui abondamment cultivées comme la pomme de terre, le maïs ou la tomate.

Si la majorité de ces espèces introduites ne pose pas de réel problème, certaines représentent un danger pour la biodiversité locale, car elles se développent **au détriment des espèces d'origine**. On dit qu'elles sont invasives ou envahissantes.

L'augmentation du trafic maritime et aérien, la mobilité accrue de la population et les changements climatiques favorisent l'introduction de ces espèces invasives. Pour exemple, suite au creusement du canal de Suez, près de 400 espèces marines originaires de la Mer Rouge se sont installées en Méditerranée.

Parfois, ces espèces sont importées volontairement, comme la coccinelle asiatique,

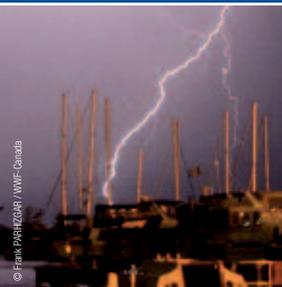
introduite afin de lutter naturellement contre les pucerons. Vorace et féconde, elle menace aujourd'hui nos coccinelles locales en envahissant leur espace et en se nourrissant de leurs larves.

Les néophytes peuvent également avoir des répercussions négatives pour l'Homme.

C'est le cas de l'ambrosie élevée. Provenant d'Amérique du Nord, cette plante a un fort pouvoir colonisateur et son pollen cause de violentes allergies.

Destruction des milieux, prédation et invasions occupent les trois premières places dans la liste des causes de la perte de la





²³ Voir l'explication de l'effet de serre au chapitre 2

biodiversité. Mais d'autres phénomènes viennent s'y ajouter : **les changements climatiques et la croissance démographique**. Bien que leurs impacts soient moins directs, il ne faut pas les négliger pour autant.

Les changements climatiques sont principalement dus à l'augmentation des gaz

à effet de serre²³. Présents naturellement dans l'atmosphère et indispensables pour maintenir une température viable sur Terre, ces gaz sont aujourd'hui rejetés en trop grande quantité par les activités humaines. Le plus connu est le dioxyde de carbone (CO₂), populairement appelé gaz carbonique. Il provient principalement de la com-

bustion de carburants fossiles (pétrole, gaz, charbon, etc.).

Les changements climatiques ne s'illustrent pas uniquement par un réchauffement de la température de l'atmosphère et des océans, mais également par une **recrudescence des événements catastrophiques** tels que les sécheresses, les tempêtes ou les inondations, phénomènes portant atteinte aux milieux et aux espèces. La fonte des calottes glaciaires aux pôles, par exemple, fait craindre une montée du niveau de la mer qui causerait la destruction d'écosystèmes littoraux fragiles comme les mangroves.

Nous sommes aujourd'hui environ 6,8 milliards d'êtres humains sur Terre et, selon les scénarios des démographes, la population mondiale devrait atteindre 9 milliards à l'horizon 2050. Cela signifie donc plus de bouches à nourrir, plus de personnes à loger, plus de consommation, plus de déchets, plus d'émissions de gaz à effet de serre, etc. La pression sur les écosystèmes va alors être encore renforcée.



3



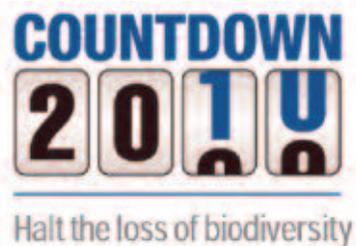
La croissance démographique pèse aussi lourdement sur la biodiversité.

Le saviez-vous ?

L'empreinte écologique est un outil qui a été développé afin de mesurer l'impact de nos activités sur la planète. Il permet de calculer la surface nécessaire pour fournir les ressources que nous utilisons pour manger, nous chauffer, nous vêtir et nous déplacer ainsi que pour absorber nos déchets. Si tous les habitants de la planète vivaient comme les Suisses, il faudrait près de 2,4 planètes pour subvenir aux besoins de la population mondiale.

Calculez votre empreinte sur www.footprint.ch

Si vous voulez traiter ce sujet en classe, vous trouverez plus d'informations dans la rubrique « matériel didactique » du site www.wwf.ch/ecole



4.2 Préserver la biodiversité : de la parole aux actes

En lisant ce qui précède, on se dit que l'avenir de la biodiversité est bien sombre. Toutes ces menaces ont des incidences à long terme difficiles à estimer. Le bout du tunnel est encore loin. Il est donc plus que nécessaire d'agir sans tarder.

