



Consensus Scientifique sur la **Biodiversité** et le bien-être humain

Source :

EM (2005)

Résumé & Détails:

GreenFacts (2006)

Niveau 2 - Détails sur la Biodiversité

1. Biodiversité: Qu'est-ce que c'est, où la trouve-t-on et pourquoi est-elle importante?	3
1.1 Qu'est-ce que la biodiversité ?	3
1.2 Où trouve-t-on la biodiversité?	3
1.3 Quelle est la relation entre la biodiversité et les services des écosystèmes ?	4
2. Pourquoi s'inquiéter de la perte de biodiversité?	6
2.1 Quels sont les principaux liens entre la biodiversité et le bien-être humain?	6
2.2 Quels objectifs concurrents peuvent influencer sur la biodiversité ?	7
2.3 Quelle est la valeur de la biodiversité pour le bien-être humain ?	8
2.4 Comment les conséquences de la perte de biodiversité sont-elles distribuées?	9
3. Quelles sont les tendances actuelles en termes de biodiversité?	9
4. Quels facteurs entraînent une perte de biodiversité?	11
4.1 Qu'est-ce qu'un « facteur de changement » et comment a-t-il un impact sur la biodiversité ?	11
4.2 Quels sont les facteurs indirects de changement dans la biodiversité ?	11
4.3 Quels facteurs de changement directs sont cruciaux dans différents écosystèmes ?	12
4.4 Comment des facteurs de changement directs particuliers modifient-ils la biodiversité ?	13
4.5 Comment le changement climatique modifie-t-il la biodiversité ?	14
4.6 A quelle vitesse les facteurs de changement opèrent-ils?	15
5. Quel futur pour la biodiversité selon divers scénarios plausibles?	15
5.1 Quels sont les scénarios explorés dans le cadre de cette évaluation ?	16
5.2 A quel point la biodiversité terrestre pourrait-elle diminuer d'ici 2050 et au-delà ?	17
5.3 A quel point la biodiversité aquatique pourrait-elle diminuer d'ici 2050 et au-delà ?	18
5.4 Comment la dégradation des écosystèmes pourrait-elle nuire au bien-être humain ?	18
6. Quelles actions peuvent être menées pour conserver la biodiversité?	19
6.1 En quoi les zones protégées sont-elles bénéfiques pour la biodiversité et l'homme?	19
6.2 Les incitants économiques sont-ils bons pour la biodiversité et les communautés locales ?	20
6.3 Comment le problème des espèces envahissantes peut-il être abordé ?	20
6.4 Comment différents secteurs peuvent-ils contribuer à conserver la biodiversité ?	21
6.5 Quels sont les facteurs clés de succès des mesures de conservation ?	21
6.6 Quels sont les facteurs clés de succès des mesures de conservation ?	22
6.7 Comment agir sur les grands facteurs de perte de biodiversité ?	23
7. Les objectifs pour 2010 de la Convention sur la Diversité Biologique peuvent-ils être atteints?	24
8. Conclusion	25
8.1 Quel est le problème ?	25
8.2 Pourquoi la perte de biodiversité est-elle préoccupante ?	26
8.3 Quelle est la valeur de la biodiversité ?	27
8.4 Quelles sont les causes de la perte de biodiversité et comment évoluent-elles ?	27
8.5 Quelles mesures peuvent être prises ?	28
8.6 Quelles sont les chances de ralentir le rythme de la perte de biodiversité d'ici 2010 ?	28

"Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis"

Le Dossier complet est disponible sur : <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/>



Ce document PDF contient le Niveau 2 d'un Dossier GreenFacts. Les Dossiers GreenFacts sont publiés en plusieurs langues sous forme de questions-réponses et présentés selon la structure originale et conviviale de GreenFacts à trois niveaux de détail croissant :

- Chaque question trouve une réponse courte au Niveau 1.
- Ces réponses sont développées en plus amples détails au Niveau 2.
- Le Niveau 3 n'est autre que le document source, le rapport de consensus scientifique reconnu internationalement et fidèlement résumé dans le Niveau 2 et plus encore dans le Niveau 1.

Tous les Dossiers de GreenFacts en français sont disponibles sur : <http://www.greenfacts.org/fr/>

1. Biodiversité: Qu'est-ce que c'est, où la trouve-t-on et pourquoi est-elle importante?

1.1 Qu'est-ce que la biodiversité ?

Le terme « biodiversité » est la contraction de l'expression « diversité biologique ». La biodiversité reflète le nombre, la diversité et la variabilité des organismes vivants, ainsi que la façon dont ces aspects changent d'un endroit à l'autre et avec le temps. La biodiversité recouvre la diversité au sein d'une même espèce (diversité génétique), entre les espèces (diversité des espèces) et entre les écosystèmes (diversité écologique).

La biodiversité est importante dans tous les écosystèmes, qu'ils soient « naturels », comme les parcs nationaux ou les réserves naturelles, ou qu'ils soient gérés par l'homme, comme les fermes, les plantations ou encore même les parcs urbains. La biodiversité est à la base de nombreux bienfaits que les écosystèmes procurent aux êtres humains.

La biodiversité est difficile à quantifier avec précision, même avec les outils et les sources de données disponibles. Toutefois, il n'est bien souvent pas nécessaire d'avoir des réponses précises pour cerner la biodiversité, la façon dont elle change, ainsi que les causes et les conséquences de ce changement.

Divers indicateurs écologiques, comme le nombre d'espèces dans une région donnée, sont utilisés pour mesurer différents aspects de la biodiversité. Ces indicateurs constituent une composante indispensable à la surveillance, l'évaluation et la prise de décision, et ont été développés pour transmettre rapidement et facilement l'information aux décideurs politiques. Cependant, aucun indicateur pris isolément n'est capable de saisir toutes les dimensions de la biodiversité.

Encadré 1.1: Liens entre biodiversité, services des écosystèmes, et bien-être humain
[voir Annexe 1, p. 30] [en]

Encadré 1.2: Mesurer et évaluer la biodiversité, plus qu'une question de richesse d'espèces
[voir Annexe 2, p. 31] [en]

Encadré 1.3: Indicateurs écologiques et biodiversité [voir Annexe 3, p. 32] [en]

Encadré 1.4: Critères pour des indicateurs écologiques efficaces [voir Annexe 5, p. 34]
[en]

1.2 Où trouve-t-on la biodiversité?

La vie, et donc la biodiversité, se trouve à peu près partout sur la surface de la Terre et dans chaque goutte de ses plans d'eau. Peu de gens en ont conscience car la plupart des organismes vivants sont petits ou invisibles à l'œil nu, et bon nombre d'entre eux sont rares, ne vivent pas longtemps ou vivent cachés.



Il est difficile de décrire la biodiversité. Sa dimension la plus connue est la classification des animaux et des plantes par espèces, qui se concentre principalement sur les animaux visibles à l'œil nu, les écosystèmes tempérés et les aspects utilisés par l'homme. On estime qu'il existe entre 5 et 30 millions d'espèces sur Terre, et que seuls 1,7 à 2 millions d'entre-elles

ont été identifiées. Des inventaires plus complets sont grandement nécessaires pour pallier ce manque.

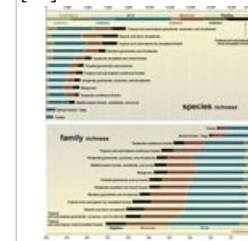
1.2.1 Si les données disponibles ne suffisent bien souvent pas à fournir une image précise de l'ampleur et de la distribution de toutes les composantes de la biodiversité, elles permettent néanmoins de faire des approximations utiles. Par exemple, des données utiles sur la répartition des espèces sont disponibles pour certaines régions, comme les régions tempérées d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie notamment pour certains oiseaux et mammifères. Des indicateurs peuvent être utilisés pour étoffer ces informations. Les biomes sont des communautés écologiques d'organismes associées à des conditions climatiques et géographiques particulières, comme les déserts, les prairies et les forêts tropicales humides. L'étude de ces biomes peut fournir une vision d'ensemble des différentes fonctions écologiques d'une communauté et de sa diversité biologique.

La planète peut aussi être divisée en huit règnes biogéographiques partageant une évolution biologique très semblable. Il existe entre ces règnes une différence marquée dans la composition des espèces.

1.2.2 Sur base des connaissances actuelles sur la modification de la biodiversité dans le temps, il est possible de faire des estimations approximatives des rythmes d'extinction des espèces. L'histoire de la vie est caractérisée par des changements considérables. Les fossiles permettent d'estimer le rythme d'extinction d'espèces qui étaient suffisamment abondantes et grandes pour laisser une trace fossile. Les rythmes d'extinction actuels sont discutés dans la Question 3 [voir <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/l-3/3-extinction-endangered-species.htm#0p0>].



Carte des différents biomes
[voir Annexe 14, p. 41]
[en]



Richesse d'espèces dans différents biomes
[voir Annexe 13, p. 40] [en]

La dynamique de changements au sein des systèmes naturels est fort différente de celle des réactions humaines. En effet, il faut un certain temps pour que les changements dans un écosystème deviennent apparents. De plus, les rétroactions entre les systèmes socio-économiques et écologiques sont complexes. Enfin, il est difficile de prédire les seuils auxquels des changements rapides ou soudains se produiront.

Dépasser un certain seuil peut provoquer des changements rapides et considérables en termes de biodiversité et de bienfaits que l'écosystème peut procurer aux êtres humains. Ce phénomène a été observé dans les écosystèmes aquatiques ouverts, après qu'un seuil de température a été franchi, ou quand les ressources étaient surexploitées. Par exemple, un apport accru de nutriments peut transformer des récifs riches en corail en un écosystème dominé par les algues, moins diversifié et productif d'un point de vue biologique. Des espèces envahissantes peuvent également déclencher des changements spectaculaires dans la structure d'un écosystème. Par exemple, l'introduction d'un animal carnivore semblable à la méduse dans la Mer Noire a engendré la disparition de 26 espèces de premier plan pour la pêche et a contribué à la croissance de la zone «morte» dépourvue d'oxygène.

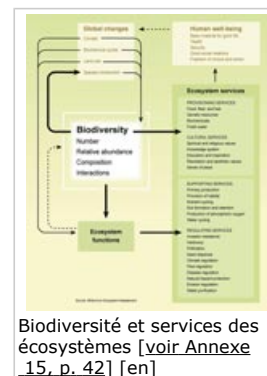
1.3 Quelle est la relation entre la biodiversité et les services des écosystèmes ?

Les services fournis par les écosystèmes sont les bienfaits que les écosystèmes procurent aux humains. Ceux-ci comprennent:

- les **services d'approvisionnement**, tels que la nourriture, l'eau propre, le bois, les fibres et les ressources génétiques ;

- les **services de régulation**, comme la régulation du climat, des inondations, des maladies, de la qualité de l'eau et de la pollinisation ;
- les **services culturels**, tels que les bienfaits récréatifs, esthétiques et spirituels ;
- les **services de soutien**, comme la formation des sols et le cycle des éléments nutritifs.

La biodiversité joue un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes et dans les services qu'ils fournissent. Ces services dépendent autant voire plus des espèces qui composent l'écosystème que de la diversité des espèces. En effet, le fonctionnement d'un écosystème, et par conséquent sa capacité à offrir des services aux êtres humains, est fortement influencé par les caractéristiques écologiques des espèces les plus abondantes et non par le nombre total d'espèces présentes au sein de l'écosystème.



Localement, la disparition d'une espèce importante peut perturber les services fournis par un écosystème pendant longtemps. Des changements dans les interactions entre espèces peuvent également avoir des effets négatifs sur les processus liés aux écosystèmes.

Tableau 1.1: Surprises écologiques provoquées par des interactions complexes [voir Annexe 52, p. 78] [en]

Sur la terre ferme, la biodiversité influe sur des processus clés liés aux écosystèmes, tels que la production de matière vivante, les cycle des éléments nutritifs et de l'eau, ainsi que la formation et la rétention des sols. Tous ces processus régissent et assurent les services de soutien qui sont nécessaires à tous les autres services fournis par les écosystèmes. Les différences entre régions en matière de processus liés aux écosystèmes sont dues principalement à des différences de climat, de disponibilité des ressources et à d'autres facteurs externes – et non pas à des différences liées au nombre d'espèces présentes. Bien que des pertes de biodiversité pourraient n'avoir, à court terme, que de faibles impacts sur un écosystème, elles pourraient réduire sa capacité à s'adapter à des environnements changeants dans le futur.

La biodiversité joue également un rôle dans les services de régulation qui régissent les processus liés aux écosystèmes, le climat, les inondations et la qualité de l'eau :

- La résistance aux espèces envahissantes d'un grand nombre d'écosystèmes naturels ou semi-naturels peut être améliorée en préservant le nombre, le type et l'abondance relative des espèces propres à ces écosystèmes.
- Des réductions de la diversité des insectes pollinisateurs, essentiels à la reproduction de nombreuses plantes, ont été observées partout dans le monde.
- La biodiversité, en particulier la diversité des types de plantes et la répartition des différents type de paysages, influence le climat aux niveaux local, régional et mondial. Par conséquent, des changements dans l'affectation des sols et dans la couverture végétale, qui ont un impact sur la biodiversité, peuvent aussi avoir une incidence sur le climat. Certaines composantes de la biodiversité jouent un rôle dans la séquestration du carbone et sont donc importantes pour lutter contre les changements climatiques.
- La capacité d'un écosystème à éliminer les organismes nuisibles dépend fortement de la biodiversité et profite à la sécurité alimentaire, aux ménages ruraux et au revenu national de nombreux pays.
- Les microbes qui vivent dans la mer contribuent à lutter contre la pollution en éliminant des substances toxiques, mais on ne comprend pas bien en quoi la diversité des espèces influence cette élimination.

2. Pourquoi s'inquiéter de la perte de biodiversité?

La biodiversité est indispensable aux bienfaits que l'écosystème peut procurer aux êtres humains et contribue donc directement au bien-être de l'homme. Son rôle va au delà du simple fait d'assurer la disponibilité en matières premières et touche également à la sécurité, à la résilience, aux relations sociales, à la santé ainsi qu'aux libertés et aux choix. Bien que de nombreuses personnes aient tiré profit, au cours du siècle dernier, de la transformation des écosystèmes naturels en écosystèmes dominés par l'homme, d'autres personnes ont souffert des effets de la perte de biodiversité.

2.1 Quels sont les principaux liens entre la biodiversité et le bien-être humain?

La biodiversité et les nombreux services des écosystèmes qu'elle fournit sont un facteur clé du bien-être humain. La perte de biodiversité a des effets négatifs, directs et indirects, sur plusieurs de ses dimensions :

2.1.1 La sécurité alimentaire : la présence de biodiversité représente souvent un «filet de sécurité» qui renforce la sécurité alimentaire et l'adaptabilité de certaines communautés locales à des perturbations économiques et écologiques extérieures. Les pratiques agricoles qui maintiennent et utilisent la biodiversité locale peuvent également améliorer la sécurité alimentaire.

Tableau 2.1. Pourcentage des ménages au Kenya et en Tanzanie qui dépendent de mécanismes basés sur les plantes indigènes [voir Annexe 53, p. 79] [en]

2.1.2 La vulnérabilité : de nombreuses communautés ont connu davantage de catastrophes naturelles au cours des dernières décennies. Par exemple, les communautés côtières ont souffert d'inondations de plus en plus graves à cause de la disparition des mangroves et des récifs de corail, véritables protections naturelles contre les inondations et les tempêtes.

2.1.3 La santé : un régime équilibré dépend de la disponibilité d'un large éventail d'aliments, laquelle dépend elle-même de la conservation de la biodiversité. En outre, une plus grande diversité au sein de la faune et de la flore peut réduire la propagation vers l'homme de nombreux agents pathogènes sauvages.

2.1.4 La sécurité énergétique : le bois de chauffage fournit plus de la moitié de l'énergie utilisée dans les pays en développement. Les pénuries de bois de chauffage surviennent dans les régions à forte densité de population qui n'ont pas accès à des sources d'énergie alternatives. Dans ces régions, les populations sont vulnérables à la maladie et à la malnutrition en raison du manque de moyens pour chauffer les foyers, cuisiner et faire bouillir l'eau.

2.1.5 L'eau propre : la perte ininterrompue de forêts et la destruction de bassins versants réduisent la qualité et la disponibilité de l'eau à usage domestique et agricole. Dans le cas de la ville de New York, protéger l'écosystème afin d'assurer un approvisionnement continu en eau potable propre aurait été beaucoup plus rentable que de construire et de gérer une station d'épuration.

2.1.6 Les relations sociales : De nombreuses cultures accordent une valeur spirituelle, esthétique, récréative et religieuse aux écosystèmes ou à leurs composantes. La disparition de ces composantes ou les dommages qui leur sont causés peuvent nuire aux relations sociales, à la fois en réduisant la valeur de la cohésion sociale qui réside dans le partage

d'une expérience commune, et en générant du ressentiment envers des groupes qui tirent profit de ces dommages.

Encadré 2.1. Conséquences sociales de la dégradation de la biodiversité [[voir Annexe 6, p. 34](#)] [en]

2.1.7 La liberté de choix : la perte de biodiversité, qui est parfois irréversible, se traduit souvent par des choix plus limités. Le simple fait d'avoir le choix entre différentes options, indépendamment du fait que l'une d'elle sera effectivement choisie ou pas, est un volet fondamental de la dimension de « liberté » du bien-être.

2.1.8 Les matières premières : la biodiversité fournit divers biens – des plantes ou des animaux, par exemple – dont les individus ont besoin pour obtenir un revenu et s'assurer des moyens de subsistance durables. En plus de l'agriculture, la biodiversité contribue à une série d'autres secteurs dont l'« écotourisme » et les secteurs pharmaceutique, cosmétique et de la pêche. Les pertes de biodiversité, comme l'effondrement des populations de morues de Terre-Neuve, peut engendrer des coûts conséquents aux niveaux local et national.

2.2 Quels objectifs concurrents peuvent influencer sur la biodiversité ?

Lorsque la société poursuit de multiples objectifs, dont bon nombre dépendent de la biodiversité, des services fournis par les écosystèmes et des nombreuses dimensions du bien-être, des décisions difficiles impliquant les contreparties négatives de certains choix entre objectifs concurrents doivent être prises. Quand l'homme modifie un écosystème en vue d'améliorer l'un des services qu'il fournit, cela se manifeste généralement par des changements au sein d'autres services fournis par l'écosystème. Par exemple, des mesures prises pour augmenter la production d'aliments peuvent entraîner une diminution des ressources en eau disponibles pour d'autres usages ainsi qu'une dégradation de la qualité de l'eau.

Sur le long terme, la valeur des services perdus peut largement surpasser les bénéfices économiques à court terme obtenus grâce à la transformation des écosystèmes.

Au Sri Lanka, par exemple, le déboisement de la forêt tropicale à des fins agricoles a initialement réduit l'habitat des moustiques vecteurs de malaria qui vivent dans les forêts. Mais par la suite, d'autres espèces de moustique ont investi l'habitat modifié, contribuant ainsi à la résurgence de la malaria.

Parmi les services fournis par les écosystèmes examinés dans cette évaluation, seuls quatre ont été améliorés par des changements induits par l'homme.

Les services améliorés comprennent les récoltes, le bétail, l'aquaculture et, dans une certaine mesure, la séquestration du carbone.

Les services dégradés comprennent la pêche, l'approvisionnement en eau, la capacité des écosystèmes à traiter les déchets, la purification de l'eau, la protection contre les catastrophes naturelles, la régulation de la qualité de l'air, la régulation du climat aux niveaux régional et local, la régulation de l'érosion, et de nombreux services culturels.

Lorsqu'il s'agit de faire des choix entre des objectifs concurrents, une analyse des contreparties négatives peut aider les décideurs politiques à prendre des décisions efficaces.

Tableau 2.2. Tendances en matière d'utilisation humaine des services fournis par les écosystèmes [voir Annexe 54, p. 80] [en]

- Services d'approvisionnement [voir Annexe 54, p. 80] [en]
- Services de régulation [voir Annexe 55, p. 82] [en]
- Services culturels [voir Annexe 56, p. 84] [en]
- Services de soutien [voir Annexe 57, p. 86] [en]

2.3 Quelle est la valeur de la biodiversité pour le bien-être humain ?

Contrairement aux biens achetés et vendus sur les marchés, Il n'existe pas de marchés ni de prix aisément observables pour bon nombre de services fournis par les écosystèmes. Cela signifie que l'importance de la biodiversité et des processus naturels dans la production de services fournis par les écosystèmes dont les personnes dépendent n'est pas reflétée par les marchés financiers.

La dégradation des services fournis par les écosystèmes pourrait être fortement ralentie, voire inversée, si la valeur économique totale de ces services était prise en compte dans les processus de prise de décision.

Une façon de leur assigner une valeur monétaire est de se fier à des méthodes d'évaluation non-marchandes. Ces méthodes ont été appliquées à l'eau potable, aux services récréatifs ou aux espèces exploitées commercialement.

La valeur non-marchande peut être soit la valeur que revêt pour la société l'usage effectif du bien, soit une valeur de « non usage » qui reflète la valeur d'un bien au delà de toute utilisation pouvant en être faite, comme la valeur intrinsèque de l'existence des espèces. Mesurer cette dernière pose un grand défi à ceux qui tentent d'estimer la valeur totale de la conservation de la biodiversité et des processus naturels.

La valeur d'utilisation privée par les individus de la biodiversité et des services fournis par les écosystèmes ne tiendra systématiquement pas compte des bénéfices « extérieurs » de la conservation pour la société dans son ensemble. Par exemple, un agriculteur peut tirer profit de l'usage intensif de la terre, mais il n'assumera généralement pas toutes les conséquences des infiltrations de nutriments ou de pesticides excédentaires dans le sol ou les eaux de surface, ou celles de la perte d'habitat pour les espèces indigènes.

Encadré 2.2. Coûts et profits de la transformation des écosystèmes [voir Annexe 7, p. 35] [en]

L'exploitation intensive des écosystèmes génère souvent le plus grand profit à court terme, mais une exploitation excessive et non durable peut se solder par des pertes sur le long terme. Un pays pourrait abattre ses forêts et épuiser ses réserves de poisson, cela ne se traduirait que par un accroissement de son PIB, en raison des revenus générés par la vente de ces produits, et ce malgré la perte de capital naturel.

De plus, de nombreux services fournis par les écosystèmes, tels que les eaux souterraines, sont disponibles gratuitement pour ceux qui les utilisent. Et donc, une fois de plus, leur dégradation n'est pas reflétée par les méthodes d'évaluation économique classiques.

2.4 Comment les conséquences de la perte de biodiversité sont-elles distribuées?

Le bien-être de nombreux individus et groupes sociaux peut augmenter lorsque la biodiversité est exploitée, modifiée ou même supprimée. Toutefois, les changements dans les écosystèmes portent atteinte à de nombreuses personnes parmi les plus pauvres au monde. Moins à même de s'adapter à ces changements, celles-ci sont frappées par une pauvreté accrue dans la mesure où elles n'ont qu'un accès limité à des substituts ou des alternatives. Par exemple, les agriculteurs pauvres ont rarement les moyens d'utiliser des technologies modernes pour remplacer ces services que la biodiversité leur procurait auparavant. De plus, la substitution de certains services peut avoir des effets négatifs sur la santé humaine et l'environnement. C'est le cas, par exemple, de l'utilisation de pesticides toxiques et persistants pour contrôler certains insectes nuisibles.

De nombreuses communautés dépendent d'une série de produits biologiques pour leur bien-être matériel. Au cours de l'histoire, les personnes pauvres ont démesurément perdu l'accès aux produits biologiques et aux services fournis par les écosystèmes, au fur et à mesure que la demande pour ces services s'est accrue. Le transfert de propriété des ressources des écosystèmes exclut souvent les communautés locales, et les produits de leur exploitation ne sont pas destinés au marché local.

Les changements dans la structure des sociétés ayant une incidence sur l'accès aux ressources naturelles peuvent avoir des conséquences sur les services fournis par les écosystèmes. Cela peut aussi permettre d'expliquer pourquoi certaines populations vivant dans des régions riches en ressources environnementales se classent malgré tout à un bas niveau sur les échelles de bien-être humain. L'augmentation du commerce international a amélioré le bien-être de nombreuses personnes, mais d'autres en ont pâti, comme ceux qui étaient dépendants des ressources naturelles exploitées pour l'exportation. Quand différents groupes sociaux sont en concurrence pour les mêmes ressources, des conflits peuvent survenir. Bien que bon nombre de ces conflits aient été gérés de façon coopérative, il est également courant qu'un groupe soit bénéficiaire au dépend de l'autre.

Encadré 2.3. Concepts et mesures de la pauvreté [voir Annexe 8, p. 36] [en]

Encadré 2.4. Conflits entre le secteur minier et les communautés locales au Chili [voir Annexe 9, p. 36] [en]

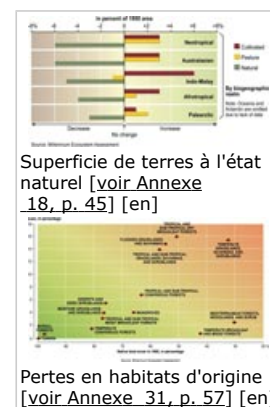
3. Quelles sont les tendances actuelles en termes de biodiversité?

Pour tous les aspects de la biodiversité, le rythme actuel de changement et d'extinction est des centaines de fois plus rapide qu'auparavant dans l'histoire connue, et rien n'indique que ce rythme ralentisse.

Pratiquement tous les écosystèmes de la planète ont été profondément transformés par les activités humaines. Par exemple, 35 % des mangroves et 20 % des récifs coralliens ont disparu.

Les régions où les changements ont été particulièrement rapides au cours des deux dernières décennies comprennent :

- le bassin de l'Amazonie et l'Asie du Sud-Est (déforestation et expansion des terres de culture) ;
- l'Asie (dégradation des terres dans les zones sèches) ; et

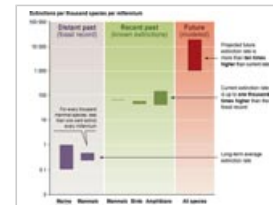


- le Bangladesh, la Vallée de l'Indus, certaines parties du Moyen-Orient et d'Asie Centrale, et la Région des Grands Lacs d'Afrique Orientale.

Au cours du dernier siècle au moins, la conversion des écosystèmes à des fins agricoles ou autres a continué à un rythme constant dans le monde entier. Cette conversion a été plus lente dans les régions, comme les forêts méditerranéennes, où les terres les plus appropriées à l'agriculture avaient déjà été converties avant 1950 et où la majorité des habitats naturels avaient déjà été perdus.

L'extinction des espèces fait partie du cours naturel de l'histoire de la planète. Cependant, au cours des 100 dernières années, les êtres humains ont multiplié le rythme d'extinction par au moins 100 par rapport au rythme d'extinction naturel. Le rythme d'extinction actuel est beaucoup plus important que le rythme auquel de nouvelles espèces apparaissent, ce qui engendre une perte nette de biodiversité.

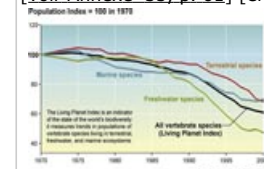
Selon la liste rouge de l'UICN (ou IUCN en anglais), entre 12 % et 52 % des espèces appartenant à des groupes bien étudiés (conifères, cycadées, amphibiens, oiseaux et mammifères) sont menacées d'extinction. D'une manière générale, les espèces les plus menacées sont celles qui se trouvent assez haut dans la chaîne alimentaire, ont une faible densité de population, vivent longtemps, se reproduisent lentement et vivent à l'intérieur d'une zone géographique limitée. Au sein de nombreux groupes d'espèces, comme les amphibiens, les mammifères africains et les oiseaux des terres agricoles, la majorité des espèces ont connu un déclin de leur population, de leur répartition géographique, ou des deux. Les exceptions sont presque toujours dues à des interventions humaines, comme la protection dans des réserves, ou au fait que certaines espèces ont tendance à prospérer dans les paysages dominés par l'homme.



Rythmes d'extinction
[voir Annexe 33, p. 59] [en]



Espèces d'oiseaux menacées
[voir Annexe 35, p. 61] [en]



Indice Planète Vivante
[voir Annexe 36, p. 62] [en]

L'indice Planète vivante, développé par le WWF, est un indicateur de tendances en matière d'abondance globale des espèces sauvages. Entre 1970 et 2000, il indique des réductions dans tous les environnements.

Depuis 1960, l'intensification des systèmes agricoles, conjuguée à la spécialisation des obtenteurs de plantes ainsi qu'aux effets harmonisants de la mondialisation, a entraîné une réduction importante de la diversité génétique des plantes et animaux domestiques. Aujourd'hui, un tiers des 6 500 espèces domestiques sont menacées d'extinction.

Comparer différents critères d'évaluation de la perte de biodiversité n'est pas chose aisée. Le rythme de changement dans un des aspects de la biodiversité, comme la perte de richesse en espèces, ne reflète pas forcément le changement dans un autre, tel que la disparition des habitats naturels.

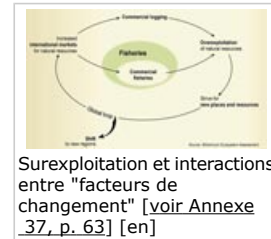
De plus, la répartition des espèces sur Terre devient de plus en plus homogène en raison des activités humaines. Or cela représente une perte de biodiversité souvent occultée quand seuls les changements en termes de nombre total d'espèces sont considérés.

4. Quels facteurs entraînent une perte de biodiversité?

4.1 Qu'est-ce qu'un « facteur de changement » et comment a-t-il un impact sur la biodiversité ?

Un facteur de changement désigne tout facteur, naturel ou induit par l'homme, qui entraîne un changement dans la biodiversité, directement ou indirectement.

- Les facteurs de changement directs qui influencent de manière non équivoque les processus des écosystèmes comprennent les changements dans l'affectation des sols, le changement climatique, les espèces envahissantes, la surexploitation et la pollution.
- Les facteurs de changement indirects, comme les changements dans la démographie humaine, les revenus ou le mode de vie, agissent de façon plus diffuse en modifiant un ou plusieurs facteurs de changement directs.



Certains facteurs de changement directs sont plus faciles à mesurer que d'autres, notamment l'usage d'engrais, la consommation d'eau, l'irrigation et les récoltes. Pour d'autres facteurs de changement, les indicateurs ne sont pas autant développés et les données sont moins facilement disponibles. C'est le cas des espèces non indigènes, du changement climatique, de la transformation de la couverture terrestre et de la fragmentation du territoire.

Les changements dans la biodiversité sont déterminés par des combinaisons de facteurs de changement qui opèrent avec le temps, à différentes échelles, et qui ont tendance à s'amplifier les uns les autres. Par exemple, la croissance de la population et des revenus conjuguée à certaines avancées technologiques peut conduire au changement climatique.

Encadré 3.1. Facteurs de changement directs : exemple d'une évaluation à échelle régionale d'Afrique du Sud [voir Annexe 10, p. 37] [en]

4.2 Quels sont les facteurs indirects de changement dans la biodiversité ?

Les cinq principaux facteurs de changement indirects ayant une influence sur la biodiversité sont :

- **L'évolution de l'activité économique** : l'activité économique mondiale est aujourd'hui presque sept fois plus importante que ce qu'elle était il y a 50 ans, et on s'attend à ce qu'elle augmente encore. Les nombreux processus de mondialisation ont levé les barrières régionales, affaibli les relations nationales et augmenté l'interdépendance entre les gens et entre les nations.
- **L'évolution démographique** : la population mondiale a doublé ces quarante dernières années, pour atteindre les 6 milliards en 2000. Le fait que de plus en plus de personnes vivent dans des villes fait croître la demande en nourriture et en énergie et, par conséquent, augmente la pression sur les écosystèmes.
- **Les facteurs socio-politiques** : la tendance vers des institutions démocratiques observée au cours des 50 dernières années a permis l'émergence de nouvelles formes de gestion des ressources environnementales.
- **Les facteurs culturels et religieux** : la culture conditionne la façon dont les individus perçoivent le monde et dont ils établissent leurs priorités, par exemple en termes de conservation.
- **La science et la technologie** : le développement et la diffusion des connaissances scientifiques et des technologies peuvent d'une part permettre

d'atteindre une meilleure efficacité dans l'utilisation des ressources et, d'autre part, donner les moyens d'accroître l'exploitation des ressources naturelles.

