

GUIDE DE LA BIODIVERSITÉ



POUR L'ONTARIO

Réalisé par le Réseau d'éducation-sensibilisation à la biodiversité (Biodiversity Education and Awareness Network) © 2009

La reproduction en tout ou en partie de la présente publication à des fins non lucratives et éducatives est permise.

Remarque : Une nouvelle publication de ce guide, en tout ou en partie, exigerait la permission de tous ceux qui nous ont fourni des images.

Utilisation du présent guide

Si vous avez des observations à faire à l'égard de la présente publication ou que vous voulez soumettre une source, une idée ou un exemple régional, veuillez communiquer avec nous par l'entremise du site Web de BEAN :

www.biodiversityeducation.ca.

GUIDE DE LA BIODIVERSITÉ

Qu'est-ce que la biodiversité?

La biodiversité – en autres mots, les richesses naturelles – est un nouveau terme pour décrire un concept très ancien. –Alfredo Ortega, Ph. D., Centre de recherche biologique du N.-O., Mexique

Il existe diverses définitions du mot "biodiversité". Dans le sens premier et simple du mot, il s'agit de la variété de la vie. Des taxinomistes passent toute leur carrière à n'étudier que cela. Pris dans un sens plus large, c'est notre système collectif pour entretenir la vie (*Stratégie de la biodiversité de l'Ontario, 2005*). Le présent guide décrit notre rapport avec la biodiversité et justifie sa préservation, tant celle de l'Ontario que celle de la planète.

La *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario (SBO)* adopte la définition de la biodiversité telle qu'énoncée dans la *Stratégie canadienne de la biodiversité* et la *Convention sur la diversité biologique des Nations Unies* :

La biodiversité, c'est 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 diversité au sein des espèces et entre celles-ci ainsi que celle des écosystèmes.

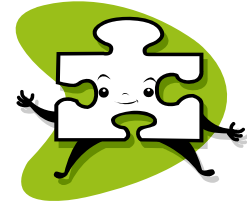
Quelques points fondamentaux retiennent ici notre attention. D'abord, la biodiversité est échelonnée. Elle existe à l'échelon des gènes propres aux populations, celui des populations propres aux espèces, des espèces propres aux communautés et écosystèmes, des écosystèmes propres aux paysages terrestres, des paysages terrestres propres aux biorégions, et ainsi de suite. De plus, chacun de ces échelons présente des aspects importants de la biodiversité. Ensuite, la biodiversité est un élément essentiel de l'écologie et des écosystèmes – sans les connexions qu'elle crée, tout s'écroule.

Ainsi, le premier défi quant à la conservation de biodiversité est d'en comprendre le sens et les implications. Cependant, avant de prendre le temps nécessaire pour ce faire, on doit brièvement aborder le second défi, soit celui de provoquer l'intérêt des gens.

Pourquoi la biodiversité devrait-elle nous inquiéter?

Bonne question... Après tout, cela se passe quelque part, ailleurs (pas chez nous), et ça ne touche pas notre vie quotidienne, non? Vraiment?

Vous êtes un des éléments de la biodiversité. Vous êtes vivant, non? Alors, vous en faites partie. Les mêmes choses qui affectent les insectes, les arbres et les poissons peuvent vous affecter aussi. Pensez à la *destruction de la couche d'ozone*.



avec la permission de Guy Gagné, artiste

Tout est relié. Tout ce qui se passe dans cette biodiversité a des répercussions sur vous... d'une façon ou d'une autre. Et ce que vous faites a des répercussions sur tout. Cela peut être une bonne chose! Pensez-y : tout ce que nous faisons nécessite des ressources naturelles ou les rejette sous forme de déchets, et

l'importance de surface terrestre et la quantité des ressources nécessaires à nos besoins, pour une population ou un individu, se nomme *empreinte écologique*. Or, nous pouvons tous faire quelque chose pour réduire notre empreinte écologique.



avec la permission de Phil Testemale, artiste

Les systèmes naturels créés par la biodiversité travaillent pour vous... gratuitement!

Les choses comme la climatisation, la maîtrise des crues, la pollinisation des plantes, la lutte contre les ravageurs, la filtration de l'eau et l'emmagasinement des eaux, ces choses coûteraient cher si nous devions utiliser la technologie pour les créer. On les nomme *services écosystémiques*. Saviez-vous que les terres humides valent plus de 20 000 \$ CA par hectare par année simplement à être là à faire leur silencieux travail?



Vous devrez vivre avec ce qui reste. Il est dit que nous ne recevons pas la planète en héritage de nos parents, mais que nous l'empruntons plutôt à nos enfants. Si vous êtes l'un de ces enfants, vous voulez sans doute savoir que qui vous restera. Si vous êtes un parent ou un grand parent, que sera votre héritage environnemental? D'une façon comme de l'autre, ce que vous faites maintenant aura d'importantes répercussions sur la qualité future de la vie.

Les divers aspects de la biodiversité.

La diversité génétique. C'est ce qui alimente l'évolution : la variabilité entre les individus d'une même espèce, causée par les variations sur le plan des gènes, variations sur lesquelles joue la sélection naturelle. Cette variabilité augmente les possibilités qu'une espèce soit en mesure de s'adapter aux changements ou aux impacts ont une influence sur les conditions de son milieu puisque certains individus pourront s'acclimater à ces changements beaucoup mieux que d'autres. Plus il y a d'individus, meilleures sont les probabilités de variation, c'est-à-dire *plus le patrimoine génétique sera grand*. Les populations ou espèces qui ne comprennent qu'un petit nombre d'individus n'ont qu'une variabilité limitée, et donc, une capacité limitée de s'adapter aux changements, ce qui crée un cercle vicieux auquel il est difficile d'échapper. C'est pour cette raison que les espèces en péril peuvent être si difficiles à rétablir. Et quand le nombre d'individus d'une espèce baisse au-dessous d'un certain seuil, selon le potentiel de reproduction, son rétablissement devient impossible. La variation génétique est la pierre angulaire de toute la biodiversité.

La diversité des populations. Bien qu'on parle souvent des espèces, ce que nous voyons et avec quoi nous interagissons habituellement, ce sont les populations – des regroupements distincts d'individus d'une espèce qui ont un échange d'information génétique limité entre les groupes. Bien qu'elles puissent se reproduire entre elles, elles ne le font pas souvent. Résultat, les différences génétiques entre les populations tendent à augmenter même si la variabilité au sein de toute population (parce qu'elle est plus petite) peut être moindre que dans l'espèce entière. Cela permet aux espèces de s'ajuster à leur milieu ambiant tout en offrant un vaste éventail de différences lui permettant de réagir à tout changement se produisant à grande échelle. De plus, parce que les populations sont relativement isolées, les impacts à l'échelle locale sur une population peuvent ne pas être ressentis par une autre. Une première approximation, grossière, mais conservatrice, estime à 220 le nombre total des populations par espèce (Hughes et coll., 1997), ce qui met le nombre total des populations de toute la planète à quelques milliards au moins.



Siscowet (ou touladi "gras").



Touladi normal (ou "maigre").

Avec la permission de Gina Mikel,
www.scientificillustrator.com.

Cependant, une très grande variabilité au sein d'une même population peut être une épée à deux tranchants. Par exemple, le touladi des Grands Lacs de l'Ontario était autrefois extrêmement diversifié. Avant l'invasion de la lamproie, les pêcheurs commerciaux pouvaient reconnaître au moins de 15 à 20 différents types de touladi. Ces poissons différaient par l'endroit où on les trouvait, la



Un chercheur tient un touladi sauvage de 25 ans, capturé à Stannard Rock, au centre du lac Supérieur (United States Geological Survey).

période de l'année à laquelle ils frayaient et leur apparence. On leur donnait des noms descriptifs comme "blacks, redfins, yellowfins, paper bellies, fats, humpers [et] sand trout". Sans aucun doute, le nombre des populations génétiquement distinctes était beaucoup plus élevé. Cependant, même cette très grande diversité n'a pas été suffisante pour résister à la pêche excessive, à la prédation des lamproies et à la perte des habitats, surtout les hauts-fonds côtiers de moellons nécessaires à la reproduction. Les prises ont chuté à

10 % du rendement initial dans le lac Supérieur et à pratiquement zéro dans les autres Grands Lacs. Et quand on a amélioré les conditions des habitats et que le temps a été venu de tenter de rétablir le touladi, les résultats ont été décevants partout, sauf dans le lac Supérieur, où suffisamment de populations sauvages avaient survécu pour permettre un rétablissement respectable. La raison de la croissance de tous ces stocks distincts de touladis? La réussite de la reproduction à chaque emplacement de l'habitat. Les poissons étaient pratiquement « faits sur mesure », mais un bon nombre de ces stocks ont disparu pour toujours. Cela prendra beaucoup de temps et d'efforts pour trouver et tester des stocks ayant une chance raisonnable de remplacer ceux qui sont disparus.

Diversité des espèces. Il s'agit essentiellement de tous les différents types d'êtres vivants qu'on trouve dans un habitat, une zone ou un écosystème en particulier. À l'échelle mondiale, on a identifié plus de 1,4 million d'espèces (Wilson, 1992), mais les estimations varient radicalement, de 5 à 30 millions (perspective conservatrice) jusqu'à 100 millions. Le chiffre de quatorze millions semble être une estimation plus courante dans la documentation (*Global Biodiversity Assessment*, résumé de 2001).