Face à l'érosion de la biodiversité et à la dégradation de l'environnement en général, la communauté internationale a tiré la sonnette d'alarme. Des accords ont été trouvés, des traités ont été signés, des lois ont été édictées, des outils ont été mis sur pied etc.

En 1992, lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro (Brésil), les Etats présents ont adopté la Convention sur la diversité biologique. Dix ans plus tard, le projet « Countdown 2010 » (www.countdown2010.org) a été lancé car la biodiversité se portait de plus en plus mal. Il s'agit d'un compte à re-

bours visant à ralentir la perte de la biodiversité d'ici l'an 2010. Certains pays (dont la Suisse) ont même été plus loin en souhaitant stopper cette perte. Force est de constater que l'objectif n'a pas été atteint.

Les organisations non gouvernementales (ONG) sont également actives dans le domaine de la protection de l'environnement. Fondé en 1961, le WWF est la plus grande ONG de protection de l'environnement au monde. Elle s'investit notamment dans des projets de protection des écosystèmes et des espèces menacées. Elle participe par exemple, au programme de réintroduction du gypaète barbu dans les Alpes et soutient la création de zones protégées afin de préserver les forêts tropicales. Le WWF joue également un rôle dans les conférences internationales en intervenant dans les négociations et en supervisant la mise en œuvre des accords, des traités et des moratoires.

Malgré tout, les activités humaines continuent de peser lourdement sur une biodiversité précieuse et fragilisée. Localement, des parcs ou des réserves peuvent être créés pour protéger les habitats les plus remarquables et les espèces les plus menacées.

Toutefois, ces parcs n'ont qu'une action ciblée et ponctuelle. Cela revient à soigner les symptômes alors qu'il faudrait agir à la base du problème pour préserver la biodiversité à long terme. Pour avoir des résultats viables, il convient donc de prendre la liste de toutes les causes et de s'occuper de chacune d'elles. L'ampleur de la tâche peut faire peur.

Quels sont les moyens concrets pour sauver la biodiversité ?

²⁴ Le label FSC (Forest Stewardship Council, www.fsc.org) est délivré par le conseil international de gestion forestière. Ce dernier vérifie que le bois provient d'une exploitation répondant à des normes écologiques et sociales définies.



4.3 A vous de jouer...

La technique a ses limites et ne permet pas de protéger la biodiversité : c'est donc l'affaire de tout le monde, que cela soit au niveau collectif ou individuel. Ce sont nos gestes et nos choix au quotidien qui contribuent à la sauvegarde de la planète.

Vous trouverez ci-dessous une liste non-exhaustives de gestes que vous pouvez faire concrètement en classe ou à la maison afin de réduire votre empreinte écologique et donc votre impact sur les écosystèmes et la biodiversité. Plus d'information et d'exemples sur le site du WWF : www.wwf.ch

rubrique : « **ce que vous pouvez faire** »

puis : « **gestes écologiques** »

A. En classe

Pour lutter contre la déforestation

Plus de 40% du bois abattu industriellement sert à faire du papier. En utilisant le papier avec parcimonie, on préserve donc les forêts. Premièrement, on peut réduire la consommation de papier en imprimant que ce qui est nécessaire et en utilisant le recto et le verso de chaque feuille. Deuxièmement, on privilégie le papier recyclé et/ou **FSC**²⁴. Bien entendu, il en va de même pour le papier de toilette ou le papier ménage ainsi que pour les fournitures scolaires (ex : crayons et règles en bois naturel, cahiers et classeurs en papier FSC et/ou recyclé, etc.). En faisant cela, on s'assure que les matériaux utilisés ont été produits dans le respect de l'environnement.

Pour économiser l'énergie

Nous utilisons de l'énergie en permanence : pour le chauffage, pour l'eau chaude, pour les appareils électriques, etc. Or plus de 80% de l'énergie que nous consommons provient de sources épuisables telles que le pétrole, le gaz ou l'énergie nucléaire. En plus de ne

pas être renouvelables, ces sources d'énergie rejettent des polluants dans l'atmosphère ou produisent des déchets non dégradables. En économisant l'énergie on réduit donc les émissions de gaz à effet de serre et on limite la production de déchets radioactifs.