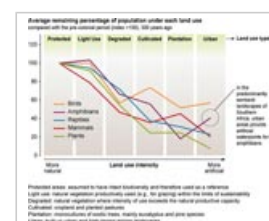
4.3 Quels facteurs de changement directs sont cruciaux dans différents écosystèmes ?

Différents facteurs de changement directs sont cruciaux dans différents écosystèmes. Historiquement, ce sont les changements dans l'habitat et l'affectation des terres qui ont eu le plus gros impact sur la biodiversité dans tous les écosystèmes, mais on estime que le changement climatique et la pollution vont avoir une incidence de plus en plus grande sur toutes les dimensions de la biodiversité. La surexploitation et les espèces envahissantes ont également été importantes et continuent d'être des facteurs de changements majeurs de la biodiversité.

Au cours des 50 dernières années, les facteurs de changement directs les plus importants ont été :

Dans les écosystèmes terrestres :

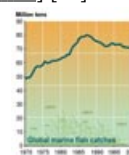
les changements dans la couverture terrestre, principalement par la conversion en terres cultivables. Seules les zones inaptes à la culture, comme les déserts, les forêts boréales et la toundra, sont restées relativement intactes. Actuellement, la déforestation et la dégradation des forêts sont particulièrement considérables dans les régions tropicales. Les systèmes de culture occupent aujourd'hui près d'un quart de la surface de la planète.



Impact de l'intensification de l'usage des sols [voir Annexe 19, p. 46] [en]



Etendue des systèmes cultivés [voir Annexe 20, p. 47] [en]



Pêche marine mondiale [voir Annexe 21, p. 48] [en]

Dans les écosystèmes marins :

la pêche est la principale pression humaine directe ayant un impact sur la structure, la fonction et la biodiversité des océans. Dans tous les océans, un certain nombre de stocks de poisson concernés par la pêche se sont effondrés suite à leur surpêche ou à une pêche dépassant leurs niveaux maximum soutenable. Après un pic à la fin des années 1980, la quantité mondiale de poissons pêchés a décliné.



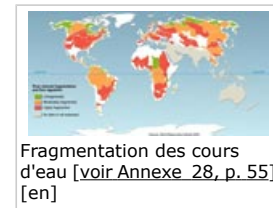
Voir également le dossier GreenFacts sur la pêche [voir <http://www.greenfacts.org/fr/peche/index.htm>]

Dans les écosystèmes d'eau douce :

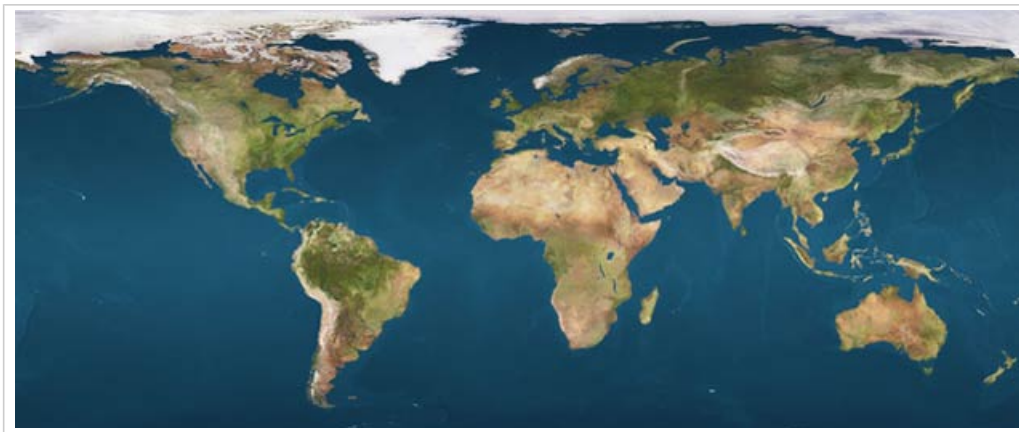
Dans les écosystèmes d'eau douce : les changements dans le régime des eaux dus par exemple à la construction de grands barrages ; les espèces envahissantes qui peuvent entraîner l'extinction d'espèces ; et la pollution, comme les fortes teneurs en éléments nutritifs.

4.4 Comment des facteurs de changement directs particuliers modifient-ils la biodiversité ?

4.4.1 Les perturbations naturelles (telles que les incendies) ou les changements dans l'utilisation des terres (telle que la construction de routes) conduisent à la fragmentation des forêts. De tels changements dans les habitats ont un impact considérable sur la biodiversité, dans la mesure où de petites parcelles d'habitat ne peuvent abriter que de petites populations qui ont tendance à être plus vulnérables aux extinctions.



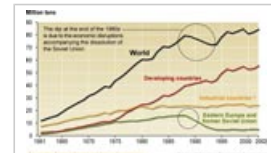
*Cliquez sur un **continent** ci-dessous pour voir les estimations par carte de la :
fragmentation des forêts générée par les activités humaines [en]*



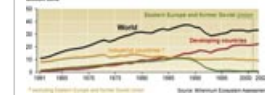
4.4.2 Les espèces étrangères envahissantes qui s'établissent et se propagent en dehors de leur zone de répartition géographique habituelle ont été une cause majeure d'extinction. Ce phénomène a particulièrement touché les îles et les habitats d'eau douce et continue d'être un problème dans de nombreuses régions, des mesures efficaces de prévention faisant défaut. En Nouvelle Zélande, par exemple, des plantes ont été introduites au rythme de 11 espèces par an depuis que les Européens s'y installèrent en 1840.

4.4.3 La surexploitation reste une menace importante pour de nombreuses espèces, parmi lesquelles des poissons et invertébrés marins, des arbres ou encore des animaux chassés pour leur viande. La plupart des espèces de poisson pêchées industriellement sont soit totalement exploitées, soit surexploitées, tandis que les techniques de pêche destructrices endommagent les estuaires et les zones humides. La surexploitation de la viande de brousse connaît une situation similaire, où les niveaux d'exploitation durables sont mal cernés et où la chasse est difficile à gérer efficacement. On estime que le commerce de plantes et d'animaux sauvages et de leurs dérivés atteint pratiquement 160 milliards de dollars annuellement. Puisque ce commerce est international, l'effort pour le réguler nécessite une coopération internationale afin de préserver certaines espèces de la surexploitation.

4.4.4 Au cours des quatre dernières décennies, les niveaux excessifs d'éléments nutritifs dans les sols et dans l'eau se sont révélés parmi les facteurs les plus importants de changement dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce et côtiers. Plus de la moitié de tous les engrais synthétiques à base d'azote jamais employés sur Terre ont été utilisés depuis 1985, et l'usage du phosphore est actuellement trois fois plus important qu'en 1960.



Utilisation d'engrais azotés [voir Annexe 29, p. 56] [en]



Utilisation d'engrais phosphorés [voir Annexe 30, p. 56] [en]

La quantité totale d'azote que les activités humaines ont rendu disponible pour les organismes vivants dépasse désormais celle de toutes les sources naturelles d'azote combinées. Des ajouts excessifs d'azote et de phosphore dans l'eau douce ou dans les systèmes marins côtiers peuvent provoquer une prolifération excessive des plantes et des algues (eutrophisation) et un manque d'oxygène ainsi que d'autres problèmes environnementaux.

4.5 Comment le changement climatique modifie-t-il la biodiversité ?

Les récents changements dans le climat, comme les hausses de température dans certaines régions, ont déjà eu des impacts considérables sur la biodiversité et les écosystèmes. Ils ont eu une incidence sur la répartition des espèces, la taille des populations et le moment de la reproduction ou de la migration, ainsi que sur la fréquence des vagues d'insectes nuisibles ou de maladies. Les changements climatiques prévus pour 2050 pourraient provoquer l'extinction de nombreuses espèces vivant dans certaines régions géographiques limitées. A la fin du siècle, le changement climatique et ses conséquences pourrait devenir le principal facteur direct de perte de biodiversité à l'échelle mondiale.



Voir également le dossier GreenFacts sur le changement climatique [voir <http://www.greenfacts.org/fr/changement-climatique-re4/index.htm>]

Alors que la période de croissance des plantes s'est allongée en Europe au cours des 30 dernières années, la combinaison des changements climatiques régionaux et des pressions humaines ont entraîné une baisse de la production de céréales dans certaines régions d'Afrique depuis 1970. Des changements dans les populations de poissons ont également été associés à des variations climatiques de grande ampleur telles que « El Niño ». Puisque le changement climatique va s'accroître, les impacts négatifs qu'il aura sur les services des écosystèmes dépasseront ses avantages dans la plupart des régions du monde. Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) prévoit que la température moyenne à la surface de la terre augmente de 2° à 6,4°C d'ici à 2100 par rapport aux températures préindustrielles. On s'attend à ce que cela ait des impacts négatifs sur la biodiversité au niveau mondial.



Températures historiques et prévues [voir Annexe 32, p. 58] [en]

Selon les projections :

- Le changement climatique aggravera probablement la perte de biodiversité et augmentera les risques d'extinction.
- La disponibilité en eau et sa qualité diminueront dans de nombreuses régions arides et semi-arides. Les risques d'inondations et de sécheresses augmenteront.
- La fiabilité de l'énergie hydraulique et de la production de biomasse diminuera dans certaines régions.
- Des maladies comme la malaria, la dengue et le choléra deviendront probablement plus fréquents dans de nombreuses régions, tout comme d'autres problèmes de santé liés aux fortes chaleurs, à la malnutrition et aux catastrophes naturelles.

- La productivité agricole pourrait diminuer dans les régions tropicales et sous-tropicales, et la pêche pourrait également être touchée.
- Les changements dans le climat, l'utilisation de la terre et la diffusion des espèces envahissantes limiteront la capacité des espèces à la fois à migrer et à survivre dans des habitats fragmentés.

4.6 A quelle vitesse les facteurs de changement opèrent-ils?

Aujourd'hui, de nombreux facteurs d'extinction, tels que les changements dans l'utilisation des terres, l'apparition de maladies et les espèces envahissantes, agissent tous ensemble avec une intensité plus importante que par le passé. L'exposition à une menace rendant souvent une espèce plus sensible à d'autres menaces, de multiples menaces pourraient avoir des impacts dramatiques et inattendus sur la biodiversité.



Voir également le dossier
GreenFacts sur les
écosystèmes [voir
[http://www.greenfacts.org/
fr/ecosystemes/index.htm](http://www.greenfacts.org/fr/ecosystemes/index.htm)]

L'impact sur la biodiversité des facteurs de changement peut être local ou mondial et apparaître immédiatement ou à long terme. Le changement climatique pourrait agir à l'échelle d'une grande région, alors que le changement politique pourrait n'agir qu'à l'échelle nationale ou municipale. Les changements socio-culturels se produisent généralement petit à petit, sur une échelle temporelle de plusieurs décennies, tandis que les changements économiques ont tendance à se produire plus rapidement.

Bien souvent, les effets des interventions dans les écosystèmes prennent du temps à devenir visibles. Par exemple, pour qu'une population se rétablisse, il faut d'abord attendre qu'une nouvelle génération voie le jour, et son rétablissement prendra souvent plusieurs générations. De plus, les institutions humaines sont souvent lentes à prendre des décisions et à les mettre en œuvre. En outre, aucun facteur de changement ne semble être en train de ralentir ni d'être bien maîtrisé, et nous n'avons pas encore vu toutes les conséquences des changements qui se sont produits par le passé.

L'extinction d'espèces en raison de la disparition d'habitats présente un décalage temporel significatif. Ce processus peut être rapide pour certaines espèces et prendre 100 à 10 000 ans pour d'autres. Le laps de temps entre la réduction de l'habitat et l'extinction donne l'opportunité à l'homme de restaurer les habitats et de sauver les espèces de l'extinction. Toutefois, il est peu probable que les mesures de restauration d'habitats sauvent les espèces les plus sensibles, qui disparaîtront peu après la perte de leur habitat.

5. Quel futur pour la biodiversité selon divers scénarios plausibles?

Quatre scénarios plausibles explorent le futur de la biodiversité et du bien-être humain jusqu'en 2050 et au-delà. Selon tous ces scénarios, la baisse actuelle de biodiversité mondiale se poursuivra à un rythme extrêmement élevé au cours des 50 prochaines années. Bien que cette tendance ne puisse pas être arrêtée au cours de la période considérée, elle peut être ralentie grâce à une meilleure protection, une meilleure restauration et une meilleure gestion des écosystèmes.

5.1 Quels sont les scénarios explorés dans le cadre de cette évaluation ?

Les quatre scénarios plausibles explorés dans cette évaluation prennent en compte deux voies de développement possibles à l'échelle mondiale : une globalisation croissante ou une régionalisation croissante. Les scénarios prennent également en compte deux façons différentes d'envisager les questions environnementales : pour l'une, les actions sont réactives et abordent les problèmes uniquement lorsque ceux-ci sont devenus évidents ; pour l'autre, la gestion des écosystèmes est proactive et vise délibérément au maintien à long terme des services fournis par les écosystèmes.

Les quatre scénarios sont :

- **Orchestration globale [voir Annexe 47, p. 72]** [en]. Ce scénario dépeint une société mondialement interconnectée qui se concentre sur le commerce mondial et la libéralisation économique, et qui adopte une approche réactive vis-à-vis des problèmes liés aux écosystèmes. Dans ce scénario, la pauvreté diminue mais un certain nombre de services fournis par les écosystèmes se dégradent. Bien que des progrès soient accomplis sur le plan environnemental à l'échelle mondiale, notamment en matière d'émissions de gaz à effet de serre et de diminution des réserves marines de poisson, certains problèmes locaux et régionaux sont amplifiés.
- **Ordre par la force [voir Annexe 48, p. 73]** [en]. Ce scénario représente un monde régionalisé et fragmenté, préoccupé par la sécurité et la protection, et qui adopte une approche réactive vis-à-vis des problèmes liés aux écosystèmes. Les riches protègent leurs frontières et tentent de contenir la pauvreté, les conflits, la dégradation de l'environnement et la détérioration des services fournis par les écosystèmes dans les zones situées en-dehors de leurs frontières.
- **Mosaïque d'adaptation [voir Annexe 46, p. 71]** [en]. Dans ce scénario, les écosystèmes régionaux sont au centre de l'activité politique et économique. Les sociétés développent une approche locale fortement proactive en matière de gestion des écosystèmes. Certaines régions enregistrent de bons résultats et d'autres s'inspirent de ces succès, mais certains écosystèmes souffrent toujours d'une dégradation à long terme.
- **Techno jardin [voir Annexe 49, p. 74]** [en]. Ce scénario dépeint une société mondialement interconnectée qui dépend fortement de la technologie pour assurer ou améliorer l'approvisionnement des services fournis par les écosystèmes. Dans ce scénario, les questions environnementales sont gérées de façon proactive dans le but d'éviter les problèmes. L'homme pousse les écosystèmes à produire autant que possible, mais cela amoindrit bien souvent la capacité de ceux-ci à maintenir leur propre équilibre, ce qui, en retour, peut avoir de graves conséquences pour le bien-être humain.

Plus d'information sur chacun des scénarios en cliquant sur les liens ci-dessous :

		Développement mondial	
		Globalisation	Régionalisation
Gestion des écosystèmes	Réactive	 Orchestration globale [voir Annexe 47, p. 72] [en]	 Ordre par la force [voir Annexe 48, p. 73] [en]
	Proactive	 Tecnojardín [voir Annexe 49, p. 74] [en]	 Mosaïque d'adaptation [voir Annexe 46, p. 71] [en]

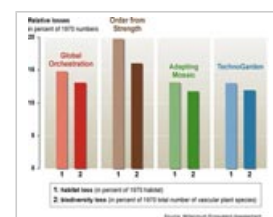
5.2 A quel point la biodiversité terrestre pourrait-elle diminuer d'ici 2050 et au-delà ?

Sur la terre ferme, d'après les quatre scénarios, l'expansion de l'agriculture, des villes et des infrastructures entraînera la disparition d'habitats et conduira à un déclin continu de la biodiversité locale et mondiale. La disparition d'habitats entre 1970 et 2050 entraînera l'extinction d'environ 10 à 15 % des espèces sur le long terme (en fonction du scénario). Les pertes d'habitat et de populations végétales seront les plus rapides dans les forêts chaudes tempérées, les savanes, la brousse, ainsi que dans les forêts et les régions boisées tropicales.

Les approches environnementales plus proactives (Techno Jardin et Mosaïque d'Adaptation) parviendront mieux à enrayer la perte d'habitat et de biodiversité terrestres dans l'avenir proche que les approches réactives. Le scénario le plus préoccupé par la sécurité et la protection (Ordre par la force) présente le taux le plus élevé de perte de biodiversité.

En général, les pays en voie de développement connaîtront une expansion de leurs terres agricoles et une diminution de leur couvert forestier (une réduction de 30 % entre 1970 et 2050). Bien que l'inverse soit attendu dans les pays industrialisés, le résultat global sera une perte nette de forêts.

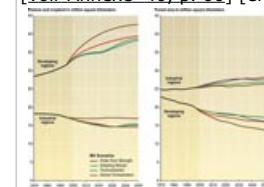
Globalement, la perte de biodiversité sera due davantage aux changements dans l'affectation des sols qu'au changement climatique et aux niveaux excessifs de nutriments. Cependant, l'impact de ces facteurs de changement sera différent selon les communautés écologiques (biomes). D'autres facteurs tels que la surexploitation des ressources, la présence d'espèces envahissantes et la pollution accéléreront également la perte de biodiversité.



Perte d'habitat suite à des changements dans l'affectation des terres [voir Annexe 39, p. 65] [en]



Carte de la couverture terrestre en 2000 [voir Annexe 40, p. 66] [en]



Forêts et terres de culture dans les scénarios [voir Annexe 41, p. 67] [en]

5.3 A quel point la biodiversité aquatique pourrait-elle diminuer d'ici 2050 et au-delà ?

On s'attend à de vastes changements dans les ressources mondiales d'eau douce, notamment dans les habitats d'eau douce, la production piscicole et l'approvisionnement en eau. Les approches réactives aux problèmes environnementaux (comme dans les scénarios de l'Ordre par la force et de l'Orchestration globale) entraîneront une perte de biodiversité plus lourde que les approches proactives.

On prévoit que des populations de poissons disparaissent de certains bassins de rivière à cause de l'effet conjugué du changement climatique et des prélèvements d'eau. D'autres facteurs importants de la perte de biodiversité en eau douce comprennent l'eutrophisation, l'acidification et les invasions de plus en plus fréquentes d'espèces étrangères envahissantes. Les systèmes d'eau douce pour lesquels on prévoit les plus grandes pertes de biodiversité sont les cours d'eau des pays pauvres tropicaux et subtropicaux.

D'après les scénarios, la croissance actuelle de la population humaine, des revenus et de la popularité du poisson en tant qu'aliment entraînera une plus grande demande en poisson et un risque accru d'effondrement majeur et à long terme des stocks de poisson.

5.4 Comment la dégradation des écosystèmes pourrait-elle nuire au bien-être humain ?

5.4.1 La perte de biodiversité entraînera une dégradation des bienfaits que les humains retirent des écosystèmes. Cela augmentera le risque de surprises écologiques telles que les changements climatiques abrupts, la désertification, les effondrements de stocks de poisson, les inondations, les glissements de terrain, les incendies de forêt, l'eutrophisation ou encore les maladies. La vulnérabilité du bien-être humain à ces mauvaises surprises diffère selon les scénarios, mais elle est la plus élevée dans le scénario de l'Ordre par la force. De tels changements affecteront le bien-être humain directement mais aussi indirectement, à cause, par exemple, de conflits liés à la rareté des ressources en nourriture ou en eau.

Les scénarios avec une approche proactive qui limite la déforestation (Mosaïque d'adaptation et Techno jardin) offrent une meilleure préservation de la régulation des processus liés aux écosystèmes. La déforestation, conjuguée au changement climatique, entraînera de plus en plus souvent des inondations lors de tempêtes, mais aussi des incendies lors de sécheresses, augmentant ainsi fortement le risque que le changement climatique s'amplifie davantage. La déforestation réduira également la capacité des écosystèmes terrestres à absorber le carbone (séquestration du carbone).

Au cours de ce siècle, la température de la planète pourrait augmenter de 2 à 3,5°C, en fonction du scénario. De plus, les précipitations devraient s'amplifier dans la plupart des zones terrestres de la planète, même si certaines régions arides pourraient devenir encore plus arides, et les niveaux des mers et océans augmenteront. Selon les scénarios, les changements dans les services fournis par les écosystèmes seront particulièrement rapides dans certaines régions sensibles comme l'Afrique subsaharienne, le Moyen-Orient, l'Afrique du Nord, et l'Asie du Sud.



Voir également le dossier de GreenFacts sur le changement climatique résumant le rapport du GIEC [voir <http://www.greenfacts.org/fr/changement-climatique-re4/index.htm>]

Alors que le PIB moyen par habitant augmente dans tous les scénarios, ce chiffre peut masquer une inégalité encore plus importante qu'aujourd'hui, notamment en termes de sécurité alimentaire.

5.4.2 Les scénarios indiquent que de nombreux objectifs de développement et de préservation de l'environnement sont interdépendants. Dès lors, les partenariats et les accords internationaux sur l'environnement sont importants et varient grandement d'un scénario à l'autre. Les principales décisions dans les 50-100 prochaines années devront aborder la question des contreparties négatives découlant des choix à faire entre la production agricole et la qualité de l'eau, entre l'affectation des terres et la biodiversité, entre l'utilisation de l'eau et la biodiversité aquatique, entre l'utilisation actuelle de l'eau pour l'irrigation et la production agricole future et, en fin de compte, entre l'utilisation actuelle et à venir de toutes les ressources non renouvelables.

Pour un niveau donné de développement socioéconomique, les politiques qui préservent plus de biodiversité permettront également d'atteindre un niveau globalement plus élevé de bien-être humain, parce qu'elles permettront de conserver plusieurs services fournis par les écosystèmes. Afin d'anticiper des bouleversements inattendus au sein des écosystèmes, les politiques à adopter peuvent être de diversifier les services des écosystèmes utilisés dans une région particulière, opter pour des actions réversibles, surveiller les changements dans les écosystèmes, et adapter les actions dès que de nouvelles connaissances liées aux changements à venir deviennent disponibles.

6. Quelles actions peuvent être menées pour conserver la biodiversité?

6.1 En quoi les zones protégées sont-elles bénéfiques pour la biodiversité et l'homme?

Les zones protégées constituent une part essentielle des programmes de conservation, particulièrement en ce qui concerne les habitats sensibles. Cependant, à elles seules ces zones ne suffisent pas à assurer la conservation de tout le spectre de la biodiversité.

Pour que les zones protégées portent leurs fruits, il convient de soigneusement choisir les sites soient tout en s'assurant que différents types d'écosystèmes y sont bien représentés. Bien souvent, certaines zones géographiques sont cataloguées comme étant protégées malgré une gestion trop peu planifiée, contrôlée et évaluée, et des budgets insuffisants pour la sécurité et la mise en application des lois. Les écosystèmes marins et d'eau douce sont encore moins bien protégés que les écosystèmes terrestres, ce qui se traduit par des efforts croissants pour étendre les zones marines protégées. Cependant, faire respecter les zones marines protégées est difficile, une grande partie des océans de la planète se situant en dehors des zones de juridiction nationales.

Les zones protégées peuvent augmenter la pauvreté lorsqu'elles ont pour conséquence de priver des communautés rurales locales des ressources dont elles dépendent traditionnellement. Cependant, les zones protégées peuvent contribuer à améliorer les moyens d'existence quand elles sont gérées de sorte à profiter aux populations locales – d'où l'importance de la consultation et de la planification participatives.

Les conséquences du changement climatique sur les zones protégées augmentera le risque d'extinction de certaines espèces et modifiera la nature des écosystèmes. La création de corridors écologiques et toute autre mesure visant à donner aux zones protégées une plus grande flexibilité sont quelques unes des stratégies préventives efficaces qui permettront à la biodiversité de s'adapter à des conditions changeantes.

6.2 Les incitants économiques sont-ils bons pour la biodiversité et les communautés locales ?

Les incitants économiques qui encouragent la conservation et l'exploitation durable de la biodiversité sont très prometteurs. Cependant, il convient d'aborder de façon plus réaliste les contreparties négatives découlant des choix entre biodiversité, gains économiques et besoins sociaux.

- Les **droits de développement transférables**, par exemple, sont des droits négociables accordés aux propriétaires terriens dans les zones réservées à la conservation. Ces droits peuvent ensuite être vendus aux propriétaires terriens des régions en développement qui ont besoin de détenir un certain nombre de ces droits négociables pour obtenir l'autorisation de se développer. Ces droits peuvent également être vendus à des organismes voués à la conservation de la nature. Bien que ces droits ont le potentiel d'atteindre un objectif de conservation à faible coût, ils ont été critiqués pour leur complexité et leur incapacité à protéger des habitats sensibles spécifiques.
- Transférer les **droits de propriété et de gestion** des services fournis par les écosystèmes à des personnes privées donne à celles-ci un intérêt direct à préserver ces services. En Afrique du Sud, par exemple, un tel transfert a encouragé la conversion de terres précédemment dédiées à l'élevage de bétail et de mouton en terres dédiées à l'élevage rentable d'animaux sauvages, permettant ainsi la conservation de la faune et la flore indigènes.
- Les **paiements directs** aux propriétaires terriens locaux pour qu'ils maintiennent des forêts sur leurs terres, par exemple, peut contribuer à la conservation de la biodiversité, même si cet instrument nécessite des engagements financiers permanents et engendre parfois des conflits.
- Les **incitants indirects** sont souvent moins efficaces que les paiements directs. Par exemple, les projets combinant développement et conservation, conçus pour que les populations locales bénéficient de la volonté internationale de payer pour préserver la biodiversité, n'ont rencontré qu'un succès limité.
- **Supprimer ou réaffecter les subventions** qui font plus de tort que de bien peut permettre d'atténuer la perte de biodiversité. Par exemple, les subventions agricoles dans les pays industrialisés font baisser le prix mondial de nombreuses marchandises, ce qui encourage les pays en développement à adopter des pratiques agricoles non durables.

6.3 Comment le problème des espèces envahissantes peut-il être abordé ?

S'attaquer au problème des espèces envahissantes va constituer une action de préservation de la biodiversité de plus en plus importante. Il a été montré que la prévention et l'intervention précoce sont les moyens d'action les plus efficaces et les plus rentables.

Une fois qu'une espèce envahissante s'est établie, il est bien souvent extrêmement difficile et onéreux de lutter contre elle ou de l'éradiquer. La lutte chimique, parfois conjuguée à une action mécanique comme la coupe ou la taille dans le cas de plantes envahissantes, ne s'est pas révélée particulièrement fructueuse en matière d'éradication. La lutte biologique des espèces envahissantes via l'introduction d'autres espèces a également été tentée, mais cette approche peut entraîner des résultats inattendus tels que l'extinction d'autres espèces locales. Les aspects sociaux et économiques du contrôle des espèces envahissantes n'ont pas fait l'objet d'autant d'attention.

6.4 Comment différents secteurs peuvent-ils contribuer à conserver la biodiversité ?

6.4.1 Pour être préservée efficacement et exploitée durablement, la biodiversité doit faire partie intégrante de la gestion des secteurs de production tels que l'agriculture, la pêche et la sylviculture.

L'**agriculture** dépend directement de la biodiversité. Pourtant, au cours des dernières décennies, elle s'est focalisée sur l'augmentation des rendements en utilisant quelques espèces relativement productives et en ignorant l'importance potentielle de la biodiversité. Certaines pratiques agricoles peuvent contribuer efficacement à la conservation de la biodiversité. L'intensification durable de la production agricole, par exemple, limite la superficie de terres utilisées pour l'agriculture, laissant ainsi une plus grande surface disponible pour la conservation de la biodiversité. D'autres pratiques agricoles, comme la gestion intégrée des ravageurs, certains types d'agriculture biologique, ou encore la protection des habitats situés en bordure des champs, peuvent promouvoir des synergies entre l'agriculture et la biodiversité domestique et sauvage. Des recherches plus approfondies sur ces interactions sont nécessaires.



Une **sylviculture** durable qui tient compte des besoins des habitants locaux en moyens d'existence peut être l'approche la plus efficace pour contrôler la déforestation tropicale à l'échelon local. Les gestionnaires de forêts devraient centrer leurs politiques sur la propriété existante des terres et des eaux à l'échelon communautaire et utiliser des outils légaux pertinents, comme la redistribution de la propriété de sorte à mettre le contrôle des forêts dans les mains de petites entités privées, les partenariats entre les secteurs public et privé, la gestion directe des forêts par les populations autochtones et les partenariats entre les entreprises et les communautés. Si l'on souhaite qu'elles soient efficaces, ces mesures doivent s'accompagner d'un volet coercitif tout en abordant les aspects d'éducation, de formation, de santé et de sécurité.

6.4.2 Le **secteur privé** peut contribuer de façon significative à la conservation de la biodiversité. Sous l'influence des actionnaires, des clients et des organismes publics, de nombreuses entreprises font preuve aujourd'hui d'une plus grande responsabilité sociale et environnementale, préparant leurs propres plans d'action en matière de biodiversité. Les développements futurs ne se focaliseront probablement pas uniquement sur l'impact des entreprises sur la biodiversité, mais également sur les services fournis par les écosystèmes et la manière dont les entreprises dépendent de ces services, ainsi que sur une collaboration accrue entre les entreprises et les ONG.

6.5 Quels sont les facteurs clés de succès des mesures de conservation ?

Pour promouvoir la conservation de la biodiversité, des institutions fortes sont nécessaires à tous les niveaux de pouvoir. Le principe selon lequel la biodiversité devrait être gérée au niveau compétent le plus bas a entraîné une décentralisation dans de nombreuses parties du monde. Cependant, il est nécessaire que tous les niveaux de pouvoir soient impliqués et que les lois et les politiques soient conçues par les gouvernements centraux pour appuyer les autorités des échelons de pouvoir inférieurs, et pour leur permettre de prévoir des incitants en vue de stimuler la gestion durable des ressources. Ni la centralisation totale ni la décentralisation totale de l'autorité ne débouche toujours sur une meilleure gestion.

Dans certains pays, **les normes et traditions locales** concernant les droits de propriété et les écosystèmes sont beaucoup plus fortes que la loi sur papier. Dans ce cas, le savoir local, combiné au savoir scientifique, devient décisif pour la gestion des écosystèmes locaux.

De nombreuses informations attestent que bon nombre de programmes d'ajustement structurel lancés dans la seconde moitié des années 1980 en vue d'assurer la stabilité économique, la croissance sectorielle et la réduction de la pauvreté ont détérioré les services fournis par les écosystèmes et aggravé la pauvreté dans de nombreux pays en développement. Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour intégrer des mesures de conservation et d'exploitation durable de la biodiversité au sein de grands **cadres décisionnels** tels que ceux-là.

La **coopération internationale** a besoin d'engagements plus forts pour préserver la biodiversité et promouvoir l'utilisation durable des ressources biologiques. De fait, pour être le plus efficace possible, les accords multilatéraux sur l'environnement devraient comprendre des incitants et des sanctions en cas de violation ou de non respect de leurs clauses. De plus, des synergies entre différents accords devraient être développées. Paradoxalement, les accords internationaux qui traitent de questions économiques et politiques – et pas directement de questions environnementales – sont bien souvent ceux qui ont les conséquences les plus importantes sur la biodiversité. Ces accords doivent être étroitement liés à d'autres accords de façon à considérer les contreparties négatives découlant de certains choix ainsi que les impacts sur la biodiversité.

Bien que la perte de biodiversité soit reconnue comme étant un problème mondial, la plupart des actions directes visant à stopper ou freiner cette perte doivent être prises au niveau local ou national.

6.6 Quels sont les facteurs clés de succès des mesures de conservation ?

Il existe de nombreuses actions permettant d'améliorer les bienfaits que les écosystèmes procurent aux humains sans pour autant compromettre la biodiversité.

Les mesures contre la perte de biodiversité ayant porté leurs fruits ont permis d'identifier une série de facteurs clés de succès, tels que les cadres légaux, les ressources financières, la participation du public et de bons rapports avec certains organismes scientifiques.