Plus de 30 000 espèces ont été identifiées en Ontario (Sutherland, 2006), dont :

- plus de 1 000 espèces de champignons
- plus de 4 800 espèces de plantes
- plus de 20 000 espèces d'invertébrés (insectes, araignées, etc.)
- plus de 700 espèces de vertébrés
 - plus de 160 espèces de poissons
 - plus de 60 espèces de reptiles
 - plus de 470 espèces d'oiseaux
 - plus de 80 espèces de mammifères

Ces chiffres se comparent au décompte mondial suivant (KY Afield, 1997; CFM, 1997) :

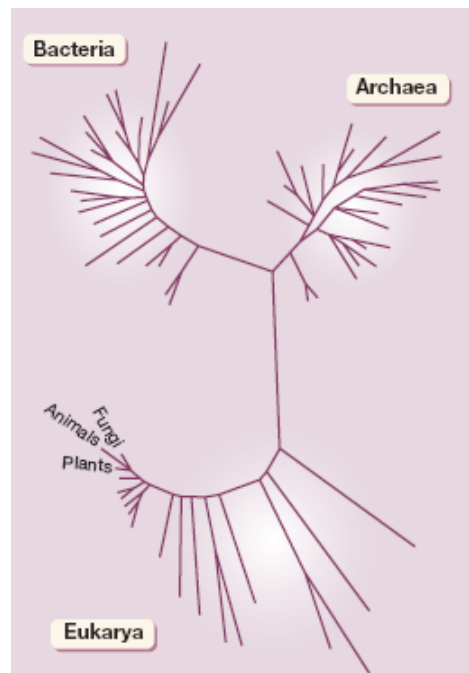
- 35 000 espèces de micro-organismes
- 70 000 espèces de champignons
- 273 000 espèces de plantes
- 875 000 espèces d'invertébrés (insectes, araignées, etc.)
- 42 000 espèces de vertébrés
 - 19 000 espèces de poissons
 - 10 000 espèces de reptiles et amphibiens
 - 9 000 espèces d'oiseaux
 - 4 000 espèces de mammifères
- 105 000 espèces d'autres animaux

Les micro-organismes sont très sous-représentés dans ces listes, car ceux-ci sont peu connus ou étudiés presque partout dans le monde. Cette lacune sur le plan des connaissances contribue grandement aux vastes écarts qu'on constate dans les estimations du nombre total des espèces.

"Sur l'arbre de la vie... la vie visible ne consiste que de brindilles à peine perceptibles. Cela ne devrait pas nous surprendre – la vie invisible a eu au moins trois milliards d'années pour se diversifier et explorer l'espace évolutionnaire avant que n'apparaissent les organismes visibles." – Sean Nee

À droite, la longueur de la ligne représente le degré de divergence de l'ARN – un indicateur important de la biodiversité – entre les bactéries, les archaebactéries (apparentées aux bactéries, découvertes dans des milieux extrêmes) et les eucaryotes (les organismes cellulaires regroupant les plantes et les animaux) (Nee, 2004; voir aussi le diagramme).

Cependant, la diversité des espèces, c'est plus que le nombre des espèces dans une zone, un habitat ou un écosystème donné (richesse). De toute évidence, la biodiversité entre une zone qui contient 99 % d'une espèce particulière et 1 % de 99 autres espèces n'est pas la même que celle d'un écosystème qui contient 1 % de chacune de 100 espèces (équitabilité) (Purvis et Hector, 2000). Que l'on tienne compte du nombre des individus ou de la biomasse fera aussi une grosse différence. Et l'importance de certaines espèces peut être disproportionnée par rapport aux nombres ou à la biomasse, comme en ce qui concerne les espèces qu'on nomme *espèces clés de voûte*, c'est-à-dire celle qui



sont essentielles à un écosystème. Avec le temps, il peut aussi se produire de grandes différences dans la composition des espèces ou la biomasse. Ce qu'il faut retenir, c'est que la biodiversité, et même la diversité des espèces, ne peut être réduite à un simple chiffre. La diversité comprend de nombreuses et diverses dimensions.

La diversité des espèces peut aussi être grandement perturbée par la variabilité physique dans les écosystèmes où elles vivent. Les différences en matière de climat, de lumière, de substrat, de composition structurale et chimique se combinent pour créer des niches physiques qui peuvent être peu ou très différentes dans un même paysage terrestre. Chaque espèce d'un milieu diversifié réussit mieux dans une niche particulière, et le système devient plus productif au fur et à mesure que de plus en plus de niches sont occupées (Tilman, 2000).

La diversité des écosystèmes, c'est la variété des écosystèmes dans un paysage terrestre ou une région en particulier. Les principes fondamentaux de la biodiversité sont les mêmes, mais l'échelle de l'impact et des répercussions est beaucoup plus grande. C'est à ce niveau que les interactions et les liens entre les espèces – ainsi que les conséquences de ces liens – deviennent évidents.



La diversité des écosystèmes dans les basses terres de la baie d'Hudson. Photo reproduite avec la permission du MRN de l'Ontario.

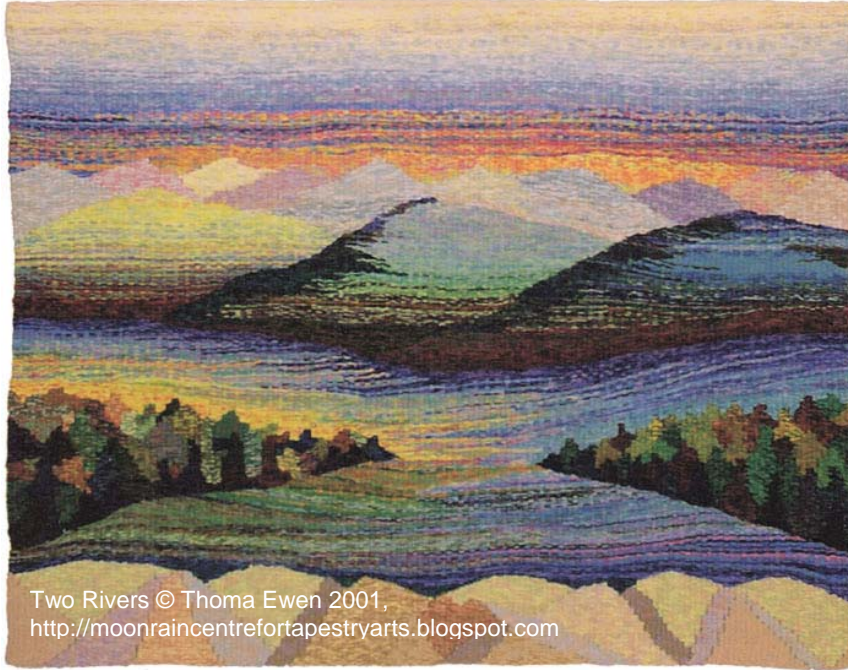
De plus, les écosystèmes moins diversifiés et productifs, comme les ruisseaux d'eau froide ou les petits lacs à touladi, s'insèrent dans des zones plus grandes comme leurs biorégions et participent à leur fonctionnement et à leur productivité de zones plus grandes. Toute chose a sa place.

L'importance des relations

Les relations. Tout le monde en a "*Avoir de bonnes relations*" est très important dans notre société. Dans la nature, elles sont fondamentales. Pensez à la "*toile de la vie*". Toutes ces espèces et populations n'accomplissent pas grand-chose si elles sont isolées. Les choses se produisent seulement si elles entrent en contact; alors, le système se met en marche et des choses se produisent. Et

généralement, comme nous le verrons, plus les choses sont biodiversifiées, plus il y a de relations entre elles, mieux elles fonctionnent (Tilman, 2000).

Pensez à une tenture ou un tapis tissé où les nombreux brins et couleurs créent un dessin. Si chaque couleur représente une espèce et chaque brin un individu, dès lors, le dessin peut représenter les fonctions que créent les interactions des



espèces et des individus. Vues de loin, les caractéristiques des paysages terrestres semblent similaires. Quand il est neuf, on peut étirer le tapis (jusqu'à un certain point) et il reprendra ensuite sa forme, tout comme un système naturel diversifié. Cependant, s'il devient usé ou

déchiré, perdant des brins ici et là, peut-être des couleurs entières, non seulement les dessins (fonctions) disparaissent, mais si on étire le tapis comme quand il était neuf, d'autres brins se briseront et le tapis (système) ne reprendra pas sa forme initiale.

La comparaison que nous venons de faire peut sembler appartenir à la science "*intuitive*", c'est-à-dire qu'elle semble aller de soi. Il est raisonnable de penser que cela devrait fonctionner de cette façon, mais est-ce le cas? Que savons-nous au juste? D'abord, sous certains rapports, la biodiversité est une science toute nouvelle bien qu'elle s'appuie sur des années d'étude dans des champs connexes (écologie, génétique). Le terme n'a vu le jour qu'en 1986. La *diversité biologique* ne la précède que de seulement six années (Wikipedia : biodiversité), et elle a été "le sujet principal de recherche scientifique" depuis moins de quinze ans (Tilman, 2000). Alors oui, il demeure encore beaucoup d'incertitudes et la nature complexe, interactive et chaotique du sujet le rend difficile à étudier, mais certaines généralités commencent à émerger d'un corpus scientifique qui prend rapidement de l'ampleur :

- une plus grande diversité est source d'une plus grande productivité dans les communautés végétales;

- une plus grande biodiversité réduit la quantité relative des fluctuations de la productivité, fluctuations causées par les changements saisonniers;
- une plus grande biodiversité mène à une plus grande rétention des nutriments dans les écosystèmes;
- une plus grande biodiversité est source d'une plus grande stabilité au sein des écosystèmes (ils retrouvent rapidement un équilibre; le concept est souvent appelé "biomasse totale");
- les processus des écosystèmes sont moins stables ou fiables lorsque les niveaux de diversité sont moins élevés;
- une plus grande biodiversité permet une plus grande résistance aux invasions;
- une plus grande biodiversité permet une plus grande résistance aux maladies;
- le retrait ou l'ajout de toute espèce peut produire des changements prononcés dans la composition et la structure des communautés (Tilman, 2000; McCann, 2000).