Utiliser des ampoules à basse consommation d'énergie, éteindre la lumière lorsqu'elle est inutile, ne pas laisser les appareils électriques en stand-by, baisser le chauffage, éviter la climatisation, etc., voici plusieurs gestes que vous pouvez adopter dans votre école pour baisser votre consommation énergétique.

Pour sensibiliser ses camarades

Plus le nombre de personnes agissant en faveur de l'environnement sera grand, plus les impacts positifs seront importants. Au travers d'une petite exposition ou de présentations orales, les élèves peuvent informer leurs camarades ou leur famille des menaces qui pèsent sur la biodiversité et sur les gestes que l'on peut faire au quotidien pour la protéger.



Bien entendu tous les gestes que l'on met en place à l'école peuvent également être effectués à la maison !





Bien entendu tous les gestes que l'on met en place à la maison peuvent également être effectués à l'école !

B. A la maison

Faire attention à ses déchets

Le traitement des déchets consomme de l'énergie et rejette des gaz à effet de serre. Mais ce n'est pas la seule raison pour trier et recycler ses déchets. En effet, beaucoup d'objets de consommation proviennent de ressources naturelles épuisables (il faut du pétrole pour fabriquer du plastique, du minerai de fer pour des boîtes de conserve etc.), recycler permet donc de ne pas puiser dans les réserves.

Dans un premier temps, il s'agit de diminuer la quantité de déchets, en utilisant par exemple des piles rechargeables ou en privilégiant les produits avec peu d'emballage. Ensuite, il faut trier et recycler : compost, piles, verre, PET, papier et carton, alu et fer blanc, vieux vêtements, ... ne vont pas dans la poubelle. Renseignez-vous sur les points de collecte de votre commune, sur les jours de ramassage des déchets spéciaux, etc.

Economiser l'eau

L'eau qui sort de notre robinet ne tombe pas du ciel, ou du moins, pas directement !

Elle a du être pompée et traitée pour être considérée comme potable. De plus, nous salissons l'eau que nous utilisons et elle doit donc être à nouveau traitée avant d'être déversée dans la nature. Tous ces traitements sont coûteux et gourmands en énergie. Il est donc primordial de la salir le moins possible.

Des gestes tout simples permettent d'économiser cette précieuse ressource : ne rien jeter dans les toilettes ou les éviers (huile, peinture, médicaments, etc.), privilégier la douche au bain, fermer le robinet quand on se lave les dents, utiliser des économiseurs d'eau (aquaclac) pour réduire le débit, etc.

Surveiller son assiette

Dans les régions tropicales, une partie des terres gagnées grâce à la déforestation est utilisée pour l'élevage de bétail ou l'agriculture. De plus, l'élevage nécessite la culture intensive de céréales pour nourrir le bétail (il faut 10 kg d'orge pour produire 1 kg de viande). En réduisant notre consommation de viande, on fait donc un



geste pour l'environnement. Manger des produits locaux et de saison est également favorable à la biodiversité. Les fraises ou les asperges que l'on trouve en mars dans nos magasins ont fait un long voyage pour arriver chez nous. Leur culture aura nécessité du mazout pour chauffer les serres, de l'eau pour irriguer les terres et du kérosène pour le transport en avion. Lorsqu'on achète 1kg d'asperges du Mexique, ce sont 5 litres de pétrole que l'on consomme, en comparaison, 1kg d'asperges suisses ne nécessitent que 0,3 litre de pétrole.

Pour favoriser la biodiversité autour de chez soi

Parfois, il suffit de peu de choses pour attirer des animaux. Si l'on dispose d'un terrain approprié, on peut créer des zones naturelles aux alentours de sa maison. On peut par exemple remplacer le gazon par une prairie naturelle pour attirer les insectes, poser des nichoirs pour les oiseaux, aménager des tas de bois ou des tas de pierres pour les petits mammifères et les reptiles, etc.



© Valérie Bannos

4.4 Le mot de la fin

Menaces, érosion de la biodiversité, changements climatiques, extinctions de masse, pollution, déforestation, etc. Après avoir expliqué en détail les tenants et les aboutissants du problème, il nous semblait pertinent de finir par une touche plus positive. Alors oui, la biodiversité est fragile, oui beaucoup de menaces pèsent sur elle et oui l'Homme est responsable de sa dégradation.

