



## Formation permanente « Environnement »

### COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DU 14 décembre 2023

#### Présents

---

##### Présidence :

M Laurent Roy

##### Secrétariat – Représentants SDES :

M. Alexis Cerisier-Auger

Mme Valérie Dossa-Thauvin

Mme Christelle Larrieu

Mme Emmanuelle Pagès

M. Jean-Louis Pasquier

M. Elodie Ricaud

Mme Béatrice Sédillot

##### Membres permanents :

M. Jean-Pierre Bompard (Humanité et Biodiversité)

Mme Morgane Chevé (Université du Havre)

Mme Patricia Crifo (professeure à l'école polytechnique, chercheuse au Crest)

Mme Alice Grémillet (Direction générale du Trésor)

M. Gilles Lafforgue (Université de Toulouse)

M. Sylvain Larrieu (Insee)

M. Harol Levrel (chercheur en économie, AgroParisTech, CIRED)

M. Remi Mongruel (Ifremer)

Mme Marie Philippe (ANEB, Association nationale des élus de bassins)

Mme Claire Plateau (Insee)

M. Olivier Simon (Service de l'économie verte et solidaire, Sous-directeur de l'économie et de l'évaluation)

**M. Michel Trommeter (Laboratoire d'Économie Appliquée de Grenoble)**

#### INTRODUCTION

Laurent Roy, nouveau président de la mission Milieux, Ressources et Risques (MRR) à l'IGEDD, préside cette formation. Il introduit la séance.

L'ordre du jour comporte 3 points :

1. derniers chiffres des comptes économiques de l'environnement et notamment ceux des dépenses 2021 (intervention : JL. Pasquier)
2. évolution méthodologique apportée au calcul des consommations intermédiaires dans les comptes de dépense et conséquence sur les valeurs de la série des dépenses déchet et eaux-usées (intervention : E. Ricaud et J.M. Guilhen)
3. cadre des limites planétaires et contribution de la France à ces limites (publication : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/la-france-face-aux-neuf-limites-planetaires>), en 4 points
  - présentation générale du cadre des limites planétaires (intervention : C. Larrieu)
  - analyse faite sur la limite biodiversité (intervention : A. Cerisier-Auger)
  - analyse faite sur la limite eau (intervention : V. Dossa-Thauvin)
  - analyse faite sur les limites climat, azote-Phosphore et **changement d'usage** des sols (intervention : E. Pagès)

## DERNIERS CHIFFRES DES COMPTES ECONOMIQUES DE L'ENVIRONNEMENT – EDITION 2023

Jean-Louis Pasquier présente les résultats de la récente mise à jour des comptes de dépenses de protection de l'environnement qui seront publiés dans la prochaine édition du *Bilan environnemental de la France* (parue le 1<sup>er</sup> mars 2024). Après quelques rappels méthodologiques, il présente les résultats de l'année la plus récente et la série chronologique (ventilation par domaines environnementaux ou financeurs, distinction entre dépense courante et investissement), ainsi qu'une brève comparaison européenne.

Le montant total des dépenses de protection de l'environnement en France s'élève à 60 Md€ en 2021 (2,4% du PIB). Depuis 2000, ces dépenses ont cru en moyenne de 3,6%/an (2,5%/an pour le PIB sur la même période). L'augmentation est due pour les 2/3 aux dépenses courantes. Ces dernières représentent 66% des dépenses et les investissements 34%. En 2021, 36% de ces dépenses sont à la charge des administrations publiques, 34% des entreprises et 29% des ménages. Dans l'Union Européenne, la France occupe la 12<sup>e</sup> position quant à la part de ses dépenses de protection de l'environnement dans le PIB.

## EVOLUTION METHODOLOGIQUE APPORTEE AU CALCUL DES CONSOMMATIONS INTERMEDIAIRES DANS LES COMPTES DE DEPENSE

Elodie Ricaud et Jean-Michel Guilhen présentent les principales évolutions méthodologiques appliquées aux comptes de dépenses de protection de l'environnement en 2023.

Des améliorations méthodologiques ont entraîné des révisions significatives des montants de dépenses. Une réévaluation importante des montants de consommation intermédiaire, nécessaire pour répondre aux nouvelles obligations de rapportage à Eurostat, a été réalisée en début d'année 2023, entraînant une baisse d'environ 2 Md€ du montant des dépenses. Ces ajustements ont particulièrement touché les domaines de la gestion des eaux usées et de la protection des sols et des eaux, avec une incidence plus marquée sur celui de la gestion des déchets.

