



**IMT Atlantique**

Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

**BIODIVERSITÉ**  
**COPIL DDRS 1<sup>ER</sup> JUIN 2023**

**FRÉDÉRIC PALLU**  
V.1.3

1. BIODIVERSITÉ, DE QUOI PARLE-T-ON ?
2. POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ
3. COMMUNICATION
4. MISE EN ŒUVRE – « IMPLICATIONS »



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# 1. BIODIVERSITÉ, DE QUOI PARLE- T-ON ?



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# BIODIVERSITÉ, DE QUOI PARLE-T-ON ?

4

**Biodiversité : 3 niveaux de diversité, en interaction entre eux**

- Diversité des **systèmes écologiques** : prairies, forêts, landes, marais, tourbières, bocage, ruisseaux, fleuves, savanes ....
- Diversité des **espèces**,
- Diversité **génétique** des individus au sein d'une même espèce.



*“The 2019 IPBES assessment found that the world will likely fail to meet 80% SDG targets as loss of species and land degradation damage agriculture and economic growth, particularly in the Global South.”*



## Convention sur la diversité biologique Adoptée au Sommet de la Terre, Rio de Janeiro, 1992

*« la variabilité des organismes vivants de toutes origines, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins, et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, ainsi que celle des écosystèmes. »*



**Nations  
Unies**



# LES « SERVICES ECOSYSTÉMIQUES », LA VISION ANTHROPIQUE DES FONCTIONS DES ÉCOSYSTÈMES

## Services d'approvisionnement

*Produits ou biens obtenus des écosystèmes*

- Nourriture
- Fibres
- Ressources génétiques
- Eau douce
- Biomasse combustible
- Biochimie, médicaments naturels
- ...

## Services de régulation

*Bénéfices obtenus des processus de régulation des écosystèmes*

- Régulation climatique
- Régulation des maladies
- Purification de l'eau
- Pollinisation
- Régulation des eaux
- Traitement de déchets
- Contrôle de l'érosion
- ...

## Services culturels

*Bénéfices intangibles, types récréatifs, valeurs patrimoniales ou spirituelles*

- Loisirs et tourisimes
- Valeurs spirituelles et religieuses
- Inspiration
- Education
- Valeurs éthiques et d'existence
- ...

## Services de soutien

*Processus naturels nécessaires pour la production des autres services*

- Cycle des nutriments
- Production primaire
- Cycle de l'eau

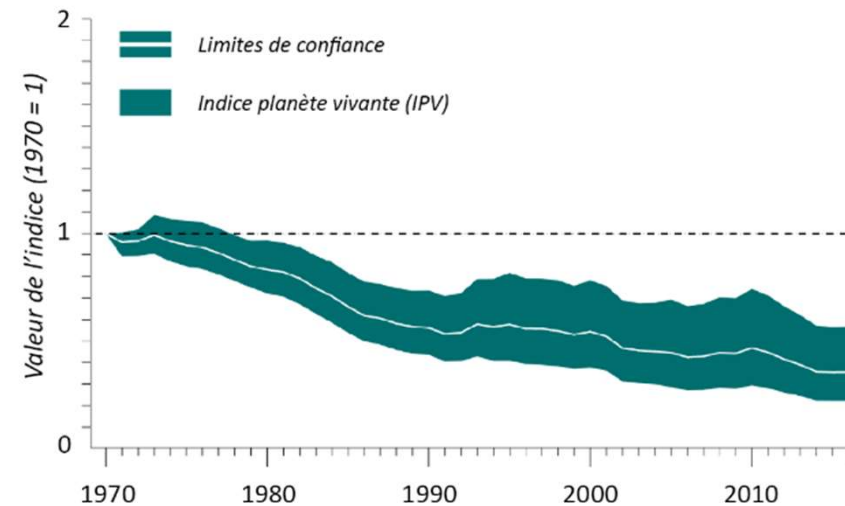
Photosynthèse  
Formation des sols

# LES PRESSIONS SUR LA BIODIVERSITÉ ET SUR LES SERVICES ECOSYSTÉMIQUES

7

- Artificialisation/disparition, fragmentation des milieux,
- Surexploitation des ressources (poissons, bois, eau....),
- Pollutions, y.c. sonores et lumineuses, plastiques.....,
- Changement climatique (importance croissante),
- Espèces exotiques envahissantes (EEE).

Source IPBES, 2019



Lecture : Entre 1970 et 2016, l'indice IPV diminue de 68 % (entre – 73 et – 62 %). Le *Living Planet Index* est un indicateur d'état de la diversité biologique mondiale, prenant en compte les tendances observées chez un grand nombre d'espèces vertébrées terrestres, marines et d'eau douce. Cet indicateur a été adopté par la Convention sur la diversité biologique, traité international adopté lors de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement à Rio en 1992.

Source : WWF.



