

## **Chapitre 3 : Conservation de la biodiversité et des écosystèmes**

La conservation de la biodiversité et des écosystèmes est essentielle pour maintenir les services écosystémiques vitaux à la sécurité alimentaire et à la résilience face aux pressions anthropiques. Ce chapitre détaille les principes, méthodes et cadres politiques pour une approche intégrée.

### **3.1 Principes et objectifs de la conservation**

Les principes et objectifs de la conservation de la biodiversité constituent le cadre stratégique essentiel pour protéger les écosystèmes face aux menaces anthropiques et climatiques. Les principes fondamentaux reposent sur la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) de 1992 : conservation de la diversité génétique, des espèces et des écosystèmes ; utilisation durable des ressources ; partage équitable des bénéfices. Les objectifs incluent la réduction des pressions, la restauration des écosystèmes dégradés et l'intégration dans les politiques sectorielles pour concilier conservation et développement humain.

#### **3.1.1. Fondements conceptuels et principes directeurs**

La conservation s'articule autour des trois piliers de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB, 1992) :

- (1) préservation de la diversité génétique (variétés intra-spécifiques), spécifique (espèces rares/endémiques) et écosystémique (habitats fonctionnels) ;
- (2) utilisation durable des ressources biologiques pour le développement socio-économique ;
- (3) partage équitable des bénéfices issus des ressources génétiques et savoirs traditionnels.

Le principe de précaution (Déclaration de Rio, 1992) justifie des actions immédiates face aux incertitudes scientifiques, tandis que l'approche écosystémique (intégration humains-nature) privilégie la résilience et les services écosystémiques (pollinisation, régulation hydrique, séquestration carbone). La complémentarité in situ/ex situ assure la maintenance des processus évolutifs naturels tout en sécurisant les pools génétiques menacés (CBD, 2022).

### 3.1.2. Objectifs globaux et nationaux hiérarchisés

Les objectifs s'alignent sur le Cadre mondial de la biodiversité Kunming-Montréal (2022, 23 cibles post-2020) : protection de 30% des terres et mers d'ici 2030, restauration de 30% des écosystèmes dégradés, réduction de 50% des pressions (pollution, surexploitation), et inversion du déclin des populations d'espèces. L'Objectifs de Développement Durable (ODD 15), l'Organisation des Nations Unies (ONU, 2015) cible zéro extinction artificielle et la gestion durable des écosystèmes terrestres, tandis que les stratégies nationales (ex. : Stratégie Nationale pour la Biodiversité SNB 2030 en France) intègrent ces cibles via 4 axes : préservation, restauration, mobilisation sociétale et financement. Priorisation systématique : hotspots de biodiversité (richesse spécifique), zones refuges climatiques (modélisation niche écologique), et éléments fonctionnels (corridors migratoires, bassins versants) pour une représentativité écorégionale optimale (17% terres mondiales déjà couvertes).

### 3.1.3. Enjeux écosystémiques et indicateurs d'efficacité

**Résilience écosystémique :** La résilience désigne la capacité des écosystèmes à absorber les perturbations (comme les shifts climatiques, ou déplacements des niches écologiques dus à des hausses de température de +2-4 °C prévues d'ici 2100 selon les scénarios RCP du GIEC) tout en maintenant les flux génétiques (migrations et hybridations naturelles entre populations). Cela préserve les services écosystémiques (SE), évalués globalement à 125-145 billions de dollars US par an (estimation TEEB 2010, confirmée par des études récentes comme celles du Trésor français), dont la pollinisation contribue à 25% de la production alimentaire mondiale (fruits, légumes, café). Sans résilience, la perte de ces SE menace la sécurité alimentaire, car les écosystèmes dégradés ne régulent plus les ravageurs ni ne fixent l'azote efficacement.

**Équité dans la gouvernance :** L'équité vise une gestion inclusive impliquant les droits autochtones (terres ancestrales, savoirs traditionnels) et l'égalité de genre (femmes souvent gardiennes des ressources en communautés rurales). Cela prévient le "green grabbing", c'est-à-dire l'accaparement de terres sous prétexte écologique par des acteurs privés ou États, évitant les conflits socio-économiques. Une gouvernance participative (ex. : co-gestion avec peuples autochtones) renforce l'adhésion locale et l'efficacité à long terme, alignée sur les principes CBDR (responsabilités communes mais différenciées) de la CDB.