Ainsi, la biodiversité une partie intégrante des écosystèmes et est souvent un moyen raisonnable d'évaluer leurs fonctions.

Imaginer un pré diversifié et une pelouse impeccable ne contenant rien d'autre qu'une seule variété de gazon est une façon de visualiser la stabilité de systèmes diversifiés. Imaginez quel impact enlever une seule espèce importante aurait sur chacun de ces deux systèmes. Lequel souffrirait le plus?



Dans la plupart des cas, la nature semble, elle aussi, avoir en horreur les monocultures. Comparez le temps, les efforts et l'argent nécessaires pour maintenir la pelouse de droite en comparaison avec les ressources nécessaires pour entretenir le pré naturel, à gauche.

Importances des fonctions de l'écosystème.

Au moins 40 pour cent de l'économie mondiale et 80 pour cent des besoins des pauvres dépendent des ressources biologiques. – La Convention de la vie sur Terre (Convention des Nations Unies sur la diversité biologique)

Encore une fois, il semble aller de soi que les fonctions de l'écosystème sont une bonne chose. Elles contribuent à la propreté de notre air et de nos eaux, aident à équilibrer notre climat et nous fournissent des sources pour combler nos besoins en matière d'alimentation, d'abri, d'habillement et de médecine. Elles font ces choses pour nous et pour toute la vie, et ne demandent, en retour, que nous les laissions tranquilles. Parfois, les avantages que nous retirons des fonctions des écosystèmes sont gratuits. Mais le plus souvent, pour les conserver, nous devons accepter de faire des choses qui leur font concurrence. Comme extraire des ressources, se débarrasser de nos déchets et faire des aménagements de toutes sortes (résidentiels, récréatifs, transports, industriels). Si nous ne savons pas ce qui nous coûtera de perdre les services de l'écosystème, il est difficile de déterminer l'impact d'une telle perte si on la compare aux bienfaits des utilisations concurrentes, que nous connaissons presque toujours.

Pour aborder ce problème, nous disposons maintenant de deux concepts : les *biens et services de l'écosystème* (appelés couramment *services écosystémiques*) et le *capital naturel*. Selon la SBO, les services écosystémiques sont les services que tirent les humains des fonctions écologiques comme *la photosynthèse, la production d'oxygène, la purification de l'eau, etc.* Le *capital naturel*, c'est l'écosystème qui produit ces biens et services.

Le tableau ci-dessous (Costanza et coll., 1997) fournit une liste de ces services et fonctions. Une liste plus détaillée se trouve à l'Annexe A.

Services écosystémiques	Fonctions écosystémiques	Exemples
Régulation des gaz	Maintien en équilibre de la composition chimique atmosphérique	Équilibre CO ₂ / O ₂ , O ₃ pour la protection contre les UVB, niveaux SO _x
Régulation du climat	Maintien en équilibre de la température de la planète, des précipitations et autres processus climatiques	Régulation des gaz à effet de serre.

Régulation des perturbations	Emmagasinage, atténuation et autres réactions aux fluctuations environnementales	Protection contre les orages, contrôle des inondations, rétablissement à la suite d'une sécheresse et autres réactions de l'habitat, surtout contrôlés par la structure végétale et les paysages terrestres.
Régulation de l'eau	Maintien en équilibre des débits hydrologiques.	Ressources en eau nécessaires pour l'agriculture, l'industrie, les transports et la génération d'électricité.
Approvisionnement en eau	Entreposage et rétention de l'eau	Entreposage de l'eau dans les réseaux hydrographiques, les réservoirs et les nappes phréatiques.
Contrôle de l'érosion et retenue des sédiments	Processus de formation des sols	Amenuisement des roches et accumulation de matériel organique.
Cycle des substances nutritives	Entreposage, recyclage interne, traitement et acquisition de substances nutritives.	Fixation de l'azote, N, P et autres cycles relatifs aux éléments et aux substances nutritives.
Traitement des déchets	Récupération des substances nutritives et élimination ou dégradation des substances nutritives et des composés excédentaires.	Traitement de l'eau, contrôle de la pollution, détoxification.
Pollinisation	Fertilisation des fleurs	Approvisionnement en pollinisateurs pour la reproduction des populations de plantes.
Contrôles biologiques	Maintien en équilibre des populations	Contrôle des prédateurs; réduction de l'herbivorie.
Refuges	Habitat pour les populations résidentes et migratoires.	Aires de reproduction, de migration, d'hivernage.
Production alimentaire	Production susceptible d'être utilisée à des fins alimentaires	Poisson, gibier, récoltes, noix et fruits.

Matériaux bruts	Production susceptible de service de matériaux bruts.	Bois, combustibles, fourrage
Ressources génétiques	Source de matériaux et produits biologiques particuliers.	Médecine, produits pour les sciences des matériaux, gènes et souches résistantes, espèces ornementales.
Loisirs	Possibilités d'activités récréatives.	Écotourisme, pêche sportive, chasse, randonnée, camping.
Culture	Usages non commerciaux	Esthétisme, arts, éducation, spiritualité, sciences

La valeur moyenne de tous ces biens et services, évaluée à l'échelle de la planète, est de 33 billions de dollars US par année. Pour mettre ce chiffre en perspective, le PNB mondial – une mesure de la productivité de tous les systèmes économiques du monde – se chiffre à environ 18 billions de dollars US par année (Costanza et coll., 1997). Certaines des valeurs, comme la pêche sportive, peuvent être directement évaluées; d'autres sont évaluées selon ce qui coûterait de remplacer le service naturel, comme l'entreposage de l'eau et le contrôle des inondations. Par exemple, lorsque l'approvisionnement en eau de la ville de New York est tombé en dessous des normes acceptables, le coût évalué pour installer une usine de filtration était de 6 à 8 millions de dollars, avec des frais d'exploitation annuels de 300 millions de dollars. Il n'est donc pas surprenant que la ville ait choisi de remettre en état le capital naturel de son bassin hydrographique pour le coût de « seulement » 660 millions de dollars (ESA, 2000).

Les terres humides d'eau douce que certains considèrent comme des « terres inutilisables » sont en fait l'écosystème qui vient au second rang en importance (après les estuaires côtiers), avec une valeur de bien au-dessus de 20 000 \$ CD par hectare, par année (Costanza et coll., 1997).

Plus de 100 000 espèces animales fournissent gratuitement des services de pollinisation. Un tiers des aliments que consomment les humains provient de plants pollinisés par des pollinisateurs sauvages. La valeur des services de pollinisation sauvage aux États-Unis seulement est évaluée à quatre à six milliards de dollars par année. – Ecological Society of America

Les bénéfices nets dérivés de la protection des zones naturelles ou de convertir des terres labourées en des aires naturelles dans le bassin hydrographique de la rivière Grand, ici en Ontario, sont évalués en moyenne à près de 200 \$ par hectare, par année. Les évaluations s'élèvent jusqu'à 342,76 \$ par hectare, par

année, ce qui dépasse le taux de location le plus élevé de 247,10 \$ par hectare, par année pour des terres agricoles (Olewiler, 2004).

La biodiversité est menacée

"Avant de commencer à modifier une machine, il faut s'assurer de ne perdre aucun de ses rouages. Voilà une précaution intelligente." – Aldo Leopold

De nombreux "rouages" de la nature sont perdus à un rythme effarant, en partie, parce que beaucoup de gens comprennent mal la valeur de la biodiversité et des services écosystémiques qui en découlent. Les pertes actuelles sont de 100 à 1 000 fois plus rapides que la référence de base établie d'après le registre fossile, qui est d'une à dix espèces par année (Pimm, et coll., 1995 et autres). Certaines évaluations des taux actuels sont beaucoup plus élevées. Il y a eu cinq extinctions massives au cours des dernières 500 millions d'années, dont la plus récente remonte à environ 65 millions d'années (Raup and Sepkoski, 1982). Il semble que nous soyons au milieu de la sixième extinction de masse, bien que cette fois, elle ne soit pas provoquée par une catastrophe importante comme un grave phénomène volcanique ou la chute d'un météorite, mais bien pas une seule espèce : nous.

Selon l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire* (2005), il y a eu une perte considérable – et pour la grande part irréversible – de la biodiversité de la planète. De 10 à 30 pour cent des mammifères, oiseaux et amphibiens sont actuellement menacés de disparition et 15 des 24 services écosystémiques sont dégradés. Heureusement, ces phénomènes se produisent au moment où le nombre d'espèces n'a probablement jamais été si élevé sur la planète (Rhode and Muller, 2005), et le système contient des redondances. Nous pouvons perdre un certain nombre d'espèces – un certain nombre seulement – avant que la mécanique commence vraiment à se détraquer.

La perte de la diversité biologique est au deuxième rang des menaces à la vie humaine et aux autres formes de vie sur la planète, la première étant la guerre nucléaire. – U.S. Environmental Protection Agency

Les causes de ces pertes sont nombreuses et variées :

La perte d'habitat.