## La notion « d'extinction massive »

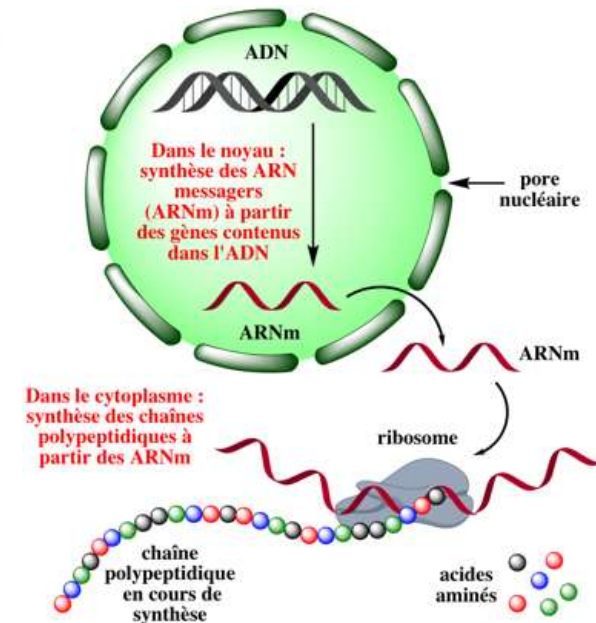
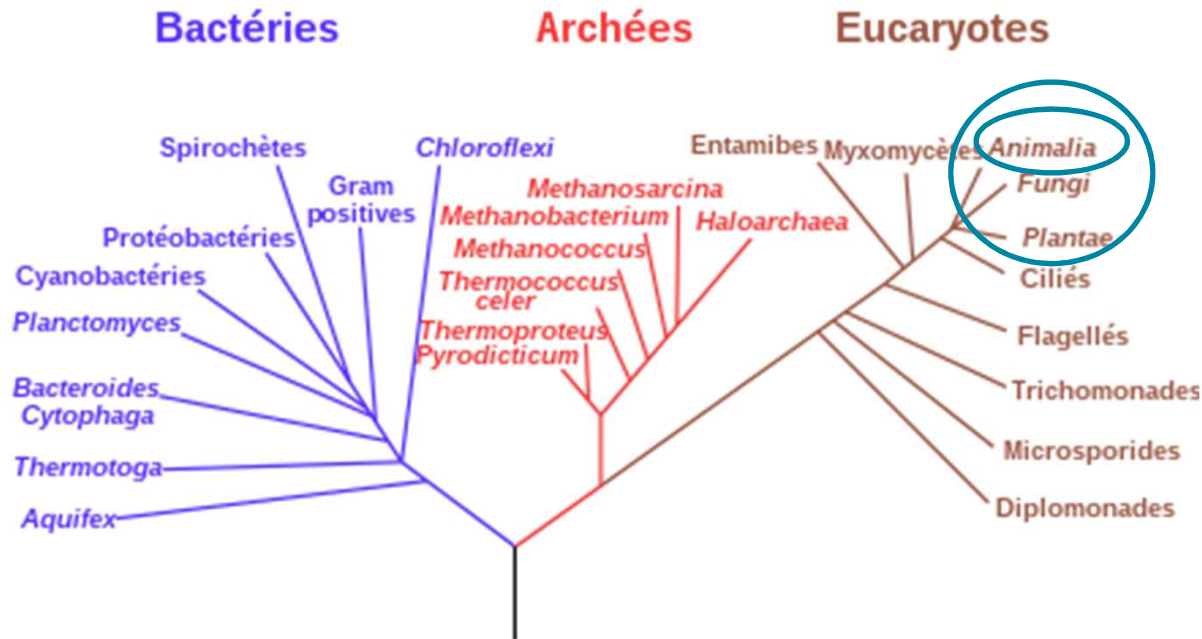
- 5 extinctions de masse documentées, depuis 600 millions d'années (une 60aine en tout),
- Causées par modification du climat (effets du volcanisme, de bombardements météoritiques, de la modification de l'atmosphère par le vivant),
- À l'échelle de la Planète,
- **Sur des temps longs, mais négligeables à l'échelle géologique,**
- Disparition, **progressive** sur la période, d'au moins 75% des espèces animales et végétales (-95% pour la plus marquée au Permien-Trias -250 Ma),
- Suivie d'une redistribution des espèces (par ex. mammifères vs dinosaures après extinction du Crétacé -66M d'années).

## Actuellement, effondrement très rapide du nb d'espèces ; vers une « 6<sup>ème</sup> extinction de masse » ; première extinction d'origine anthropique

- 1 million d'espèces menacées d'extinction dans les prochaines décennies sur les espèces inventoriées (IPBES 2019).
- 75% de diminution de la biomasse des insectes, en 27 ans, dans les zones protégées en Allemagne (*More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas, Hallman et al., oct. 2017*).
- Perte de 20 millions d'oiseaux par an depuis 40 ans en Europe, principalement dans les zones agricoles (*Farmland practices are driving bird populations decline across Europe. Rigal, S et al Farmland practices are driving bird populations decline across Europe. Rigal, S et al, mai 2023*).  
Déclin de 60% des populations, sur les milieux agricoles.

# UN SEUL ARBRE DU VIVANT, UN MECANISME GENETIQUE UNIQUE PARTAGÉ ENTRE TOUS LES ETRES VIVANTS

9



E. Jaspard (2013)

## 2. POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# PLAN STRATÉGIQUE IMT ATLANTIQUE 2023-2027

Axe « internationalisation »