Mais l'Homme détient également les solutions entre ses mains. Il faut maintenant en prendre pleinement conscience et agir en conséquence afin de pouvoir profiter des merveilles de la biodiversité et de ses services pendant de longues années.

Peut-être que les petits gestes mentionnés vous paraissent illusoires face à l'ampleur de la tâche, mais si plusieurs millions de personnes s'y mettent, on peut vraiment faire la différence. Alors, unissons-nous pour la biodiversité et notre planète !



© Edward Haez / WWF-Canada

Bibliographie

Sites du WWF

www.wwf.ch/ecole

Site du WWF Suisse pour les écoles

www.wwf.ch

Site du WWF Suisse. Visitez les pages des différents thèmes.

Vous trouverez une liste de gestes écologiques dans la rubrique

« Ce que vous pouvez faire » puis « Gestes écologiques »

www.pandaction.wwf.ch

Site du WWF Suisse pour les jeunes

www.pandaclub.ch

Site du WWF pour les enfants

Autres sites

www.biodiversite2010.ch : site suisse de l'année internationale de la biodiversité

www.biodiversity.ch : site du Forum Biodiversité suisse

www.biodiversityhotspots.org : site (en anglais) sur les points chauds de la biodiversité

www.biodiversitymonitoring.ch : site du projet « Monitoring de la biodiversité en Suisse »

www.cdb.int : site de la Convention sur la diversité biologique

www.countdown2010.org : site (en anglais) du projet Countdown 2010

www.iucnredlist.org : site (en anglais) des listes rouges de l'UICN

www.ofev.ch : site de l'Office fédéral de l'environnement.

Sous « Thèmes », sélectionnez les termes biodiversité, climat, faune, flore, habitats, listes rouges

www.pronatura.ch : visitez les rubriques « Ecole / Jeunesse » et

« Protection de la Nature »



Ouvrages de référence

« Hotspot n°16 : Biodiversité et changement climatique », Bulletin d'information Forum biodiversité suisse, Académie suisse des sciences naturelles, Berne, 2007

« Perspectives mondiales de la diversité biologique », Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, deuxième édition, Montréal, 2006

« Le grand livre de la biodiversité », Lacroix G., Abbadie L. – CNRS Editions, 2005

« La Biodiversité en Suisse : état, sauvegarde, perspectives », Baur B. , et al. Haupt Verlag, Bern, 2004

« Hotspot n°5 : Biodiversité et espèces invasives », Bulletin d'information Forum biodiversité suisse, Académie suisse des sciences naturelles, Berne, 2002

Il est primordial de préparer vos élèves pour qu'ils puissent profiter pleinement de la visite du Pandamobile. Les activités ci-dessous ont été conçues dans ce but. Le WWF souhaiterait que vous réalisiez au moins les activités marquées d'un point d'exclamation en respectant l'ordre dans lequel elles sont présentées.

Activités liées au premier chapitre

- !** **Activité 1 : La biodiversité à notre service**
- Objectif : Se rendre compte de tout ce que la biodiversité nous fournit
- Matériel : Fiche d'activité n°1
- Déroulement : Les élèves décrivent en quoi la biodiversité est nécessaire au quotidien.
- Variante : Les élèves de 5^{ème} et 6^{ème} année détaillent eux-mêmes le déroulement de leur journée.
- Solution : Le chapitre 1.4 vous donnera des exemples de réponses, l'important étant la discussion générée par cette activité.

- @** **Activité 2 : La biodiversité autour de l'école**
- Objectif : Les enfants comprennent que la biodiversité est partout. Ils partent à la découverte de celle qui se trouve juste autour de l'école.

- !** **Activité 3 : Qui mange qui ?**
- Objectif : En salle de gym ou à l'extérieur, les enfants comprennent les interactions et le fonctionnement d'une chaîne alimentaire en se mettant dans la peau d'un animal.

- @** **Activité 4 : La toile de la biodiversité**
- Objectif : Les enfants se rendent compte des liens qui unissent les différents composants des écosystèmes.