La perte, la modification et la fragmentation de l'habitat affectent directement les espèces qui dépendent de l'habitat qui subit ces changements. La perte d'habitat est surtout grave dans le sud de l'Ontario, où l'urbanisation, l'agriculture et la densité du réseau routier sont les plus intensives.

On trouve, dans le sud de l'Ontario, certains des habitats les plus rares de la province (p. ex. les alvars et les prairies à hautes herbes). Dans le nord de la province, l'extraction des ressources (c.-à-d. l'exploitation forestière et minière),

l'aménagement de centrales hydroélectrique et les routes et ponts qui les accompagnent peuvent avoir un impact sur la biodiversité par la modification des habitats et la fragmentation ou la dégradation des cours d'eau. En plus, les activités récréatives (par ex. l'utilisation abusive de terrains de camping, l'utilisation de véhicules tous terrains, la navigation de plaisance et l'escalade de rochers) peuvent détruire la végétation locale, polluer les cours d'eau et perturber la faune (SBO, 2005).

Les espèces invasives.

Les espèces invasives sont des espèces non indigènes nocives dont l'introduction ou la propagation menacent l'environnement, l'économie ou la société (ou les trois), y compris la santé humaine. Les espèces invasives sont originaires d'autres continents, de pays adjacents au nôtre ou d'autres écosystèmes canadiens. Puisqu'elles n'ont pas de prédateurs ni de concurrence qui limiterait ordinairement leur propagation et leur nombre dans leur habitat naturel, beaucoup de ces espèces invasives se reproduisent abondamment, infestent et endommagent, déplacent ou détruisent les espèces naturelles ou un écosystème, ou les deux (par ex. agrile du frêne), les récoltes (par ex. virus de la variole du prunier), les terres humides (par ex. la salicaire pourpre) et les lacs et rivières (par ex. la moule zébrée), provoquant des dommages écologiques et économiques considérables. La moule zébrée, par exemple, perturbe la composition et la structure de l'écosystème, bouche les tuyaux de prise d'eau et affecte les plages publiques (en coupant les pieds des baigneurs). La moule zébrée n'est que l'une des 160 espèces invasives introduites dans les Grands Lacs (par exemple, lors du déversement d'eau de ballast). (SBO, 2005).

Certains effets sont très subtils. L'herbe à l'ail, une mauvaise d'herbe d'apparence inoffensive, peut ralentir la croissance d'érables à sucre et d'autres arbres feuillus de jusqu'à 90 pour cent en libérant des substances chimiques qui tuent un champignon tellurique (vivant dans le sol) dont les arbres ont besoin pour croître (CBC, 2006).



La pollution.

La pollution peut prendre différentes formes et être causée par diverses substances, dont la pollution atmosphérique (par ex. les oxydes de soufre et d'azote), la pollution du sol et de l'eau (par ex. les nitrates et les phosphates), les pesticides, les particules en suspension et les métaux lourds. Des milliers de polluants circulent dans les écosystèmes terrestres et beaucoup de ces substances ont des impacts très importants à une vaste échelle, comme les pluies acides sur les forêts boréales et de feuillus et les écosystèmes aquatiques qui y sont associés.

La pollution peut aussi perturber les processus écologiques. Sur le plan de l'individu et de la population, les produits chimiques de synthèse et les polluants aggravent ou causent toute une variété de problèmes de santé chez les humains et les animaux sauvages, dont le cancer, les malformations congénitales, la modification des comportements et des maladies chroniques. Les produits chimiques de synthèse qui bloquent, imitent ou perturbent la production naturelle d'hormones ont été identifiés comme étant la cause d'anormalités sur le plan de la reproduction, de la croissance et du développement, surtout chez les poissons, les amphibiens et les invertébrés aquatiques.

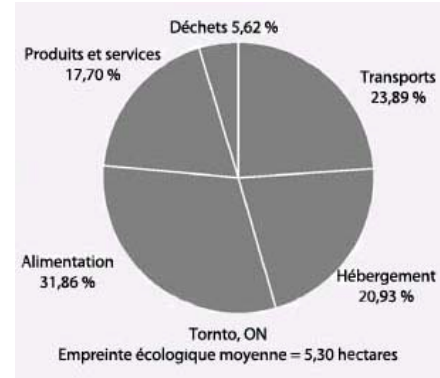
Certains produits chimiques usent la couche d'ozone, ce qui permet à un plus grand nombre de rayons UV d'atteindre la Terre. Ces rayons, dont le taux est plus élevé maintenant qu'il y a seulement 10 ou 20 ans, peuvent endommager les écosystèmes surtout au début du printemps lorsque la végétation est toute jeune et que les poissons et les grenouilles pondent leurs œufs dans l'eau peu profonde. La santé des humains (par ex. le cancer de la peau) et certaines récoltes sont aussi vulnérables aux effets d'une couche d'ozone amincie. La lumière excessive pendant la nuit et son impact sur la biodiversité (par ex. les oiseaux migrateurs, les amphibiens, la dormance des plantes) est aussi préoccupante (SBO, 2005).

La croissance de la population.

La croissance de la population humaine intensifie toutes les autres causes puisqu'un plus grand nombre d'humains ont besoin davantage d'espace et de plus de ressources. Il y a maintenant environ 6 milliards de personnes sur la Terre, deux fois ce qu'il y en avait en 1950. Bien que ce taux de croissance diminue, plus de 90 millions de personnes s'ajoutent à la planète tous les ans et ce taux ne s'équilibrera pas avant que nous atteignons les 8 ou 11 milliards (sauf s'il y a d'importantes calamités ou des pandémies) (AZA, 2006). Le problème que ce la présente est liée à la capacité portante de la Terre. Les habitats, même sains, ne peuvent soutenir indéfiniment qu'un maximum de n'importe quoi, y compris les humains. Dépassé ce seuil, les choses se dégradent pour toutes les raisons que nous mentionnons ici. Malgré cela, certains urbanistes prédisent que la population du Golden Horseshoe, qui correspond à la région entre les villes d'Oshawa et St. Catherines, augmentera de 3,7 millions de personnes d'ici 2031, sans qu'on sache comment le paysage terrestre pourra soutenir cette augmentation (MEIO, 2005).

Quand trop deviendra-t-il trop? Cela dépend de la demande exercée sur les ressources de la Terre, et cela varie de façon radicale du monde en voie de développement et le monde développé (jusqu'à un facteur de 20) (EC, 2006). Un moyen d'évaluer cette demande est en utilisant l'empreinte écologique, en d'autres mots, la superficie de terre nécessaire pour produire les ressources utilisées et à assimiler les déchets produits par une personne. En se servant de ce concept inventé par Bill Rees, professeur à l'université de

Colombie-Britannique, on peut déterminer que l’empreinte écologique d’un Canadien moyen de 6,5 à 7,7 hectares et que celui du Torontois moyen est de 5,3 hectares (selon les résultats d’un sondage) (Ville de Toronto, 2006). Les 5,3 hectares nécessaires à chaque personne qui habitent la ville de Toronto représentent une superficie de 200 fois plus grande que la ville actuelle – une superficie équivalente à la superficie de terre productive de Belgique ou du Danemark. En comparaison, la moyenne



mondiale par personne est de 2,8 hectares. Ce qui est encore plus frappant, c’est que la superficie de terre et de mer disponible pour chacune des personnes de la planète est de 2,1 hectares, encore moins si on met de côté des terres aux fins de conservation de la biodiversité. Nous dépassons donc déjà la capacité portante de la Terre, même avec les iniquités économiques actuelles. Au Canada, nous sommes chanceux d’avoir une capacité portante de 9,6 hectares, ce qui nous protège des problèmes qui se produisent dans d’autres régions (EC, 2006).

Surconsommation. La surconsommation, ou l’utilisation non durable signifie que les individus récoltent les ressources à un taux qui ne peut être maintenu par la capacité de reproduction naturelle de la population qui fait l’objet de la récolte. En Ontario, par exemple, le ginseng sauvage à cinq folioles a été récolté de son riche habitat forestier naturel au point où il est maintenant menacé de disparition. L’utilisation non durable peut aussi avoir un impact sur l’intégrité génétique d’une espèce en raison d’une récolte inappropriée et dans d’autres cas, menacer la capacité d’une espèce de maintenir son ou ses rôles traditionnels dans la composition, la structure et les fonctions de l’écosystème. La récolte non réglementée, non durable ou illégale de certaines espèces reste une source de préoccupation. La réglementation de la récolte d’une ressource par l’entremise d’éducation et de mise en application efficace des règlements jumeler à un engagement ferme envers la conservation des communautés de pêcheurs, de chasseurs et de trappeurs a contribué à la récolte durable de nombreuses espèces de poisson et de gibier sauvage et la récolte commerciale d’espèces de poisson (SBO, 2005).

Effets cumulatifs et changements climatiques. Les effets cumulatifs de la pollution, de la modification des habitats, de la nouvelle répartition sans précédent (intentionnelle et accidentelle) des espèces à l’échelle mondiale et de la récolte excessive menacent plusieurs écosystèmes. Ces effets cumulatifs affectent les écosystèmes de diverses façons, à différents moments et à différentes échelles. Elles provoquent l’altération, la réduction et la perte des fonctions, des populations et des espèces et la dégradation, la perte et la fragmentation de l’habitat. Elles endommagent aussi la santé humaine – dans les

centres-villes, par exemple, l'asthme est la première cause d'hospitalisation chez les enfants.