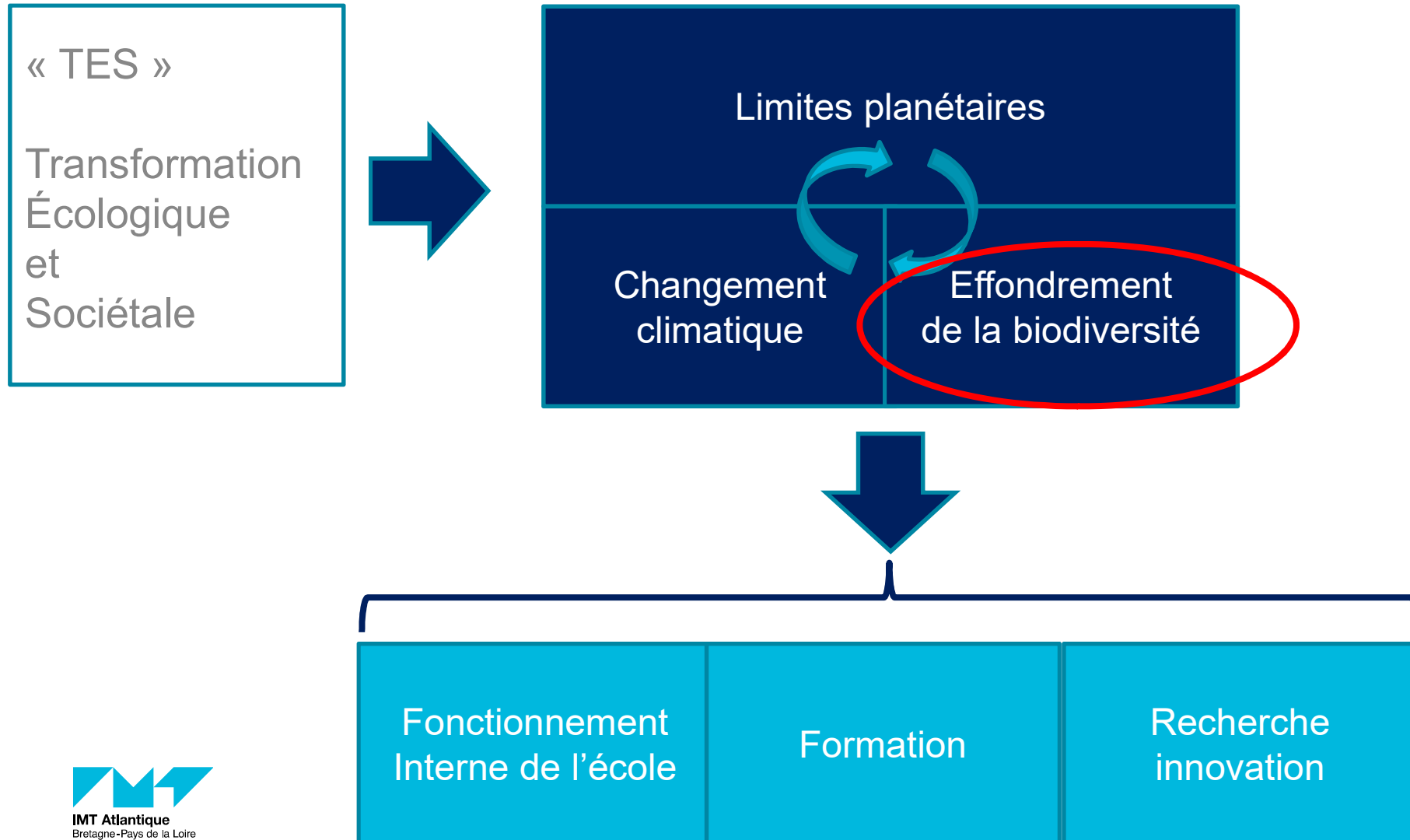
Axe « diversification des recrutements »

Axe « transformation écologique et sociétale » (TES)

Axe « simplification »