Box 5.1. Key Factors of Successful Responses to Biodiversity Loss [[voir Annexe 11](#), p. 38]

Les programmes éducatifs et de communication contribuent à permettre au grand public d'accéder aux données et découvertes scientifiques disponibles. Cela se traduit par des personnes mieux informées qui tendent à accorder une plus grande valeur à la préservation de la biodiversité, ce qui facilite la mise en œuvre d'actions de conservation.

Des mesures de **restauration d'écosystèmes** sont aujourd'hui courantes dans de nombreux pays, et concernent des zones humides, des forêts, des prairies, des estuaires, des récifs coralliens ou des mangroves. Ces mesures deviendront de plus en plus importantes au fur et à mesure que d'autres écosystèmes se dégraderont tandis que continuera d'augmenter la demande en services qu'ils fournissent. Restaurer un écosystème est souvent beaucoup plus coûteux que de protéger l'écosystème original. De plus, récupérer totalement l'écosystème original n'est bien souvent pas possible.

On a souvent pensé que les projets combinant conservation et développement entraînaient des situations profitables à tous. Or, en pratique, ils ont le plus souvent débouché sur des conflits. En fait, les **conséquences des choix** entre conservation et développement doivent être reconnus et les décideurs doivent explicitement considérer les conséquences de toutes

les options envisageables, déterminer les niveaux de perte acceptable de biodiversité et promouvoir la participation de toutes les parties prenantes.

La Convention sur la Diversité Biologique et d'autres conventions ont développé des «**approches des écosystèmes**» qui proposent une façon de combiner différentes mesures ayant un effet sur les écosystèmes. Ces mesures peuvent porter, au sein d'une région donnée, sur différentes échelles temporelles et géographiques. Les intégrer dans un cadre régional cohérent peut mettre l'accent sur les synergies possibles entre les actions ainsi que les inévitables contreparties négatives.

Dans un endroit donné, lorsqu'il s'agit de choisir entre des mesures de conservation et d'autres usages, il conviendrait de prendre en compte les bienfaits que procurent les services fournis par les écosystèmes, ainsi que le coût économique, social et environnemental total de ces usages envisagés.

6.7 Comment agir sur les grands facteurs de perte de biodiversité ?

Pour que la biodiversité et les services fournis par les écosystèmes soient protégés plus efficacement, il convient d'agir sur les facteurs de changement directs et indirects.

Parmi les mesures possibles, on peut :

- **Supprimer ou réaffecter les subventions dommageables**, comme les subventions à l'agriculture et à la pêche dans les pays développés. Celles-ci encouragent l'utilisation excessive de services fournis par les écosystèmes spécifiques et réduisent la compétitivité des pays en développement ;
- **promouvoir l'intensification durable de l'agriculture**. La pression sur la biodiversité pourrait être réduite grâce à des technologies augmentant la production alimentaire par kilomètre carré, sans contreparties négatives. À son tour, la biodiversité peut contribuer à la productivité agricole en jouant un rôle notamment dans le contrôle des ravageurs, la pollinisation et la fertilité des sols.
- **ralentir le changement climatique et s'y adapter**. Des mesures visant à faciliter l'adaptation des écosystèmes au changement climatique, comme la création de corridors ou de réseaux écologiques, seront nécessaires pour atténuer les conséquences négatives sur la biodiversité ;
- **limiter l'augmentation des quantités de nutriments présentes dans le sol et l'eau** due à l'utilisation d'engrais ;
- **prendre en compte la valeur économique totale des services fournis par les écosystèmes** et le coût de leur dégradation dans la prise de décision. Cela pourrait ralentir ou inverser la dégradation des écosystèmes ;
- **augmenter la transparence des processus de prise de décision** ayant un impact sur les écosystèmes, ainsi que la responsabilité des décideurs publics et privés. La participation des différentes parties prenantes permet d'aboutir à des décisions plus efficaces et perçues comme justes. Cela peut contribuer à une meilleure compréhension par les populations des conséquences de certaines actions, à une plus grande responsabilité des décideurs et à une diminution de la corruption.
- **intégrer les stratégies et les mesures de conservation de la biodiversité** à l'intérieur de cadres plus larges visant de planification du développement, comme les stratégies de développement nationales ou les stratégies de réduction de la pauvreté ;
- **augmenter la coordination** entre différents accords internationaux ayant des effets directs ou indirects sur la biodiversité ;
- **améliorer notre aptitude à évaluer les conséquences du changement des écosystèmes** sur le bien-être humain et à prendre des mesures concrètes ;

- **modifier des modes de consommation non durables** ayant des conséquences négatives sur la biodiversité.

7. Les objectifs pour 2010 de la Convention sur la Diversité Biologique peuvent-ils être atteints?

En 2002, la Conférence des Parties de la Convention sur la Diversité Biologique a adopté l'objectif « d'assurer d'ici 2010 une forte réduction du rythme actuel de perte de diversité biologique aux niveaux mondial, régional et national à titre de contribution à l'atténuation de la pauvreté et au profit de toutes les formes de vie sur la planète ». Elle a également établi onze objectifs plus spécifiques et une série de sous-objectifs centrés sur certains aspects de la biodiversité.

Atteindre ces objectifs nécessiterait des efforts sans précédent. Si des mesures adéquates sont prises aux niveaux mondial, régional et surtout national, il est possible d'atteindre, d'ici 2010, une baisse du rythme actuel de perte de biodiversité pour certains aspects de celle-ci et dans certaines régions. Plusieurs sous-objectifs établis dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique pourraient donc être atteints.



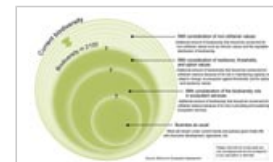
Tableau 6.1. Probabilités que les sous-objectifs pour 2010 adoptés dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique soient remplis [voir Annexe 58, p. 88] [en]

Cependant, au niveau mondial, il est peu probable que l'objectif de ralentir la perte de biodiversité soit atteint d'ici 2010, étant donné que :

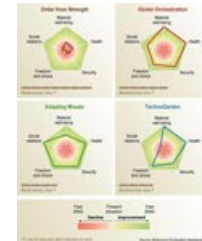
- les tendances actuelles montrent peu de signes que le rythme de perte de biodiversité soit en train de ralentir ;
- on s'attend à ce que la plupart des facteurs directement responsable de la perte de biodiversité – la modification de l'affectation des sols, le changement climatique, la pollution, les espèces étrangères envahissantes, etc. – augmentent ;
- cela peut prendre des années, des décennies, voire même des siècles avant que les institutions humaines ne prennent des mesures et avant que les effets de celles-ci sur la biodiversité et les écosystèmes ne deviennent visibles (décalages temporels).

Outre des objectifs à court terme, des objectifs à plus long terme (pour 2050 par exemple) sont nécessaires afin de diriger les politiques et actions, étant donné que les changements s'opèrent sur différentes échelles de temps.

Des mesures justifiées par leur intérêt économique (à travers les avantages pour le bien-être humain, matériels ou autres, qu'elles génèrent) offrent un important potentiel de progrès en matière de protection de la biodiversité. Cependant, la quantité totale de biodiversité qui sera préservée si l'on se base exclusivement sur des considérations utilitaires sera probablement moindre que la quantité disponible aujourd'hui. Par exemple, un bassin versant boisé peut fournir de l'eau douce et du bois qu'il soit couvert par une forêt naturelle au multiples essences ou par une végétation constituée d'une seule et même espèce. Par contre, une plantation constituée d'une seule espèce peut ne pas être en mesure de fournir, en grandes quantités, de nombreux autres services, tels que la pollinisation, des ressources alimentaires ou des services culturels. En définitive, le niveau de biodiversité qui survivra sur Terre ne sera pas uniquement déterminé par des considérations utilitaires mais aussi par des préoccupations éthiques, telles que la valeur intrinsèque des espèces.



Biodiversité restante en 2100
[voir Annexe 42, p. 68] [en]



Contreparties négatives
découlant des choix entre
bien-être humain et perte de
biodiversité dans les
scénarios de l'EM
[voir Annexe 43, p. 69] [en]

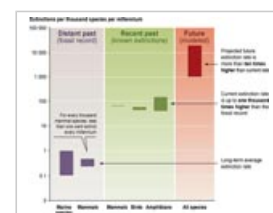
Les politiques de conservation de la biodiversité devront concourir avec d'autres politiques visant à réduire la pauvreté et la faim dans le monde. De fait, les efforts visant à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) fixés pour 2015 auront une incidence sur la biodiversité et, inversement, les mesures prises pour atteindre les objectifs de 2010 en matière de conservation de la biodiversité auront des conséquences pour le bien-être des populations pauvres de la planète. La poursuite d'un objectif se fait parfois inmanquablement au détriment de celle d'un autre, même si des synergies sont également possibles. Dès lors, il est nécessaire que les efforts entrepris pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité soient intégrés dans les stratégies nationales de réduction de la pauvreté.

8. Conclusion

8.1 Quel est le problème ?

Conclusion #1. Les activités humaines sont en train de modifier fondamentalement - et, dans une large mesure, de façon irréversible - la diversité de la vie sur terre, et la plupart de ces changements sont synonymes de perte de biodiversité. Les changements au sein d'importantes composantes de la diversité biologique ont été plus rapides au cours des 50 dernières années qu'à n'importe quelle autre période de l'histoire humaine. Les projections et scénarios indiquent que le rythme de ces changements se maintiendra ou accélérera dans le futur.

L'extinction des espèces fait partie du cours naturel de l'histoire de la planète. Cependant, au cours des 100 dernières années, les êtres humains ont multiplié le rythme d'extinction par au moins 100 par rapport au rythme d'extinction naturel, entraînant ainsi une perte nette de biodiversité. Quelque 12 % des espèces d'oiseaux, 23 % de mammifères, 25 % de conifères et 32 % d'amphibiens sont actuellement menacés d'extinction. Des menaces d'extinction tout aussi alarmantes planent également sur les organismes aquatiques.



Rythmes d'extinction
[voir Annexe 34, p. 60] [en]

De nombreuses populations de plantes et d'animaux ont décliné en termes de nombre d'individus, de répartition géographique, ou les deux. La diversité génétique a également

décliné au niveau mondial, particulièrement parmi les espèces végétales et animales domestiquées au sein des systèmes agricoles.

La distribution des espèces sur terre devient plus homogène. Cela est dû à l'extinction d'espèces ou la disparition de populations qui étaient spécifiques à certains territoires, ainsi qu'à l'invasion ou l'introduction d'espèces dans de nouvelles régions.

Aujourd'hui, pratiquement tous les écosystèmes de la planète ont été profondément transformés par les activités humaines. On s'attend à ce que la conversion des écosystèmes continue jusqu'en 2050 à cause de l'expansion de l'agriculture, des villes et des infrastructures.

8.2 Pourquoi la perte de biodiversité est-elle préoccupante ?

Conclusion #2. La biodiversité contribue directement et indirectement à de nombreux aspects du bien-être humain, dont la sécurité, les biens matériels de base pour mener une vie décente, la santé, de bonnes relations sociales et la liberté de choix et d'action.

Au cours du dernier siècle, beaucoup de gens ont bénéficié de la transformation des écosystèmes naturels et de l'exploitation de la biodiversité, mais les pertes de biodiversité et les changements dans les services fournis par les écosystèmes ont eu des conséquences négatives sur le bien-être de certaines populations et ont exacerbé la pauvreté au sein de certains groupes sociaux.

Beaucoup d'activités ayant causé l'homogénéisation ou la disparition de la biodiversité ont fourni d'importants avantages aux êtres humains. L'agriculture, la pêche et la sylviculture, par exemple, ont généré des revenus qui ont permis des investissements dans l'industrialisation et la croissance économique. Cependant, tous ces bénéfices n'ont pas été distribués équitablement parmi les populations et le coût de nombreux changements dans la biodiversité n'a pas été pris en compte par les décideurs.

Lorsque les êtres humains modifient un écosystème pour améliorer un des services qu'il fournit, cela se traduit généralement par l'altération d'autres services fournis par l'écosystème. Par exemple, des mesures visant à augmenter la production agricole peuvent entraîner une disponibilité moindre en eau pour d'autres usages, ainsi qu'une qualité d'eau dégradée. Bien que quelques services fournis par les écosystèmes ont été améliorés par l'homme, beaucoup d'autres services ont été dégradés.

De nombreux coûts associés aux changements dans la biodiversité peuvent être lents à apparaître, ou peuvent n'apparaître qu'à une certaine distance du lieu où la biodiversité a subi des modifications. Certains changements dans la biodiversité s'effectuent graduellement jusqu'à ce qu'une pression particulière sur l'écosystème atteigne un seuil, seuil au-delà duquel des changements rapides vers un nouvel équilibre se produisent. Par exemple, une augmentation constante de la pression de la pêche peut causer l'effondrement soudain des populations de poissons.

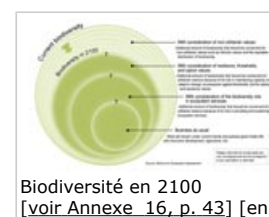
La perte de biodiversité est importante en tant que telle parce que la biodiversité présente une valeur spirituelle, esthétique, récréative et a d'autres fonctions culturelles; parce que de nombreuses personnes attribuent à la biodiversité une valeur intrinsèque; et parce que la biodiversité recèle des potentialités inexplorées qui pourraient être utiles à l'avenir.

8.3 Quelle est la valeur de la biodiversité ?

Conclusion #3. Bien que de nombreuses personnes profitent des activités qui génèrent une perte de biodiversité et des transformations au sein des écosystèmes, l'ensemble des coûts supportés par la société est souvent plus élevé. C'est ce que révèlent de meilleures techniques d'évaluation et de meilleures informations sur les services fournis par les écosystèmes.

Même dans les cas où notre connaissance des coûts et des bénéfices est incomplète, une approche préventive peut être justifiée lorsque les coûts associés aux changements dans les écosystèmes peuvent se révéler importants, ou les changements irréversibles.

Même dans les cas où les coûts supportés par la société dépassent les bénéfices, la conversion des écosystèmes a souvent été encouragée parce que le coût associé à la perte de services fournis par les écosystèmes n'a pas été pris en compte, parce que les gains privés étaient importants (bien que moindres que les pertes publiques), et également parce que des subventions ont parfois faussé le marché.



Les indicateurs économiques conventionnels reflètent mal les avantages qui pourraient être obtenus d'une meilleure gestion des écosystèmes. Un pays pourrait abattre ses forêts et épuiser ses réserves de poisson, cela ne se traduirait que par une augmentation du PIB, malgré la perte de capital naturel.

Les coûts qui résultent des «surprises» écologiques, telles que des événements extrêmes comme les inondations et les incendies, peuvent être très élevés.

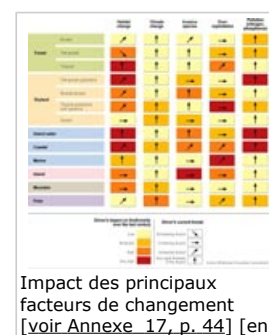
On s'attend à ce que les coûts et les risques associés à la perte de biodiversité augmentent, et portent atteinte de façon disproportionnée aux populations pauvres, lesquelles dépendent plus fortement des services fournis par les écosystèmes locaux.

Il existe de nouveaux outils permettant de mieux quantifier la valeur que les populations accordent à la biodiversité et aux différents services fournis par les écosystèmes. Cependant, la valeur de certains de ces services est difficile à quantifier, et n'est souvent pas prise en compte dans les processus de prise de décision.

8.4 Quelles sont les causes de la perte de biodiversité et comment évoluent-elles ?

Conclusion #4. Les facteurs de changement directs et indirects continueront de provoquer une perte de biodiversité ainsi que des changements dans les services fournis par les écosystèmes au même rythme que le rythme actuel, voire plus rapidement.

Les principaux facteurs de changement indirects sont les changements dans la population humaine, l'activité économique et en matière de technologie, ainsi que les facteurs socio-politiques et culturels.



Les principaux facteurs directement responsables de la perte de biodiversité sont : la modification des habitats, (comme la fragmentation des forêts), les espèces étrangères

envahissantes (qui s'établissent et se répandent en dehors de leur zone de répartition géographique habituelle), la surexploitation des ressources naturelles, la pollution (en particulier l'utilisation excessive d'engrais entraînant des niveaux démesurés de nutriments dans le sol et l'eau), et le changement climatique.

8.5 Quelles mesures peuvent être prises ?

Conclusion #5. Beaucoup de mesures prises pour conserver la biodiversité et promouvoir son utilisation durable sont parvenues à limiter la perte de biodiversité. Les rythmes de perte de biodiversité sont aujourd'hui plus bas qu'ils n'auraient été en l'absence de telles mesures. Il y aurait moins de biodiversité sur terre aujourd'hui si certaines communautés, ONG, gouvernements et, de plus en plus, certains milieux d'affaires et industriels n'avaient pas pris de mesures pour conserver la biodiversité, atténuer son déclin et encourager son utilisation durable. Pour atteindre des résultats plus conséquents en matière de conservation, il sera nécessaire (mais pas suffisant) de renforcer une série de mesures se concentrant prioritairement sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité et des services fournis par les écosystèmes.

Les mesures qui se concentrent prioritairement sur la conservation comprennent : l'instauration de zones protégées, la protection des espèces et les mesures visant à reconstituer les populations des espèces menacées, la conservation de la diversité génétique dans le milieu naturel et en dehors (comme dans les banques de gènes), et la restauration des écosystèmes.

Les mesures qui se concentrent prioritairement sur l'utilisation durable sont, entre autres, d'offrir des incitants économiques, d'intégrer des considérations liées à la biodiversité dans les pratiques de gestion (par exemple en agriculture, en sylviculture et en matière de pêche), ou encore de s'assurer que les communautés locales bénéficient bien de la biodiversité.

Les mesures centrées à la fois sur la conservation et sur l'utilisation durable comprennent : une coordination plus étroite entre les accords internationaux ayant un impact sur la biodiversité et l'utilisation des ressources naturelles, une plus grande prise de conscience du grand public ainsi qu'une communication et une éducation accrues, une amélioration de notre capacité à évaluer les conséquences du changement des écosystèmes sur le bien-être humain et une meilleure coopération entre différents secteurs décisionnels.

Cependant, bon nombre des mesures ci-dessus ne seront pas suffisantes, sauf si d'autres facteurs de changement directs et indirects sont abordés et si certaines conditions préalables à leur mise en œuvre sont satisfaites.

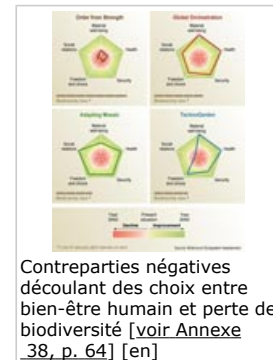
8.6 Quelles sont les chances de ralentir le rythme de la perte de biodiversité d'ici 2010 ?

Conclusion #6. Des efforts supplémentaires sans précédent seraient nécessaires pour atteindre, d'ici 2010, une réduction considérable du rythme de perte de biodiversité à tous les niveaux.

De fait, le défi est de taille puisque cela peut prendre plusieurs années avant que les institutions humaines n'agissent, et avant que les impacts positifs et négatifs des activités humaines sur la biodiversité et les écosystèmes ne deviennent visibles.

Si des mesures appropriées sont prises, il est possible de parvenir, d'ici 2010, à une diminution du rythme de perte de biodiversité pour certains aspects de celle-ci et dans certaines régions. Le rythme de perte d'habitat, par exemple, est actuellement en train de ralentir dans certaines régions, bien que cela puisse ne pas forcément se traduire par des rythmes globaux de perte d'espèces moins élevés.

La prise de décision à tous les niveaux pourrait être améliorée par une meilleure compréhension des impacts des facteurs de changement sur la biodiversité, le fonctionnement des écosystèmes et les services fournis par les écosystèmes. Outre des objectifs à court terme, des objectifs à plus long terme (pour 2050 par exemple) sont nécessaires afin de diriger les politiques et actions, étant donné que les changements s'opèrent sur différentes échelles de temps.



Alors que la biodiversité contribue de manière importante au bien-être humain, il est probable que bon nombre de mesures nécessaires pour promouvoir le développement économique et réduire la faim et la pauvreté réduiront la biodiversité. Ainsi, le but fixé par les Objectifs du Millénaire pour le Développement de réduire la faim dans le monde d'ici 2015 et celui de diminuer le rythme de perte de biodiversité d'ici 2010 doivent être abordés conjointement.

Les êtres humains dans l'ensemble, et plus particulièrement les décideurs politiques, ont encore le pouvoir aujourd'hui de choisir parmi une large palette d'approches différentes, et ces choix auront des implications différentes pour la biodiversité et le bien-être humain des générations actuelles et futures.

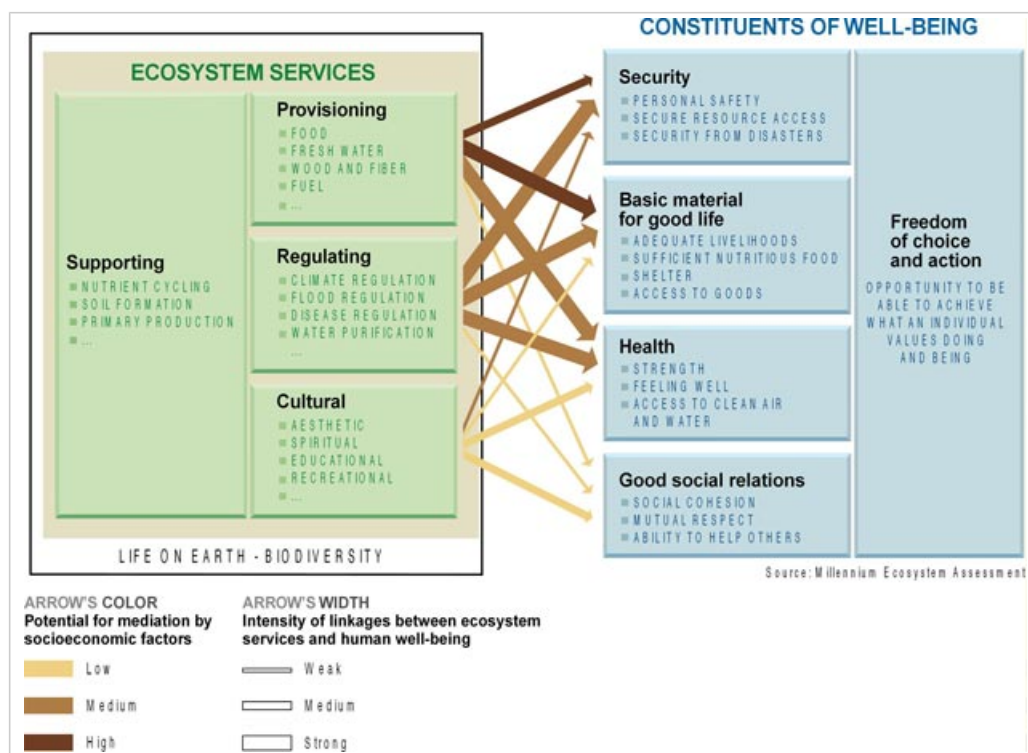
Selon le chemin qui sera emprunté, le monde en 2100 pourrait encore disposer d'une biodiversité importante ou être relativement homogénéisé et présenter des niveaux relativement faibles de diversité.

Annexe

Annex 1:

Box 1.1. Linkages among Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Well-being

Biodiversity represents the foundation of ecosystems that, through the services they provide, affect human well-being. These include provisioning services such as food, water, timber, and fiber; regulating services such as the regulation of climate, floods, disease, wastes, and water quality; cultural services such as recreation, aesthetic enjoyment, and spiritual fulfillment; and supporting services such as soil formation, photosynthesis, and nutrient cycling (CF2). The MA considers human well-being to consist of five main components: the basic material needs for a good life, health, good social relations, security, and freedom of choice and action. Human well-being is the result of many factors, many directly or indirectly linked to biodiversity and ecosystem services while others are independent of these.



Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005),

Chapter 4, p. 64

Annex 2:

Box 1.2. Measuring and Estimating Biodiversity: More than Species Richness

Measurements of biodiversity seldom capture all its dimensions, and the most common measure—species richness—is no exception. While this can serve as a valuable surrogate measure for other dimensions that are difficult to quantify, there are several limitations associated with an emphasis on species. First, what constitutes a species is not often well defined. Second, although native species richness and ecosystem functioning correlate well, there is considerable variability surrounding this relationship. Third, species may be taxonomically similar (in the same genus) but ecologically quite distinct. Fourth, species vary extraordinarily in abundance; for most biological communities, only a few are dominant, while many are rare.

Simply counting the number of species in an ecosystem does not take into consideration how variable each species might be or its contribution to ecosystem properties. For every species, several properties other than its taxonomy are more valuable for assessment and monitoring. These properties include measures of genetic and ecological variability, distribution and its role in ecosystem processes, dynamics, trophic position, and functional traits.

In practice, however, variability, dynamics, trophic position, and functional attributes of many species are poorly known. Thus it is both necessary and useful to use surrogate, proxy, or indicator measures based on the taxonomy or genetic information. Important attributes missed by species or taxon-based measures of diversity include:

- abundance—how much there is of any one type. For many provisioning services (such as food, fresh water, fiber), abundance matters more than the presence of a range of genetic varieties, species, or ecosystem types.
- variation—the number of different types over space and time. For understanding population persistence, the number of different varieties or races in a species or variation in genetic composition among individuals in a population provide more insight than species richness.
- distribution—where quantity or variation in biodiversity occurs. For many purposes, distribution and quantity are closely related and are therefore generally treated together under the heading of quantity. However, quantity may not always be sufficient for services: the location, and in particular its availability to the people that need it, will frequently be more critical than the absolute volume or biomass of a component of biodiversity. Finally, the importance of variability and quantity varies, depending on the level of biodiversity measured. (See Table.)

Level	Importance of Variability	Importance of Quantity and Distribution
Genes	adaptive variability for production and resilience to environmental change, pathogens, and so on	local resistance and resilience
Populations	different populations retain local adaptation	local provisioning and regulating services, food, fresh water
Species	the ultimate reservoir of adaptive variability, representing option values	community and ecosystem interactions are enabled through the co-occurrence of species
Ecosystems	different ecosystems deliver a diversity of roles	the quantity and quality of service delivery depend on distribution and location

Source: *Millennium Ecosystem Assessment*

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.20

Annex 3:

Box 1.3. Ecological Indicators and Biodiversity

The National Research Council in the United States identified three categories of ecological indicators, none of which adequately assesses the many dimensions of biodiversity:

- Ecosystem extent and status (such as land cover and land use) indicates the coverage of ecosystems and their ecological attributes.
- Ecological capital, further divided into biotic raw material (such as total species richness) and abiotic raw materials (such as soil nutrients), indicates the amount of resources available for providing services.
- Ecological functioning (such as lake trophic status) measures the performance of ecosystems.

Care must therefore be taken not to apply ecological indicators to uses they were not intended for, especially when assessing biodiversity. For example, biotic raw ecological capital measures the amount and variability of species within a defined area (C2 [see Annex 4, p. 33] .2.4). This may seem related to biodiversity, but it measures only taxonomic diversity. As such, this indicator does not necessarily capture many important aspects of biodiversity that are significant for the delivery of ecosystem services.

The most common ecological indicator, total species richness, is a case in point. TSR only partially captures ecosystem services. It does not differentiate among species in terms of sensitivity or resilience to change, nor does it distinguish between species that fulfill significant roles in the ecosystem (such as pollinators and decomposers) and those that play lesser roles. That is, all species are weighted equally, which can lead assigning equal values to areas that have quite different biota. Moreover, the value of TSR depends on the definition of the area over which it was measured and may scale neither to smaller nor to larger areas. Finally, TSR does not differentiate between native and non-native species, and the latter often include exotic, introduced, or invasive species that frequently disrupt key ecosystem services. Ecosystem degradation by human activities may temporarily increase species richness in the limited area of the impact due to an increase in exotic or weedy species, but this is not a relevant increase in biodiversity (C2 [see Annex 4, p. 33] .2.4).

Given the limitations of ecological indicators to serve as adequate indicators of biodiversity, work is urgently needed to develop a broader set of biodiversity indicators that are aligned against valued aspects of biodiversity. With the exception of diversity indices based on taxonomic or population measures, little attention has been paid to the development of indicators that capture all the dimensions of biodiversity (C4 [see Annex 4, p. 33] .5.1), although see Key Question 6 and C4 [see Annex 4, p. 33] .5.2 for more on indicators for the “2010 biodiversity target.”

Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.21

Annex 4:

Direct cross-links to the Global Assessment Reports of the Millennium Assessment

Note that text references to CF, CWG, SWG, RWG, or SGWG refer to the entire Working Group report. ES refers to the Main Messages in a chapter.

CF: Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment [see http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx]	
CF.1 Introduction and Conceptual Framework CF.2 Ecosystems and Their Services CF.3 Ecosystems and Human Well-being CF.4 Drivers of Change in Ecosystems and Their Services CF.5 Dealing with Scale CF.6 Concepts of Ecosystem Value and Valuation Approaches CF.7 Analytical Approaches CF.8 Strategic Interventions, Response Options, and Decision-making	This book offers an overview of the project, describing the conceptual framework that is being used, defining its scope, and providing a baseline of understanding that all participants need to move forward.
C (or CWG): Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group [see http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx]	
SDM Summary C.1 MA Conceptual Framework C.2 Analytical Approaches for Assessing Ecosystem Conditions and Human Well-being C.3 Drivers of Change C.4 Biodiversity C.5 Ecosystem Conditions and Human Well-being C.6 Vulnerable Peoples and Places C.7 Fresh Water C.8 Food C.9 Timber, Fuel, and Fiber C.10 New Products and Industries from Biodiversity C.11 Biological Regulation of Ecosystem Services C.12 Nutrient Cycling C.13 Climate and Air Quality C.14 Human Health: Ecosystem Regulation of Infectious Diseases C.15 Waste Processing and Detoxification C.16 Regulation of Natural Hazards: Floods and Fires C.17 Cultural and Amenity Services C.18 Marine Fisheries Systems C.19 Coastal Systems C.20 Inland Water Systems C.21 Forest and Woodland Systems C.22 Dryland Systems C.23 Island Systems C.24 Mountain Systems C.25 Polar Systems C.26 Cultivated Systems C.27 Urban Systems C.28 Synthesis	Richly illustrated with maps and graphs, Current State and Trends presents an assessment of Earth's ability to provide twenty-four distinct services essential to human well-being. These include food, fiber, and other materials; the regulation of the climate and fresh water systems, underlying support systems such as nutrient cycling, and the fulfillment of cultural, spiritual, and aesthetic values. The volume pays particular attention to the current health of key ecosystems, including inland waters, forests, oceans, croplands, and dryland systems, among others. It will be an indispensable reference for scientists, environmentalists, agency professionals, and students.
S (or SWG): Scenarios: Findings of the Scenarios Working Group [see http://www.millenniumassessment.org/en/Scenarios.aspx]	
SDM Summary S.1 MA Conceptual Framework S.2 Global Scenarios in Historical Perspective S.3 Ecology in Global Scenarios S.4 State of Art in Simulating Future Changes in Ecosystem Services S.5 Scenarios for Ecosystem Services: Rationale and Overview S.6 Methodology for Developing the MA Scenarios S.7 Drivers of Change in Ecosystem Condition and Services S.8 Four Scenarios S.9 Changes in Ecosystem Services & Their Drivers across the Scenarios S.10 Biodiversity across Scenarios S.11 Human Well-being across Scenarios S.12 Interactions among Ecosystem Services S.13 Lessons Learned for Scenario Analysis S.14 Policy Synthesis for Key Stakeholders	This second volume of the Millennium Ecosystem Assessment series explores the implications of four different approaches for managing ecosystem services in the face of growing human demand for them. The Scenarios volume will help decision-makers and managers identify development paths that better maintain the resilience of ecosystems, and can reduce the risk of damage to human well-being and the environment.
R (or RWG): Policy Responses: Findings of the Responses Working Group SDM Summary [see http://www.millenniumassessment.org/en/Responses.aspx]	
R.1 MA Conceptual Framework R.2 Typology of Responses R.3 Assessing Responses R.4 Recognizing Uncertainties in Evaluating Responses R.5 Biodiversity R.6 Food and Ecosystems R.7 Freshwater Ecosystem Services R.8 Wood, Fuelwood, and Non-wood Forest Products R.9 Nutrient Management R.10 Waste Management, Processing, and Detoxification R.11 Flood and Storm Control R.12 Ecosystems and Vector-borne Disease Control R.13 Climate Change R.14 Cultural Services R.15 Integrated Responses R.16 Consequences and Options for Human Health R.17 Consequences of Responses on Human Well-being and Poverty Reduction R.18 Choosing Responses R.19 Implications for Achieving the Millennium Development Goals	With the knowledge of possible outcomes, what kind of actions should we take? The Millennium Ecosystem Assessment scored more than 70 response options for ecosystem services, biodiversity, and drivers such as climate change and nutrient loading. This third volume in the Millennium Ecosystem Assessment series presents policy options, analyzing the track record of past policies and the potential of new ones.