Signification des pictogrammes placés à côté de chaque activité :

- !** Ces activités sont à faire avant la visite.
- @** Les fiches détaillées de ces activités sont à télécharger sur le site www.wwf.ch/pandamobile.





Activités liées au deuxième chapitre



Activité 5 : Dessine-moi un biome !

- Objectif** : Savoir quels sont les principaux biomes sur Terre (forêt tropicale, savane, désert, forêt caducifoliée, taïga, toundra et zones polaires) et en connaître quelques caractéristiques.
- Matériel** : Livres, journaux, carte du globe, matériel de dessin.
- Déroulement** : L'enseignant explique aux élèves ce qu'est un biome, puis les élèves se répartissent en 7 groupes (un par biome). Chaque groupe devra représenter sur une feuille de papier (dessin, collage, peinture, etc.) le biome qui lui a été attribué. L'enseignant met des livres ou des journaux à disposition pour que les élèves puissent s'en inspirer. Dans un deuxième temps, les groupes rédigent une petite carte d'identité sur leur biome. Les cartes d'identités doivent contenir les informations suivantes : nom du biome, climat (pluviosité et température), localisation géographique, espèces animales et végétales emblématiques. Les dessins sont ensuite placés sur la carte de la Terre.
- Solution** : Les cartes d'identités remplies se trouvent sur le site Internet : www.wwf.ch/pandamobile



Activité 6 : Les biomes : vrai ou faux ?

- Objectif** : Approfondir les connaissances sur les biomes.
- Matériel** : Fiche d'activité n°2 (niveau 1 jusqu'en 4^{ème}, niveau 2 dès la 5^{ème})
- Déroulement** : Les élèves notent si les affirmations sont correctes ou non en mettant une croix dans la case correspondante. Si la phrase est fautive, ils expliquent pourquoi.
- Solution** : **1) Vrai / 2) Faux** : la pluviosité est un des principaux facteurs expliquant la répartition des biomes, l'autre étant la température / **3) Faux** : c'est une grande région homogène du point de vue du climat et des espèces / **4) Faux** : La taïga est une forêt de conifères des climats froids (Canada, Russie, etc) / **5) Vrai / 6) Faux** : Les conditions climatiques changent avec l'altitude, le relief joue donc un rôle dans la répartition des milieux naturels / **7) Vrai / 8) Vrai / 9) Faux** : les changements climatiques se font à un rythme que la Terre n'a jamais connu jusque là et sont à l'origine de graves perturbations / **10) Vrai** : La Camargue ou les pâturages boisés par exemple.

- Solution** : **a) Vrai / b) Faux** : La pluviosité joue également un rôle dans la répartition des biomes / **c) Vrai / d) Faux** : il existe également des déserts froids, par contre les déserts sont toujours des zones arides / **e) Faux** : une forêt caducifoliée est composée d'arbres qui perdent leurs feuilles en hiver / **f) Vrai / g) Vrai / h) Faux** : l'effet de serre est un phénomène naturel. Les activités humaines ne font que le renforcer / **i) Vrai / j) Faux** : les changements climatiques se font à un rythme que la Terre n'a jamais connu jusque là et sont à l'origine de perturbations / **k) Faux** : l'Homme peut également créer des zones riches en biodiversité (ex : Camargue, pâturage boisé, prairie alpine, etc.).

@ **Activité 7 : La fonte des glaces**

Objectif : En salle de gymnastique ou à l'extérieur, les enfants prennent conscience des problèmes que pose la fonte de la banquise pour les ours polaires.

@ **Activité 8 : Artificiel ou naturel ?**

Objectif : A l'aide de photographies de différents paysages, les élèves réfléchissent à l'impact de l'Homme sur les milieux.

Activités liées au troisième chapitre

! **Activité 9 : Il était une fois... la phalène du bouleau**

Objectif : Comprendre le phénomène de l'évolution grâce à un exemple concret

Matériel : Fiche d'activité n°3

Déroulement : Les élèves lisent les extraits de l'histoire de la phalène du bouleau puis les remettent dans le bon ordre.
A partir de cet exemple, l'enseignant peut aborder en quelques mots la théorie de l'évolution.

Solutions : F / D / B / E / A / C

! **Activité 10 : L'adaptation des espèces à leur milieu - texte à trous**

Objectif : Mieux connaître la théorie de l'évolution et les impacts des changements climatiques sur la biodiversité.