Les changements climatiques représentent une autre menace grave pour la biodiversité, ajoutant aux effets cumulatifs des comportements non durables. Par exemple, les humains ont ajouté du dioxyde de carbone, de l'oxyde de diazote, du méthane et d'autres gaz à effet de serre à l'atmosphère en faisant l'extraction de combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel et en les brûlant. En plus, en drainant les terres humides et en convertissant les forêts et les prairies à d'autres usages comme l'aménagement urbain ont aussi contribué à augmenter les gaz à effet de serre alors que le carbone emmagasiné dans ces écosystèmes était libéré lors du processus de décomposition. Les taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ont augmenté de 30 pour cent depuis l'ère préindustrielle et ces molécules supplémentaires de gaz à effet de serre ont capté la chaleur et accéléré le rythme du réchauffement de la planète et des changements climatiques.

Tous ces phénomènes affectent la biodiversité de trois façons principales :

- La biodiversité est directement affectée par les changements climatiques. En Ontario, le nombre d'individus et la santé de certaines populations de caribou et d'ours polaires, entre autres, diminuent et ceci est surtout attribuable aux changements climatiques. Malheureusement, plusieurs espèces ayant de pauvres capacités de dispersion, ainsi que des espèces vivant dans des habitats particuliers, ne pourront tout simplement pas survivre à ces effets.
- Des systèmes biodiversifiés et sains aident à réduire les émissions de carbone et à atténuer les effets des changements climatiques. Des terres humides saines, par exemple, continuent à absorber plus de carbone qu'ils n'en libèrent, l'emmagasinant dans de la tourbe ou de la terre noire de fond, alors que les forêts conditionnent l'air, réduisant la température moyenne de leur intérieur par le processus évaporateur de transpiration. De fait, les grands écosystèmes, comme la forêt boréale, jouent des rôles clés en régularisant le climat terrestre.

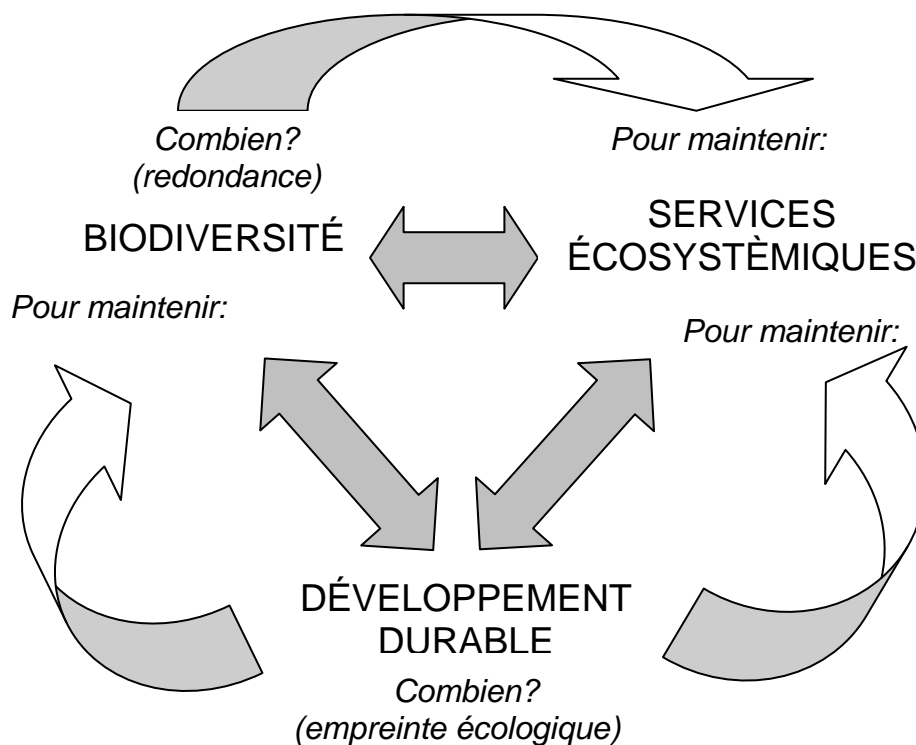


- Alors que nous nous adaptons aux changements climatiques, nous devons tenir compte des besoins de toutes les choses vivantes et les systèmes qu'elles créent. Certaines espèces devront peut-être migrer, alors nous devons tenir compte de leurs couloirs de migration et les préserver et fournir de l'assistance à ces espèces pour qu'elles puissent se rendre à leur endroit visé, si nécessaire.

Les scientifiques, et maintenant certaines des plus grandes nations industrialisées du monde, exigent qu'on prenne des mesures énergétiques et immédiates pour limiter l'augmentation de la température terrestre à 2 ° C au-dessus de la moyenne préindustrielle. Les impacts sur la biodiversité et les autres systèmes sociaux, politiques et économiques seront importants même en dessous de ce niveau, mais le dépasser serait catastrophique. Puisque nous avons déjà eu une augmentation de 0,80 ° C, il ne reste qu'un écart tampon de 1,20 ° C. Ce défi exige en partie des réactions institutionnelles à tous les niveaux, mais aussi que nous, comme individus, fassions notre part. Une bonne chose, c'est que les changements climatiques et la biodiversité sont si intimement liés que presque tout ce qu'on peut faire pour améliorer l'un a des effets positifs sur l'autre. Lisez ce qui suit pour découvrir ce que vous pouvez faire pour améliorer la situation (PNUE, 2008).

Pour combattre les menaces qui pèsent sur la biodiversité

La réaction des institutions mondiales aux menaces qui pèsent sur la biodiversité a été d'élaborer un cadre pour le *développement durable* et d'en faire la promotion. La *SBO* définit le développement durable comme étant *le développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs*. Mais qu'est que cela signifie, en termes pratiques? Comment mesurons-nous le "manque de compromis"? Un moyen de le faire est de relier la biodiversité au développement durable par le concept d'*utilisation durable: l'utilisation des éléments constitutifs de la biodiversité d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur déclin à long terme, préservant ainsi leur potentiel d'utilisation pour satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations futures* (*SBO*, 2005). Et le lien entre la biodiversité et les besoins des générations futures passe par le capital naturel et ses services écosystémiques. Nous ne voulons pas perdre d'espèces parce que cela dégradera à long terme notre capital naturel et toute réduction des services écosystémiques, en plus d'être insoutenables, est un indice fiable que la biodiversité s'amenuise. Ces liens sont représentés ici :



Le facteur clé est *la redondance*. La perte d'une seule espèce ne signifie pas "la fin du monde tel que nous le connaissons", mais cumulativement, la perte d'espèces pourrait signifier une telle fin. De nombreuses études expérimentales ont démontré que seulement de 20 à 50 % des espèces sont nécessaires pour maintenir la plupart des processus et services écosystémiques (Purvis and Heter, 2000). Cependant, les écosystèmes fonctionnent mieux et sont davantage en mesure de réagir à des impacts comme l'invasion lorsqu'ils ont un plus grand nombre d'espèces. Les autres espèces servent-elles aussi d'« assurance » contre les changements environnementaux, surtout en raison des changements climatiques qui pourraient survenir? Quel nombre d'espèces sera suffisant? Nous ne le savons tout simplement pas. Les principes de la précaution stipulent qu'en cas de doute, *mieux vaut s'abstenir*. Dans le cas présent, cela signifie qu'empêcher la perte de toute espèce, dans la mesure du possible, est sans doute la meilleure approche à adopter.

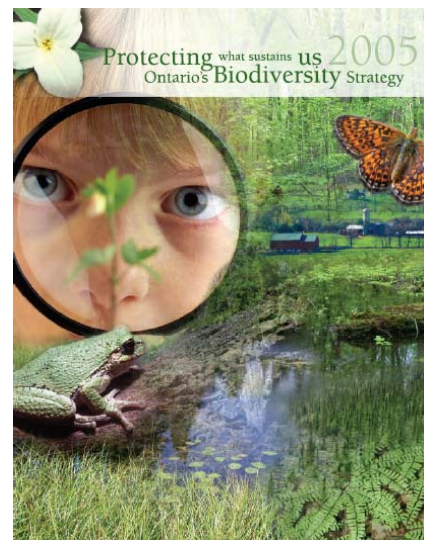
Freiner les habitudes qui provoquent la perte de jusqu'à 100 espèces par jour dans le monde est défi de taille. Enrayer les causes de perte de la biodiversité prendra des dizaines d'années, sinon des générations. Mais nous n'y arriverons pas du tout si nous ne commençons pas à mieux protéger la biodiversité à tous les niveaux.

Stratégie de la biodiversité de l'Ontario : Protéger la biodiversité pour assurer l'avenir

Cette stratégie a été élaborée avec l'aide et la participation de nombreux Ontariens et Ontariennes et groupes dans l'espoir de renverser la tendance de la perte de la biodiversité en Ontario. Elle s'inspire des principes de la Stratégie canadienne de la biodiversité et de la Convention sur la diversité biologique des Nations-Unies. Elle donne un aperçu de la biodiversité en Ontario, sur la vision de la province à l'égard de la biodiversité et les tendances et possibilités courantes avant de décrire 37 démarches que doivent adopter, de façon concertée, tous les Ontariens et Ontariennes. Ces démarches sont groupées sous les orientations stratégiques suivantes, telles qu'elles sont décrites dans la *SBO* :

Faire participer la population de l'Ontario –

Notre succès repose sur les principes qui orientent le comportement des Ontariennes et des Ontariens. Il nous incombe de sensibiliser l'ensemble de la population et de forger un engagement à l'égard de la biodiversité, et d'élaborer des modes d'intervention qui permettent à la population de participer à la protection de notre patrimoine naturel pour les générations futures.