# LES 3 STRATES DE LA POLITIQUE « TES » SUR FONCTIONNEMENT INTERNE, FORMATION, RECHERCHE-INNOVATION

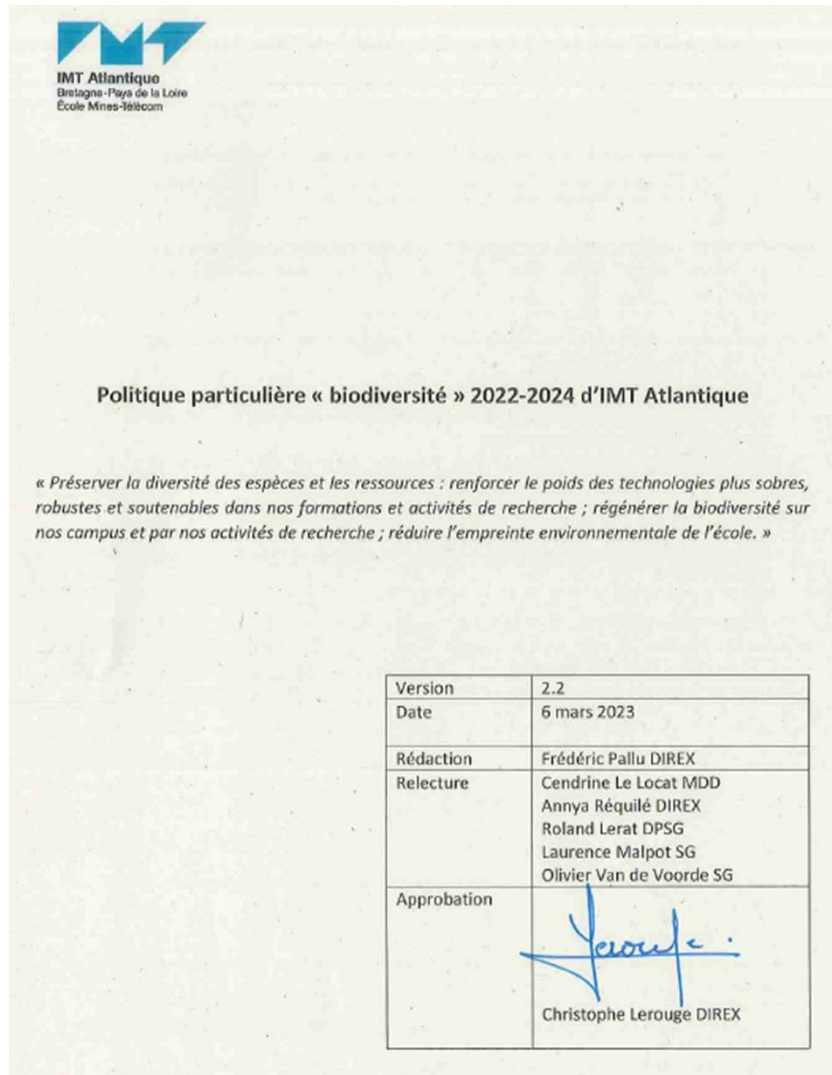
12





# POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ EN APPLICATION DE LA POLITIQUE TES

14



## Corpus de référence

Consolidation de la production scientifique, conventions, accords internationaux

Lois, décrets, stratégies nationales

Schémas régionaux, ou métropolitains

# POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ EN APPLICATION DE LA POLITIQUE TES

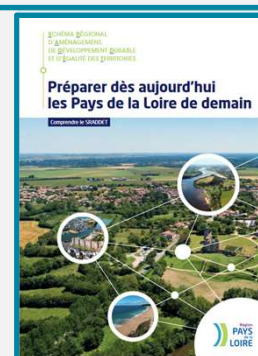
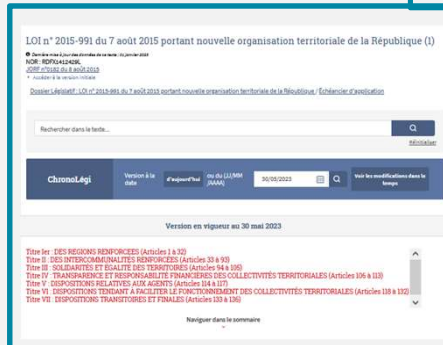
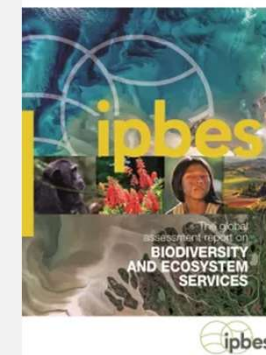
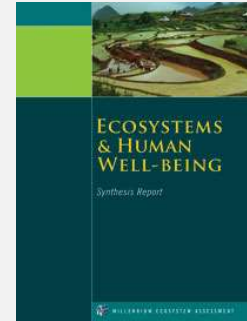
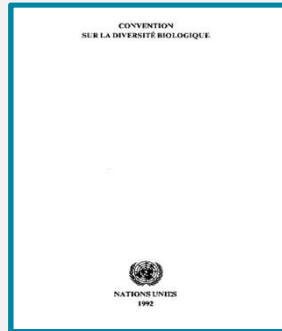
15

## Corpus de référence

Consolidation de la production scientifique, conventions, accords internationaux...

Lois, décrets, stratégies nationales...

Schémas régionaux, métropolitains...



# POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ EN APPLICATION DE LA POLITIQUE TES

16

## 4. Lignes d'action de la politique « biodiversité » 2022-2024

La politique particulière « biodiversité » d'IMT Atlantique, est constituée par les lignes d'action suivantes :

- i) Associer des tiers experts pour constituer un réseau d'expertise scientifique et naturaliste en appui de l'École (associations naturalistes, établissements d'enseignement supérieur et centres de recherche en lien avec le vivant) ; établir des conventions pour ces actions et en piloter l'exécution et le bilan,
- ii) Insérer l'école dans les réseaux de décision et d'action en matière de gestion de la biodiversité sur les territoires (Collectivités locales, Agences de bassins versants, association en charge de la gestion d'espaces protégés proches de nos Campus),
- iii) Organiser une gouvernance de la biodiversité au sein de l'École, pour permettre le partage d'information, la montée en compétence et la prise de décision sur les aménagements du campus (plantations, utilisation des espaces, gestion des bâtiments) qui inclut l'impact des décisions sur la biodiversité ; associer des représentants des tiers experts et des réseaux de gestion de biodiversité de proximité à ces décisions,
- iv) Contribuer à la protection des écosystèmes des Campus, à la préservation des espèces fragiles ou figurant sur la Liste rouge de l'UICN; réaliser un inventaire préalable et un suivi des populations, cibler les actions en priorité sur quelques espèces marqueurs de biodiversité ; favoriser la connexion des campus avec les zones protégées en périphéries des campus pour renforcer la biodiversité (diversité des milieux, diversité spécifique, diversité génétique) par l'intégration de trames vertes et noires<sup>15</sup>. Une attention particulière est portée aux pollinisateurs sauvages, maillons essentiels des premiers niveaux des chaînes trophiques,
- v) Former les agents gestionnaires des espaces verts aux enjeux de la biodiversité, et mettre en place une gestion des espaces verts adaptée au vivant (tontes tardives, export des fauches, gestion différenciée, éradication contrôlée des espèces exotiques envahissantes, gestion sans pesticides...),
- vi) Porter une attention particulière aux zones humides, aux mares temporaires, et aux prairies mésophiles des Campus ; favoriser la ~~re-~~perméabilisation des sols et des revêtements ; mettre en place des directives et des normes de qualité pour les évacuations d'eaux pluviales ; surveiller la qualité des eaux pluviales rejetées, afin de protéger les écosystèmes,
- vii) Favoriser l'expérience de la biodiversité pour les étudiants et personnels ; engager l'école – ses personnels et étudiants – dans des actions citoyennes de proximité sur la biodiversité, ou dans des actions de science participative sur la biodiversité – observation/inventaire faune et flore, ~~permaculture~~ et gestion des sols -,
- viii) Transmettre aux étudiants les bases scientifiques sur la biodiversité et sur son renforcement ; transmettre à nos étudiants les clefs de compréhension du cadre scientifique et institutionnel de renforcement de la biodiversité (cf. § 2 de cette note),
- ix) Candidater aux certifications qui reconnaissent la qualité de gestion de la biodiversité sur ~~les~~ Campus à partir de standards établis,

- x) Inclure la biodiversité locale dans tout processus de planification et de développement, par exemple lors de la construction de nouveaux bâtiments, ou d'aménagement des espaces verts, sur les campus d'IMT Atlantique,

Les lignes d'action de cette politique sont déclinées dans un « document de mise en œuvre » qui fait l'objet d'une rédaction dédiée.

\*\*\*

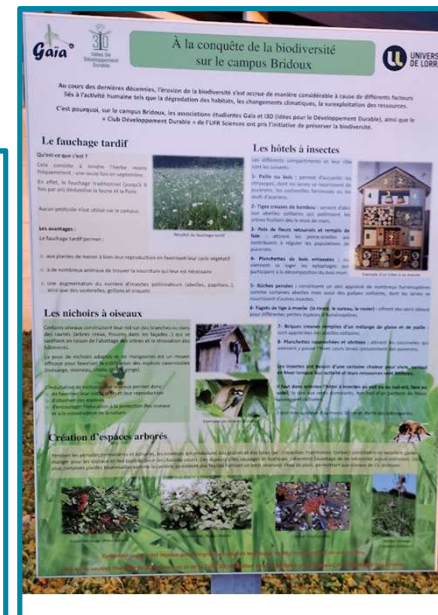
# 3. COMMUNICATION



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# LEVIERS DE COMMUNICATION SUR LES ACTIONS

- Via la communication interne,
- Via la communication externe,
  - Illustration des actions à l'occasion des Journées mondiales de...
- Communication in situ (panneaux),
- Communication via les palmarès,
- Communication via les actions collaboratives (associations, C.L., Agence bretonne de la biodiversité...),
- Gestion de la continuité/perennité des actions – notamment vis à vis des étudiants – via un “cercle du vivant” associant personnels et étudiants (BDD, projets biodiversité....).