Matériel : Fiche d'activité n°4

Déroulement : Les élèves complètent les phrases avec les mots écrits en haut de la fiche.

Solutions : 1) évolution / 2) différent / 3) parents / 4) adaptés / 5) Homme / 6) résistants / 7) biodiversité / 8) dinosaures / 9) rapidement / 10) altitude / 11) oiseaux et cigognes / 12) fleurissent





Activités liées au quatrième chapitre



Activité 11 : Qu'est-ce qui « cloche » ?

Objectif : Prendre conscience des gestes écologiques que l'on peut faire à la maison.

Matériel : Fiche d'activité n°5

Déroulement : Les élèves observent attentivement l'illustration, relèvent quels sont les bons et les mauvais gestes écologiques et les expliquent.

Solutions : « **Bons** » gestes : Lave-vaisselle plein / seau à compost / poisson MSC / ampoule à basse consommation d'énergie (liste non exhaustive) dans la lampe du bureau / recyclage du papier / casque de vélo / tas de bois / nichoir dans le jardin.

« **Mauvais** » gestes : Télévision allumée / lecteur DVD en stand-by / ampoule standard au plafond / casserole sans couvercle / robinet qui goutte / température trop élevée dans l'appartement / 4x4 dans le jardin / canette en alu dans la poubelle.



Activité 12 : Penser global, agir local

Objectif : Les enfants réalisent que quelques gestes simples peuvent avoir des effets positifs pour la biodiversité.

Matériel : Fiche d'activité n°6

Déroulement : Les élèves relient les bons gestes écologiques à leurs conséquences pour la biodiversité et les écosystèmes.

Solutions : 1c / 2d / 3e / 4g / 5h / 6a / 7i / 8f / 9j / 10b

La biodiversité à notre service

Explique pourquoi la biodiversité est nécessaire tout au long de la journée.

- 7h00 Je me lève et prends ma douche
-
- 7h15 Je m'habille
-
- 7h20 Je mange mon petit-déjeuner
-
- 7h45 Je prends le bus pour aller à l'école
-
- 8h La leçon commence, je sors mes livres, mes cahiers et mes crayons
-
- 10h Leçon de dessin : nous allons peindre à l'extérieur
-
- 12h Je retourne à la maison pour le repas de midi
-
- 13h15 Je suis en retard, mon papa m'amène à l'école en voiture
-
- 15h30 Je me dépêche de rentrer à la maison pour aller promener le chien
-
- 16h30 Entraînement de foot
-
- 18h00 Je fais mes devoirs
-
- 19h00 Je mange le repas du soir
-
- 19h30 Il fait un peu froid, nous allumons un feu dans la cheminée
-
- 21h Je ne me sens pas très bien... j'ai attrapé froid en jouant dehors, maman me soigne
-
- 21h30 Je vais me coucher
-



Les biomes : vrai ou faux ?

Niveau 1

	vrai	faux
1. Les forêts tropicales sont très riches en biodiversité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. La pluviosité ne joue qu'un tout petit rôle dans la répartition des milieux naturels sur Terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Un biome est un parc national de très grande taille.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. La taïga se trouve en Espagne et au Maroc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Dans une forêt caducifoliée les arbres perdent leurs feuilles en hiver.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Les montagnes n'ont pas d'influence sur la répartition des milieux naturels.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Si l'effet de serre n'existait pas, il ferait très froid sur Terre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Il y a longtemps, une grande partie de l'Europe était recouverte par des glaciers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Les changements climatiques actuels ne sont pas inquiétants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. L'Homme peut créer des milieux naturels.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Niveau 2

	vrai	faux
a) La biodiversité est plus riche dans les régions proches de l'équateur que dans les régions polaires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) La répartition des biomes est uniquement liée aux variations de températures.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Une écorégion est une zone plus petite qu'un biome.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Les déserts sont toujours chauds et secs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Une forêt caducifoliée est composée uniquement de conifères.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Les biomes sont répartis en fonction de la latitude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Les écorégions et les biomes sont délimités par les conditions climatiques. Les frontières politiques ne jouent aucun rôle dans leur répartition.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Sans l'Homme il n'y aurait pas d'effet de serre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Pendant les périodes glaciaires, on trouvait des rennes jusqu'au sud de la France.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Les changements climatiques actuels ne sont pas inquiétants.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) L'impact de l'Homme sur les milieux naturels est toujours négatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Il était une fois... la phalène du bouleau

Remets l'histoire dans le bon ordre.