SG (or SGWG): Multiscale Assessments: Findings of the Sub-global Assessments Working Group [see http://www.millenniumassessment.org/en/Multiscale.aspx]	
SDM Summary SG.1 MA Conceptual Framework SG.2 Overview of the MA Sub-global Assessments SG.3 Linking Ecosystem Services and Human Well-being SG.4 The Multiscale Approach SG.5 Using Multiple Knowledge Systems: Benefits and Challenges SG.6 Assessment Process SG.7 Drivers of Ecosystem Change SG.8 Condition and Trends of Ecosystem Services and Biodiversity SG.9 Responses to Ecosystem Change and their Impacts on Human Well-being SG.10 Sub-global Scenarios SG.11 Communities, Ecosystems, and Livelihoods SG.12 Reflections and Lessons Learned	Representing the baseline and framework for ongoing assessments of ecosystems and human well-being on a variety of scales around the world, Multiscale Assessments provides students, researchers, and policy-makers with the most comprehensive methodology for assessing ecosystems at local, national, and regional scales.

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.85

Annex 5:

Box 1.4. Criteria for Effective Ecological Indicators

An effective ecological indicator should:

- Provide information about changes in important processes
- Be sensitive enough to detect important changes but not so sensitive that signals are masked by natural variability
- Be able to detect changes at the appropriate temporal and spatial scale without being overwhelmed by variability
- Be based on well-understood and generally accepted conceptual models of the system to which it is applied
- Be based on reliable data that are available to assess trends and are collected in a relatively straightforward process
- Be based on data for which monitoring systems are in place
- Be easily understood by policy-makers

Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.21

Annex 6:

Box 2.1. Social Consequences of Biodiversity Degradation (SG-SAfMA)

The basic needs of the AmaXhosa people in South Africa are met by ecosystem services, including fuelwood, medicinal plants, building materials, cultural species, food supplements, and species of economic value. When asked by researchers about their relationship with the natural environment, a local respondent "I am entirely dependent on the environment. Everything that I need comes from this environment" and "[the environment] will be important forever because if you have something from the environment it does encourage you to love the environment."

Respondents often described positive emotional and physical symptoms when the environment is healthy: "When the environment is healthy, my body and spirit is also happy." And when describing people's feelings toward a healthy environment, a respondent stated that "people love such an environment. They really adore it. Such an environment makes them feel free." In addition, respondents described the feelings of peace when walking in the bush and how they would go into the natural environment to pray.

The beliefs and traditions of the AmaXhosa play an important role in guiding resource use and management and encouraging values to be place-centered. The ancestors are central to this cosmology, where the very identity of a Xhosa person is based on performing traditions and rituals for ancestors. The majority of respondents stated that practicing traditions and thus communicating with ancestors is what is of value to a Xhosa person.

A number of sites and species are fundamental to the performance of rituals and maintaining a relationship with the ancestors. When respondents were asked what would happen if these sites were to be destroyed, they replied "It means that the ancestors would be homeless." "That can't happen here at this village because our health depends entirely on these sites," and "it means that our culture is dead."

Source: Millennium Ecosystem Assessment

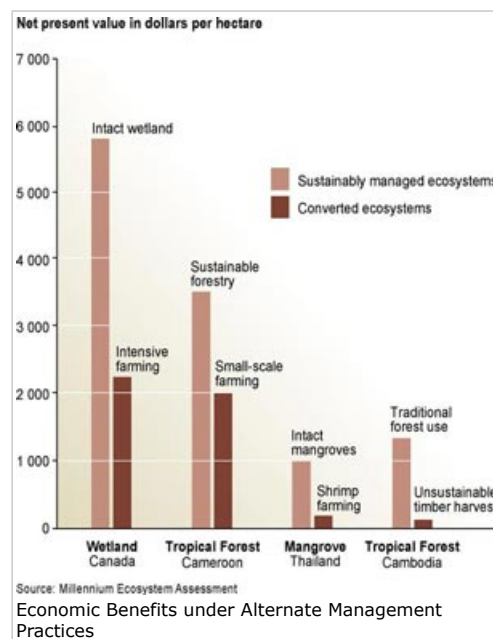
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.31

Annex 7:

Box 2.2. Economic Costs and Benefits of Ecosystem Conversion

Relatively few studies have compared the total economic value of ecosystems under alternate management regimes. The results of several that attempted to do so are shown in the Figure. In each case where the total economic value of sustainable management practices was compared with management regimes involving conversion of the ecosystem or unsustainable practices, the benefit of managing the ecosystem more sustainably exceeded that of the converted ecosystem even though the private benefits—that is, the actual monetary benefits captured from the services entering the market—would favor conversion or unsustainable management. These studies are consistent with the understanding that market failures associated with ecosystem services lead to greater conversion of ecosystems than is economically justified. However, this finding would not hold at all locations. For example, the value of conversion of an ecosystem in areas of prime agricultural land or in urban regions often exceeds the total economic value of the intact ecosystem (although even in dense urban areas, the TEV of maintaining some “green space” can be greater than development of these sites) (C5 [see Annex 4, p. 33]).

- Conversion of tropical forest to small-scale agriculture or plantations (Mount Cameroon, Cameroon). Maintenance of the forest with low-impact logging provided social benefits (NWFPs, sedimentation control, and flood prevention) and global benefits (carbon storage plus option, bequest, and existence values) across the five study sites totaling some \$3,400 per hectare. Conversion to small-scale agriculture yielded the greatest private benefits (food production), of about \$2,000 per hectare. Across four of the sites, conversion to oil palm and rubber plantations resulted in average net costs (negative benefits) of \$1,000 per hectare. Private benefits from cash crops were only realized in this case because of market distortions.
- Conversion of a mangrove system to aquaculture (Thailand). Although conversion for aquaculture made sense in terms of short-term private benefits, it did not once external costs were factored in. The global benefits of carbon sequestration were considered to be similar in intact and degraded systems. However, the substantial social benefits associated with the original mangrove cover—from timber, charcoal, NWFPs, offshore fisheries, and storm protection—fell to almost zero following conversion. Summing all measured goods and services, the TEV of intact mangroves was a minimum of \$1,000 and possibly as high as \$36,000 per hectare, compared with the TEV of shrimp farming, which was about \$200 per hectare.
- Draining freshwater marshes for agriculture (Canada). Draining freshwater marshes in one of Canada's most productive agricultural areas yielded net private benefits in large part because of substantial drainage subsidies. However, the social benefits of retaining wetlands arising from sustainable hunting, angling, and trapping greatly exceeded agricultural gains. Consequently, for all three marsh types considered, TEV was on average \$5,800 per hectare, compared with \$2,400 per hectare for converted wetlands.
- Use of forests for commercial timber extraction (Cambodia). Use of forest areas for swidden agriculture and extraction of non-wood forest products (including fuelwood, rattan and bamboo, wildlife, malva nuts, and medicine) as well as ecological and environmental functions such as watershed, biodiversity, and carbon storage provided a TEV ranging of \$1,300–4,500 per hectare (environmental services accounted for \$590 of that while NWFPs provided \$700–3,900 per hectare). However, the private benefits associated with unsustainable timber harvest practices exceeded private benefits of NWFP collection. Private benefits for timber harvest ranged from \$400 to \$1,700 per hectare, but after accounting for lost services the total benefits were from \$150 to \$1,100 per hectare, significantly less than the TEV of more sustainable uses.



Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005),

Chapter 2, p.39

Annex 8:

Box 2.3. Concepts and Measures of Poverty

Relative poverty is the state of deprivation defined by social standards. It is fixed by a contrast with others in the society who are not considered poor. Poverty is then seen as lack of equal opportunities. It is based on subjective measures of poverty.

Depth of poverty is a measure of the average income gap of the poor in relation to a certain threshold. It defines how poor the poor are. It gives the amount of resources needed to bring all poor people to the poverty-line level.

Temporary poverty is characterized by a short-term deprivation, usually seasonal, of water or food.

Monetary poverty is an insufficiency of income or monetary resources. Most indicators like the U.S. dollar a day indicator or national poverty lines are defined in those terms.

Multidimensional poverty is conceived as a group of irreducible deprivations that cannot be adequately expressed as income insufficiency. It combines basic constituents of well-being in a composite measure, such as the Human Poverty Index.

Other characteristics of poverty commonly used in the literature include rural and urban poverty, extreme poverty (or destitution), female poverty (to indicate gender discrimination), and food-ratio poverty lines (with calorie-income elasticities). Other indices such as the FGT (Foster, Greer, and Thorbecke) or the Sen Index, which combine both dimensions of incidence and depth of poverty, are also widely used. The type of poverty experienced by individuals will therefore differ for different rates and levels of biodiversity and ecosystem services loss and if the loss is transitory or permanent.

Source: *Millennium Ecosystem Assessment*

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005),
Chapter 2, p. 40

Annex 9:

Box 2.4. Conflicts Between the Mining Sector and Local Communities in Chile

The Salar de Atacama, Chile, is a salty wetland within the driest desert in the world. Surface water is limited. The present major concern is over groundwater usage and the extent to which the exploitation is sustainable. The economic activities in this region include mining, agriculture, and tourism, all of which depend on the quantity and quality of available water. The Salar de Atacama holds over 40% of world lithium reserves; mining provides 12% of local employment and two thirds of the regional GDP. It also consumes 65% of the water used in the region. Tourism is the second largest source of employment and income, and tourist facilities need fresh water. Local communities rely on water for subsistence agriculture and livestock raising. Most subsistence farmers do not have enough resources to buy water rights when bidding against the mining companies. Hence the shortage of water is generating major conflicts over access and ownership rights among competing users (SG.SDM [see Annex 4, p. 33]).

Source: *Millennium Ecosystem Assessment*

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005),
Chapter 2, p. 41

Annex 10:

Box 3.1. Direct Drivers: Example from Southern African Sub-global Assessment

(SG-SAfMA [see Annex 4, p. 33])

The direct drivers of biodiversity loss in southern Africa include the impacts of land use change, alien invasives, overgrazing, and overharvesting— all of which have already had a large impact on the region's biodiversity, ecosystem services, and human well-being, and all of which are likely to spread in the absence of interventions.

The dominant direct driver of ecosystem change in southern Africa is considered to be widespread land use change that in some cases has led to degradation. Forests and woodlands are being converted to croplands and pastures at a rate somewhat slower than in Southeast Asia and the Amazon during the 1990s, but nevertheless sufficiently fast to endanger ecosystem services at a local scale. Half of the region consists of drylands, where overgrazing is the main cause of desertification.

In the first half of the twenty-first century, climate change is a real threat to water supplies, human health, and biodiversity in southern Africa. The threats arise partly because the projected warming may, over large areas, be accompanied by a drying trend, and partly because of the low state of human welfare and weak governance, which increases vulnerability of humans to climate change. Although some of these threats have slowed in some regions (afforestation with monocultures of alien species in South Africa has decreased, for example), some have accelerated elsewhere (afforestation with alien species in Mozambique has increased, for instance, due to favorable growing conditions and weak regulation). Thus, the region's biodiversity remains vulnerable to land use change. In addition, the more subtle problem of land degradation is considered a bigger threat in the region.

Several studies indicate that the biodiversity of southern Africa is at risk. There is now evidence, for example, that it is declining in the northern part of its range, but stable in the southern part, as predicted by the global change models. In addition, there is experimental evidence that the recorded expansion of woody invasions into grasslands and savannas may be driven by rising global CO₂ concentrations. The ability of species to disperse and survive these pressures will be hampered by a fragmented landscape made inhospitable by human activities. The Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change in Multiple Regions and Sectors project is currently analyzing response options that may conserve biodiversity under future climate and land cover scenarios in southern Africa.

*Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>]
(2005),
Chapter 2, p. 49*

Annex 11:

Box 5.1. Key Factors of Successful Responses to Biodiversity Loss

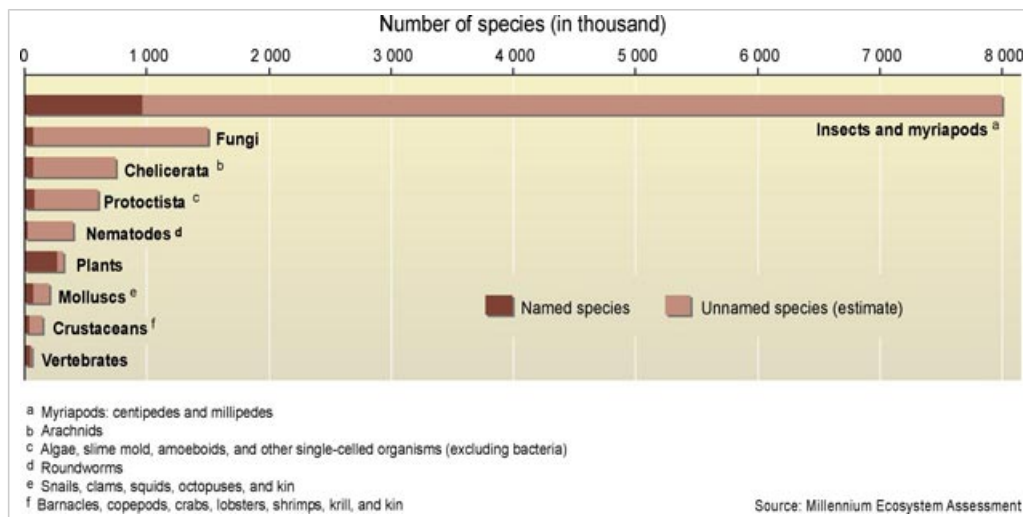
- Mobilize knowledge. Ensure that the available knowledge is presented in ways that can be used by decision-makers.
- Recognize complexity. Responses must serve multiple objectives and sectors; they must be integrated.
- Acknowledge uncertainty. In choosing responses, understand the limits to current knowledge, and expect the unexpected.
- Enable natural feedbacks. Avoid creating artificial feedbacks that are detrimental to system resilience.
- Use an inclusive process. Make information available and understandable to a wide range of affected stakeholders.
- Enhance adaptive capacity. Resilience is increased if institutional frameworks are put in place that allow and promote the capacity to learn from past responses and adapt accordingly.
- Establish supporting instrumental freedoms. Responses do not work in a vacuum, and it is therefore critical to build necessary supporting instrumental freedoms—enabling conditions like transparency, markets, education—needed in order for the responses to work efficiently and equitably.
- Establish legal frameworks. A legally binding agreement is generally likely to have a much stronger effect than a soft law agreement.
- Have clear definitions. Agreements with clear definitions and unambiguous language will be easier to implement.
- Establish principles. Clear principles can help guide the parties to reach future agreement and guide the implementation of an agreement.
- Elaborate obligations and appropriate rights. An agreement with a clear elaboration of obligations and rights is more likely to be implemented.
- Provide financial resources. Availability of financial resources increases the opportunities for implementation.
- Provide mechanisms for implementation. Where financial resources are not sufficient, market mechanisms may increase the potential for implementation.
- Establish implementing and monitoring agencies. The establishment of subsidiary bodies with authority and resources to undertake specific activities to enhance the implementation of the agreements is vital to ensure continuity, preparation, and follow-up to complex issues.
- Establish good links with scientific bodies. As ecological issues become more complex, it becomes increasingly important to establish good institutional links between the legal process and the scientific community.
- Integrate traditional and scientific knowledge. Identify opportunities for incorporating traditional and local knowledge in designing responses.

Source: *Millennium Ecosystem Assessment*
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>]
(2005),
p.74

Annex 12:

Figure 1.1. Estimates of Proportions and Numbers of Named Species in Groups of Eukaryote Species and Estimates of Proportions of the Total Number of Species in Groups of Eukaryotes

(C4 [see Annex 4, p. 33] .2.3)



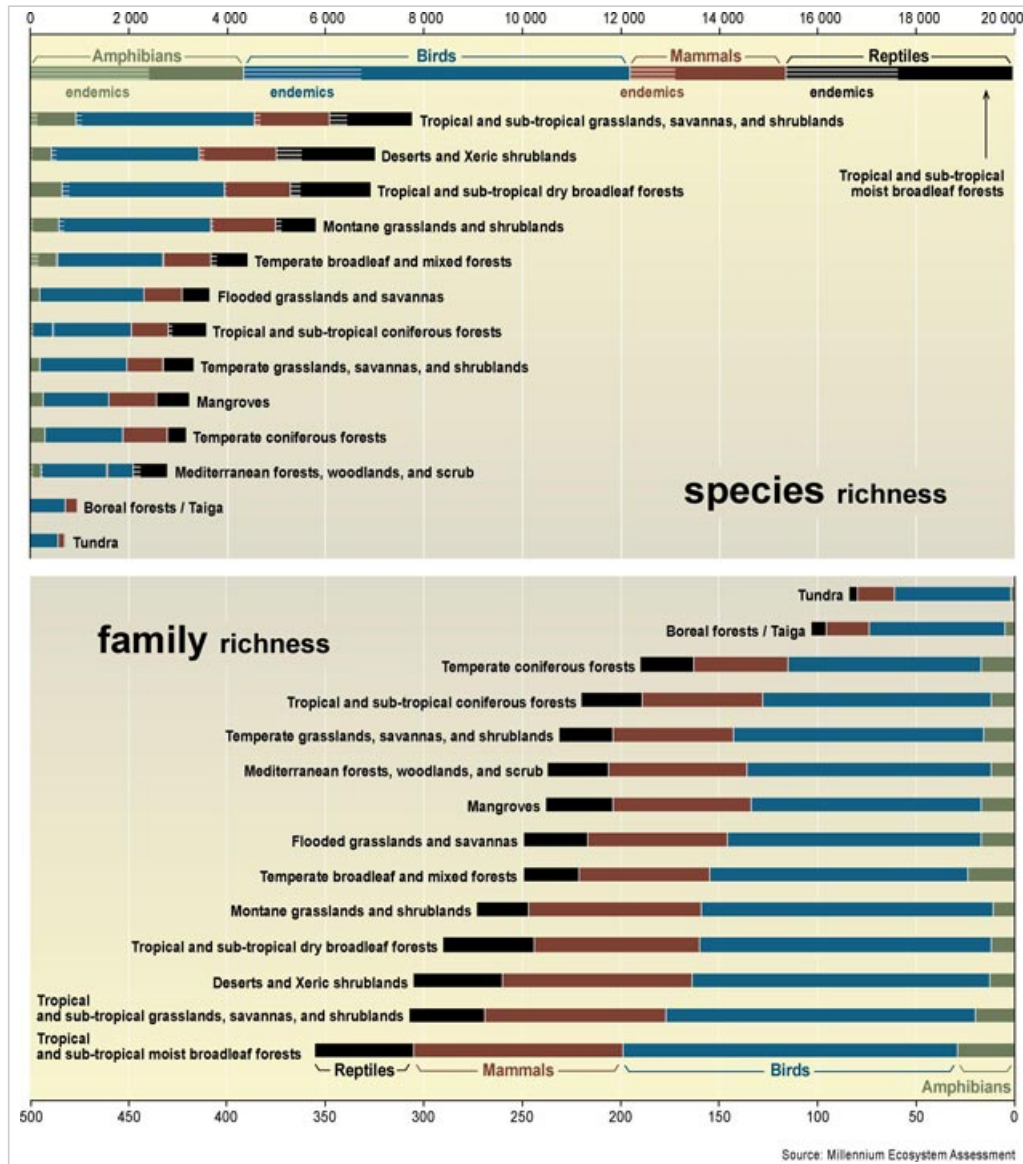
Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.greenfacts.org/en/biodiversity/about-biodiversity.htm>] , p.22

Annex 13:

Figure 1.2. Comparisons for the 14 Terrestrial Biomes of the World in Terms of Species Richness, Family Richness, and Endemic Species

(C4 [see Annex 4, p. 33] .Fig 4.7)



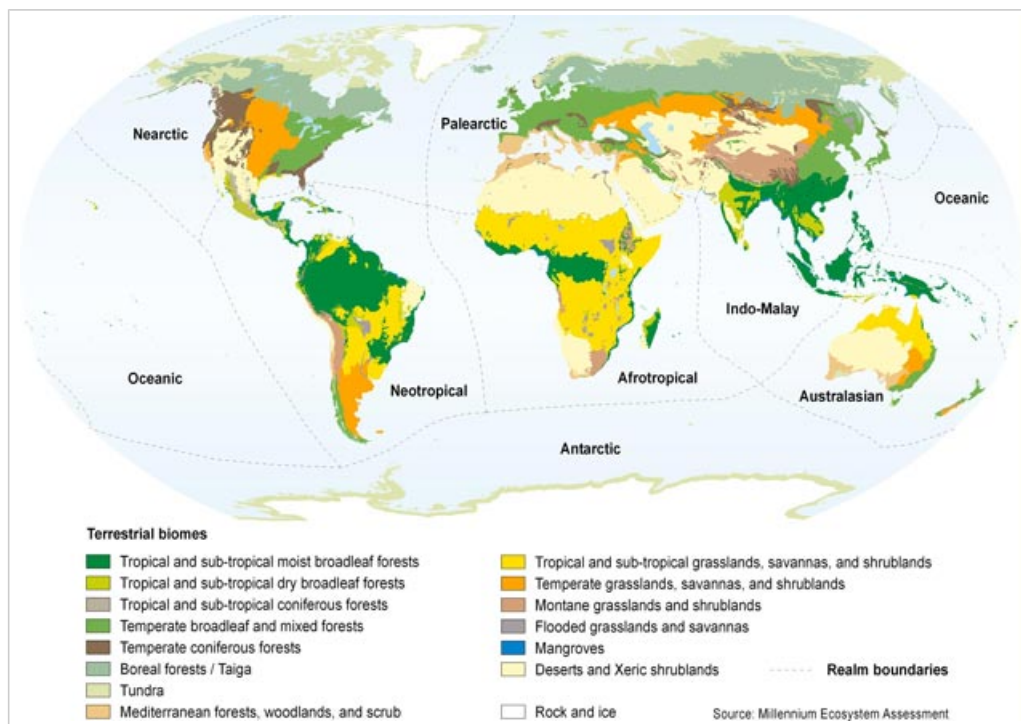
Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.23

Annex 14:

Figure 1.3. The 8 Biogeographical Realms and 14 Biomes Used in the MA

(C4 [see Annex 4, p. 33] .Figure C4.3)

Biogeographic realms are large spatial regions within which ecosystems share a broadly similar biological evolutionary history. Eight terrestrial biogeographic realms are typically recognized, corresponding roughly to continents. Although similar ecosystems (such as tropical moist forests) share similar processes and major vegetation types wherever they are found, their species composition varies markedly depending on the biogeographic realm in which they are found. Assessing biodiversity at the level of biogeographic realms is important because the realms display substantial variation in the extent of change, they face different drivers of change, and there may be differences in the options for mitigating or managing the drivers. Terrestrial biogeographic realms reflect freshwater biodiversity patterns reasonably well, but marine biogeographic realms are poorly known and largely undefined (C4.2.1).



Source: Millennium Ecosystem Assessment

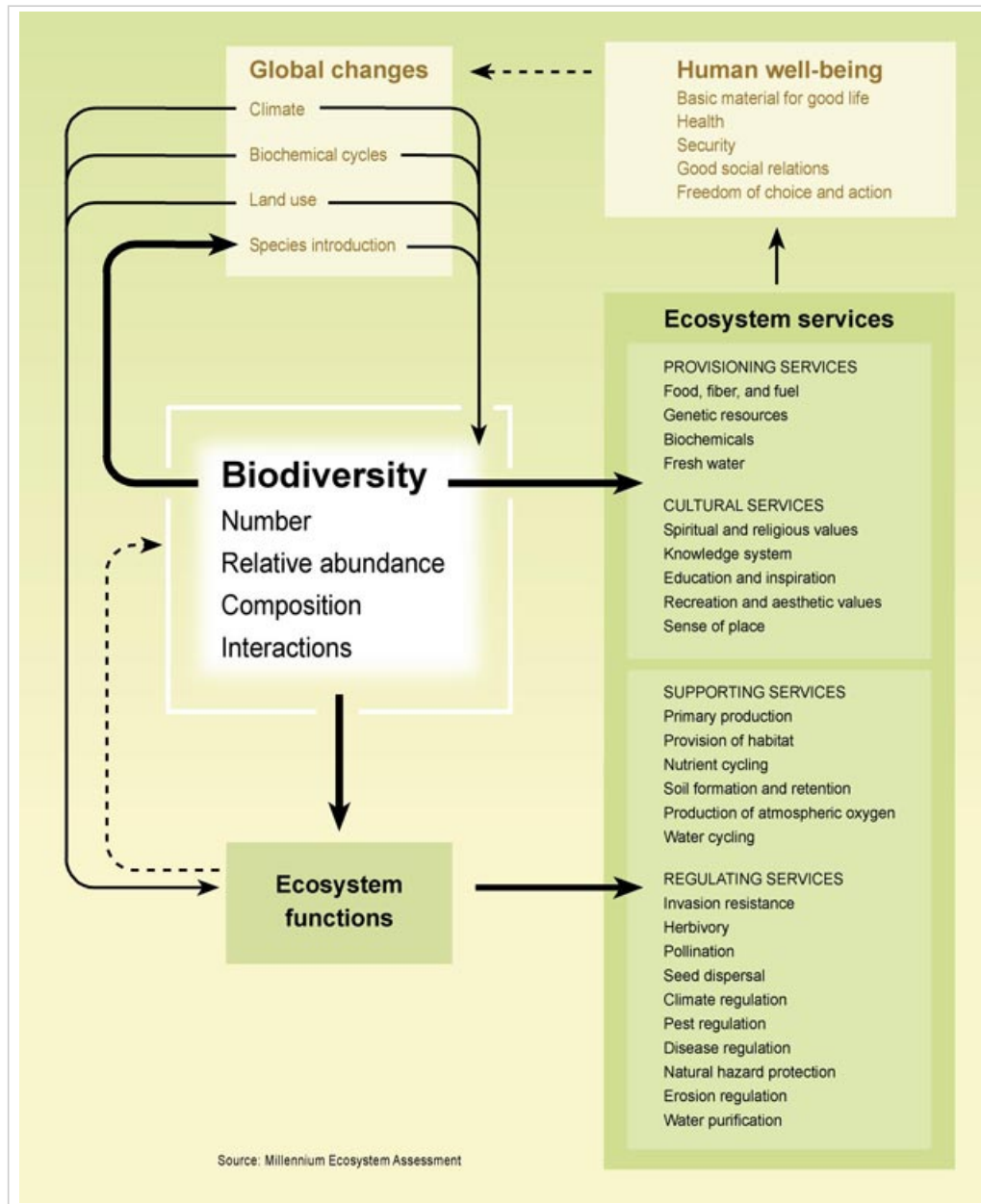
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.24

Annex 15:

Figure 1.4. Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Ecosystem Services

(C11 [see Annex 4, p. 33] .Figure 11.1)

Biodiversity is both a response variable affected by global change drivers and a factor modifying ecosystem processes and services and human well-being. Solid arrows indicate the links that are the focus of Chapter C11.

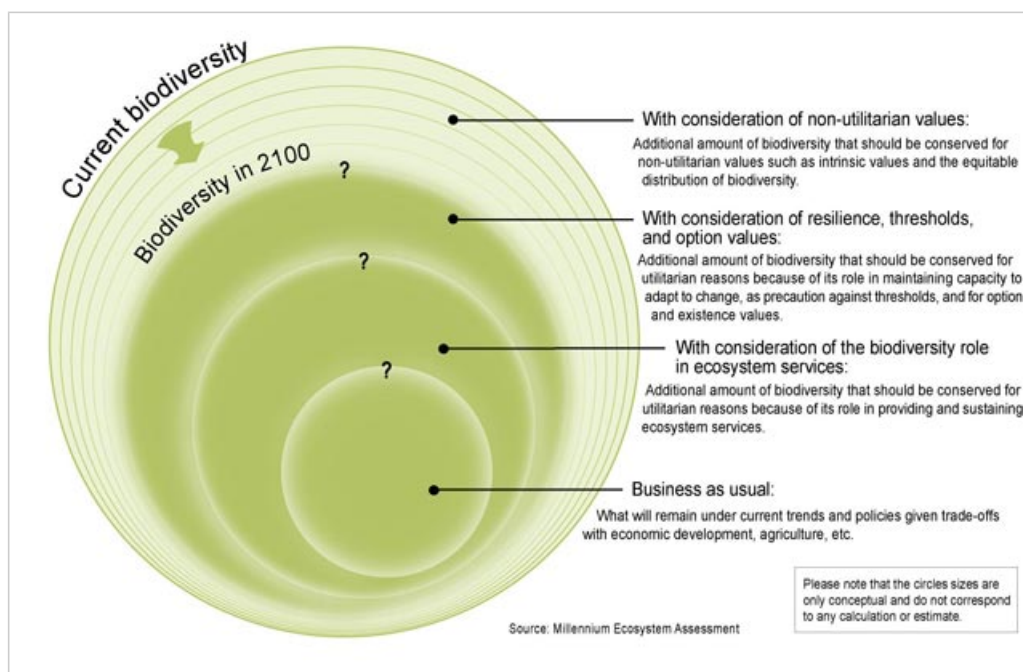


Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p. 28

Annex 16:

Figure 2. How Much Biodiversity Will Remain a Century from Now under Different Value Frameworks?

The outer circle in the Figure represents the present level of global biodiversity. Each inner circle represents the level of biodiversity under different value frameworks. Question marks indicate the uncertainties over where the boundaries exist, and therefore the appropriate size of each circle under different value frameworks.