**THE Impact Rankings 2021: IMT Atlantique dans le TOP 200 mondial et 1ère école française pour son impact environnemental et sociétal**

IMT Atlantique intègre le Top 200 mondial du Times Higher Education (THE) Impact Rankings 2021 (rang 101-200), classement qui mesure la performance des universités mondiales dans la réalisation des 17 objectifs DD&RS de l'ONU. Une belle progression qui récompense l'engagement sans faille des personnels de l'école et de ses étudiants en faveur du climat, - *IMT Atlantique décroche la 55ème place pour ses actions* -, du progrès social, de l'inclusion et de l'égalité des chances et la positionne au 1er rang des établissements français, ex aequo avec Nantes Université et PSL.

**IMT Atlantique RANKED 101-200**

www.theur.com

# 4. MISE EN ŒUVRE – « IMPLICATIONS »



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

# POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ ET GESTION DES CAMPUS – POUR ÉCHANGE

20

articulation des 3 usages des campus :

- Détente/bien être des personnels,
- Sport,
- Soutien à la biodiversité.

→ espaces verts déjà gérés depuis des années avec une attention au vivant.

prise en compte de la biodiversité :

- poursuite de la **formation des personnels** qui gèrent les espaces verts,
- association de tiers experts – **expertise scientifique** et naturaliste - pour la gestion des espaces verts → **gouvernance de la biodiversité à mettre en place**,
- gestion différenciée, tontes tardives, export des fauches → **mise en place d'un plan de gestion** (documentation SIG, objectifs du plan, macro-calendrier), **adaptation des matériels**,
- choix de plants labellisés “végétal local” ; élimination protocolée des EEE,
- attention portée aux trames (verte et bleue, noire...),
- communication **in situ et dans l'école**. → Candidater au label OFB “Entreprises engagées pour la Nature”.

des enjeux à l'**articulation changement climatique/biodiversité** → **désimperméabilisation**, choix des végétaux adaptés aux conditions climatiques à venir, végétalisation des bâtiments (toitures, façades....). A partir de 2070, le climat brestois sera “charentais”, et le climat rennais “méditerranéen” (*projections Météo France à partir des données et modèles GIEC relayées par l'Observatoire de l'environnement en Bretagne*).

**Suivi de la biodiversité entomologique  
2021, 2022 (rapports transmis)  
Convention 2023-2024 en cours de rédaction  
Vocation pluriannuelle  
Campus Brest et Nantes**

- Inventaire des pollinisateurs sauvages,
- Diagnostics, propositions de gestion.
- Direction scientifique des actions : Oniris



**Gestion globale de la biodiversité sur les campus**

Projet « Regain »,  
Actions sur Campus Brest, Nantes en 2022  
Convention signée en nov. 202

- Inventaires bota, entomo, ornitho, herpéto. (en ligne)
- Participation au programme National POPreptile
- Comptage annuel des oiseaux de jardin (MNHN)



**Gestion des espaces verts respectueuse du vivant**

- Pas de produits phytosanitaires,
- Tontes raisonnées,
- Pas d'espèces végétales exotiques,
- Des zones préservées,
- Convention LPO pour Brest, Nantes, Rennes



**Convention de collaboration**

- Restauration d'une mare forestière
- Partage d'inventaire,
- Actions pédagogique,
- Renforcement TVB,
- Gestion des eaux pluviales en provenance du Campus Nantes,
- Adaptation CC.



## MAILLAGE AVEC PARTENAIRES 2/2

### Convention 2022-2024 avec Nantes métropole

- Volet « biodiversité » dans le contrat Plan Campus
- 80 K€ pour un ensemble d'actions campus Nantes, dont Cercle naturaliste, aménagement des extérieurs, plantations, formation du personnel des espaces verts



### Chantiers participatifs

- déc. 2022 : plantation de 1.600 arbres et arbustes en lisière est du Campus ; TVB
- Phase 2 prévue en 2023



**Commission « biodiversité »** au sein de l'**AFUL Chantrerie** (4.000 étudiants, 5.000 salariés et 2.000 habitants).  
Penser le Campus élargi comme un écosystème fonctionnel.



**AFUL  
Chantrerie**

sur le parcours commun de formation

- de nombreuses initiatives ESR en cours sur la création de contenus « limites planétaires-chgt climatique – biodiversité » → **jouer collectif**, enjeux trop importants pour des concurrences entre établissement ESR. Beaucoup de technicité ; **contenu scientifique** (cf diapo 24).
- besoin de lien avec des **acteurs tiers spécialisés**, et d'**articulation** entre nos spécificités (la provenance de nos étudiants, leur cursus dans l'école, les trajectoires métiers, la maturité des entreprises sur ces sujets) et les questions biodiversité/CC.
- importance de transmettre aux étudiants la **singularité de l'effondrement de la biodiversité par rapport aux trajectoires liées au changement climatique** (impacts locaux sur la biodiversité, résilience, points de bascule, réversibilité, auto-réorganisation des systèmes écologiques après une perturbation).

sur les TAF

- encourager/organiser la formation des EC pour prise en compte thématique biodiversité (et CC) si pertinent → cas d'étude, exploitation de données, projets étudiants...

encourager l'engagement des étudiants sur les actions qui aboutissent, avec une attention au **décalage entre le calendrier étudiant et la saisonnalité du vivant** → intérêt d'un **cercle du vivant** associant personnel et étudiants.