Ce changement de l'environnement engendra une plus grande visibilité des papillons blancs alors que les papillons foncés étaient mieux camouflés. Cette situation conduisit au déclin des papillons blancs alors que les papillons sombres survivaient et se reproduisaient mieux.

A

Les phalènes foncées en revanche, étaient bien visibles et donc plus susceptibles d'être vues et mangées par les oiseaux. Les papillons noirs n'avaient donc pas une aussi grande chance de survivre et de se reproduire que les papillons pâles.

B

De nos jours, l'utilisation du charbon est réglementée. L'air contient moins de particules de charbons et les troncs des bouleaux ont une couleur grisâtre. Ce sont donc les papillons gris qui sont les mieux adaptés et qu'on trouve le plus fréquemment.

C

En Angleterre, jusqu'au début du 19^{ème} siècle, les papillons clairs étaient largement majoritaires. En effet, les papillons clairs étaient mieux camouflés car leur couleur leur permettait de se confondre avec l'écorce blanche des bouleaux ou les lichens gris.

D

A la fin du 19^{ème} siècle, suite à l'augmentation de plus en plus généralisée du charbon, un brouillard dense dû aux particules de fumées se développa dans les villes industrielles d'Angleterre. Les troncs des bouleaux devinrent plus foncés car de la suie et des poussières de charbon s'y déposaient.

E

La phalène du bouleau est un papillon qui se nourrit et se reproduit la nuit. Durant le jour, il se repose sur un tronc ou sur une roche. La couleur de ce papillon de nuit varie du blanc pur au noir en passant par de nombreuses variétés de gris.

F

L'adaptation des espèces à leur milieu

Texte à trous

Complète le texte à l'aide des mots qui te sont donnés.

Mots à placer

résistants – Homme – dinosaures – évolution – rapidement – oiseaux – adaptés – cigognes – fleurissent – différent – altitude – parents – biodiversité

- 1) De tout temps les espèces vivantes se sont adaptées à leur environnement. On appelle cela l' _____ .
- 2) Chaque individu d'une même espèce est _____ des autres ; il présente des caractéristiques particulières (forme du nez, taille, etc.).
- 3) Les caractéristiques particulières sont héritées, c'est-à-dire qu'elles sont transmises des _____ aux enfants.
- 4) Dans la nature, les ressources (nourriture, abri, etc.) sont limitées. Seuls les individus les mieux _____ y ont accès en suffisance.
- 5) La sélection artificielle est souvent utilisée en agriculture. Dans ce cas, l' _____ choisit par exemple les chiens de bergers les plus dociles et les plus agiles et les fera se reproduire entre eux pour avoir des chiots qui auront les mêmes caractéristiques.
- 6) Certains insectes se sont habitués aux insecticides. On dit qu'ils sont devenus _____ .
- 7) La Terre a connu cinq grandes extinctions. Durant ces périodes, 50% à 90% de la _____ terrestre et marine a disparu à cause de phénomènes climatiques (réchauffement ou refroidissement du climat) ou géologiques (éruption volcanique).
- 8) La dernière grande extinction massive a vu disparaître les _____ .
- 9) Aujourd'hui les changements climatiques se font beaucoup plus _____ que ce que la Terre a connu jusqu'ici.
- 10) Pour faire face au réchauffement, certaines espèces de plaine se déplacent en _____ et vont menacer les espèces typiques des Alpes.
- 11) Certains _____ écourtent leur migration. C'est le cas des _____ qui sont de plus en plus nombreuses à hiverner sur le pourtour de la Méditerranée au lieu de traverser le Sahara.
- 12) Certains arbres, comme les cerisiers, _____ de plus en plus tôt au printemps.



Qu'est-ce qui « cloche » ?

Observe attentivement le dessin ci-dessous et relève les gestes qui ont un impact négatif pour l'environnement et ceux qui ont un impact positif.