Encourager l'intendance environnementale –

Les propriétaires fonciers privés, tant les cultivateurs que les autres, tiennent une place importante dans l'intendance des ressources biologiques de cette province, particulièrement dans le sud de l'Ontario. Les entreprises privées dont les activités sont axées sur les ressources et qui exploitent les terres de la Couronne dans le Nord de l'Ontario tiennent aussi une place importante dans l'utilisation durable et la préservation de la biodiversité.

Travailler ensemble – Aucun organisme ne détient, à lui seul, les connaissances scientifiques, l'autorité juridique ou les ressources financières pour prendre soin de l'ensemble de la biodiversité de l'Ontario. Les partenariats sont un outil important dans le cadre de la protection et de l'exploitation durable des ressources biologiques. Cette orientation stratégique chevauche toutes les autres. Si l'on veut réussir la mise en place de cette stratégie, il incombe de forger en Ontario une large coalition regroupant les intervenants suivants : propriétaires fonciers privés, établissements universitaires, organisations non gouvernementales, secteurs industriels, collectivités urbaines et rurales, collectivités autochtones, particuliers et tous les paliers du gouvernement.

Incorporer la préservation de la biodiversité à la planification de l'aménagement du territoire – Nous devons planifier avec prudence la croissance dans le sud de l'Ontario. Il incombe de reconnaître d'urgence, dans les règlements et les processus qui régissent la planification, l'importance des espaces verts et de la préservation de la biodiversité.

Prévention – Atténuer les menaces, dès maintenant, est une approche plus efficace et moins coûteuse que d'essayer de rétablir ce qui a disparu. Les menaces qui pèsent sur la biodiversité sont nombreuses et des mesures s'imposent sur plusieurs fronts. Quand la biodiversité est menacée de disparition imminente, il incombe d'agir, même si nos connaissances sont insuffisantes. Une zone peut toujours être aménagée à une date ultérieure; or, une fois que des aménagements sont entrepris dans une zone, les options d'avenir en matière de préservation de sa biodiversité sont limitées, voire éliminées.

Améliorer la compréhension – Nous devons exploiter l'apport toujours plus vaste des connaissances scientifiques et les nouvelles technologies, entre autres, en matière de cartographie qui facilitent l'analyse de l'information et la rendent plus rapide et pertinente. Toutefois, les connaissances ne doivent pas nécessairement se limiter à ce qui est « de pointe ». Il incombe d'apprécier les connaissances traditionnelles des cultures autochtones et des collectivités rurales et d'en tenir compte dans la prise de décisions.

Vous pouvez accéder texte complet de la *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario* et à d'autres renseignements à son sujet ici :

<http://www.mnr.gov.on.ca/fr/199155.html>

Que peut-on faire comme individu?

Tous les Ontariens et Ontariennes doivent faire gestes éclairés pour freiner la perte de la biodiversité. Voici certaines choses que nous pouvons tous faire pour y contribuer :

Se renseigner. Savoir, c'est pouvoir. Plus nous en connaissons au sujet des causes, des conséquences et (surtout) de l'atténuation de la perte de la biodiversité, plus ce que nous faisons aura de la portée et plus nos gestes seront efficaces et ciblés. Ce guide est un bon endroit où commencer, tout comme l'est la *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario*.

En parler aux autres. Au fur et à mesure que nous en apprenons davantage au sujet de la biodiversité, nous devons dire aux autres que la préservation de la biodiversité est une cause qui en vaut la peine. Nous pouvons en parler dans les groupes dont nous faisons partie, même – et peut-être surtout – si ces groupes ne sont pas axés sur l'environnement; la durabilité transcende de telles frontières. Nous pouvons écrire des lettres ou des courriels à l'opinion du lecteur et à des personnes influentes.

Aider à surveiller la biodiversité de l'Ontario. Les sciences citoyennes sont des programmes de surveillance et l'évaluation des espèces et des écosystèmes auxquels prennent part des individus et des groupes se servant de protocoles normatifs (par exemple, [AttentionGrenouilles](#)). Ces programmes prennent de l'essor partout dans la province. Il s'agit d'un excellent moyen d'encourager la participation de ceux et celles qui s'intéressent déjà à la nature, ou qui ont des connaissances spécialisées dans le domaine. Augmentez vos connaissances tout en faisant une différence. Voici un bon endroit où commencer : <http://www.ontariostewardship.org/index.php>.

Réduire nos empreintes écologiques. Nous faisons tous et toutes des choses chaque jour qui affectent, directement ou indirectement la biodiversité en augmentant la pression sur nos systèmes naturels. Nous pouvons diminuer ou atténuer cette pression des façons suivantes :

- Connaître les espèces en péril et éviter de faire quoi que ce soit qui réduit leurs populations ou leur habitat. Visiter le site : <http://www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/Species/index.html>
- Connaître les espèces invasives et prendre des mesures pour limiter leur propagation. Visiter le site : <http://www.invadingspecies.com/Programsfr.cfm?A=Page&PID=19>
- Éviter de rouler sur les routes rurales basses pendant et immédiatement après une averse de pluie – les grenouilles pourraient s'en servir.
- Créer un habitat pour les animaux et plantes sauvages sur sa propriété – planter des jardins qui attirent les papillons ou des jardins de fleurs sauvages, faire son aménagement paysager en utilisant des plantes et des arbres indigènes, maintenir des tas de broussailles, laisser, si possible, une partie du gazon non coupé, participer aux projets de restauration d'habitat de votre localité.
- Le site Web de la Rideau Valley Conservation Authority a des fiches d'information gratuites sur divers sujets à l'intention des propriétaires qu'on peut télécharger gratuitement (format PDF) :
- http://www.lrconline.com/Extension_Notes_English/index.html (en anglais seulement)
- Vous trouverez des conseils portant plus précisément sur la faune, y compris la réduction du commerce international en espèces en voie de disparition ici : http://www.biodiversity911.org/wildlife_trade/pdfs/trade_actions.pdf (en anglais seulement)
- Éviter l'utilisation de pesticides, d'herbicides et d'engrais chimiques.

- Acheter des produits de récolte locale, lorsque possible.
- Réduire la consommation énergétique dans la maison et des véhicules.
- Le Fonds mondial pour la nature offre un excellent recueil de choses que nous pouvons faire dans les domaines suivant : commerce de la faune, aménagement paysager et sols, forêts, pêche, produits toxiques et changements climatiques. Ici : <http://www.biodiversity911.org/TakingAction/TakingAction.html> (en anglais seulement)

Prendre part aux démarches entreprises dans le cadre de la *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario*. Des travaux portant sur divers aspects des démarches préconisées par la SBO sont en cours. Si vous être membre d'organismes qui pourraient ou qui devraient prendre part à ces activités, communiquer avec ce groupe et offrez votre aide s'il le fait déjà. Sinon, encouragez- le de le faire. Les organisations suivantes font actuellement partie du conseil de la SBO, qui dirige et oriente la mise en œuvre de la SBO :

Ag Care
 Association canadienne du droit de l'environnement
 Association de l'industrie forestière de l'Ontario
 Association forestière de l'Ontario
 Building Industry & Land Development Association
 Canards limités
 Chiefs of Ontario
 Conservation de la nature Canada
 Conservation Ontario
 Environmental Defence Canada
 Études d'oiseaux Canada
 Fédération de l'agriculture de l'Ontario
 Federation of Ontario Cottagers' Association
 Habitat faunique Canada
 Ontario Federation of Anglers and Hunters
 Ontario Mining Association
 Ontario Nature
 Ontario Power Generation
 Ontario Stone, Sand & Gravel Assoc.
 Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
 Union of Ontario Indians

Influencer les politiciens. Faites savoir aux politiciens de tous les paliers gouvernementaux que la conservation de la biodiversité et la durabilité des ressources sont des enjeux de toute première importance dont le gouvernement doit s'occuper plus activement.

SOURCES

- AZA. *Population Growth*. Association of Zoos and Aquariums, Field Taxon Advisory Group, 2006.
- CBC. « Weed starves maple forests, study finds » CBC News Online, 2006.
<http://www.cbc.ca/canada/montreal/story/2006/04/25/qc-weed20060425.html>
- CFM. *Biodiversity and Conservation*. Chicago Field Museum, 2006.
www.fieldmuseum.org/biodiversity/
- COSTANZA, R., et coll. "The value of the world's ecosystem services and natural capital" *Nature*, (387: p. 253-260), 1997.
- EC. *Ecological Footprints of Nations*. The Earth Council, 2006. Accéder à ce document à :
<http://www.rprogress.org/publications/2006/Footprint%20of%20Nations%202005.pdf>.
- EEM. Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, *Rapports de synthèse*, 2005. Accéder à ces documents à :
<http://www.millenniumassessment.org/fr/index.aspx>
- ERIC. "Teaching about Biodiversity" de la collection ERIC Educational Reports, 2006. Accéder à ce document à :
www.findarticles.com/p/articles/mi_pr1c/is_199812/ai_1316882230
- ESA. *Ecosystem Services*. Ecological Society of America. Fiche d'information, 2 p., 2000. Accéder à ce document à :
www.esa.org/education/edupdfs/ecosystemservices.pdf
- HUGHES, J.B., G.C. DAILY et P.R. EHRLICH. « Population diversity: its extent and extinction », *Science* (278 : p. 689 -692), 1997.
- KY AFIELD, "Biodiversity – taking stock in the Commonwealth", *Kentucky Afield Newsletter*. 6 p., 2006.
- McCann, K.S., "The diversity—stability debate". *Nature* (405 : p. 228-233), 2000.
- NEE, S. "More than meets the eye", *Science*, (429 : p. 804-805), 2004.
<http://homepages.ed.ac.uk/snee/Nee.commentary.pdf>
- OLEWILER, N. *The Value of Natural Capital in Settled Areas of Canada*. Canards illimités et Conservation de la nature Canada, 36 p., 2004.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DE L'INFRASTRUCTURE. *Plan de croissance de la région élargie du Golden Horseshoe, 2006*. Accéder à ce document à :

https://www.placestogrow.ca/index.php?option=com_content&task=view&id=9&Itemid=14&lang=fr

ONTARIO. MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES. *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario : Protéger la biodiversité pour assurer l'avenir*, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. 44 p., 2005.

http://www.mnr.gov.on.ca/fr/Business/Biodiversity/Publication/MNR_F000066P.html.