**projets étudiants d'aménagement des Campus** qui ont un lien biodiversité à articuler en amont avec la DPSG, en mobilisant les tiers experts si nécessaires (des actions peuvent s'opposer les unes aux autres. Exemple emblématique : les ruches).



Nuage de mots clefs sur les activités scientifiques du labo LIEC - Laboratoire Interdisciplinaire des environnements continentaux, UMR 7360 - qui porte une partie des formations « **biodiversité** » à destination des agents du Ministère en charge de l'écologie → pas de contenu "biodiversité" clef en mains.

# POLITIQUE PARTICULIÈRE BIODIVERSITÉ ET RECHERCHE-INNOVATION – POUR ECHANGE

25

des parallèles entre les sujets traités à IMT Atlantique et les questions de biodiversité :

- utilisation de **modèles**,
  - vision « **système** » (« systèmes écologiques »),
- enjeux sur la **gestion de données** (données **inventaires** pléthoriques, mais parcellaires et mal coordonnées),
  - ADN environnemental → volume de données,
- **aide à la décision** (conflits d'usage, complexité à articuler de multiples contraintes sur un tracé d'infrastructure, de trame verte et bleue...),
- **traitement du signal** (audio, images),
- **utilisation croissante de l'IA** appliquée à la biodiversité (méthodes désormais bien définies, mais contraction des postes d'experts....),
- enjeux sur les **solutions basées sur la Nature** (projets identifiés au DSEE, sur le site Nantes de l'Incubateur, par ex.).

enjeu à tagger au mieux les projets et articles (*projets actifs en 2022 / nb articles 2019-2023*) :

- ODD 13 – Mesures relatives à la lutte contre le chgt climatique (10 / 22)
- ODD 14 – Vie marine (2 / 28)
- ODD 15 – Vie terrestre (3 / 9)

encourager/organiser la formation des EC pour prise en compte thématique biodiversité (et CC) si pertinent → cas d'étude, exploitation de données, projets étudiants...

cf. travaux SGPE : enjeux forts à venir, possibles instructions de la Tutelle, et canaux de financement de projets, notamment sur **santé, alimentation...**

# ANNEXES



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

Paramètres de suivi des conditions de stabilité du système Terre tout au long de l'Holocène

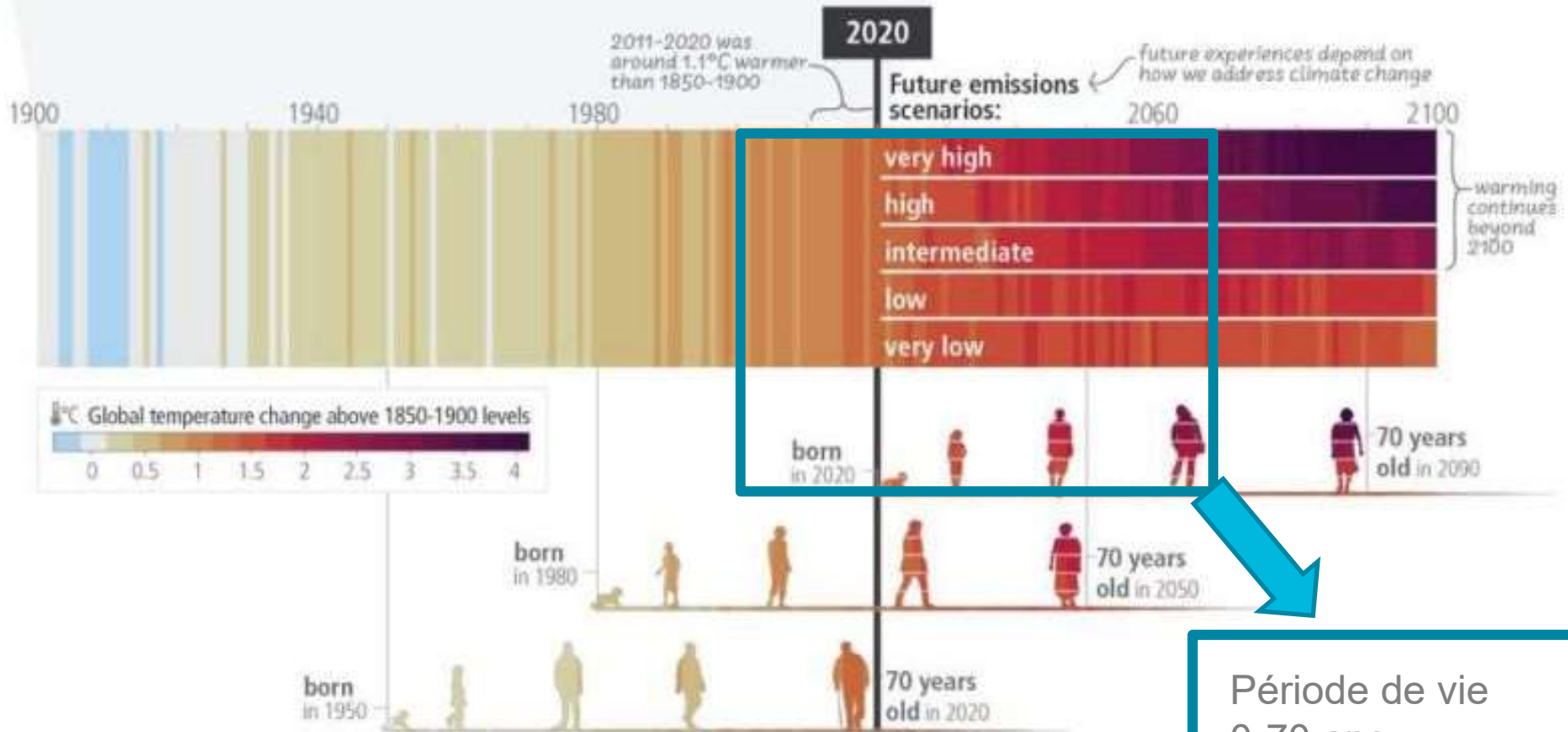


[\*]

E/MSY : extinction par million d'espèces par an  
BII : *biodiversity intactness index*

# PROJECTION IPCC DE L'EXPERIENCE DU C.C. EN FONCTION DES GENERATIONS

c) The extent to which current and future generations will experience a hotter and different world depends on choices now and in the near-term



Période de vie 0-70 ans des étudiants diplômés en 2023

## Changement climatique

Le changement climatique a des effets rapides et croissants sur la biodiversité : flore (arbres très impactés), faune ...