**Indicateurs d'efficacité :** Ces métriques quantifient le succès des stratégies de conservation :

- **Pourcentage territoire couvert :** Proportion de terres/mers sous protection stricte ou gérée (objectif 30x30 de Kunming-Montreal).
- **État de conservation (MSY) :** MSY signifie *Maximum Sustainable Yield* (rendement durable maximal), seuil de prélèvement viable pour stocks renouvelables (poissons, bois) sans épuiser les populations.
- **Connectivité paysagère (PC) :** PC pour *Percentage of Connected Habitat*, indice mesurant la proportion d'habitats reliés (via corridors écologiques) pour permettre les déplacements d'espèces (calculé par logiciels comme Conefor).
- **Pression anthropique (PD) :** PD pour *Population Density* ou *Pressure Density*, mesure de l'impact humain (densité démographique, infrastructures) sur les écosystèmes.

### 3.2 Méthodes de conservation in situ et ex situ

Les méthodes de conservation in situ et ex situ représentent des approches complémentaires essentielles pour protéger les écosystèmes et leurs composants face aux menaces anthropiques et climatiques. Ce cours détaillé pour un master en protection des écosystèmes (durée estimée 2h30) explore leurs principes, techniques, limites et synergies, en s'appuyant sur des exemples empiriques et des cadres internationaux comme la CDB.

#### 3.2.1. Définitions et principes fondamentaux

La **conservation in situ** protège les espèces et écosystèmes dans leurs habitats naturels, préservant les processus évolutifs, interactions biotiques et services écosystémiques (pollinisation, régulation hydrique). Elle priorise la résilience naturelle via une gestion minimale d'intervention humaine. La **conservation ex situ**, en revanche, déplace les éléments biologiques hors-site (banques de gènes, zoos) pour sauvegarder la diversité génétique face à des extinctions imminentes, servant de "filet de sécurité" pour réintroductions futures. Complémentarité : in situ (70% efforts globaux) maintient dynamiques écosystémiques ; ex situ assure backup génétique (CDB, 1992 ; Margules & Pressey, 2000).

### 3.2.2. Méthodes de conservation in situ

- **Aires protégées strictes** : Parcs nationaux, réserves naturelles ou biosphères UNESCO qui limitent l'accès humain et restaurent les habitats (ex. : propriétés foncières ou zones désignées).
- **Gestion active des paysages** : Corridors écologiques (trames vertes/azur), agroforesterie, pâturage extensif pour connectivité (réduction fragmentation 20-40%).
- **Restauration écologique** : Renaturation rivières (reconstruction méandres), plantation haies bocagères ; succès : 50% retour arthropodes en 5-10 ans.  
Avantages : Faible coût long-terme, maintien fonctions ES (125-145 T\$/an global).  
Limites : Pressions périphériques (urbanisme), vulnérabilité climatique.

Ces approches s'appuient sur une coopération interdisciplinaire, intégrant écologues, juristes et communautés locales.

### 3.2.3. Méthodes de conservation ex situ

La conservation ex situ désigne toute intervention qui déplace des individus, semences ou tissus d'espèces menacées vers des environnements contrôlés, comme des jardins botaniques, zoos ou banques de gènes. Contrairement à l'in situ, qui priorise les habitats naturels, l'ex situ sert de "filet de sécurité" pour éviter l'extinction immédiate et préserver la diversité génétique via un échantillonnage représentatif (souvent 50 individus par population). Elle respecte les lignes directrices de l'UICN et de la CDB, en favorisant la reproduction sexuée pour maintenir la variabilité génétique sans sélection artificielle excessive.

#### - Méthodes pour les Plantes

- **Banques de semences orthodoxes** : Séchage à 3-7% d'humidité, congélation à -18°C ou -196°C (azote liquide) pour une viabilité de décennies ; ex. : Svalbard Global Seed Vault stocke des millions d'accessions.
- **Banques de semences récalcitrantes** : Conservation courte (cryopréservation ou tissus in vitro) pour espèces tropicales sensibles au dessèchement.
- **Jardins et pépinières conservatoires** : Culture clonale ou sexuelle pour multiplication ; traitements comme scarification (abrasion mécanique) ou chaleur sèche (155°C) pour dormance.