PIMM, S.L., G.J. RUSSEL, J.L. GITTLEMAN et T.M. BROOKS. "The future of Biodiversity" *Science* (269 : p. 347-350), 1995.

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT. *Climate Change and Biodiversity*. , 2008. Voir à l'adresse : <http://www.unep-wcmc.org/climate/impacts.aspx>

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT. *Global Biodiversity Assessment, Summary for Policy Makers*. Cambridge University Press. 56 p., 2001. Accéder à un résumé de ce document à :

<http://www.dhushara.com/book/globio/ass.htm>

PURVIS, A. et A. HECTOR "Getting the measure of biodiversity" *Nature* (405 : p. 212-219), 2000.

RAUP, D. et J. SEPKOSKI. "Mass extinctions in the marine fossil record" *Science* (215 : p. 1501-1503), 1982.

RHODE, R.A. et R.A MULLER. "Cycles in fossil diversity" *Nature*, (434 : p. 209-210), 2005.

SUTHERLAND, Donald. Communication personnelle, 2006.

TILMAN, D. "Causes, consequences and ethics of biodiversity", *Nature*, 405 : p. 208-211, 2000.

VILLE DE TORONTO. *Ecological Footprint*, 2006.

WACKERNAGEL, M. et W. REES. *Our Ecological Footprint: Reducing human impact on Earth*. New Society Publishers, 1996.

WILSON, E.O. *The Diversity of Life*. New York : W.W. Norton, 1992.

BIBLIOGRAPHIE COMMENTÉE

AURORA ONLINE AVEC WILLIAM REES. Université Athabasca.
<http://aurora.icaap.org/talks/rees.html> Élaboration et antécédente du concept de l'empreinte écologique; liens supplémentaires.

CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE. *La biodiversité et les changements climatiques*.
<http://www.cbd.int/doc/bioday/2007/ibd-2007-booklet-01-fr.pdf>
Bonne introduction au sujet d'une perspective mondiale. (En français)

CHICAGO FIELD MUSEUM. *Biodiversity and Conservation*.
<http://www.fieldmuseum.org/biodiversity/>
Introduction de base à la biodiversité.

CANADA. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. Site Web du Réseau canadien d'information sur la biodiversité. <http://www.cbin.ec.gc.ca/index.cfm?lang=fra>
Centre de documentation avec liens, dont à la Stratégie canadienne de biodiversité et à de la documentation internationale et des Nations Unies.

MUSÉE REDPATH, UNIVERSITÉ MCGILL. *Site Web de la biodiversité canadienne*. <http://canadianbiodiversity.mcgill.ca/francais/index.htm>
Une excellente introduction à la biodiversité d'une perspective canadienne qui comprend un aperçu théorique, les écozones, les espèces et les enjeux touchant la diversité biologique. L'un des premiers sites à consulter.

CENTER FOR SUSTAINABLE ECONOMY. Jeu-questionnaire sur votre empreinte écologique. <http://www.myfootprint.org/fr/> Calculez votre empreinte écologique (en français).

THE EARTH COUNCIL. 2006. *Ecological Footprints of Nations*.
<http://www.rprogress.org/publications/2006/Footprint%20of%20Nations%202005.pdf>
Une bonne introduction au concept d'empreintes écologiques et comment on l'utilise pour évaluer la gravité des impacts. Contient un excellent tableau comparant les empreintes écologiques des diverses nations.

INSIGHT. *Nature*, (405 : P. 208-241). Quatre articles qui résument l'état des connaissances de la science de la biodiversité en 2000 (dont trois sont cités dans le présent guide). Bien documentés (et d'une lecture un peu ardue à certains endroits), mais accessibles aux lecteurs non scientifiques.

NATIONS UNIES. *Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*.
<http://www.millenniumassessment.org/fr/index.aspx>
Une étude faisant époque effectuée par 1 300 issus de 95 pays. De très grande envergure. Les conclusions principales sont présentées ici. Conclusion principale : "La dégradation continue des services écosystémiques représente un

obstacle à la réalisation des objectifs de développement pour le millénaire sur lesquels se sont entendus les dirigeants du monde aux Nations Unies en 2000".

Voir aussi à : <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/index.htm> pour une approche conviviale aux conclusions de l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*, surtout sur les changements climatiques et les écosystèmes : <http://www.greenfacts.org/fr/changement-climatique-re3/l-3/rechauffement-planete-9.htm>

SMITHSONIAN NATIONAL ZOOLOGICAL PARK. Ressources en ligne du Smithsonian, y compris *Biodiversity in the Classroom*. <http://nationalzoo.si.edu/Education/OnlineResources/default.cfm>. Programmes, fiches de documentation et webémissions sur la biodiversité et les diverses espèces des collections du jardin zoologique Smithsonian.

ONTARIO. MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES. *The Known and Potential Effects of Climate Change on Biodiversity in Ontario's Terrestrial Ecosystems. Case studies and recommendations for adaptation. Climate Change Research Report CCRR 09*. 47 p. <http://www.mnr.gov.on.ca/196749.pdf>
Évaluation assez détaillée des impacts des changements climatiques sur la biodiversité terrestre de l'Ontario, y compris des études de cas sur la tique, l'original, le merlebleu de l'Est, l'ours polaire, l'écureuil roux et la mésange à tête noire. (Résumé en français)

OLEWILER, N. *The Value of Natural Capital in Settled Areas of Canada*. Canards illimités et Conservation de la nature Canada, 36 p., 2004. <http://www.ducks.ca/aboutduc/news/archives/pdf/ncapital.pdf>
Quatre études de cas (dont l'une de l'Ontario) qui illustrent le concept de capital naturel et ses méthodes d'évaluation et fournissent une estimation conservatrice de sa valeur économique.

ANNEXE A : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les **services écosystémiques** sont les bienfaits que les hommes obtiennent des écosystèmes. Ceux-ci comprennent les services d'approvisionnement tels que la nourriture et l'eau, les services de régulation tels que la régulation des inondations et des maladies, les services culturels tels que les bénéfices spirituels, récréatifs et culturels, et les services de soutien qui maintiennent des conditions favorables à la vie sur Terre, tels que le cycle des éléments nutritifs. Beaucoup des services qui font partie de cette liste sont extrêmement interdépendants (la production primaire, la photosynthèse, le cycle des éléments nutritifs et le cycle de l'eau, par exemple, mettent tous en jeu divers aspects des mêmes processus biologiques).

Les **services d'approvisionnement** (également appelés parfois « services de prélèvement ») sont les produits que procurent les écosystèmes, tels que les ressources génétiques, la nourriture et la fibre, ainsi que l'eau douce.

- *Nourriture*. Ceci comprend le vaste éventail d'aliments dérivés des plantes, des animaux et des microbes.
- *Fibre*. Matériaux comme le bois de construction, le jute, le coton, le chanvre, la soie et la laine.
- *Combustibles*. Le bois, le fumier et autres matières biologiques et servent de source d'énergie.
- *Ressources génétiques*. Comprend les gènes et l'information génétiques servant à la reproduction des animaux et des plantes et à la [biotechnologie](#).
- *Produits biochimiques, médicaments et produits pharmaceutiques naturels*. De nombreux médicaments, biocides, adjuvants alimentaires comme les alginates et les matériaux biologiques proviennent des écosystèmes.
- *Ressources ornementales*. Produits dérivés d'animaux et de plantes comme le cuir, les coquillages et les fleurs utilisés comme éléments de décor et plantes entières utilisées dans l'aménagement paysager et la décoration.
- *Eau douce*. Comme les humains obtiennent l'eau douce à partir des écosystèmes, on peut considérer l'approvisionnement en eau douce comme service de prélèvement. L'eau douce des rivières est aussi une source d'énergie. Comme l'eau est nécessaire à la survie d'autres types de vie, on peut aussi la considérer comme service d'entretien.