## Effondrement de la biodiversité

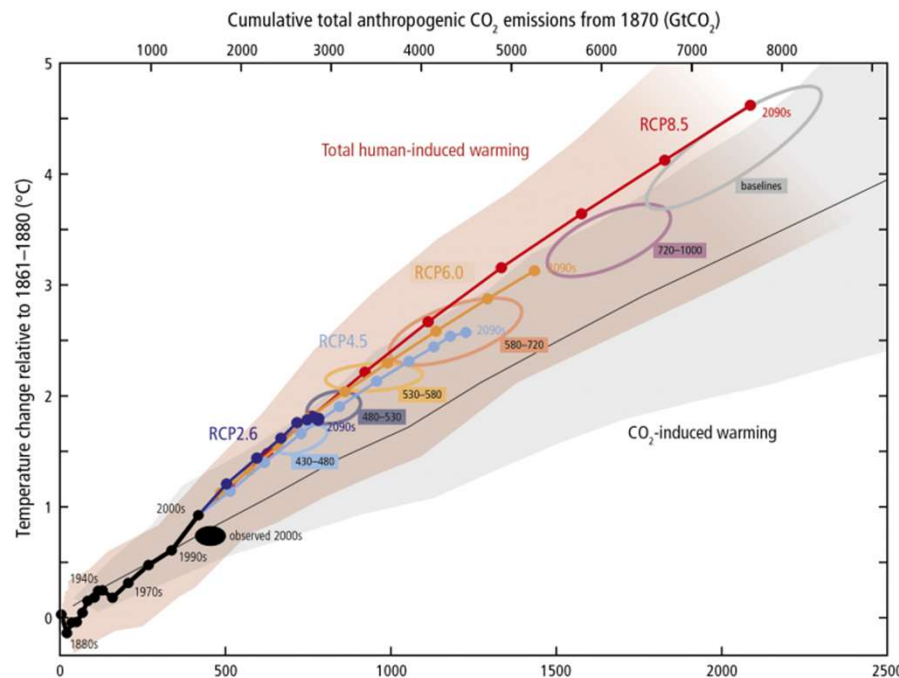
L'altération des systèmes écologiques joue un rôle clef dans les émissions de GES (relargage de méthane, de CO<sub>2</sub>) et compromet leur résilience.



# CHGT CLIMATIQUE VS BIODIVERSITÉ

## INDICATEURS DE SYNTHÈSE

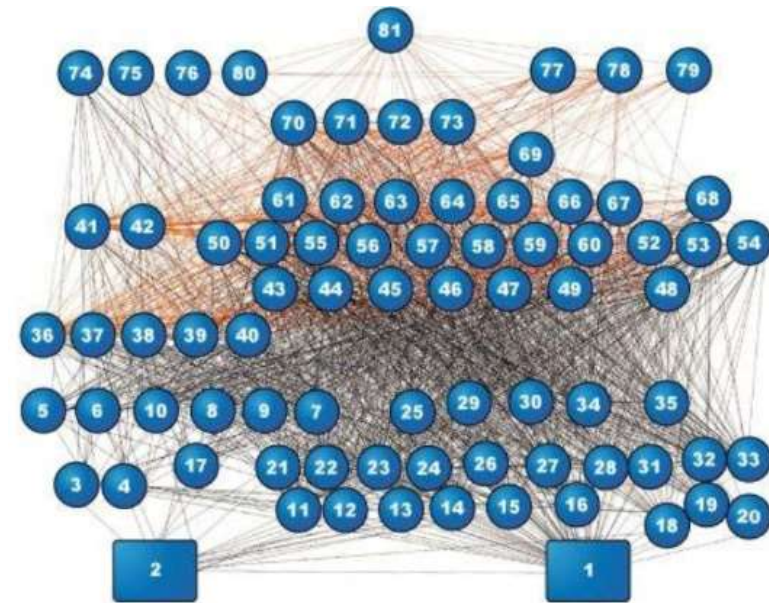
30



Sce GIEC Cumulative total anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions from 1870 (GtC) [16]

Pour le changement climatique, évolution de la température en fonction de la concentration en GES, en ramenant les différents GES à des eqCO<sub>2</sub>

(concentration eqCO<sub>2</sub> : 414,7ppm en 2021, 280ppm avant ère industrielle, soit +48%).



Un ex. : chaîne trophique Atlantique Nord [17]

Pour l'appréciation de la biodiversité :

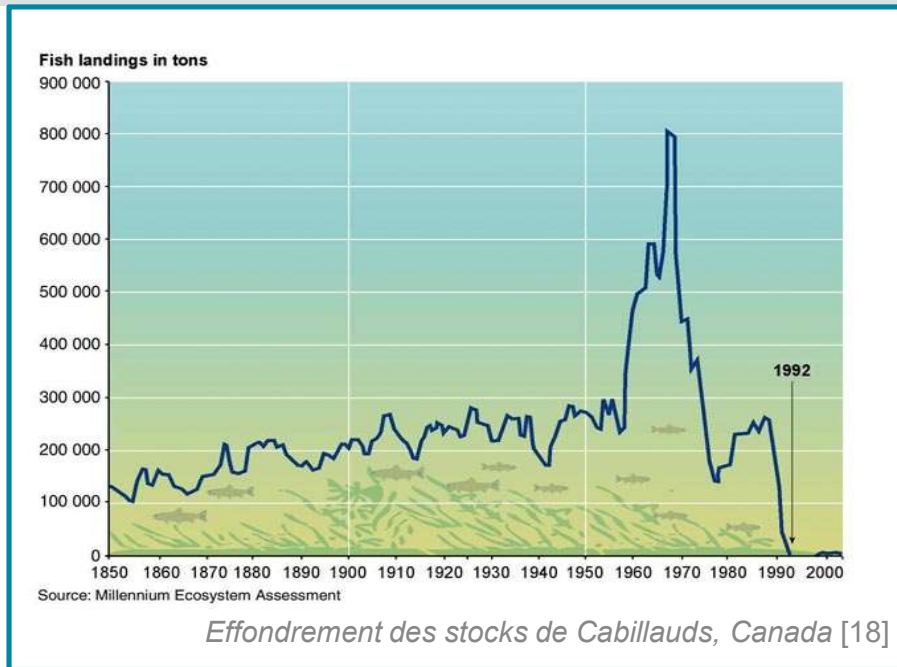
- Nb d'espèces (ou de taxons),
- Ou nb d'individus par espèces,
- Ou variabilité génétique d'espèces clef de voûte, d'espèces parapluie,
- Ou biomasse cumulée,
- Ou productivité,
- Ou coefficient d'abondance...