- **Cryoconservation et cultures in vitro** : Méristèmes ou embryons congelés ; multiplication rapide via micropropagation.

La récolte suit un protocole conservateur : aléatoire sur 50% des plants fructifiés, en évitant hybridations humaines.

#### - Méthodes pour les Animaux

- **Élevages conservatoires** : Programmes en zoos (ex. : EEP européen) avec gestion des pedigrees pour minimiser la consanguinité via logiciels comme SPARKS.
- **Banques de gamètes et embryons** : Congélation de sperme, ovocytes ou tissus germinaux pour futurs usages.
- **Réserves sauvages semi-contrôlées** : Transfert vers aires protégées éloignées des menaces.

Pour les deux, l'objectif est la réintroduction après renforcement de populations.

#### - Processus Opérationnels

1. **Évaluation** : Priorisation via Liste Rouge UICN et analyse génétique (microsatellites).
2. **Récolte** : Protocoles standardisés (ex. 30-50 gènes/population).
3. **Conservation** : Monitoring viabilité tous 5-10 ans ; duplication sur sites multiples.
4. **Réintroduction** : Tests de fitness, quarantaine, suivi post-libération.

### 3.3 Politiques et conventions internationales

Les politiques et conventions internationales de conservation forment le cadre juridique global pour protéger la biodiversité, en complément des méthodes in situ et ex situ abordées précédemment. Ces instruments, issus principalement du Sommet de la Terre de Rio en 1992, engagent 190+ États parties via des objectifs contraignants et des protocoles d'application.

#### 3.3.1. Conventions Clés

- **Convention sur la Diversité Biologique (CDB, 1992)** : Traité principal avec trois piliers – conservation, utilisation durable, partage équitable des ressources génétiques (Protocole de Nagoya, 2010) ; cadres comme Aichi (2011-2020) et Kunming-Montreal (2022-2030) fixent des cibles (30% aires protégées terrestres/marines d'ici 2030).

- **CITES (1973)** : Régule le commerce d'espèces menacées (faune/flore) via trois appendices ; plus de 40 000 espèces listées, avec permis pour export.
- **Convention de Ramsar (1971)** : Protège les zones humides (2 500+ sites mondiaux) comme habitats pour oiseaux migrateurs et ressources hydriques.
- **CMS (1979)** : Conserve les espèces migratrices (terrestres/aquatiques) via accords régionaux (ex. : AEWA pour oiseaux Afro-Eurasie).

Autres : Convention de Berne (1982, Europe vie sauvage) et UNESCO Patrimoine Mondial (biosphères).

### 3.3.2. Objectifs et Mécanismes

Ces conventions imposent des **Stratégies Nationales (SPANB)** et rapports périodiques (Perspectives Mondiales de la Biodiversité). Elles favorisent l'intégration in/ex situ : CDB Article 9 promeut ex situ pour réintroductions ; CITES régule transferts pour banques de gènes.

### 3.3.3. Mise en Œuvre Nationale

- En France/UE : Loi Biodiversité 2016 transpose CDB ; 30% territoire protégé (Natura 2000).
- En Algérie : Ratification CDB (1995), Ramsar (Chotts), plans nationaux via Ministère Environnement.

Convention/Politique	Objectifs clés	Mise en œuvre
CDB (1992, 196 Parties)	3 piliers : conservation, usage durable, partage bénéfiques	Cadre Kunming-Montreal (2022) : 23 targets post-2020
CITES (1973)	Régulation commerce espèces menacées	40 000 espèces listées, quotas export
Ramsar (1971)	Conservation zones humides	2 500 sites (250 Mha), rôle sécurité alimentaire
UE Biodiversité 2030	30% aires protégées, zéro pollution	Pacte Vert : restauration 20% dégradé
ODD 15 (ONU 2015)	Écosystèmes terrestres durables	Zéro extinction artificielle d'ici 2030