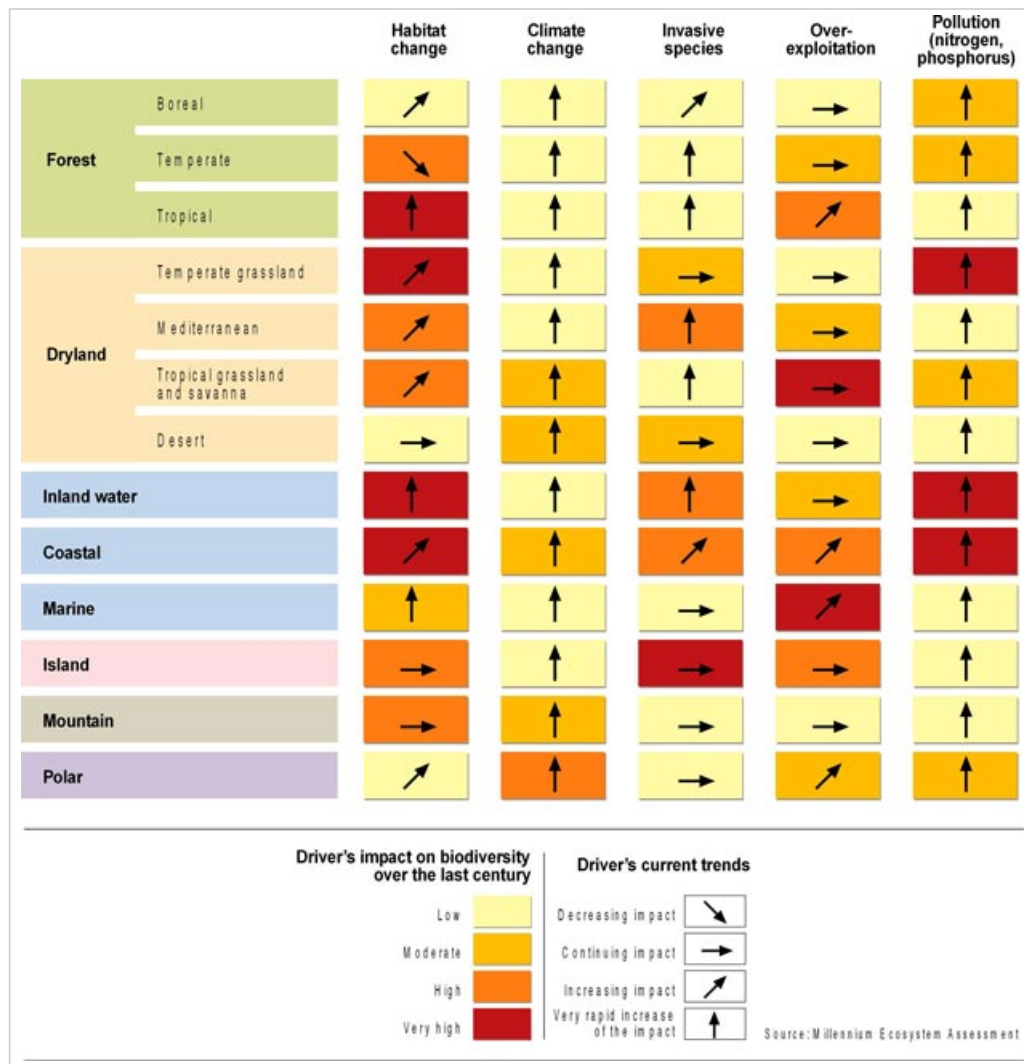


Source: *Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005)* [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.7

Annex 17:

Figure 3. Main Direct Drivers

The cell color indicates the impact to date of each driver on biodiversity in each biome over the past 50–100 years. The arrows indicate the trend in the impact of the driver on biodiversity. Horizontal arrows indicate a continuation of the current level of impact; diagonal and vertical arrows indicate progressively increasing trends in impact. This Figure is based on expert opinion consistent with and based on the analysis of drivers of change in various chapters of the assessment report of the Condition and Trends Working Group. This Figure presents global impacts and trends that may be different from those in specific regions.

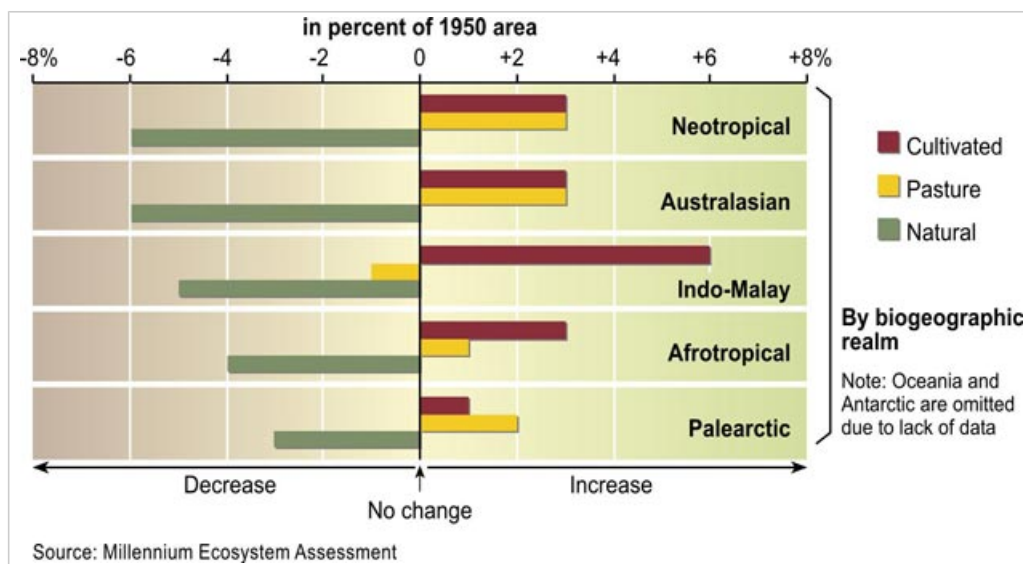


Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.9

Annex 18:

Figure 3.1. Percentage Change 1950–90 in Land Area of Biogeographic Realms Remaining in Natural Condition or under Cultivation and Pasture

Two biogeographic realms are omitted due to lack of data: Oceania and Antarctic. In the Nearctic, the amount of land under cultivation and pasture has stabilized, with no net change in cover since 1950.

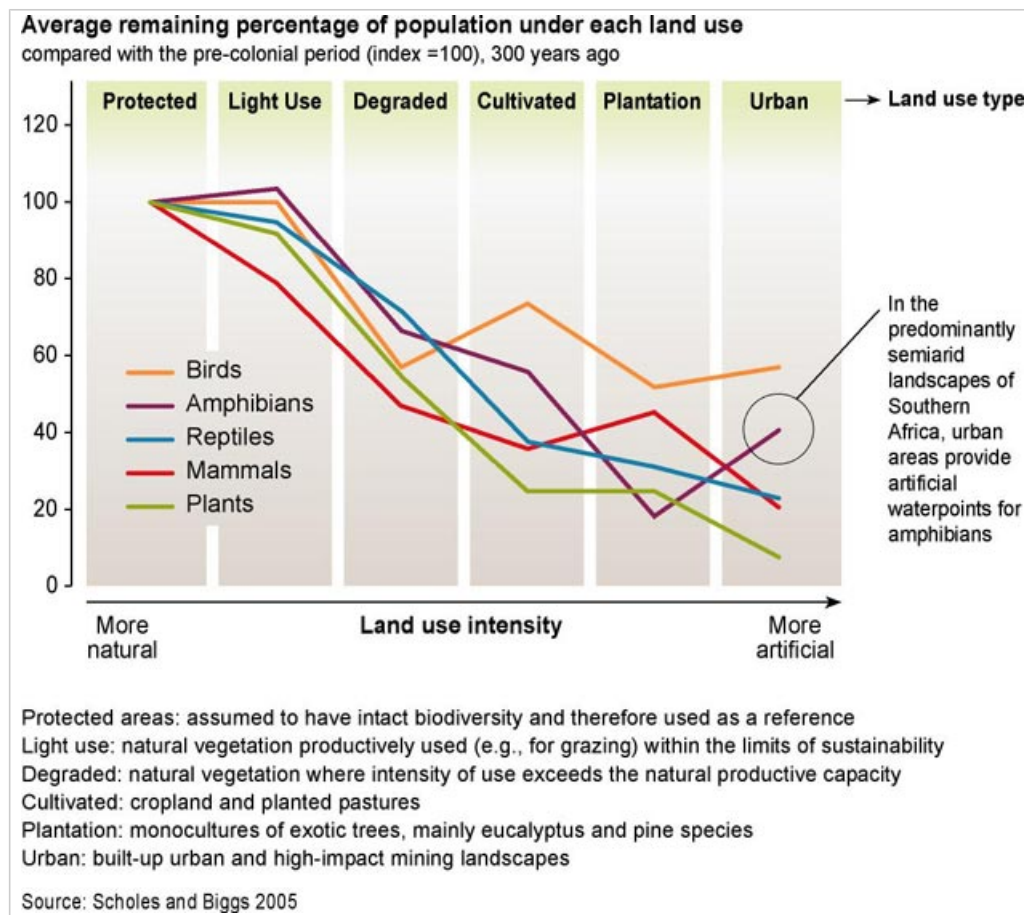


Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.38

Annex 19:

Figure 3.11. Effect of Increasing Land Use Intensity on the Fraction of Inferred Population 300 Years Ago of Different Taxa that Remain

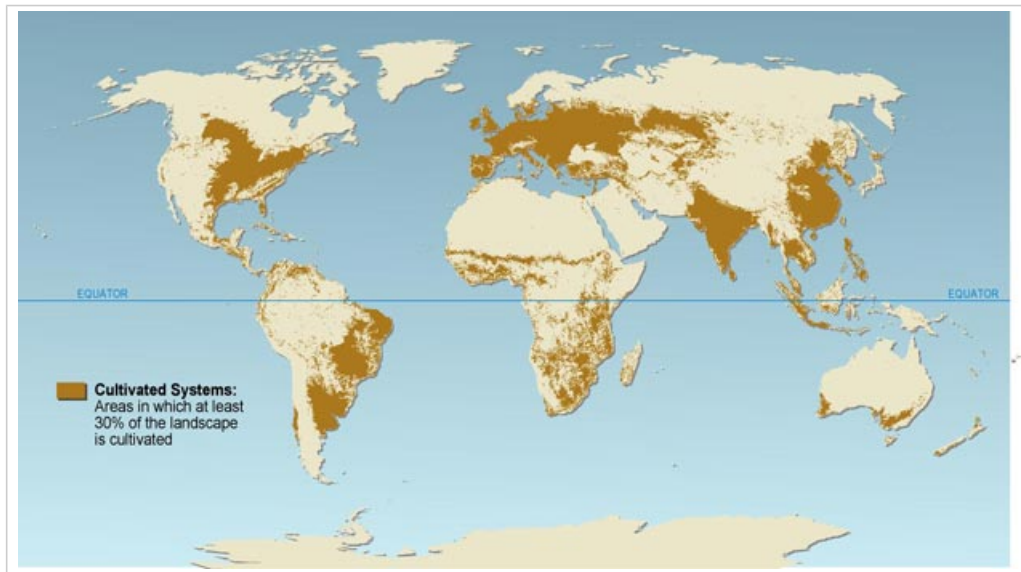
The vertical axis percentages refer to the share of southern Africa under the respective land uses. Human landscape modifications can also lead to increases of populations under conditions of light use (see amphibians).



Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.51

Annex 20:**Figure 3.12. Extent of Cultivated Systems, 2000**

(C26 [see Annex 4, p. 33])



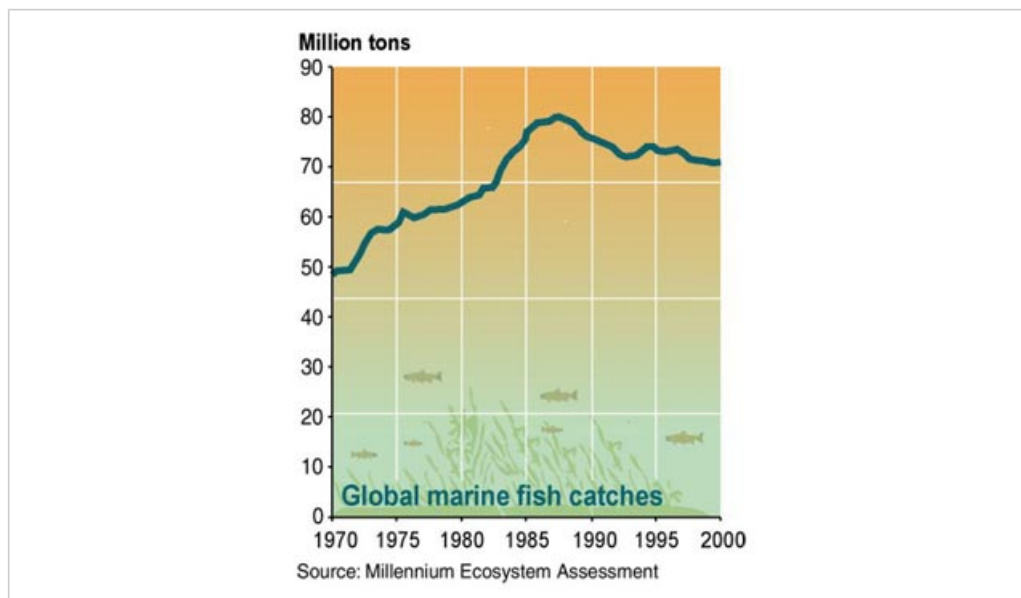
Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.52

Annex 21:

Figure 3.14. Estimated Global Marine Fish Catch, 1950–2001

(C18 [see Annex 4, p. 33] Fig 18.3)

In this Figure, the catch reported by governments is in some cases adjusted to correct for likely errors in data.

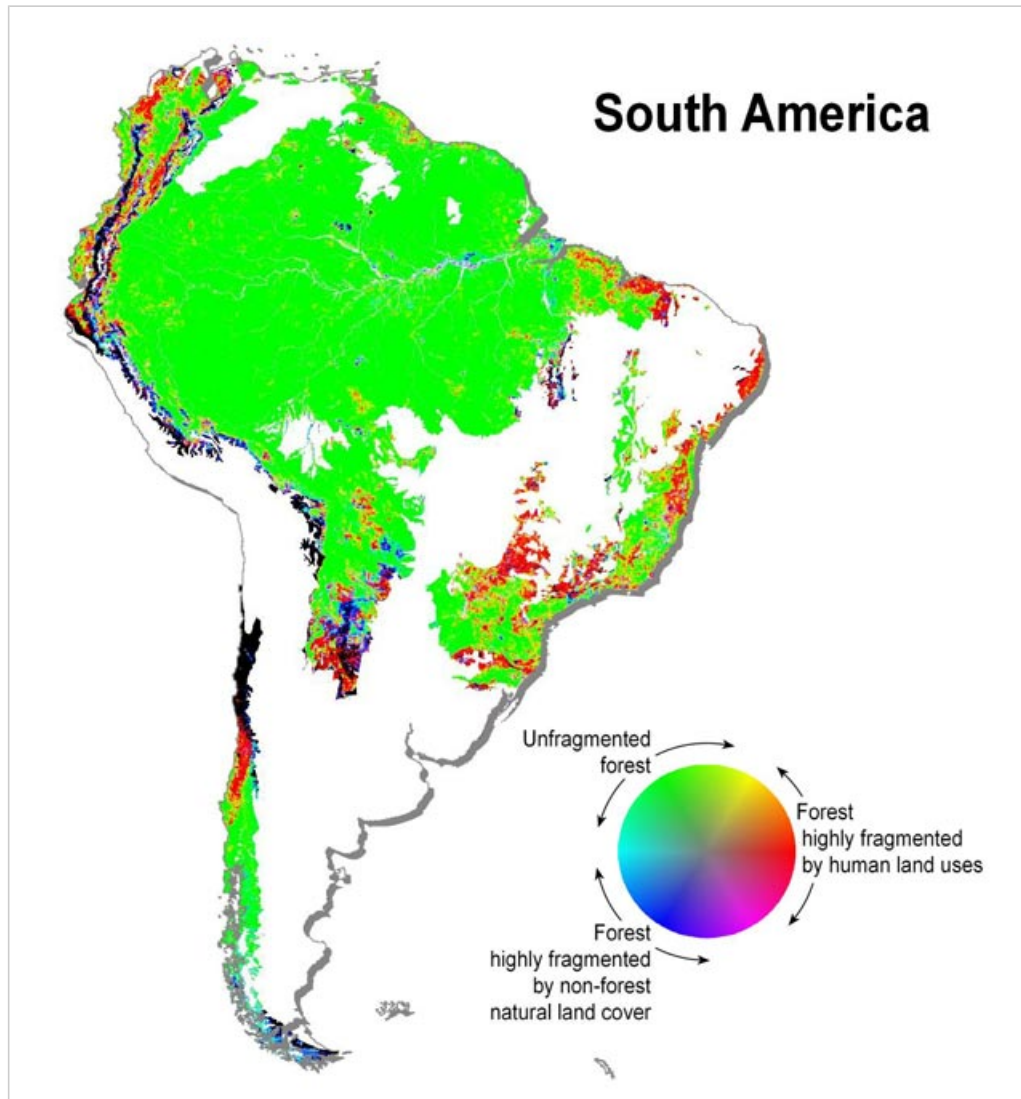


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.53

Annex 22:

Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes

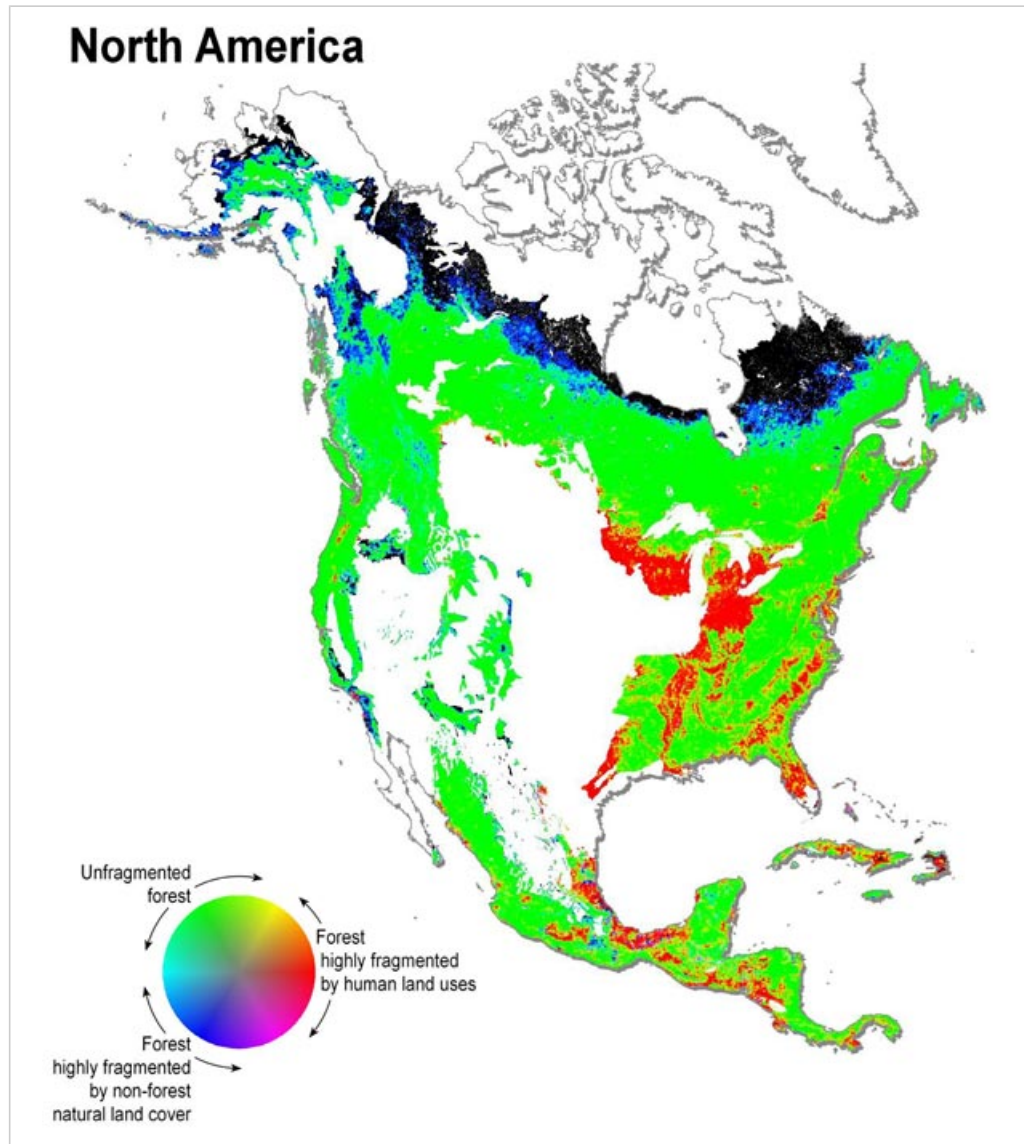
(C4 [see Annex 4, p. 33])



Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.54

Annex 23:**Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes**

(C4 [see Annex 4, p. 33])

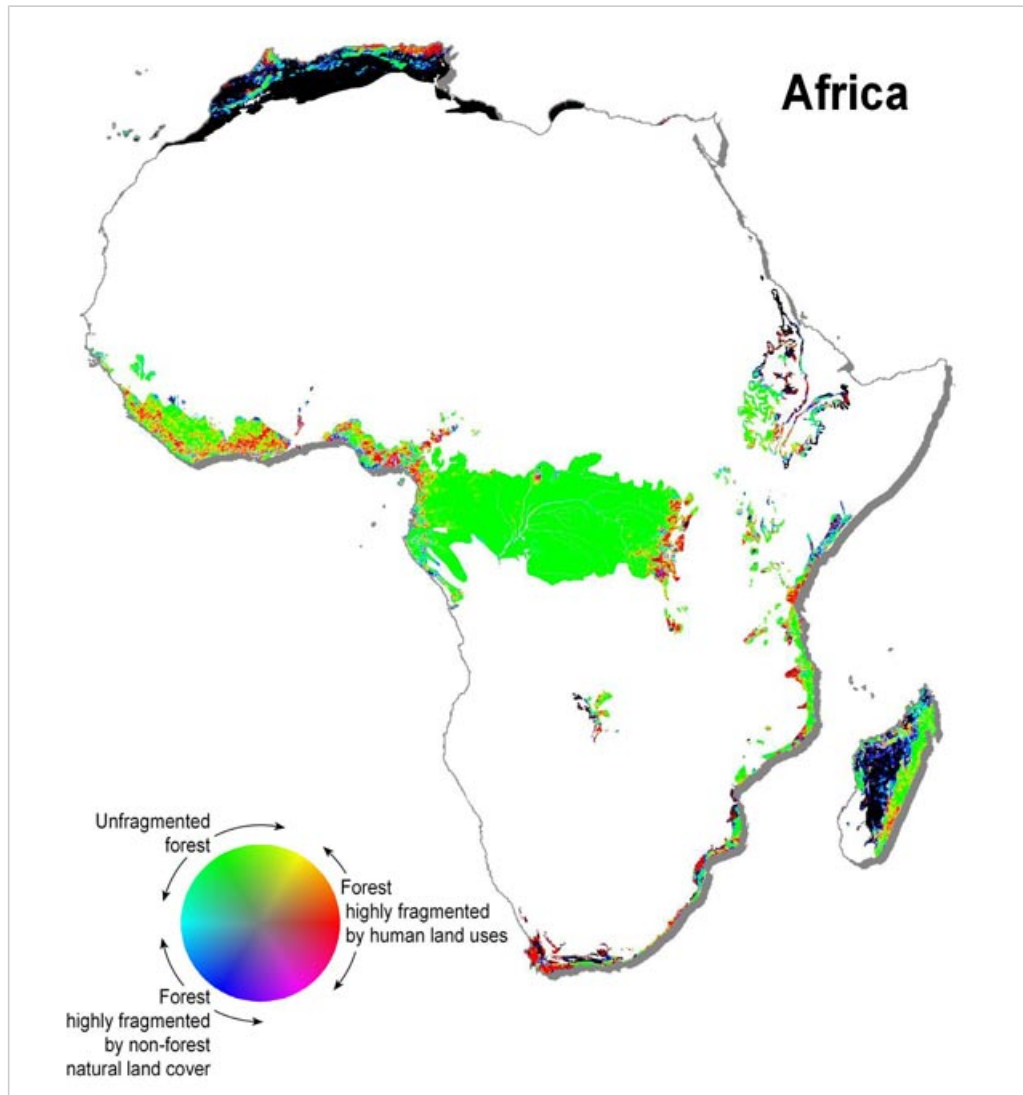


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.54

Annex 24:

Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes

(C4 [see Annex 4, p. 33])

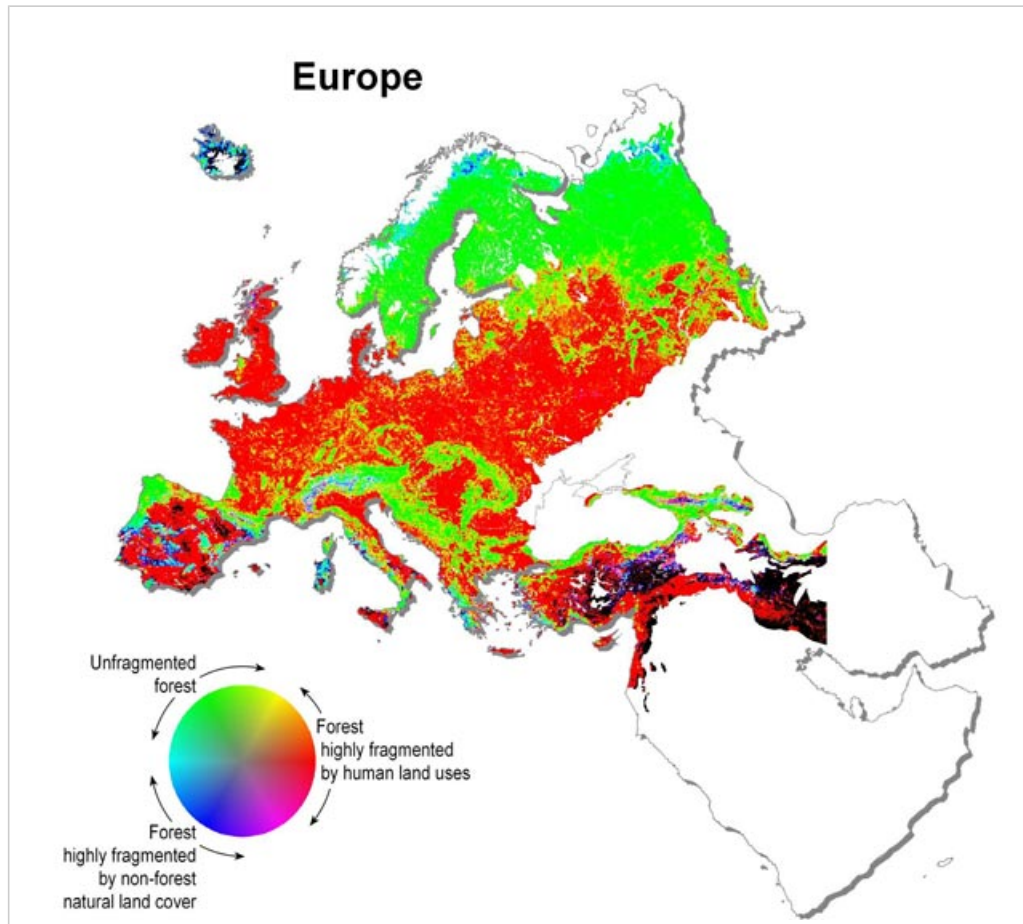


Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.54

Annex 25:

Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes

(C4 [see Annex 4, p. 33])

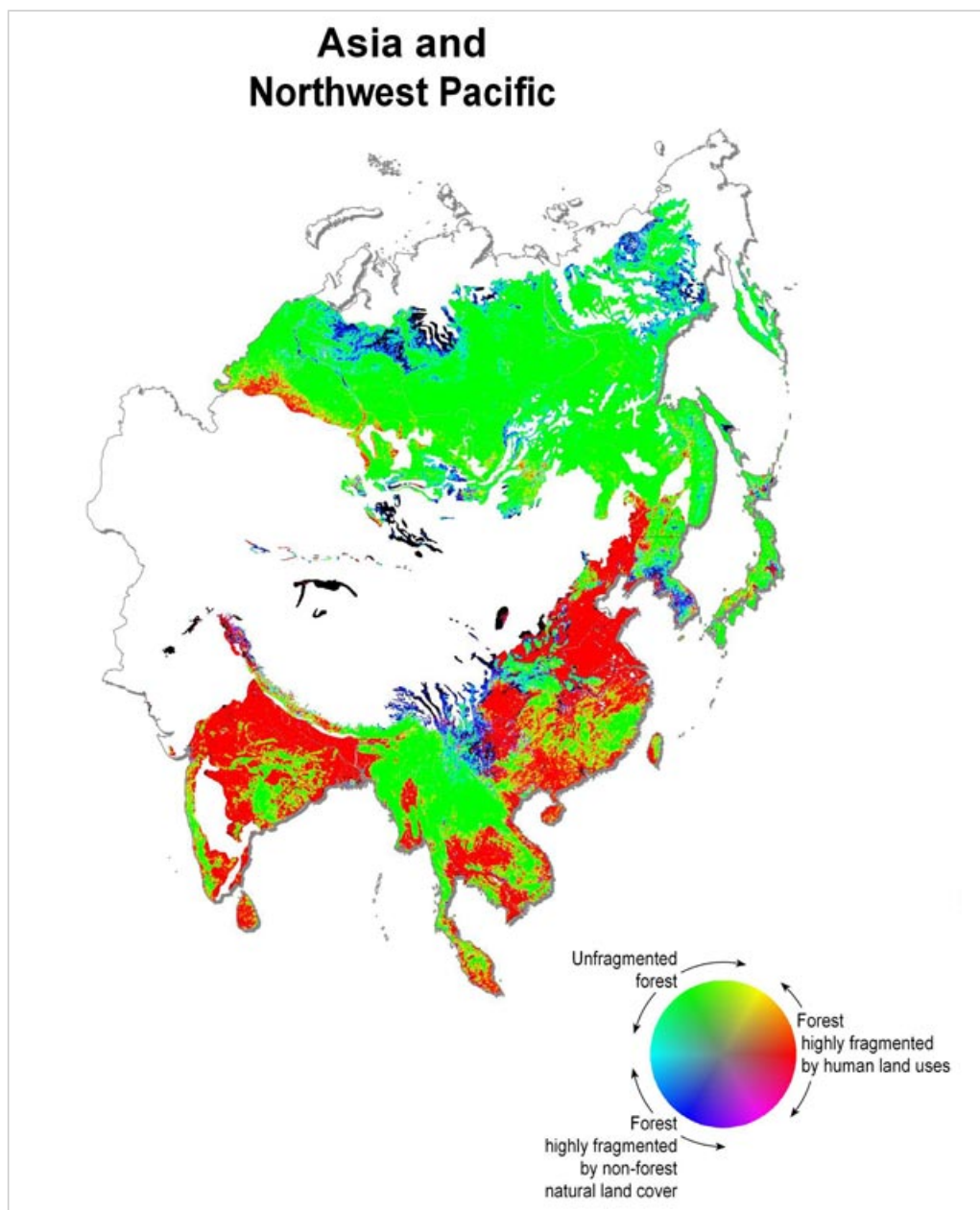


Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.54

Annex 26:**Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes**

(C4 [see Annex 4, p. 33])

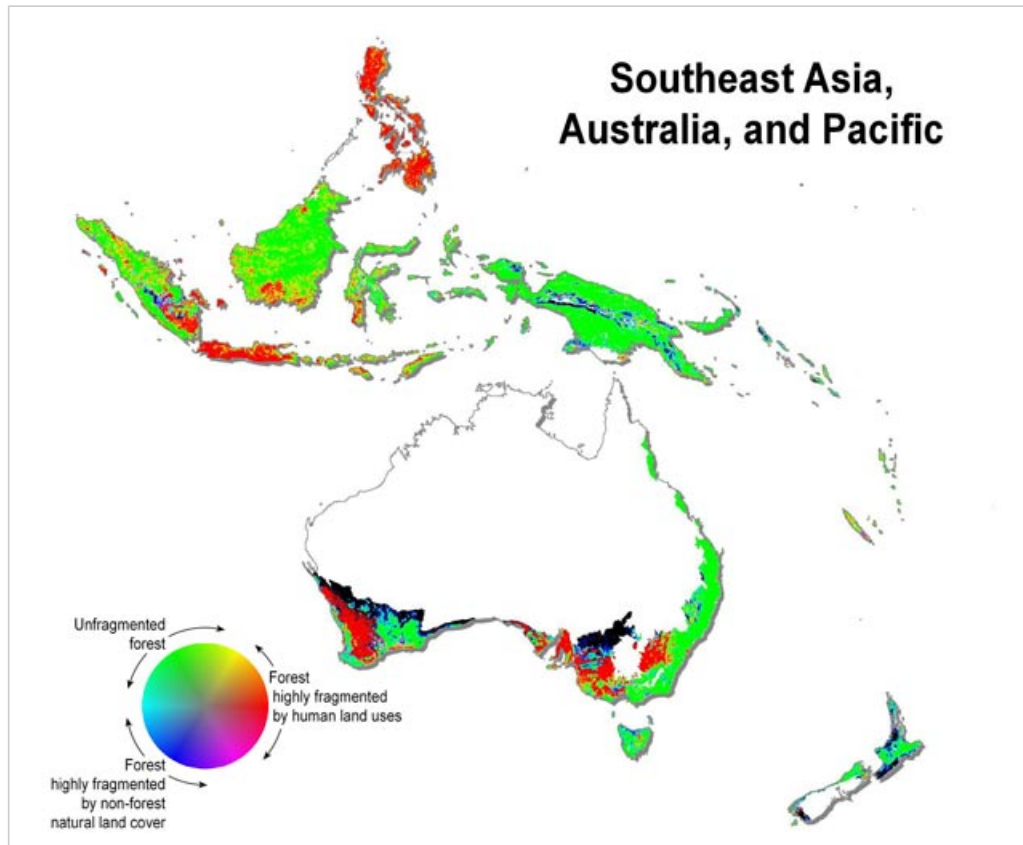


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.54

Annex 27:

Figure 3.15. Estimates of Forest Fragmentation due to Anthropogenic Causes

(C4 [see Annex 4, p. 33])

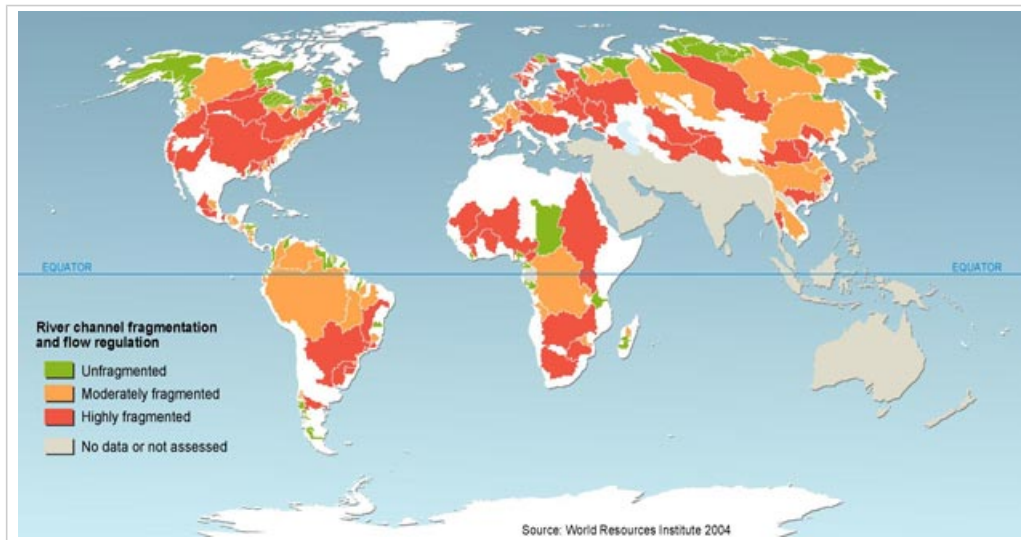


Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.54

Annex 28:

Figure 3.16. Fragmentation and Flow in Major Rivers

(C20 [see Annex 4, p. 33])

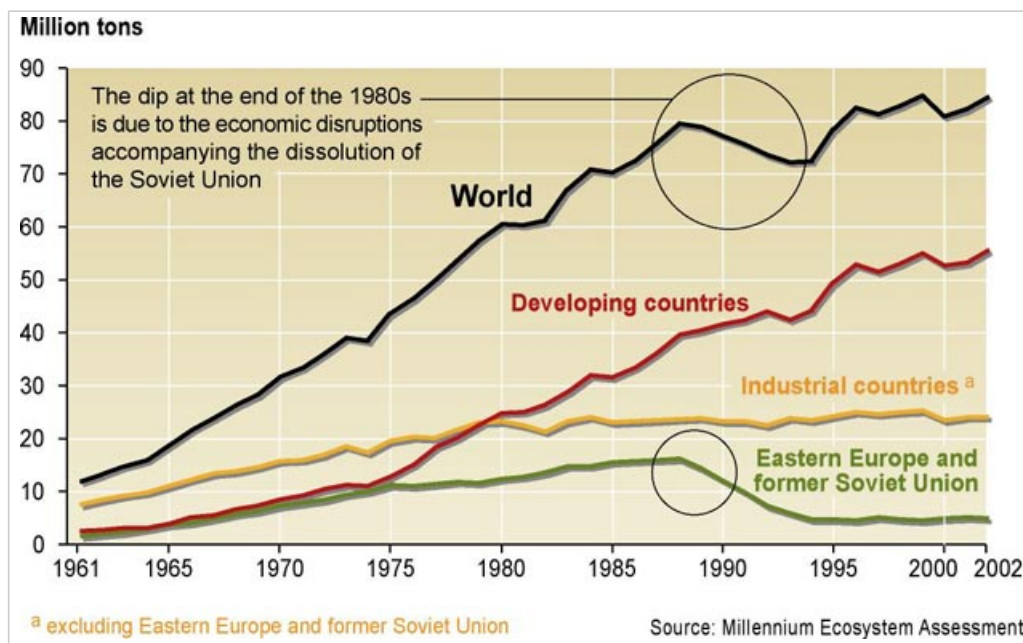


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.56

Annex 29:

Figure 3.17 Trends in Global Use of Nitrogen Fertilizer, 1961–2001 (million tons)

(S7 [see Annex 4, p. 33] Fig 7.16)



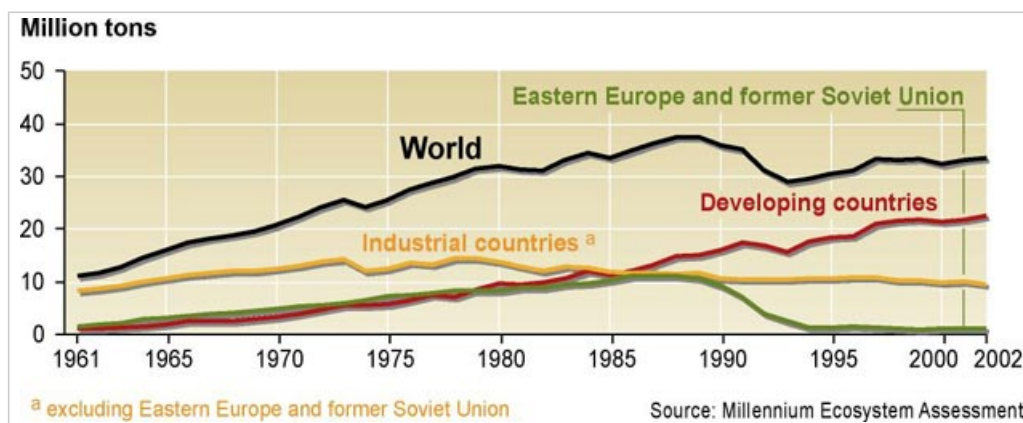
Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.57

Annex 30:

Figure 3.18 Trends in Global Use of Phosphate Fertilizer, 1961–2001 (million tons)

(S7 [see Annex 4, p. 33] Fig 7.18)



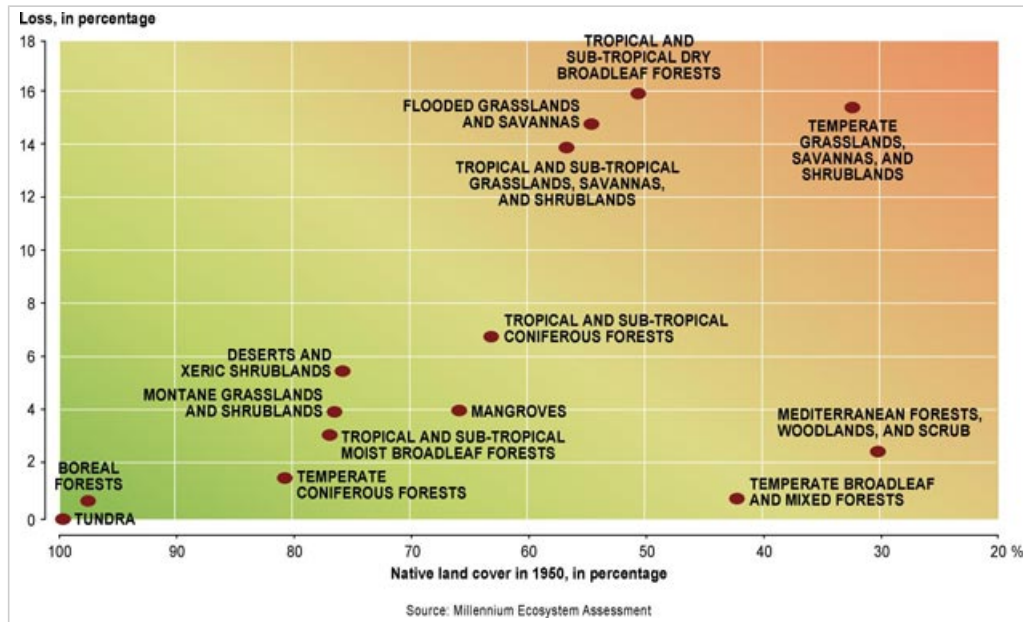
Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.57

Annex 31:

Figure 3.2. Relationship between Native Habitat Loss by 1950 and Additional Losses between 1950 and 1990

(C4 [see Annex 4, p. 33] Fig 4.26)



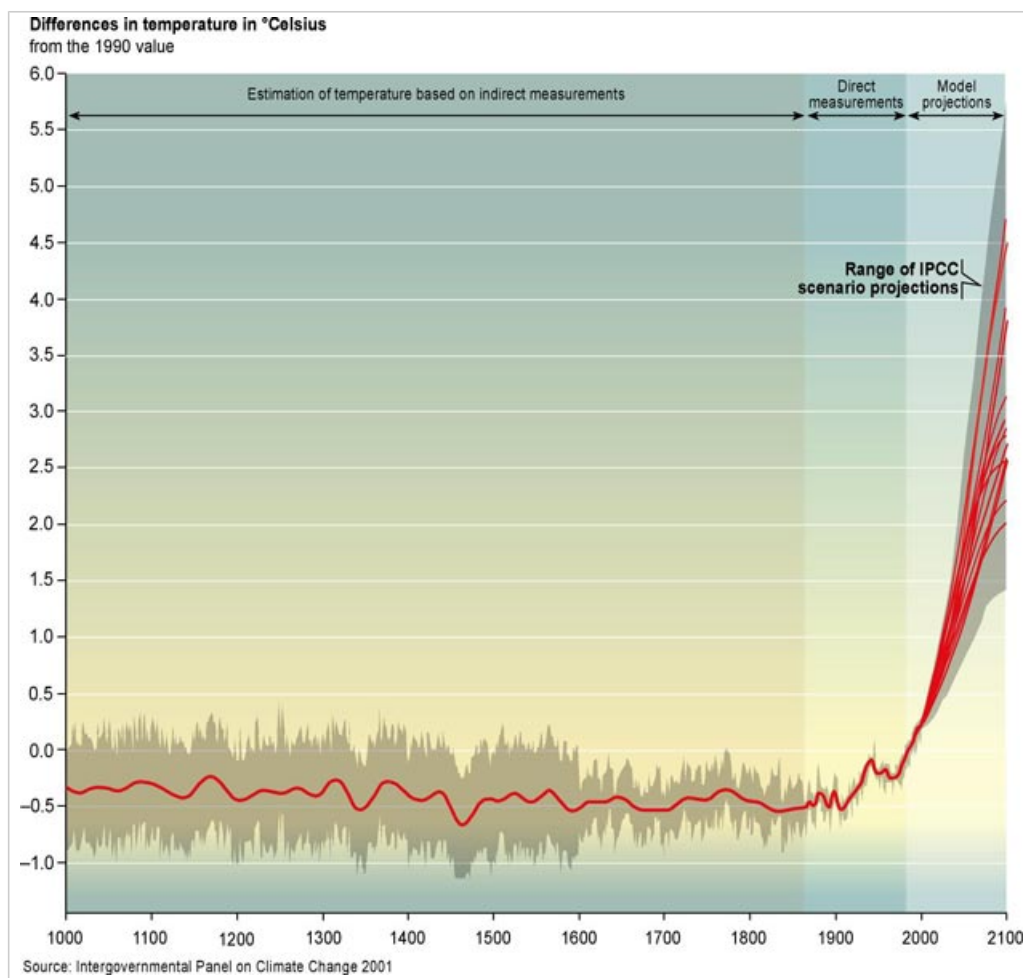
Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.43

Annex 32:

Figure 3.20. Historical and Projected Variations in Earth's Surface Temperature

Estimated global temperature averages for the past 1,000 years, with projections to 2100 depending on various plausible scenarios for future human behavior

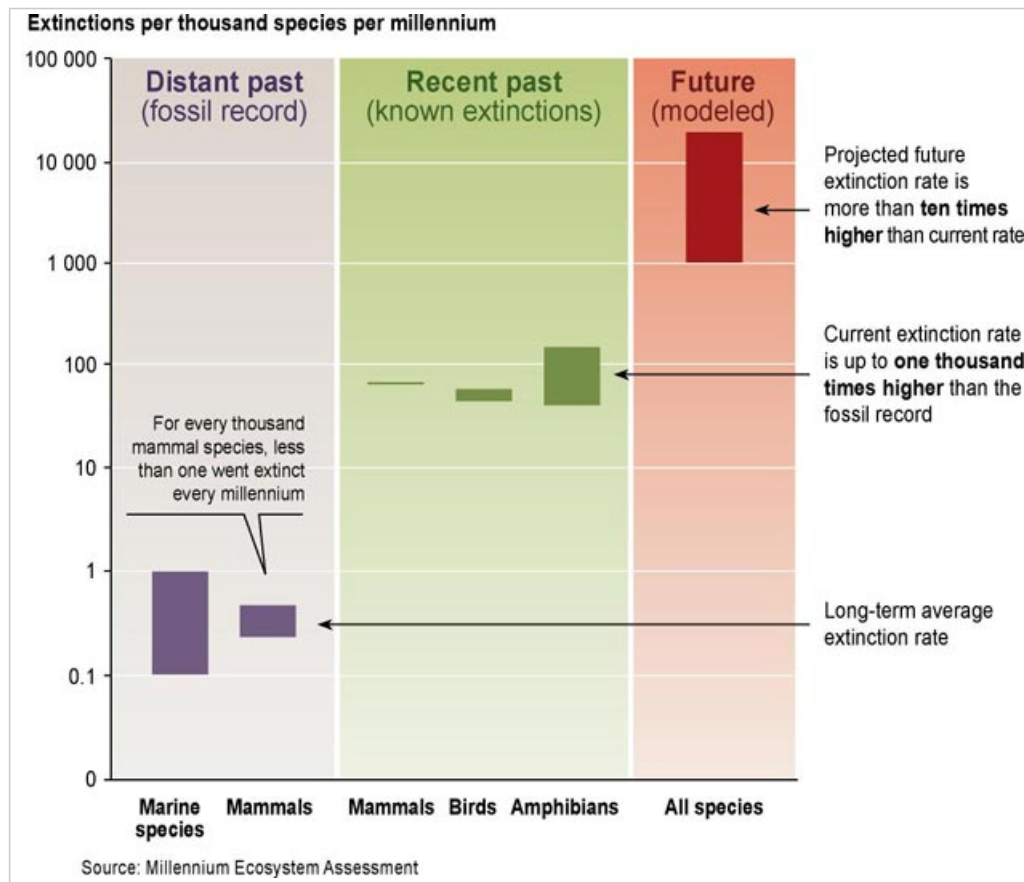


Source: *Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005)* [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.59

Annex 33:

Figure 3.3. Species Extinction Rates

(Adapted from C4 [see Annex 4, p. 33] Fig 4.22)



Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.44

Annex 34:

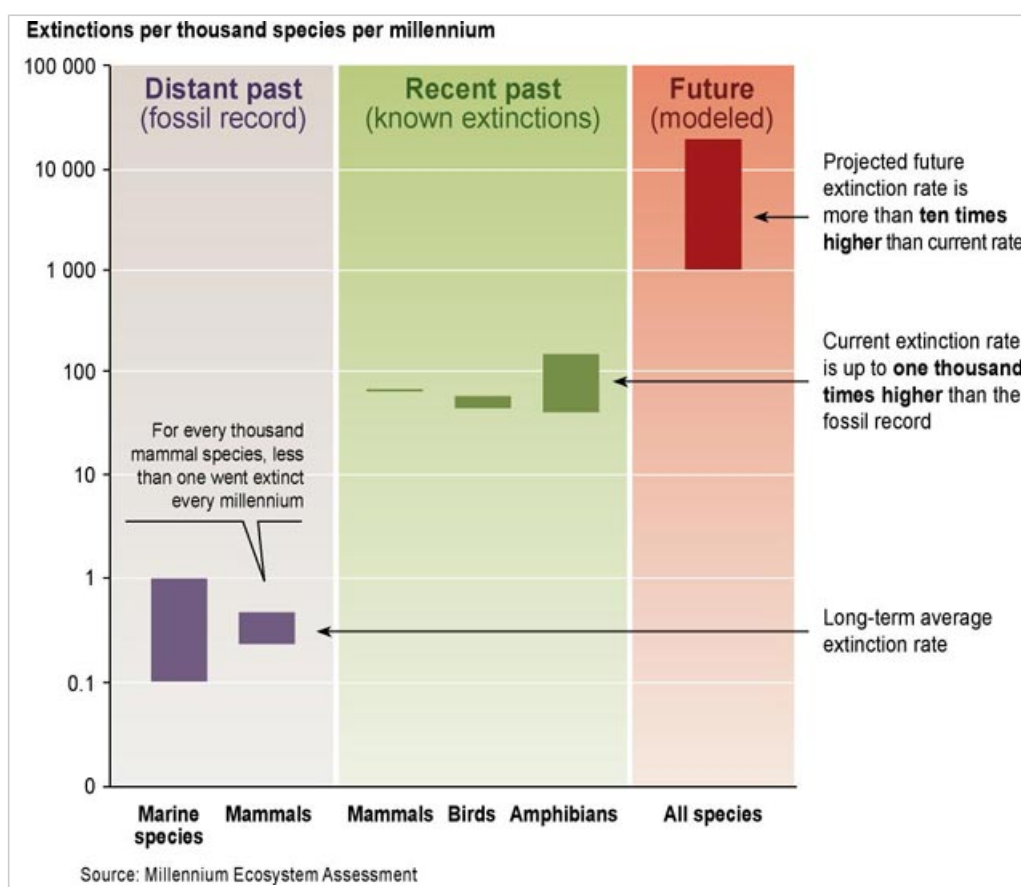
Figure 3.3. Species Extinction Rates

(Adapted from C4 [see Annex 4, p. 33] Fig 4.22)

"Distant past" refers to average extinction rates as calculated from the fossil record.

"Recent past" refers to extinction rates calculated from known extinctions of species (lower estimate) or known extinctions plus "possibly extinct" species (upper bound). A species is considered to be "possibly extinct" if it is believed to be extinct by experts but extensive surveys have not yet been undertaken to confirm its disappearance.

"Future" extinctions are model-derived estimates using a variety of techniques, including species-area models, rates at which species are shifting to increasingly more threatened categories, extinction probabilities associated with the IUCN categories of threat, impacts of projected habitat loss on species currently threatened with habitat loss, and correlation of species loss with energy consumption. The time frame and species groups involved differ among the "future" estimates, but in general refer to either future loss of species based on the level of threat that exists today or current and future loss of species as a result of habitat changes taking place roughly from 1970 to 2050. Estimates based on the fossil record are low certainty. The lower-bound estimates for known extinctions are high certainty, while the upper-bound estimates are medium certainty; lower-bound estimates for modeled extinctions are low certainty, and upper-bound estimates are speculative.



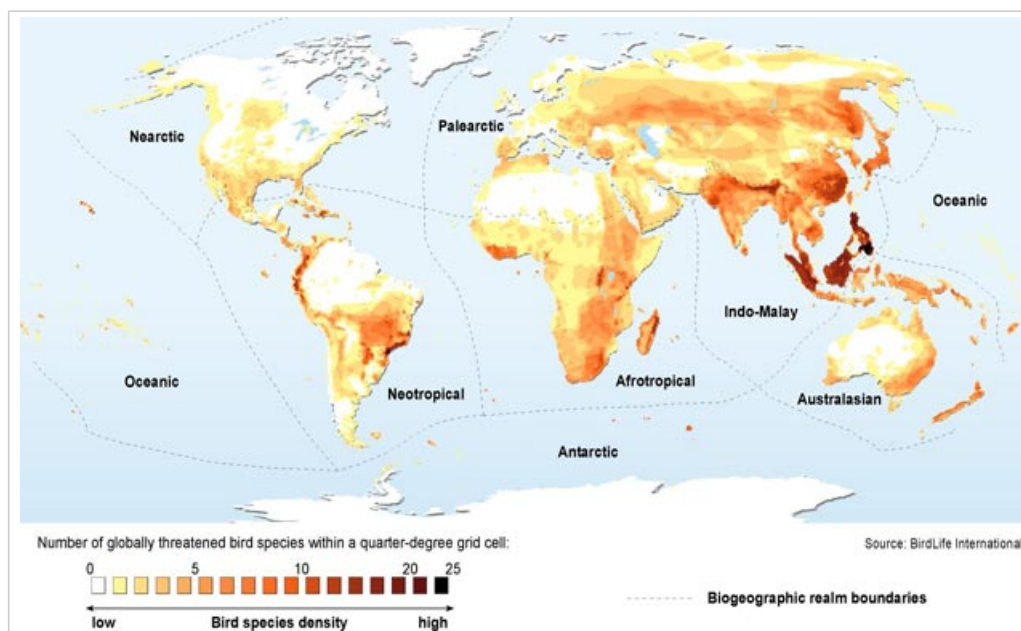
Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.44

Annex 35:

Figure 3.5. Density Distribution Map of Globally Threatened Bird Species Mapped at a Resolution of Quarter-degree Grid Cell

(C4 [see Annex 4, p. 33] Fig 4.25)

Dark orange colors correspond to higher richness, dark blue to lowest. (n=1,213)

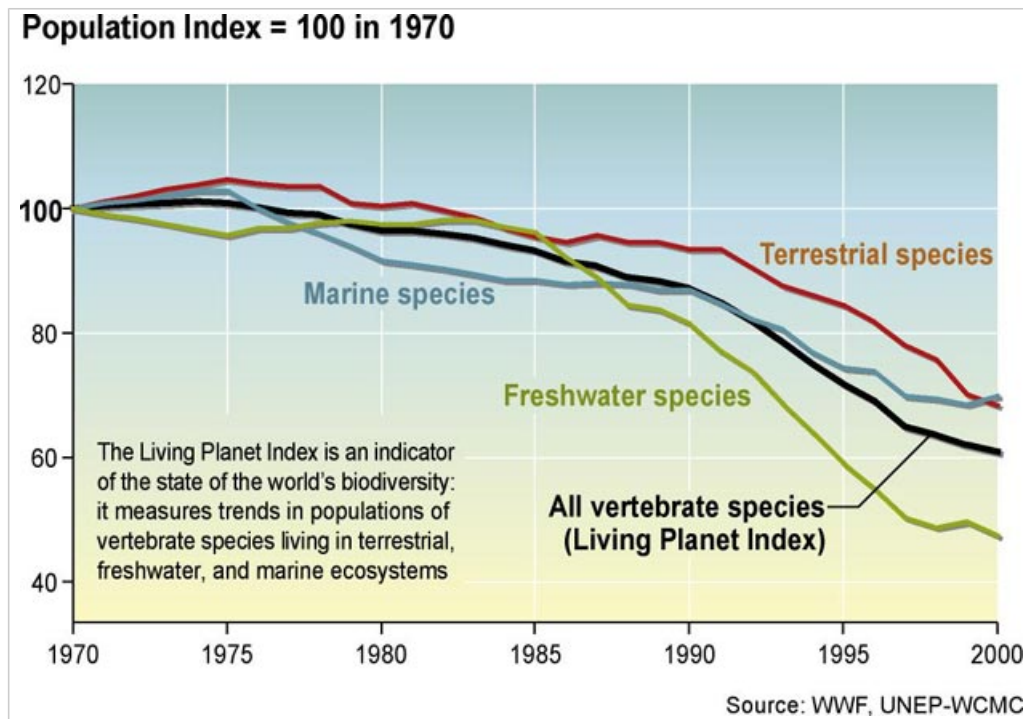


Source: *Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005)* [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.45

Annex 36:

Figure 3.7. The Living Planet Index, 1970–2000

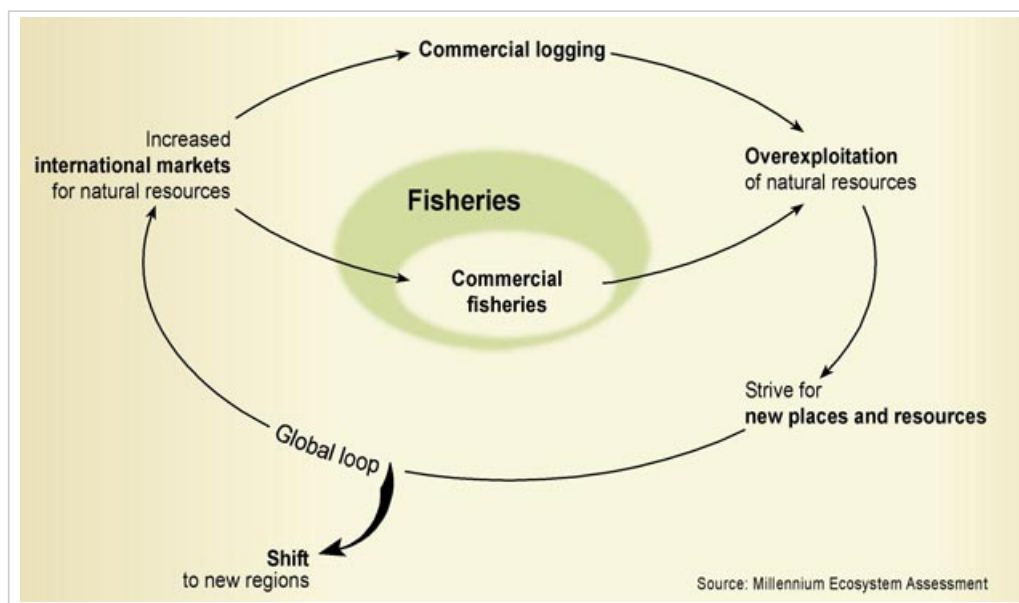
The index currently incorporates data on the abundance of 555 terrestrial species, 323 freshwater species, and 267 marine species around the world. While the index fell by some 40% between 1970 and 2000, the terrestrial index fell by about 30%, the freshwater index by about 50%, and the marine index by around 30% over the same period.



Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.47

Annex 37:**Figure 3.9. Summary of Interactions among Drivers Associated with the Overexploitation of Natural Resources**

(Adapted from SG7 [see Annex 4, p. 33] Fig 7.7)

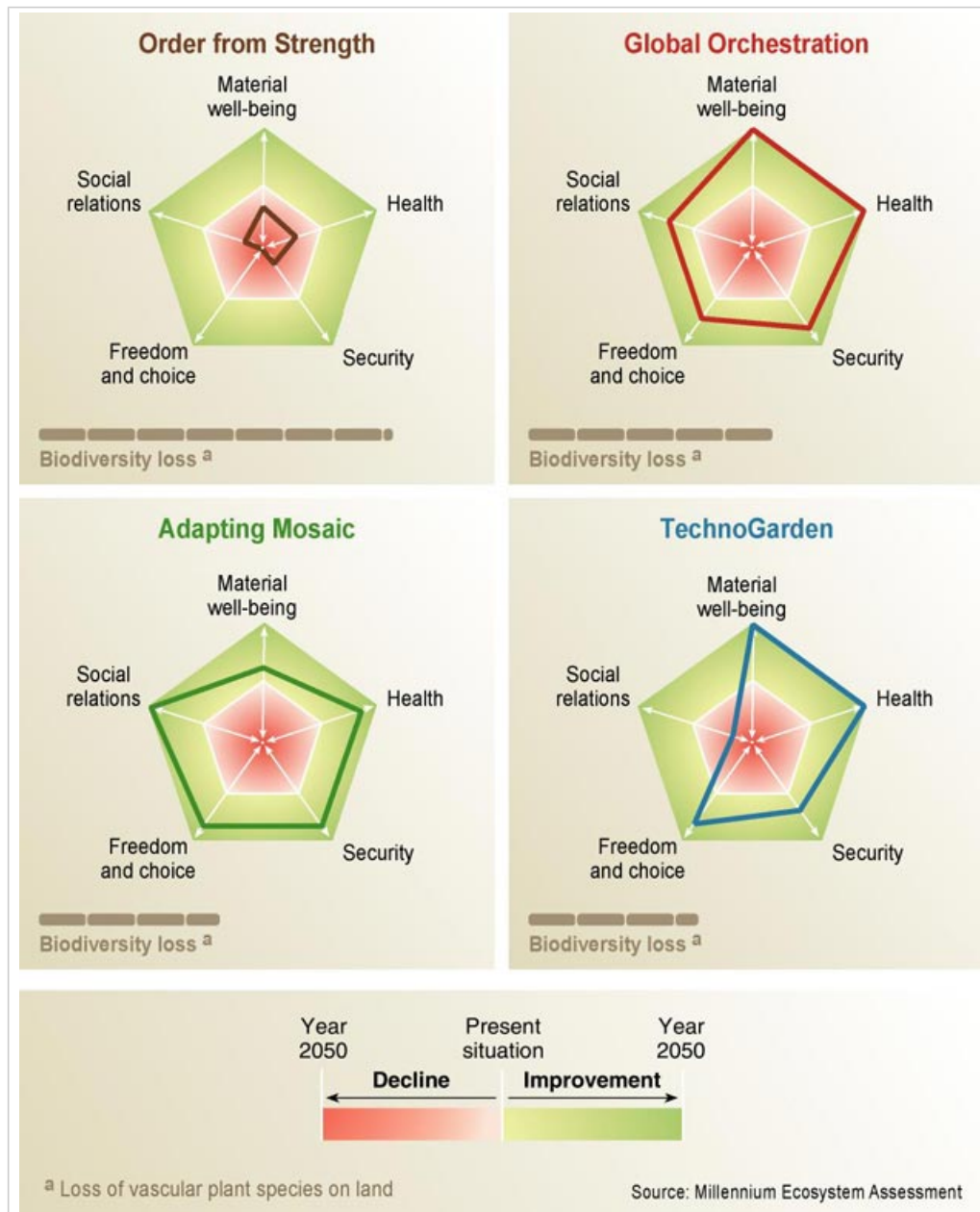


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.48

Annex 38:

Figure 4. Trade-offs between Biodiversity and Human Well-being under the Four MA Scenarios

Loss of biodiversity is least in the two scenarios that feature a proactive approach to environmental management (TechnoGarden [see Annex 50, p. 75] and Adapting Mosaic [see Annex 47, p. 72]). The MA scenario with the worst impacts on biodiversity (high rates of habitat loss and species extinction) is also the one with the worst impacts on human well-being (Order from Strength [see Annex 49, p. 74]). A scenario with relatively positive implications for human well-being (Global Orchestration [see Annex 48, p. 73]) had the second worst implications for biodiversity.



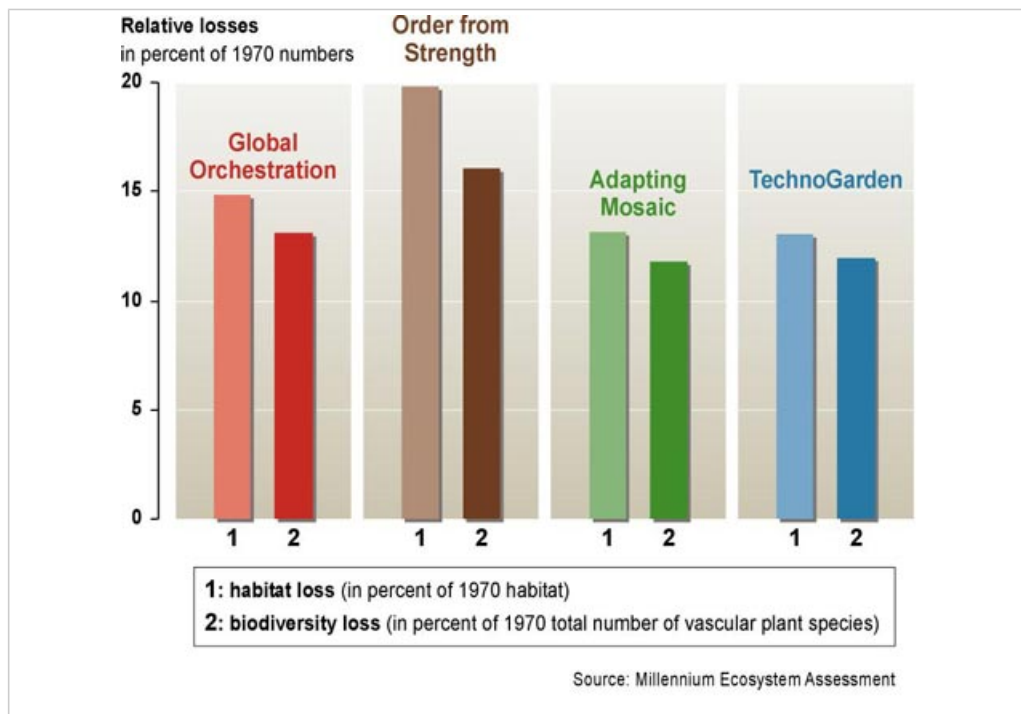
Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.15

Annex 39:

Figure 4.1. Losses of Habitat as a Result of Land Use Change between 1970 and 2050 and Reduction in the Equilibrium Number of Vascular Plant Species under the MA Scenarios

(S10.2 [see Annex 4, p. 33])

Extinctions of vascular plants will occur between now and sometime after 2050, when populations reach equilibrium with the remaining habitat.