« Mauvais » gestes

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

« Bons » gestes

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



Penser global, agir local

1.
Je demande à mes parents d'aller en train au sud de la France lors des prochaines vacances d'été.

3.
Je vais à pied ou à vélo à l'école.

2.
Je réduis ma consommation de viande.

5.
Je demande à mes parents de ne pas utiliser de pesticides dans le jardin.

4.
J'éteins mon natel la nuit et je le mets sur vibreur la journée.

6.
Je mange des fraises suisses lorsque c'est la saison.

7.
Je ne relâche pas ma tortue de Floride dans la nature quand j'en ai assez de m'en occuper.

8.
Je demande à mes parents de ne pas jeter l'huile de friture usagée ou toute autre substance dans l'évier.

9.
Je lis attentivement les étiquettes et j'évite les produits contenant de l'huile de palme.

10.
J'emporte un sac réutilisable lorsque je vais faire des commissions et je refuse les cornets en plastique.

Relie les actions ci-dessous à leurs impacts sur la biodiversité et les écosystèmes.

- a) Car il faut beaucoup moins d'énergie pour les produire que pour produire celles qui viennent d'Espagne au mois de mars.
- b) Car j'économise des ressources naturelles puisqu'ils sont produits à partir de pétrole. Je diminue également ma quantité de déchets.
- c) Car ce moyen de transport est beaucoup moins polluant que l'avion ou la voiture.
- d) Car l'élevage nécessite beaucoup d'eau, d'énergie, de fourrage et de grands espaces, souvent gagnés sur la forêt.
- e) J'évite ainsi de participer au réchauffement planétaire car ces modes de déplacement ne produisent pas de gaz à effet de serre. De plus c'est bon pour ma santé.
- f) Car cela salirait l'eau et poserait des problèmes dans les stations d'épuration et la nature.
- g) Car cela permet d'économiser les batteries de l'appareil et donc d'économiser de l'énergie puisqu'on doit le recharger moins fréquemment.
- h) Car cela permet d'augmenter la biodiversité autour de la maison. Il y aura peut-être un peu plus de limaces, mais il y aura également plus d'insectes pour polliniser les fleurs et donc plus d'oiseaux ou même des hérissons.
- i) Car cela représenterait une sérieuse menace sur les espèces locales qui doivent faire face à une concurrence plus forte.
- j) Car ce produit provient de régions tropicales où les forêts riches en biodiversité ont été transformées en zones de culture intensive de palmiers, ce qui cause de très graves problèmes écologiques en Asie.



Remerciements

Un grand merci à nos collaborateurs Eveline Schmidt, Deborah Demeter, Rosanna Marletta, Florian Haenggeli, Christophe Grand et Stéphanie de Roguin qui ont effectué le travail de relecture et d'adaptation des textes en allemand, italien et français.

Merci également à nos sponsor (OFEV).

Enfin, merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce dossier.



© Martin Harvey / WWF-Canon



© Alain Compost / WWF-Canon



© Reinhold & Hubert / WWF

1^{ère} édition 2010

© WWF Suisse 2010

Tous droits réservés. Hormis à des fins éducatives (scolaires), ce document ne peut être reproduit ou utilisé sans autorisation du WWF.

© 1986, WWF - World Wide Fund for Nature / ® WWF Registered Trademark Owner

Impressum

Editeur

WWF Suisse

Chemin de Poussy 14

1214 Vernier

Tél.: +41 (0)22 939 39 90

Fax: +41 (0)22 939 39 91

service-info@wwf.ch

www.wwf.ch

Auteur

Joëlle von Ballmoos

Illustrations

Cédric Marendaz

(www.marendaz.com)

Graphisme, mise en page

Christine Serex - Genève

Traduction

Version allemande :

Regina Reuschle

Version italienne :

Federica Corecco

Impression

Imprimerie Saint-Paul Fribourg

Imprimé sur papier recyclé



WWF *for a living planet*[®]

Le WWF a pour objectif de stopper la dégradation de la nature et de construire un avenir dans lequel les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

Partout dans le monde, le WWF s'engage pour:

- la conservation de la diversité biologique,
- l'exploitation durable des ressources naturelles,
- la diminution de la pollution et des habitudes de consommation néfastes pour l'environnement.



WWF Suisse

Chemin de Poussy 14

1214 Vernier

Tél.: +41 22 939 39 90

Fax: +41 22 939 39 91

service-info@wwf.ch

www.wwf.ch