➔ pas d'indicateur de synthèse unique pour la biodiversité !

# CHGT CLIMATIQUE VS BIODIVERSITÉ

## STABILITÉ, RÉSISTANCE, RÉSILIENCE, « POINTS DE BASCULE »

31



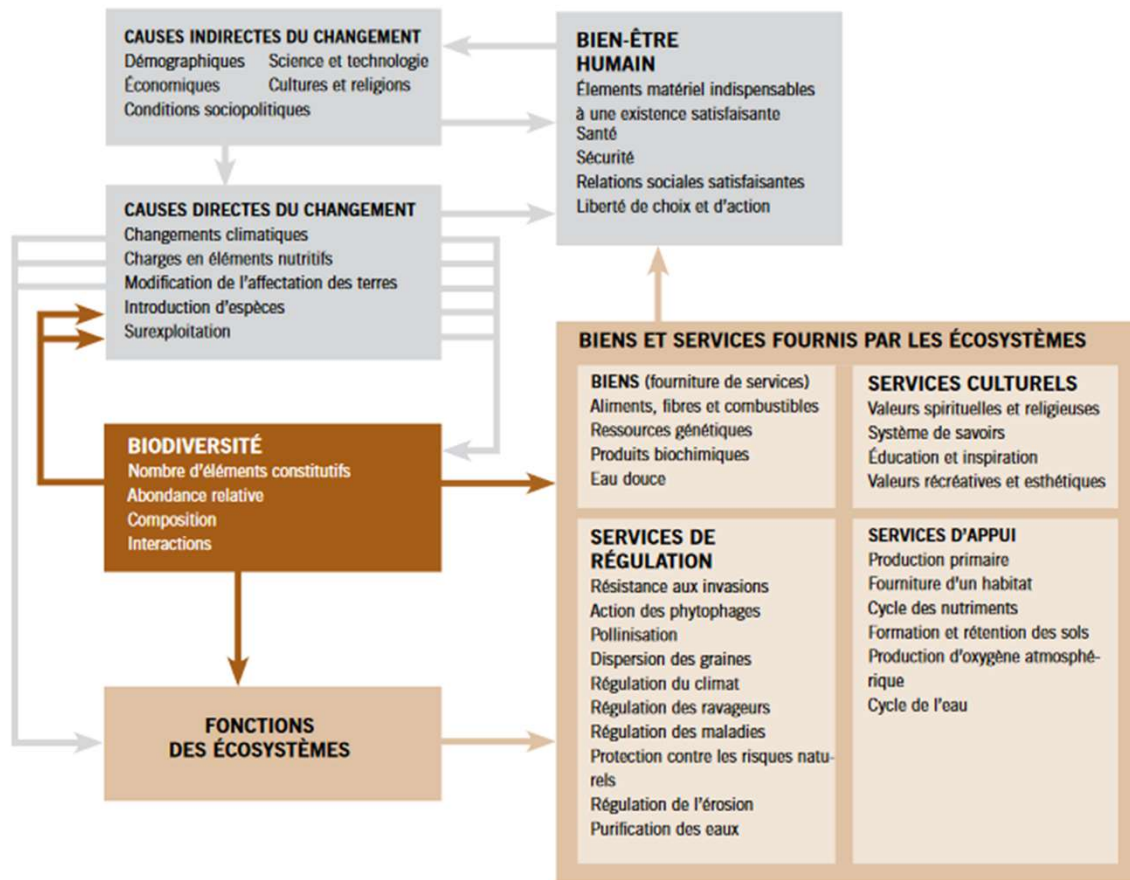
Contrary to many aspects of global warming which can be projected and prepared for, **cascading ecological crises** that emerge from e.g. rapid loss of food production, invasive species, floods and drought spells, tend to be more abrupt, **unexpected and notoriously hard to detect in advance**.

*"While incremental change requires rules that promote predictability, stability and efficiency, rapid uncertain change instead demands flexibility, learning and network responses that cut across traditional public boundaries".*

# PERSPECTIVES MONDIALES DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

32

FIGURE 1.1 | Diversité biologique, fonctionnement des écosystèmes, services fournis par les écosystèmes et facteurs de changement



La diversité biologique est influencée par des facteurs de changement et est elle-même un facteur qui intervient dans la modification du fonctionnement des écosystèmes. Elle contribue directement et indirectement à la prestation des biens et services que fournissent les écosystèmes. Ceux-ci sont divisés dans l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire en quatre grandes catégories : les biens sont des éléments matériels fournis par les écosystèmes tandis que les services culturels représentent les biens non matériels que ceux-ci assurent. Les deux ont un rapport direct avec le bien-être de l'humanité. Les services de régulation consistent en processus naturels qui ont pour effet de produire des avantages. Les services d'appui sont ceux qui sont nécessaires à la production de tous les autres services fournis par les écosystèmes.

*Perspectives mondiales de la diversité biologique*

*Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (2006)*

# REPARTITION DE LA BIOMASSE SUR TERRE