Les **services de régulation** sont les bienfaits qui découlent de la régulation des processus liés aux écosystèmes, dont :

- *La régulation de la qualité de l'air.* Les écosystèmes apportent des substances chimiques à l'atmosphère et en enlèvent, influençant ainsi de nombreux aspects de la qualité de l'air;
- *La régulation du climat.* Les écosystèmes influencent le climat à l'échelle locale et mondiale. Par exemple, à l'échelle locale, la modification de la couverture du sol peut affecter la température et les précipitations. À l'échelle mondiale, les écosystèmes jouent un rôle important soit en séquestrant, soit en émettant des gaz à effet de serre.
- *La régulation de l'eau.* Le moment auquel se produit l'écoulement de l'eau, les inondations et le renflouement de la charge de l'aquifère et leur envergure peuvent être grandement influencés par la modification de la couverture du sol, surtout les modifications qui changent le potentiel d'entreposage de l'eau du système, comme la conversion des terres humides ou le remplacement des forêts par des terres agricoles ou la transformation de terres agricoles en zones urbaines.
- *La régulation de l'érosion.* La couverture végétale joue un rôle important dans la rétention des sols et la prévention des glissements de terrain.
- *La purification de l'eau et le traitement des déchets.* Les écosystèmes peuvent être la source d'impuretés (par ex. dans l'eau douce), mais ils aident aussi à filtrer et à décomposer les déchets organiques introduits dans les eaux intérieures et les écosystèmes côtiers et marins et assimilent et détoxifient les composés par l'entremise de processus de sol et de sous-sol.
- *La régulation des maladies.* Des modifications de l'écosystème peuvent avoir une incidence directe sur le nombre de pathogènes humains comme le choléra et peuvent modifier le nombre de vecteurs de maladies, comme les moustiques.
- *La régulation des organismes nuisibles.* Les changements dans les écosystèmes peuvent avoir une incidence sur la prévalence des organismes nuisibles et des maladies affectant les troupeaux et les récoltes.
- *La pollinisation.* Les changements dans les écosystèmes peuvent affecter la distribution, le nombre et l'efficacité des pollinisateurs.

- *La régulation des risques naturels.* La présence d'écosystèmes côtiers comme les [mangroves](#) et les récifs de corail peuvent réduire les dommages causés par les ouragans et les grosses vagues.

Les **services culturels** sont les bienfaits non matériels que procurent les écosystèmes à travers l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, les loisirs et l'expérience esthétique, tels que les systèmes de savoir, les relations sociales et les valeurs esthétiques, dont ceux-ci :

- *La diversité culturelle.* La diversité des écosystèmes et l'un des facteurs ayant une incidence sur la diversité des cultures.
- *Les valeurs spirituelles et religieuses.* Beaucoup de religions confèrent des valeurs spirituelles et religieuses aux écosystèmes ou à leurs parties constituantes.
- *Les systèmes de connaissances (traditionnels et scolaires).* Les écosystèmes influencent les types de systèmes de connaissances que développent les diverses cultures.
- *Valeurs éducatives.* Les écosystèmes et leurs parties constituantes et leurs processus sont à la base des systèmes d'éducation académiques et informels de nombreuses sociétés.
- *L'inspiration.* Les écosystèmes sont une riche source d'inspiration pour l'art, le folklore, les symboles nationaux, l'architecture et la publicité.
- *Les valeurs esthétiques.* Beaucoup de personnes trouvent de la beauté ou attribuent des valeurs esthétiques aux écosystèmes, ce qui se traduit par l'appui qu'elles accordent aux parcs et aux routes touristiques et le choix de l'emplacement de leur demeure.
- *Les relations sociales.* Les écosystèmes influencent les types de relations sociales qui s'établissent dans les diverses cultures. Les relations sociales des sociétés vivant de la pêche, par exemple, diffèrent à plusieurs égards de celles des sociétés nomades axées sur les troupeaux ou des sociétés agraires.
- *Le sentiment d'appartenance.* De nombreuses personnes valorisent le "sentiment d'appartenance" qu'elles associent à des caractéristiques de leur environnement, y compris des aspects de l'écosystème.
- *Valeurs liées au patrimoine culturel.* Dans beaucoup de sociétés, on accorde une grande valeur à l'entretien de [paysages importants](#) sur le plan de l'histoire ("paysages culturels") ou des espèces importantes sur le plan de la culture.

- *Les loisirs et l'écotourisme.* Les gens choisissent souvent où ils passeront leurs heures de loisir en se fondant, en partie, sur les caractéristiques des paysages naturels ou cultivés d'un endroit en particulier.

Les **services de soutien** sont les services nécessaires à la production de tous les autres services fournis par les écosystèmes. Ils diffèrent des services d'approvisionnement, de régulation et culturels en ce que leur incidence sur les humains sont souvent indirects ou se produisent sur une très longue période de temps, alors que les autres catégories ont des impacts directs et à court terme. (Certains services, comme la régulation de l'érosion, peuvent être considéré comme un service d'entretien ainsi qu'un service de régulation, selon la période de temps et s'ils ont un impact immédiat ou non sur les humains.)

- *Formation des sols.* Parce que beaucoup services d'approvisionnement dépendent de la fertilité des sols, le taux de formation du sol influence le [bien-être](#) des humains de nombreuses façons.
- *Photosynthèse.* La photosynthèse produit l'oxygène dont la plupart des organismes vivants ont besoin pour vivre.
- *Production primaire.* L'assimilation ou l'accumulation d'énergie et d'[éléments nutritifs](#) par les organismes.
- *Le cycle des éléments nutritifs.* Environ 20 éléments nutritifs essentiels à vie, dont l'azote et le phosphore, effectuent un cycle dans les écosystèmes et sont maintenus dans diverses concentrations dans divers endroits des écosystèmes.
- *Le cycle de l'eau.* L'eau effectue un cycle dans les écosystèmes et est essentielle aux organismes vivants.

Sources & © : [Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report \(2005\), Chapitre 2, p.40 © \(traduction\)](#)

Voir aussi à: <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/index.htm> pour un onglet "glossaire" des termes français utilisés dans la version française popularisée par Greenfacts de trois des quatre rapports de synthèse de l'*Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*. Une ressource exceptionnelle sur le Web, où il est difficile de trouver la version française de documents rédigés en anglais pour un public international.

ANNEXE B: GLOSSAIRE

Remarque : Sauf indication contraire, toutes les définitions sont tirées de la *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario, 2005*. La plupart des définitions sont tirées, soit de la *Stratégie canadienne de la biodiversité* (1995) si elles portent la mention SBC, soit du *Dictionary of Natural Resource Management* (1996) si elles portent la mention DNRM.

Biodiversité ou diversité biologique : 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 diversité au sein des espèces et entre elles-ci ainsi que celle des écosystèmes (SBC). (*biodiversity; biological diversity*)

Capital naturel : Le capital naturel fait référence aux ressources telles que minéraux, plantes, animaux, air, pétrole de la biosphère terrestre, vus comme un moyen de production d'oxygène, de filtration de l'eau, de prévention de l'érosion, ou comme fournisseur d'autres services naturels. ([EEA Multilingual Environmental Glossary](#), traduit par GreenFacts). (*natural capital*)

Développement durable : Développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs (SBC). (*sustainable development*)

Empreinte écologique : Superficie estimée de terres nécessaires pour produire les ressources que nous consommons et pour absorber les déchets que nous produisons (*L'environnement en Europe : états et perspectives 2005*). (*environmental footprint*)

Écosystème : Complexe dynamique de plantes, d'animaux et de micro-organismes et leur environnement non vivant qui, par leurs interactions, forment une unité fonctionnelle. Ce terme peut décrire les petites unités comme les grandes, depuis la simple goutte d'eau jusqu'à la biosphère en entier (SBC). (*ecosystem*)

Espèce étrangère : Plantes, animaux et micro-organismes qui ont été introduits dans des habitats hors de leur milieu habituel par accident ou délibérément. Synonymes : espèce introduite, espèce non indigène ou espèce exotique. (*alien species*)

Espèce clé de voûte : Espèce qui a un effet disproportionné sur son environnement comparativement à ses effectifs ou à sa taille. Certaines espèces affectent de nombreux autres organismes dans un écosystème et joue un rôle analogue à une clef de voûte dans une arche : lorsqu'elle est retirée, l'ensemble des pierres s'effondre. Lorsqu'une espèce clé de voûte disparaît, un écosystème

peut subir un important déclin, même si l'espèce en question avait un effectif ou une productivité faible. Il ne s'agit pas nécessairement d'une espèce de grande taille, mais d'une espèce qui structure son écosystème. (Wikipedia, 2010) (*keystone species*)

Espèce en péril : Plante ou animal sauvage qui est fragilisé ou menacé d'extinction ou de disparition en Ontario. On attribue une désignation aux espèces en péril (notamment, préoccupante, menacée, en voie de disparition ou disparue) pour représenter le niveau du péril. Remarque : Six espèces (la macounie luisante, le cisco à nageoires noires, le doré bleu, le cisco de profondeur, la tourte voyageuse, le wapiti) qui par le passé vivaient en Ontario ont maintenant disparu (n'existent plus nulle part). (*Species at Risk*)

Espèce menacée d'extinction ou de disparition immédiate si les facteurs qui l'affectent continuent d'agir. Il peut s'agir, entre autres, d'une espèce dont les effectifs ont été réduits à un niveau critique ou dont les habitats ont été détruits à tel point qu'elle est considérée comme en danger d'extinction immédiate (SBC). (*endangered species*)

Mesures de précaution : Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États (c'est-à-dire les administrations) selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. (Déclaration de Rio de 1992 sur l'environnement et le développement du PNUE). (*precautionary approach*)

Services écosystémiques : Services que les humains tirent des fonctions écologiques, comme la photosynthèse, la production d'oxygène, la purification de l'eau, etc. (SBC avec modification). Remarque : On trouve aussi les termes "écoservices" et «services écologiques» comme équivalents. (*ecosystem services*)

Utilisation durable : Utilisation des éléments constitutifs de la biodiversité d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur déclin à long terme, préservant ainsi leur potentiel d'utilisation pour satisfaire aux besoins et aux aspirations des générations futures. Concerne également les utilisations consommatrices des ressources biologiques, aux fins de la Stratégie (SBC). (*sustainable use*)