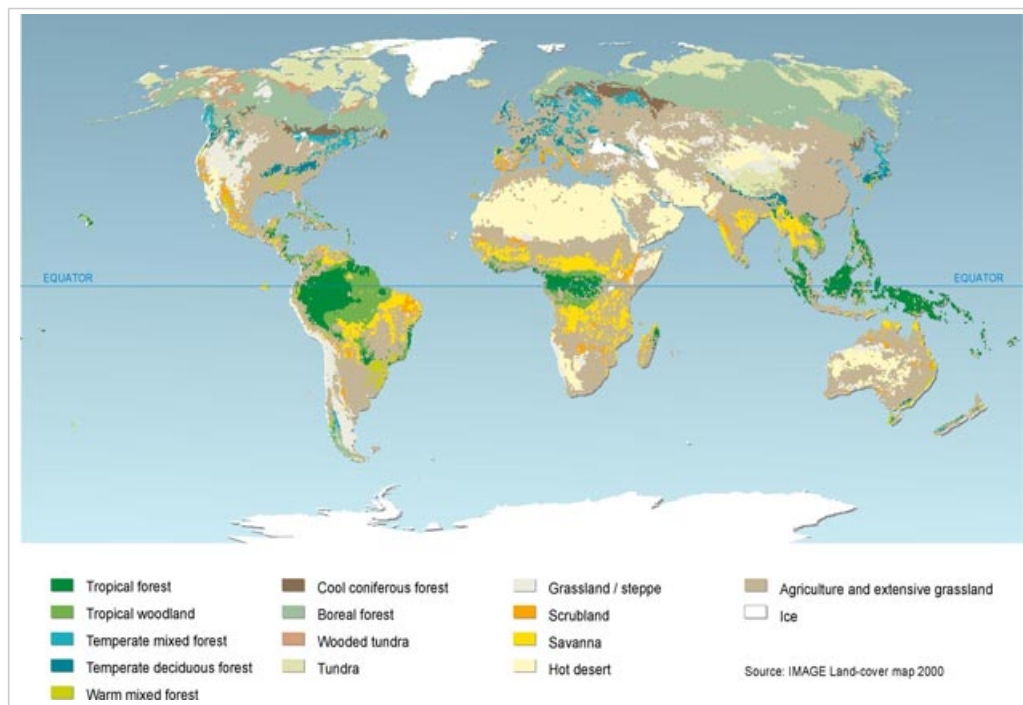
Source: Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.61

Annex 40:

Figure 4.3. Land-cover Map for the Year 2000

(S6 [see Annex 4, p. 33])

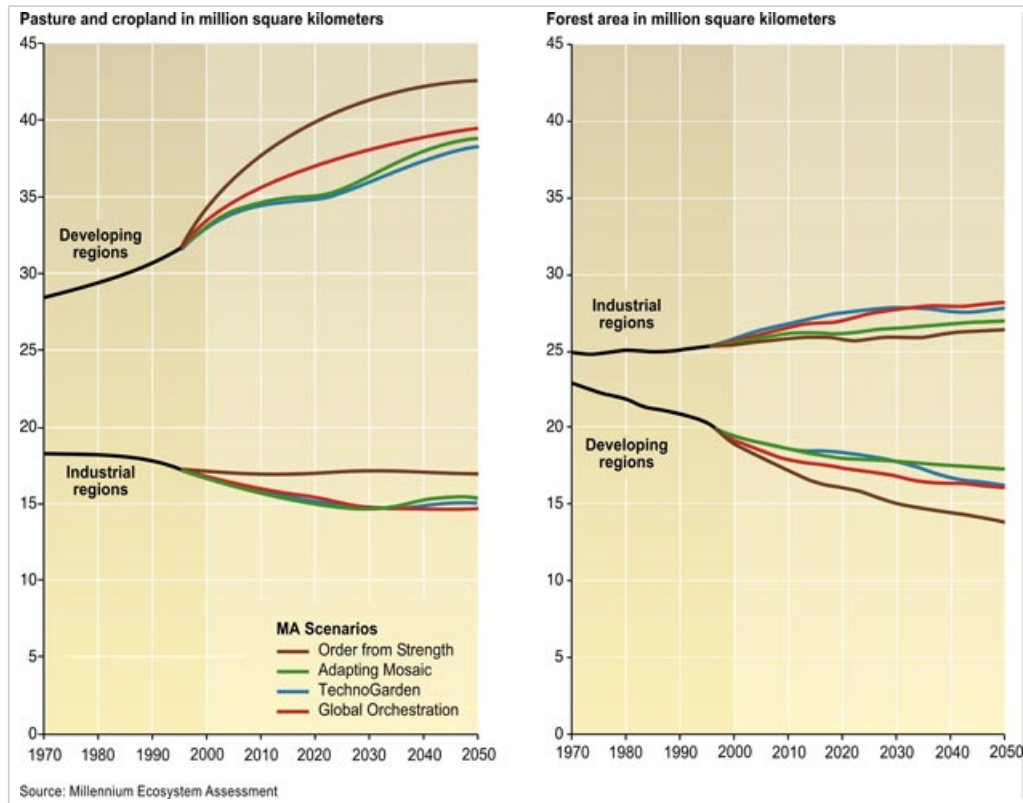


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] , p.63

Annex 41:

Figure 4.5. Forest and Cropland/Pasture in Industrial and Developing Regions under the MA Scenarios

(S9 [see Annex 4, p. 33] Fig 9.15)

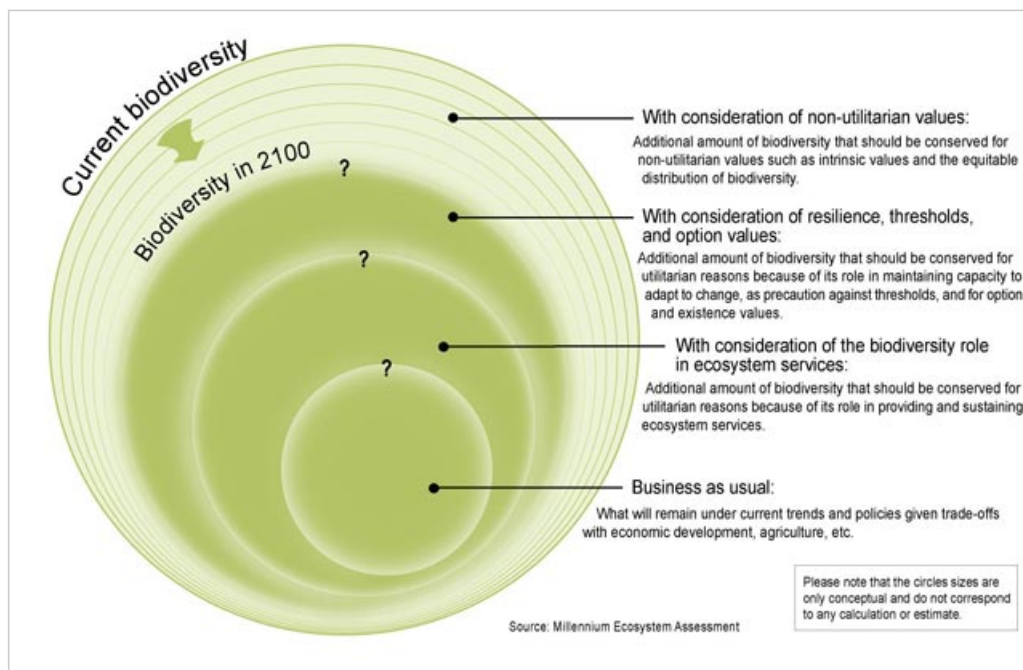


Source: Millennium Ecosystem Assessment
Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.65

Annex 42:

Figure 6.1. How Much Biodiversity Will Remain a Century from Now under Different Value Frameworks?

The outer circle in the Figure represents the present level of global biodiversity. Each inner circle represents the level of biodiversity under different value frameworks. Question marks indicate the uncertainties over where the boundaries exist, and therefore the appropriate size of each circle under different value frameworks.

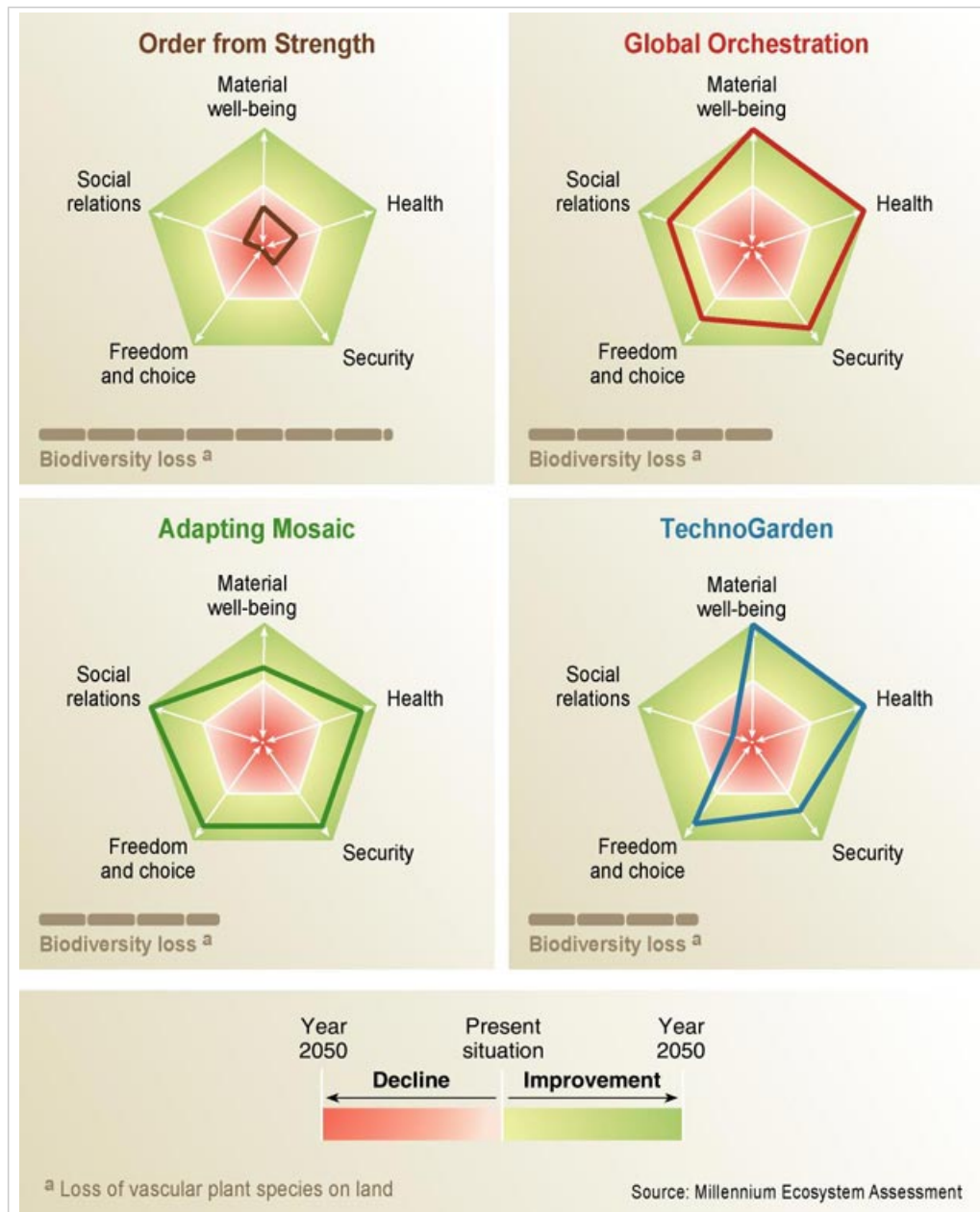


Source: *Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005)* [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.81

Annex 43:

Figure 6.2. Trade-offs between Biodiversity and Human Well-being under the Four MA Scenarios

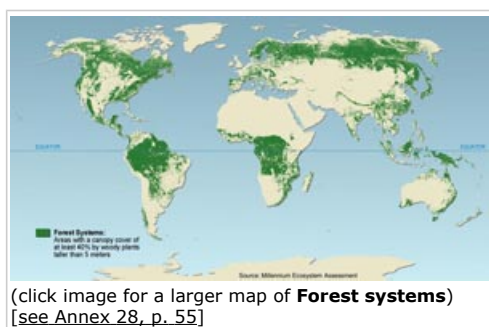
Loss of biodiversity is least in the two scenarios that feature a proactive approach to environmental management (TechnoGarden [see Annex 50, p. 75] and Adapting Mosaic [see Annex 47, p. 72]). The MA scenario with the worst impacts on biodiversity (high rates of habitat loss and species extinction) is also the one with the worst impacts on human well-being (Order from Strength [see Annex 49, p. 74]). A scenario with relatively positive implications for human well-being (Global Orchestration [see Annex 48, p. 73]) had the second worst implications for biodiversity.



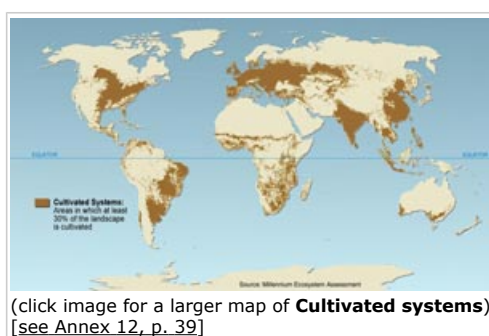
Source: Millennium Ecosystem Assessment
 Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (2005) [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>], p.82

Annex 44:

Forest and Cultivated systems



"Forest systems are lands dominated by trees; they are often used for timber, fuelwood, and non-timber forest products. The map shows areas with a canopy cover of at least 40% by woody plants taller than 5 meters. Forests include temporarily cut-over forests and plantations but exclude orchards and agroforests where the main products are food crops. The global area of forest systems has been reduced by one half over the past three centuries. Forests have effectively disappeared in 25 countries, and another 29 have lost more than 90% of their forest cover. Forest systems are associated with the regulation of 57% of total water runoff. About 4.6 billion people depend for all or some of their water on supplies from forest systems. From 1990 to 2000, the global area of temperate forest increased by almost 3 million hectares per year, while deforestation in the tropics occurred at an average rate exceeding 12 million hectares per year over the past two decades.

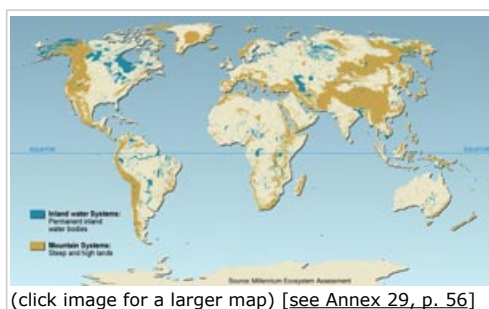


Cultivated systems are lands dominated by domesticated species and used for and substantially changed by crop, agroforestry, or aquaculture production. The map shows areas in which at least 30% by area of the landscape comes under cultivation in any particular year. Cultivated systems, including croplands, shifting cultivation, confined livestock production, and freshwater aquaculture, cover approximately 24% of total land area. In the last two decades, the major areas of cropland expansion were located in Southeast Asia, parts of South Asia, the Great Lakes region of eastern Africa, the Amazon Basin, and the U.S. Great Plains. The major decreases of cropland occurred in the southeastern United States, eastern China, and parts of Brazil and Argentina. Most of the increase in food demand of the past 50 years has been met by intensification of crop, livestock, and aquaculture systems rather than expansion of production area. In developing countries, over the period 1961–99 expansion of harvested land contributed only 29% to growth in crop production, although in sub-Saharan Africa expansion accounted for two thirds of growth in production. Increased yields of crop production systems have reduced the pressure to convert natural ecosystems into cropland, but intensification has increased pressure on inland water ecosystems, generally reduced biodiversity within agricultural landscapes, and it requires higher energy inputs in the form of mechanization and the production of chemical fertilizers. Cultivated systems provide only 16% of global runoff, although their close proximity to humans means that about 5 billion people depend for all or some of their water on supplies from cultivated systems. Such proximity is associated with nutrient and industrial water pollution."

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
 Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
 Chapter 1, pp.29-30

Annex 45:

Inland waters and Mountain systems



"Inland water systems are permanent water bodies inland from the coastal zone and areas whose properties and use are dominated by the permanent, seasonal, or intermittent occurrence of flooded conditions. Inland waters include rivers, lakes, floodplains, reservoirs, wetlands, and inland saline systems. (Note that the wetlands definition used by the Ramsar Convention includes the MA inland water and coastal system categories.) The biodiversity of inland waters appears to be in a worse condition than that of any other system, driven by declines in both the area of wetlands and the water quality in inland waters. It is speculated that 50% of inland water area (excluding large lakes) has been lost globally. Dams and other infrastructure fragment 60% of the large river systems in the world.

Mountain systems are steep and high lands. The map is based on elevation and, at lower elevations, a combination of elevation, slope, and local topography. Some 20% (or 1.2 billion) of the world's people live in mountains or at their edges, and half of humankind depends, directly or indirectly, on mountain resources (largely water). Nearly all—90%—of the 1.2 billion people in mountains live in countries with developing or transition economies. In these countries, 7% of the total mountain area is currently classified as cropland, and people are often highly dependent on local agriculture or livestock production. About 4 billion people depend for all or some of their water on supplies from mountain systems. Some 90 million mountain people—almost all those living above 2,500 meters—live in poverty and are considered especially vulnerable to food insecurity."

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
 Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
 Chapter 1, p.30

Annex 46:

MA Scenarios - Adapting Mosaic

The MA developed four global scenarios exploring plausible future changes in drivers, ecosystems, ecosystem services, and human well-being. These scenarios are :

Ecosystem Management	World Development	
	Globalization	Regionalization
Reactive	Global Orchestration [see Annex 32, p. 58]	Order from Strength [see Annex 33, p. 59]
Proactive	TechnoGarden [see Annex 34, p. 60]	Adapting Mosaic



"The **Adapting Mosaic** scenario, regional watershed-scale ecosystems are the focus of political and economic activity. This scenario sees the rise of local ecosystem management strategies, and the strengthening of local institutions. Investments in human and social capital are geared towards improving knowledge about ecosystem functioning and management, which results in a better understanding of resilience, fragility, and local flexibility of ecosystems. There is optimism that we can learn, but humility about preparing for surprises and about our ability to know

everything about managing ecosystems.

There is also great variation among nations and regions in styles of governance, including management of ecosystem services. Some regions explore actively adaptive management, investigating alternatives through experimentation. Others employ bureaucratically rigid methods to optimize ecosystem performance. Great diversity exists in the outcome of these approaches: some areas thrive, while others develop severe inequality or experience ecological degradation. Initially, trade barriers for goods and products are increased, but barriers for information nearly disappear (for those who are motivated to use them) due to improving communication technologies and rapidly decreasing costs of access to information.

Eventually, the focus on local governance leads to failures in managing the global commons. Problems like climate change, marine fisheries, and pollution grow worse and global environmental problems intensify. Communities slowly realize that they cannot manage their local areas because global and regional problems are infringing, and they begin to develop networks among communities, regions, and even nations, to better manage the global commons. Solutions that were effective locally are adopted among networks. These networks of regional successes are especially common in situations where there are mutually beneficial opportunities for coordination, such as along river valleys. Sharing good solutions and discarding poor ones eventually improves approaches to a variety of social and environmental problems, ranging from urban poverty to agricultural water pollution. As more knowledge is collected from successes and failures, provision of many services improves. "

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
 Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
 Chapter 5, Box 5.1, pp.72-73

Annex 47:

MA Scenarios - Global Orchestration

The MA developed four global scenarios exploring plausible future changes in drivers, ecosystems, ecosystem services, and human well-being. These scenarios are :

Ecosystem Management	World Development	
	Globalization	Regionalization
Reactive	Global Orchestration	Order from Strength [see Annex 33, p. 59]
Proactive	TechnoGarden [see Annex 34, p. 60]	Adapting Mosaic [see Annex 31, p. 57]



"The **Global Orchestration** scenario depicts a globally-connected society in which policy reforms that focus on global trade and economic liberalization are used to reshape economies and governance, emphasizing the creation of markets that allow equal participation and provide equal access to goods and services. These policies, in combination with large investments in global public health and the improvement of education worldwide, generally succeed in promoting economic expansion and lifting many people out of poverty into an expanding global middle class. Supra national

institutions in this globalized scenario are well-placed to deal with global environmental problems such as climate change and fisheries. However, the reactive approach to ecosystem management favored in this scenario makes people vulnerable to surprises arising from delayed action. While the focus is on improving human well-being of all people, environmental problems that threaten human well-being are only considered after they become apparent.

Growing economies, expansion of education, and growth of the middle class leads to demand for cleaner cities, less pollution, and a more beautiful environment. Rising income levels bring about changes in global consumption patterns, boosting demand for ecosystem services, including agricultural products such as meat, fish, and vegetables. Growing demand for these services leads to declines in other services, as forests are converted into cropped area and pasture, and the services formerly provided by forests decline. The problems related to increasing food production, such as loss of wildlands, are not apparent to most people who live in urban areas. These problems therefore receive only limited attention.

Global economic expansion expropriates or degrades many of the ecosystem services poor people once depended upon for their survival. While economic growth more than compensates for these losses in some regions by increasing our ability to find substitutes for particular ecosystem services, in many other places, it does not. An increasing number of people are impacted by the loss of basic ecosystem services essential for human life. While risks seem manageable in some places, in other places there are sudden, unexpected losses as ecosystems cross thresholds and degrade irreversibly. Loss of potable water supplies, crop failures, floods, species invasions, and outbreaks of environmental pathogens increase in frequency. The expansion of abrupt, unpredictable changes in ecosystems, many with harmful effects on increasingly large numbers of people, is the key challenge facing managers of ecosystem services. "

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
 Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
 Chapter 5, Box 5.1, pp.72-73

Annex 48:

MA Scenarios - Order from Strength

The MA developed four global scenarios exploring plausible future changes in drivers, ecosystems, ecosystem services, and human well-being. These scenarios are :

Ecosystem Management	World Development	
	Globalization	Regionalization
Reactive	Global Orchestration [see Annex 32, p. 58]	Order from Strength
Proactive	TechnoGarden [see Annex 34, p. 60]	Adapting Mosaic [see Annex 31, p. 57]



"The **Order from Strength** scenario represents a regionalized and fragmented world, concerned with security and protection, emphasizing primarily regional markets, and paying little attention to common goods. Nations see looking after their own interests as the best defense against economic insecurity, and the movement of goods, people, and information is strongly regulated and policed. The role of government expands as oil companies, water systems, and other strategic businesses are either nationalized or subjected to more state oversight. Trade is restricted, large amounts of money are invested in security systems, and technological change slows due to restrictions on the flow of goods and information. Regionalization exacerbates global inequality.

Treaties on global climate change, international fisheries, and the trade in endangered species are only weakly and haphazardly implemented, resulting in degradation of the global commons. Local problems often go unresolved, but major problems are sometimes handled by rapid disaster relief to at least temporarily resolve the immediate crisis. Many powerful countries cope with local problems by shifting burdens to other, less powerful countries, increasing the gap between rich and poor. In particular, natural resource-intensive industries are moved from wealthier nations to poorer and less powerful ones. Inequality increases considerably within countries as well.

Ecosystem services become more vulnerable, fragile, and variable in Order from Strength. For example, parks and reserves exist within fixed boundaries, but climate changes around them, leading to the unintended extirpation of many species. Conditions for crops are often suboptimal, and the ability of societies to import alternative foods is diminished by trade barriers. As a result, there are frequent shortages of food and water, particularly in poor regions. Low levels of trade tend to restrict the number of invasions by exotic species; however, ecosystems are less resilient and invaders are therefore more often successful when they arrive."

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
 Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
 Chapter 5, Box 5.1, pp.72-73

Annex 49:

MA Scenarios - TechnoGarden

The MA developed four global scenarios exploring plausible future changes in drivers, ecosystems, ecosystem services, and human well-being. These scenarios are :

Ecosystem Management	World Development	
	Globalization	Regionalization
Reactive	Global Orchestration [see Annex 32, p. 58]	Order from Strength [see Annex 33, p. 59]
Proactive	TechnoGarden	Adapting Mosaic [see Annex 31, p. 57]



"The **TechnoGarden** scenario depicts a globally connected world relying strongly on technology and highly managed, often engineered ecosystems, to deliver ecosystem services. Overall efficiency of ecosystem service provision improves, but is shadowed by the risks inherent in large-scale human-made solutions and rigid control of ecosystems. Technology and market-oriented institutional reform are used to achieve solutions to environmental problems.

These solutions are designed to benefit both the economy and the environment. These changes co-develop with the expansion of property rights to ecosystem services, such as requiring people to pay for pollution they create or paying people for providing key ecosystem services through actions such as preservation of key watersheds.

Interest in maintaining, and even increasing, the economic value of these property rights, combined with an interest in learning and information, leads to a flowering of ecological engineering approaches for managing ecosystem services. Investment in green technology is accompanied by a significant focus on economic development and education, improving people's lives and helping them understand how ecosystems make their livelihoods possible.

A variety of problems in global agriculture are addressed by focusing on the multifunctional aspects of agriculture and a global reduction of agricultural subsidies and trade barriers. Recognition of the role of agricultural diversification encourages farms to produce a variety of ecological services, rather than simply maximizing food production. The combination of these movements stimulates the growth of new markets for ecosystem services, such as tradable nutrient runoff permits, and the development of technology for increasingly sophisticated ecosystem management. Gradually, environmental entrepreneurship expands as new property rights and technologies co-evolve to stimulate the growth of companies and cooperatives providing reliable ecosystem services to cities, towns, and individual property owners.

Innovative capacity expands quickly in developing nations. The reliable provision of ecosystem services, as a component of economic growth, together with enhanced uptake of technology due to rising income levels, lifts many of the world's poor into a global middle class. Elements of human well-being associated with social relations decline in this scenario due to great loss of local culture, customs, and traditional knowledge that occurs and due to the weakening of civil society institutions as an increasing share of interactions take place over the Internet. While the provision of basic ecosystem services improves the well-being of the world's poor, the reliability of the services, especially in urban areas, is increasingly critical and increasingly difficult to ensure. Not every problem has succumbed to technological innovation. Reliance on technological solutions sometimes creates new problems and vulnerabilities. In some cases, we seem to be barely ahead of the next threat to ecosystem services. In such cases new problems often seem to emerge from the last solution, and the costs of managing the environment are continually rising. Environmental breakdowns that impact large numbers of people become more common. Sometimes new problems seem to emerge faster than solutions. The challenge for the future will be to learn how to organize social-ecological systems so that ecosystem services are maintained without taxing society's ability to implement solutions to novel, emergent problems. "

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
Chapter 5, Box 5.1, pp.72-73

Annex 50:

MA Systems

Findings of the Millennium Ecosystem Assessment (MA) reports findings for 10 categories of the land and marine surface, which are referred to as "systems":

- forest systems [see Annex 27, p. 54] ,
- cultivated systems [see Annex 27, p. 54] ,
- dryland systems [see Annex 51, p. 76] ,
- coastland systems [see Annex 36, p. 62] ,
- marine systems [see Annex 36, p. 62] ,
- urban systems [see Annex 51, p. 76] ,
- polar systems [see Annex 51, p. 76] ,
- inland water systems [see Annex 30, p. 56]
(which include freshwater systems),
- island systems [see Annex 36, p. 62] and
- mountain systems [see Annex 30, p. 56] .

"Each category contains a number of ecosystems. However, ecosystems within each category share a suite of biological, climatic, and social factors that tend to be similar within categories and differ across categories.

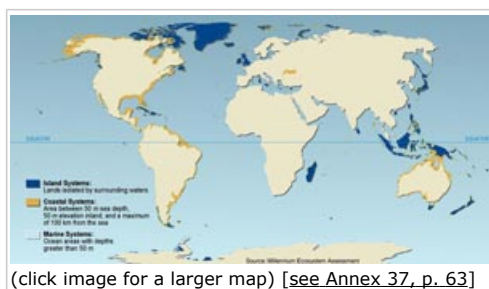
The MA reporting categories are not spatially exclusive; their areas often overlap. For example, transition zones between forest and cultivated lands are included in both the forest system and cultivated system reporting categories.

These reporting categories were selected because they correspond to the regions of responsibility of different government ministries (such as agriculture, water, forestry, and so forth) and because they are the categories used within the Convention on Biological Diversity."

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
Chapter 5, Box 1.1, pp.27-30

Annex 51:

Marine, Coastal and Island systems



"Marine systems are the world's oceans. For mapping purposes, the map shows ocean areas where the depth is greater than 50 meters. Global fishery catches from marine systems peaked in the late 1980s and are now declining despite increasing fishing effort.

Coastal systems refer to the interface between ocean and land, extending seawards to about the middle of the continental shelf and inland to include all areas strongly influenced by proximity to the ocean. The map shows the area between 50 meters below mean sea level and 50 meters above the high tide level or extending landward to a distance 100 kilometers from shore. Coastal systems include coral reefs, intertidal zones, estuaries, coastal aquaculture and sea grass communities. Nearly half of the world's major cities (having more than 500,000 people) are located within 50 kilometers of the coast, and coastal population densities are 2.6 times larger than the density of inland areas. By all commonly used measures, the human well-being of coastal inhabitants is on average much higher than that of inland communities.

Islands are lands (both continental and oceanic) isolated by surrounding water and with a high proportion of coast to hinterland. For mapping purposes, the MA uses the ESRI ArcWorld Country Boundary dataset, which contains nearly 12,000 islands. Islands smaller than 1.5 hectares are not mapped or included in the statistics. The largest island included is Greenland. The map above includes islands within 2km of the mainland (e.g., Long Island in the United States) but the statistics provided for island systems in this report exclude these islands. Island states together with their exclusive economic zones cover 40% of the world's oceans. Island systems are especially sensitive to disturbances, and the majority of recorded extinctions have occurred on island systems, although this pattern is changing, and over the past 20 years as many extinctions have occurred on continents as on islands."

*Source & © Millennium Ecosystem Assessment
Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
Chapter 1, p. 27*

Annex 52:

Table 1.1. Ecological Surprises Caused by Complex Interactions

Voluntary or involuntary introductions or deletions of species often trigger unexpected alterations in the normal provision of ecosystem services by terrestrial, freshwater, and marine ecosystems. In all cases, the community and ecosystem alterations have been the consequence of indirect interactions among three or more species (C11 [see Annex 4, p. 33] , Table 11.2).

Study Case	Nature of the Interaction Involved	Ecosystem Service Consequences
Introductions		
Top predators		
Introduction of brown trout (<i>Salmo trutta</i>) in New Zealand for angling	trophic cascade, predator increased primary producers by decreasing herbivores	negative — increased eutrophication
Introduction of bass (<i>Cichla ocellaris</i>) in Gatun Lake, Panama	trophic cascade, top predator decreased control by predators of mosquito larvae	negative — decreased control of malaria vector
Introduction of pine marten (<i>Martes martes</i>) in the Balearic Islands, Spain	predator of frugivorous lizards (main seed dispersers)	negative — decreased diversity of frugivorous lizards due to extinction of native lizards on some islands; changes in dominant shrub (<i>Cneorum tricoccon</i>) distribution because marten replaced the frugivorous-dispersing role
Intraguild predators		
Egg parasitoid (<i>Anastatus kashmirensis</i>) to control gypsy moth (<i>Lymantria dispar</i>)	hyperparasitism (parasitoids that use parasitoids as hosts)	negative — disruption of biological control of pests; introduced parasitoid poses risk of hyperparasitism to other pest-regulating native parasitoids
<i>Gambusia</i> and <i>Lepomis</i> fish in rice fields to combat mosquitoes	intraguild predator (adult fish feed on juveniles as well as on mosquito larvae)	opposed to goal — decreased control of disease vector (mosquito)
Intraguild preys		
Opossum shrimp (<i>Mysis relicta</i>) in Canadian lakes to increase fish production	intraguild prey depletes shared zooplankton prey	opposed to goal — decreased salmonid fish production
Apparent competitors		
Rats (<i>Rattus spp</i>) and cats (<i>Felis catus</i>) in Steward Island, New Zealand	rats induced high cat densities and increased predation on endangered flightless parrot (<i>Strigops habroptilus</i>)	negative — reduced diversity
Herbivores		
Zebra mussel (<i>Dreissena polymorpha</i>) in Great Lakes, United States	zebra mussel reduced phytoplankton and outcompeted native bivalves	negative — reduced diversity positive — increased water quality
Mutualists		
Myna bird (<i>Acridotheres tristis</i>) for worm pest control in Hawaiian sugarcane plantations	myna engaged in the dispersal of the exotic woody weed <i>Lantana camara</i>	negative — increased invasion by <i>Lantana</i> produced impenetrable thorny thickets; reduced agricultural crops and pasture carrying capacity and sometimes increased fire risk; displaced habitat of native birds
Ecosystem engineers		
Earthworm (<i>Pontoscolex corethrurus</i>) in Amazonian tropical forests converted to pasture	dramatically reduces soil macroporosity and gas exchange capacity	negative — reduces soil macrofaunal diversity and increases soil methane emissions
C ₄ perennial grasses <i>Schizachyrium condensatum</i> , <i>Melinis minutiflora</i> in Hawaii for pasture improvement	increased fuel loads, fuel distribution, and flammability	negative — increases fire frequency, affecting fire-sensitive plants; reduced plant diversity; positive feedback for further invasion of flammable exotic species on burned areas
Nitrogen-fixing firetree (<i>Myrica faya</i>) in Hawaii	increases soil nitrogen levels in newly formed nitrogen-poor volcanic soils	negative — increased fertility, increased invasion by other exotics, reduced regeneration of native <i>Metrosideros</i> tree, alteration of successional patterns
Deletions/Harvesting		
Top predators		
Selective harvesting of piscivorous fishes in Canadian lakes	piscivorous fishes promote <i>Daphnia</i> that effectively suppresses primary (algal) production	negative — shifts from net carbon sinks in piscivorous-dominated to equilibrium or net carbon sources in planktivorous-dominated lake
Sea otter (<i>Enhydra lutris</i>) harvesting near extinction in southern California	cascading effects produced reductions of kelp forests and the kelp-dependent community	negative — loss of biodiversity of kelp habitat users
Pollution-induced reductions in predators of nematodes in forest soils	heavy metal bioaccumulation produced reductions nematophagous predators and increased herbivorous nematodes	negative — disruption of forest soil food webs; increases in belowground herbivory; decrease in forest productivity
Intraguild predators		
Declining populations of coyote (<i>Canis latrans</i>) in southern California	releases in raccoons (<i>Procyon lotor</i>) and feral house cats	negative — threat to native bird populations
Overharvesting of seals and sea lions in Alaska	diet shifts of killer whales increased predation on sea otters	negative — conflict with other restoration programs; failure of reintroduction of sea otters to restore kelp forest ecosystems
Keystone predators		
Harvesting of triggerfish (<i>Balistapus</i>) in Kenyan coral reefs	triggerfish declines release sea urchins, which outcompete herbivorous fish	negative — increased bioerosion of coral substrates; reduced calcium carbonate deposition

Study Case	Nature of the Interaction Involved	Ecosystem Service Consequences
Herbivores		
Voluntary removal of sheep and cattle in Santa Cruz Island, United States, for restoration	release of the exotic plant component from top-down control	opposite to goal — explosive increases in exotic herbs and forbs and little recovery of native plant species
Overhunting of seals and sea lions in Alaska	lack of fish grazers allowed macroalgae to outcompete coral following disturbances	negative — coral cover was reduced from 52% to 3%, and macroalgae increased from 4% to 92%
Ecosystem engineers		
Voluntary removal of exotic tamarisk (<i>Tamariscus</i> sp.) for restoration of riparian habitats in Mediterranean deserts	long-established tamarisk has replaced riparian vegetation and serves as habitat to endangered birds	opposite to goal — reduction in biodiversity; structural changes in riparian habitats

Source: *Millennium Ecosystem Assessment*

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p. 26-27

Annex 53:

Table 2.1. Percentage of Households Dependent on Indigenous Plant-based Coping Mechanisms at Kenyan and Tanzanian Site

(C6 [see Annex 4, p. 33] Table 6.4)

Activities that Involve Use of Indigenous Plants	Share of Households, Kenya site	Share of Households, Tanzania site
	(percent)	(percent)
All use	94	94
Food use	69	54
Non-food use	40	42

Source: *MA Millennium Ecosystem Assessment*

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p. 26-27

Annex 54:

Table 2.2. Trends in the Human Use of Ecosystem Services and Enhancement or Degradation of the Service Around the Year 2000 - Provisioning services

Legend

	= Increasing (for Human Use column) or enhanced (for Enhanced or Degraded column)
	= Decreasing (for Human Use column) or degraded (for Enhanced or Degraded column)
+/-	= Mixed (trend increases and decreases over past 50 years or some components/regions increase while others decrease)

Click on the links below for similar tables on:

Regulating services [[see Annex 56, p. 84](#)]

Cultural services [[see Annex 57, p. 86](#)]

Supporting services [[see Annex 58, p. 88](#)]

Service	Sub-category	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Provisioning Services				
Food	Crops			Food provision has grown faster than overall population growth. Primary source of growth from increase in production per unit area but also significant expansion in cropland. Still persistent areas of low productivity and more rapid area expansion, e.g., sub-Saharan Africa and parts of Latin America.
	Livestock			Significant increase in area devoted to livestock in some regions, but major source of growth has been more-intensive, confined production of chicken, pigs, and cattle.
	Capture Fisheries			Marine fish harvest increased until the late 1980s and has been declining since then. Currently, one quarter of marine fish stocks are overexploited or significantly depleted. Freshwater capture fisheries have also declined. Human use of capture fisheries has declined because of the reduced supply, not because of reduced demand.
	Aquaculture			Aquaculture has become a globally significant source of food in the last 50 years and, in 2000, contributed 27% of total fish production. Use of fish feed for carnivorous aquaculture species places an additional burden on capture fisheries.
	Wild plants and animal food products	NA		Provision of these food sources is generally declining as natural habitats worldwide are under increasing pressure and as wild populations are exploited for food, particularly by the poor, at unsustainable levels.
Fiber	Timber		+/-	Global timber production has increased by 60% in the last four decades. Plantations provide an increasing volume of harvested roundwood, amounting to 35% of the global harvest in 2000. Roughly 40% of forest area has been lost during the industrial era, and forests continue to be lost in many regions (thus the service is degraded in those regions), although forest is now recovering in some temperate countries and thus this service has been enhanced (from this lower baseline) in these regions in recent decades.
	Cotton, hemp, silk	+/-	+/-	Cotton and silk production have doubled and tripled respectively in the last four decades. Production of other agricultural fibers has declined.
	Wood fuel	+/-		Global consumption of fuelwood appears to have peaked in the 1990s and is now believed to be slowly declining but remains the dominant source of domestic fuel in some regions.
Genetic resources				Traditional crop breeding has relied on a relatively narrow range of germplasm for the major crop species, although molecular genetics and biotechnology provide new tools to quantify and expand genetic diversity in these crops. Use of genetic resources also is growing in connection with new industries based on biotechnology. Genetic resources have been lost through the loss of traditional cultivars of crop species (due in part to the adoption of modern farming practices and varieties) and through species extinctions.
Biochemicals, natural medicines, and pharmaceuticals				Demand for biochemicals and new pharmaceuticals is growing, but new synthetic technologies compete with natural products to meet the demand. For many other natural products (cosmetics, personal care, bioremediation, biomonitoring, ecological restoration), use is growing. Species extinction and overharvesting of medicinal plants is diminishing the availability of these resources.
Ornamental resources		NA	NA	

Service	Sub-category	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Freshwater				Human modification to ecosystems (e.g., reservoir creation) has stabilized a substantial fraction of continental river flow, making more fresh water available to people but in dry regions reducing river flows through open water evaporation and support to irrigation that also loses substantial quantities of water. Watershed management and vegetation changes have also had an impact on seasonal river flows. From 5% to possibly 25% of global freshwater use exceeds long-term accessible supplies and requires supplies either through engineered water transfers or overdraft of groundwater supplies. Between 15% and 35% of irrigation withdrawals exceed supply rates. Freshwater flowing in rivers also provides a service in the form of energy that is exploited through hydropower. The construction of dams has not changed the amount of energy, but it has made the energy more available to people. The installed hydroelectric capacity doubled between 1960 and 2000. Pollution and biodiversity loss are defining features of modern inland water systems in many populated parts of the world.

* = Low to medium certainty. All other trends are medium to high certainty.

NA = Not assessed within the MA. In some cases, the service was not addressed at all in the MA (such as ornamental resources), while in other cases the service was included but the information and data available did not allow an assessment of the pattern of human use of the service or the status of the service.

† = The categories of “Human Benefit” and “Enhanced or Degraded” do not apply for supporting services since, by definition, these services are not directly used by people. (Their costs or benefits would be double-counted if the indirect effects were included). Changes in supporting services influence the supply of provisioning, cultural, or regulating services that are then used by people and may be enhanced or degraded.

a For provisioning services, human use increases if the human consumption of the service increases (e.g., greater food consumption); for regulating and cultural services, human use increases if the number of people affected by the service increases. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

b For provisioning services, we define enhancement to mean increased production of the service through changes in area over which the service is provided (e.g., spread of agriculture) or increased production per unit area. We judge the production to be degraded if the current use exceeds sustainable levels. For regulating and supporting services, enhancement refers to a change in the service that leads to greater benefits for people (e.g., the service of disease regulation could be improved by eradication of a vector known to transmit a disease to people). Degradation of a regulating and supporting services means a reduction in the benefits obtained from the service, either through a change in the service (e.g., *mangroves* loss reducing the storm protection benefits of an ecosystem) or through human pressures on the service exceeding its limits (e.g., excessive pollution exceeding the capability of ecosystems to maintain water quality). For cultural services, enhancement refers to a change in the ecosystem features that increase the cultural (recreational, aesthetic, spiritual, etc.) benefits provided by the ecosystem. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.33-37

Annex 55:

Table 2.2. Trends in the Human Use of Ecosystem Services and Enhancement or Degradation of the Service Around the Year 2000 - Regulating services

Legend

	= Increasing (for Human Use column) or enhanced (for Enhanced or Degraded column)
	= Decreasing (for Human Use column) or degraded (for Enhanced or Degraded column)
	= Mixed (trend increases and decreases over past 50 years or some components/regions increase while others decrease)

Click on the links below for similar tables on:

Provisioning services [\[see Annex 55, p. 86\]](#)

Cultural services [\[see Annex 57, p. 86\]](#)

Supporting services [\[see Annex 58, p. 88\]](#)

Service	Sub-category	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Regulating Services				
Air quality regulation				The ability of the atmosphere to cleanse itself of pollutants has declined slightly since pre-industrial times but likely not by more than 10%. The net contribution of ecosystems to this change is not known. Ecosystems are also a sink for tropospheric ozone, ammonia, NO _x , SO ₂ , particulates, and CH ₄ , but changes in these sinks were not assessed. (C13.ES [see Annex 4, p. 33])
Climate regulation	Global			Terrestrial ecosystems were on average a net source of CO ₂ during the nineteenth and early twentieth century, and became a net sink sometime around the middle of the last century. The biophysical effect of historical <i>land cover</i> changes (1750 to present) is net cooling on a global scale due to increased albedo, partially offsetting the warming effect of associated CO ₂ emissions from land cover change over much of that period. (C13.ES [see Annex 4, p. 33])
	Regional and Local			Changes in land cover have affected regional and local climates both positively and negatively, but there is a preponderance of negative impacts. For example, tropical deforestation and desertification have tended to reduce local rainfall. (C13.3, C11.3 [see Annex 4, p. 33])
Water regulation				The effect of ecosystem change on the timing and magnitude of runoff, flooding, and aquifer recharge depends on the specific change and the specific ecosystem. (C7.4.4 [see Annex 4, p. 33])
Erosion regulation				Land use and crop/soil management practices have exacerbated soil degradation and erosion, although appropriate soil conservation practices that reduce erosion, such as minimum tillage, are increasingly being adopted by farmers in North America and Latin America. (C26 [see Annex 4, p. 33])
Water purification and waste treatment				Globally, water quality is declining, although in most industrial countries pathogen and organic pollution of surface waters has decreased over the last 20 years. Nitrate concentration has grown rapidly in the last 30 years. The capacity of ecosystems to purify such wastes is limited, as evidenced by widespread reports of inland waterway pollution. Loss of wetlands has further decreased the ability of ecosystems to filter and decompose wastes. (C7.2.5, C19 [see Annex 4, p. 33])
Disease regulation				Ecosystem modifications associated with development have often increased the local incidence of infectious diseases, although major changes in habitats can both increase or decrease the risk of particular infectious diseases. (C14 [see Annex 4, p. 33])
Pest regulation				In many agricultural areas, pest control provided by natural enemies has been replaced by the use of pesticides. Such pesticide use has itself degraded the capacity of agroecosystems to provide pest control. In other systems, pest control provided by natural enemies is being used and enhanced through integrated pest management. Crops containing pest-resistant genes can also reduce the need for application of toxic synthetic pesticides. (C11.3 [see Annex 4, p. 33])
Pollination				There is established but incomplete evidence of a global decline in the abundance of pollinators. Pollinator declines have been reported in at least one region or country on every continent except for Antarctica, which has no pollinators. Declines in abundance of pollinators have rarely resulted in complete failure to produce seed or fruit, but more frequently resulted in fewer seeds or in fruit of reduced viability or quantity. Losses in populations of specialized pollinators have directly affected the reproductive ability of some rare plants. (C11 [see Annex 4, p. 33] Box 11.2)

Service	Sub-category	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Natural hazard regulation				People are increasingly occupying regions and localities that are exposed to extreme events, thereby exacerbating human vulnerability to natural hazards. This trend, along with the decline in the capacity of ecosystems to buffer from extreme events, has led to continuing high loss of life globally and rapidly rising economic losses from natural disasters. (C16,C19 [see Annex 4, p. 33])

* = Low to medium certainty. All other trends are medium to high certainty.

NA = Not assessed within the MA. In some cases, the service was not addressed at all in the MA (such as ornamental resources), while in other cases the service was included but the information and data available did not allow an assessment of the pattern of human use of the service or the status of the service.

† = The categories of “Human Benefit” and “Enhanced or Degraded” do not apply for supporting services since, by definition, these services are not directly used by people. (Their costs or benefits would be double-counted if the indirect effects were included). Changes in supporting services influence the supply of provisioning, cultural, or regulating services that are then used by people and may be enhanced or degraded.

a For provisioning services, human use increases if the human consumption of the service increases (e.g., greater food consumption); for regulating and cultural services, human use increases if the number of people affected by the service increases. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

b For provisioning services, we define enhancement to mean increased production of the service through changes in area over which the service is provided (e.g., spread of agriculture) or increased production per unit area. We judge the production to be degraded if the current use exceeds sustainable levels. For regulating and supporting services, enhancement refers to a change in the service that leads to greater benefits for people (e.g., the service of disease regulation could be improved by eradication of a vector known to transmit a disease to people). Degradation of a regulating and supporting services means a reduction in the benefits obtained from the service, either through a change in the service (e.g., *mangroves* loss reducing the storm protection benefits of an ecosystem) or through human pressures on the service exceeding its limits (e.g., excessive pollution exceeding the capability of ecosystems to maintain water quality). For cultural services, enhancement refers to a change in the ecosystem features that increase the cultural (recreational, aesthetic, spiritual, etc.) benefits provided by the ecosystem. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p. 33-37

Annex 56:

Table 2.2. Trends in the Human Use of Ecosystem Services and Enhancement or Degradation of the Service Around the Year 2000 - Cultural services

Legend

	= Increasing (for Human Use column) or enhanced (for Enhanced or Degraded column)
	= Decreasing (for Human Use column) or degraded (for Enhanced or Degraded column)
	= Mixed (trend increases and decreases over past 50 years or some components/regions increase while others decrease)

Click on the links below for similar tables on:

Provisioning services [\[see Annex 55, p. 82\]](#)

Regulating services [\[see Annex 56, p. 84\]](#)

Supporting services [\[see Annex 58, p. 88\]](#)

Service	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Cultural services			
Cultural diversity	NA	NA	
Spiritual and religious values			There has been a decline in the numbers of sacred groves and other such protected areas. The loss of particular ecosystem attributes (sacred species or sacred forests), combined with social and economic changes, can sometimes weaken the spiritual benefits people obtain from ecosystems. On the other hand, under some circumstances (e.g., where ecosystem attributes are causing significant threats to people), the loss of some attributes may enhance spiritual appreciation for what remains. (C17.2.3 [see Annex 4, p. 33])
Knowledge systems	NA	NA	
Educational values	NA	NA	
Inspiration	NA	NA	
Aesthetic values			The demand for aesthetically pleasing natural landscapes has increased in accordance with increased urbanization. There has been a decline in quantity and quality of areas to meet this demand. A reduction in the availability of and access to natural areas for urban residents may have important detrimental effects on public health and economies. (C17.2.5 [see Annex 4, p. 33])
Social relations	NA	NA	
Sense of place	NA	NA	
Cultural heritage values	NA	NA	
Recreation and ecotourism		+/-	The demand for recreational use of landscapes is increasing, and areas are increasingly being managed to cater for this use, to reflect changing cultural values and perceptions. However, many naturally occurring features of the landscape (e.g., coral reefs) have been degraded as resources for recreation. (C17.2.6, C19.?? [see Annex 4, p. 33])

* = Low to medium certainty. All other trends are medium to high certainty.

NA = Not assessed within the MA. In some cases, the service was not addressed at all in the MA (such as ornamental resources), while in other cases the service was included but the information and data available did not allow an assessment of the pattern of human use of the service or the status of the service.

† = The categories of “Human Benefit” and “Enhanced or Degraded” do not apply for supporting services since, by definition, these services are not directly used by people. (Their costs or benefits would be double-counted if the indirect effects were included). Changes in supporting services influence the supply of provisioning, cultural, or regulating services that are then used by people and may be enhanced or degraded.

a For provisioning services, human use increases if the human consumption of the service increases (e.g., greater food consumption); for regulating and cultural services, human use increases if the number of people affected by the service increases. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

b For provisioning services, we define enhancement to mean increased production of the service through changes in area over which the service is provided (e.g., spread of agriculture) or increased production per unit area. We judge the production to be degraded if the current use exceeds sustainable levels. For regulating and supporting services, enhancement refers to a change

in the service that leads to greater benefits for people (e.g., the service of disease regulation could be improved by eradication of a vector known to transmit a disease to people). Degradation of a regulating and supporting services means a reduction in the benefits obtained from the service, either through a change in the service (e.g., *mangroves* loss reducing the storm protection benefits of an ecosystem) or through human pressures on the service exceeding its limits (e.g., excessive pollution exceeding the capability of ecosystems to maintain water quality). For cultural services, enhancement refers to a change in the ecosystem features that increase the cultural (recreational, aesthetic, spiritual, etc.) benefits provided by the ecosystem. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.33-37

Annex 57:

Table 2.2. Trends in the Human Use of Ecosystem Services and Enhancement or Degradation of the Service Around the Year 2000 - Supporting services

Legend

	= Increasing (for Human Use column) or enhanced (for Enhanced or Degraded column)
	= Decreasing (for Human Use column) or degraded (for Enhanced or Degraded column)
	= Mixed (trend increases and decreases over past 50 years or some components/regions increase while others decrease)

Click on the links below for similar tables on:

Provisioning services [[see Annex 55, p. 82](#)]

Regulating services [[see Annex 56, p. 84](#)]

Cultural services [[see Annex 57, p. 86](#)]

Service	Human Use (a)	Enhanced or Degraded (b)	Notes
Supporting services			
Soil formation	†	†	
Photosynthesis	†	†	
Primary production	†	†	Several global MA systems [see Annex 51, p. 76], including drylands [see Annex 60, p. 2], forest, and cultivated systems [see Annex 45, p. 71], show a trend of NPP increase for the period 1981 to 2000. However, high seasonal and inter-annual variations associated with climate variability occur within this trend on the global scale (C22.2.1 [see Annex 4, p. 33])
Nutrient cycling	†	†	There have been large-scale changes in nutrient cycles in recent decades, mainly due to additional inputs from fertilizers, livestock waste, human wastes, and biomass burning. Inland water and coastal systems have been increasingly affected by eutrophication due to transfer of nutrients from terrestrial to aquatic systems as biological buffers that limit these transfers have been significantly impaired. (C12 [see Annex 4, p. 33], S7 [see Annex 4, p. 33])
Water cycling	†	†	Humans have made major changes to water cycles through structural changes to rivers, extraction of water from rivers, and, more recently, climate change. (C7 [see Annex 4, p. 33])

* = Low to medium certainty. All other trends are medium to high certainty.

NA = Not assessed within the MA. In some cases, the service was not addressed at all in the MA (such as ornamental resources), while in other cases the service was included but the information and data available did not allow an assessment of the pattern of human use of the service or the status of the service.

† = The categories of “Human Benefit” and “Enhanced or Degraded” do not apply for supporting services since, by definition, these services are not directly used by people. (Their costs or benefits would be double-counted if the indirect effects were included). Changes in supporting services influence the supply of provisioning, cultural, or regulating services that are then used by people and may be enhanced or degraded.

a For provisioning services, human use increases if the human consumption of the service increases (e.g., greater food consumption); for regulating and cultural services, human use increases if the number of people affected by the service increases. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

b For provisioning services, we define enhancement to mean increased production of the service through changes in area over which the service is provided (e.g., spread of agriculture) or increased production per unit area. We judge the production to be degraded if the current use exceeds sustainable levels. For regulating and supporting services, enhancement refers to a change in the service that leads to greater benefits for people (e.g., the service of disease regulation could be improved by eradication of a vector known to transmit a disease to people). Degradation of a regulating and supporting services means a reduction in the benefits obtained from the service, either through a change in the service (e.g., *mangroves* loss reducing the storm protection benefits of an ecosystem) or through human pressures on the service exceeding its limits (e.g., excessive pollution exceeding the capability of ecosystems to maintain water quality). For cultural services, enhancement refers to a change in the ecosystem features that increase the cultural (recreational, aesthetic, spiritual, etc.) benefits provided by the ecosystem. The time frame is in general the past 50 years, although if the trend has changed within that time frame the indicator shows the most recent trend.

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>]
(2005), p. 33-37

Annex 58:

Table 6.1. Prospects for Attaining the 2010 Sub-targets Agreed to under the Convention on Biological Diversity

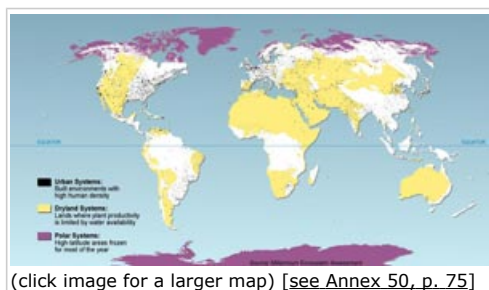
Goals and Targets	Prospects for Progress by 2010
Protect the components of biodiversity	
<i>Goal 1. Promote the conservation of the biological diversity of ecosystems, habitats, and biomes.</i> Target 1.1: At least 10% of each of the world's ecological regions effectively conserved. Target 1.2: Areas of particular importance to biodiversity protected.	Good prospects for most terrestrial regions. Major challenge to achieve for marine regions. Difficult to provide adequate protection of inland water systems.
<i>Goal 2. Promote the conservation of species diversity.</i> Target 2.1: Restore, maintain, or reduce the decline of populations of species of selected taxonomic groups. Target 2.2: Status of threatened species improved.	Many species will continue to decline in abundance and distribution, but restoration and maintenance of priority species possible. More species will become threatened, but species-based actions will improve status of some.
<i>Goal 3. Promote the conservation of genetic diversity.</i> Target 3.1: Genetic diversity of crops, livestock, and harvested species of trees, fish, and wildlife and other valuable species conserved, and associated indigenous and local knowledge maintained.	Good prospects for ex situ conservation. Overall, agricultural systems likely to continue to be simplified. Significant losses of fish genetic diversity likely. Genetic resources in situ and traditional knowledge will be protected through some projects, but likely to decline overall.
Promote sustainable use	
<i>Goal 4. Promote sustainable use and consumption.</i> Target 4.1: Biodiversity-based products derived from sources that are sustainably managed, and production areas managed consistent with the conservation of biodiversity. Target 4.2: Unsustainable consumption of biological resources or that has an impact on biodiversity reduced. Target 4.3: No species of wild flora or fauna endangered by international trade.	Progress expected for some components of biodiversity. Sustainable use unlikely to be a large share of total products and production areas. Unsustainable consumption likely to increase. Progress possible, for example through implementation of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.
Address threats to biodiversity	
<i>Goal 5. Pressures from habitat loss, land use change and degradation, and unsustainable water use reduced.</i> Target 5.1: Rate of loss and degradation of natural habitats decreased.	Unlikely to reduce overall pressures in the most biodiversity-sensitive regions. However, proactive protection of some of the most important sites is possible.
<i>Goal 6. Control threats from invasive alien species.</i> Target 6.1: Pathways for major potential alien invasive species controlled. Target 6.2: Management plans in place for major alien species that threaten ecosystems, habitats, or species.	Pressure is likely to increase (from greater transport, trade, and tourism, especially in <i>Global Orchestration</i> [see Annex 48, p. 73] scenario). Measures to address major pathways could be put in place (especially in <i>Global Orchestration</i> and <i>TechnoGarden</i> [see Annex 50, p. 75] scenarios). Management plans could be developed.
<i>Goal 7. Address challenges to biodiversity from climate change and pollution.</i> Target 7.1: Maintain and enhance resilience of the components of biodiversity to adapt to climate change. Target 7.2: Reduce pollution and its impacts on biodiversity.	Pressures from both climate change and pollution, especially nitrogen deposition, will increase. These increases can be mitigated under UNFCCC for climate change and through agricultural and trade policy, as well as through energy policy for nitrogen pollution. Mitigation measures include carbon sequestration through LULUCF and use of wetlands to sequester or denitrify reactive nitrogen. Proactive measures to reduce impacts on biodiversity possible, but challenging given other pressures.
Maintain goods and services from biodiversity to support human well-being	
<i>Goal 8. Maintain capacity of ecosystems to deliver goods and services and support livelihoods.</i> Target 8.1: Capacity of ecosystems to deliver goods and services maintained. Target 8.2: Biological resources that support sustainable livelihoods, local food security, and health care, especially of poor people, maintained.	Given expected increases in drivers, can probably be achieved only on a selective basis by 2010. Attainment of target 8.2 would contribute to the achievement of the MDG 2015 targets, especially targets 1, 2, and 9.
Protect traditional knowledge, innovations and practices	
<i>Goal 9. Maintain sociocultural diversity of indigenous and local communities.</i> Target 9.1: Protect traditional knowledge, innovations, and practices. Target 9.2: Protect the rights of indigenous and local communities over their traditional knowledge, innovations, and practices, including their rights to benefit sharing.	It is possible to take measures to protect traditional knowledge and rights, but continued long-term decline in traditional knowledge likely.
Ensure the fair and equitable sharing of benefits arising out of the use of genetic resources	
<i>Goal 10. Ensure the fair and equitable sharing of benefits arising out of the use of genetic resources.</i> Target 10.1: All transfers of genetic resources are in line with the CBD, the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, and other applicable agreements. Target 10.2: Benefits arising from the commercial and other utilization of genetic resources shared with the countries providing such resources.	Progress is possible. In the MA scenarios, more equitable outcomes were obtained under the <i>Global Orchestration</i> [see Annex 48, p. 73] and <i>TechnoGarden</i> [see Annex 50, p. 75] scenarios, but were not achieved under <i>Order from Strength</i> [see Annex 49, p. 74] .
Ensure provision of adequate resources	
<i>Goal 11. Parties have improved financial, human, scientific, technical, and technological capacity to implement the Convention.</i> Target 11.1: New and additional financial resources are transferred to developing-country Parties to allow for the effective implementation of their commitments under the Convention, in accordance with Article 20. Target 11.2: Technology is transferred to developing-country Parties to allow for the effective implementation of their commitments under the Convention, in accordance with Article 20.	Progress is possible. In the MA scenarios, this outcome would be more likely under the <i>Global Orchestration</i> [see Annex 48, p. 73] and <i>TechnoGarden</i> [see Annex 50, p. 75] scenarios, but is less likely to be achieved through <i>Adapting Mosaic</i> [see Annex 47, p. 72] and would not be achieved under <i>Order from Strength</i> [see Annex 49, p. 74] .

Source: MA Millennium Ecosystem Assessment

Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis [see <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.354.aspx>] (2005), p.26-27

Annex 59:

Urban, Dryland and Polar systems



"Urban systems are built environments with a high human density. For mapping purposes, the MA uses known human settlements with a population of 5,000 or more, with boundaries delineated by observing persistent night-time lights or by inferring areal extent in the cases where such observations are absent. The world's urban population increased from about 200 million in 1900 to 2.9 billion in 2000, and the number of cities with populations in excess of 1 million increased from 17 in 1900 to 388 in 2000.

Dryland systems are lands where plant production is limited by water availability; the dominant human uses are large mammal herbivory, including livestock grazing, and cultivation. The map shows drylands as defined by the U.N. Convention to Combat Desertification, namely lands where annual precipitation is less than two thirds of potential evapotranspiration—from dry subhumid areas (ratio ranges 0.50–0.65) through semiarid, arid, and hyperarid (ratio < 0.05), but excluding polar areas. Drylands include cultivated lands, scrublands, shrublands, grasslands, savannas, semi-deserts, and true deserts. Dryland systems cover about 41% of Earth's land surface and are inhabited by more than 2 billion people (about one third of the total population). Croplands cover approximately 25% of drylands, and dryland rangelands support approximately 50% of the world's livestock. The current socioeconomic condition of people in dryland systems, of which about 90% are in developing countries, is worse than in other areas. Freshwater availability in drylands is projected to be further reduced from the current average of 1,300 cubic meters per person per year in 2000, which is already below the threshold of 2,000 cubic meters required for minimum human well-being and sustainable development. Approximately 10–20% of the world's drylands are degraded (medium certainty).

Polar systems are high-latitude systems frozen for most of the year, including ice caps, areas underlain by permafrost, tundra, polar deserts, and polar coastal areas. Polar systems do not include high-altitude cold systems in low latitudes. Temperature in polar systems is on average warmer now than at any time in the last 400 years, resulting in widespread thaw of permafrost and reduction of sea ice. Most changes in feedback processes that occur in polar regions magnify trace gas-induced global warming trends and reduce the capacity of polar regions to act as a cooling system for Earth. Tundra constitutes the largest natural wetland in the world."

Source & © Millennium Ecosystem Assessment
Synthesis Report [see <http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx>] (2005),
Chapter 1, pp.27-29

Partenaires ayant collaboré à cette publication

Les niveaux 1 et 2 de ce dossier sont des résumés du rapport "Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis" publié en 2005 par l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire (EM).

Ces résumés ont été écrits par GreenFacts en partenariat avec :



et avec le soutien financier de :