Parallèlement, d'autres améliorations méthodologiques ont été apportées aux dépenses de **protection de l'environnement, entraînant une révision à la hausse du total sur la période 2000 à 2020**, avec une augmentation de 2,5 milliards d'euros pour l'année 2020. Cette révision découle principalement d'une évaluation plus complète du coût d'acquisition des véhicules électriques et hybrides rechargeables, entraînant une hausse des dépenses liées à la protection de l'air. La réévaluation des dépenses des associations environnementales se traduit par une augmentation des dépenses, notamment dans les domaines de la biodiversité et de la catégorie « autres activités ». Enfin, les dépenses intérieures de R&D ont été légèrement révisées à la baisse et sont désormais comptabilisées en dépenses en capital, conformément à la comptabilité nationale.

### Discussion

Jean-Pierre Bompard (Humanité et Biodiversité) exprime sa surprise de la faiblesse du montant des dépenses de gestion des déchets radioactifs. Il demande aussi comment sont estimées les dépenses des associations de défense de la nature, et en particulier si le bénévolat est pris en compte. Enfin, il souhaite savoir si les aires marines protégées sont comptabilisées.

- *Jean-Louis Pasquier rappelle que les travaux sur les dépenses des associations environnementales **ont fait l'objet d'une présentation** lors de la séance de novembre 2022 de la formation.*
- *Jean-Michel Guillhen précise que le compte de gestion des déchets s'appuie sur **l'interrogation** à la fois des producteurs de ces déchets (EDF) et des opérateurs spécialisés dans leur gestion (Andra, CEA, Orano). Il ajoute que le SDES a interrogé ces organismes, qui sont financeurs du projet, au sujet du centre de stockage Cigéo, mais que la question reste à clarifier.*

Laurent Roy complète la question sur les dépenses des associations. Il s'interroge sur l'augmentation dans le domaine de la biodiversité alors que cette activité était déjà couverte.

- *Elodie Ricaud précise que l'on s'appuie dorénavant sur l'enquête de l'Insee auprès des associations. Le travail du stage de 2022 a notamment consisté à identifier dans l'échantillon les associations qui interviennent dans le domaine de l'environnement. Ensuite, une série chronologique a été constituée à l'aide de l'évolution des dépenses des organismes à but non lucratif publiées par l'Insee. Le bénévolat n'est pas pris en compte.*
- *Jean-Louis Pasquier ajoute que, en outre, le SDES a pris soin d'éviter les doubles comptes avec les financements d'agents dont on prend déjà en compte les dépenses à destination des associations, comme les collectivités locales notamment.*

## CADRE DES LIMITES PLANETAIRES ET CONTRIBUTION DE LA FRANCE A CES LIMITES : PRESENTATION GENERALE DU CADRE DES LIMITES PLANETAIRES

Christelle Larrieu présente le cadre général des limites planétaires, proposé en 2009 par une équipe de chercheurs réunis autour du Stockholm Resilience Centre. Dans la continuité du Rapport Meadows « Les limites à la croissance » (1972), les limites planétaires représentent 9 processus biophysiques qui, ensemble, maintiennent **la planète dans un état d'équilibre**. Afin de suivre l'évolution de ces phénomènes, des variables de contrôle et des seuils leur sont attribués. Depuis sa création, ce cadre a fait l'objet de plusieurs études et mises à jour. La dernière révision (septembre 2023) révèle que 6 des 9 limites planétaires sont dépassées (**climat, biodiversité, azote & phosphore, changement d'usage des sols, eau douce, entités nouvelles**). Ce cadre peut aussi se révéler utile à l'échelle locale. Des essais de territorialisation ont été réalisés (SCOT Sud-Loire...), d'autres sont en projet dans des collectivités locales (en lien avec France villes et territoires durables notamment).

## CADRE DES LIMITES PLANETAIRES ET CONTRIBUTION DE LA FRANCE A CES LIMITES : ANALYSE FAITE SUR LA LIMITE BIODIVERSITE

Alexis Cerisier-Auger présente les résultats d'une des deux variables de contrôle qui a été approchée par le service au travers de l'indicateur sur l'abondance moyenne des espèces (MSA).

Basée sur l'écart de diversité des espèces terrestres sur un territoire, cet indicateur est influencé par diverses forces motrices (disponibilité des ressources, interactions entre espèces, pressions environnementales et activités humaines). Sa valeur varie de 0 (écosystème détruit) à 1 (écosystème intact). L'indicateur choisi approche l'intégrité de la biodiversité ou BII (*Biodiversity Intactness Index*) en s'affranchissant de multiples contraintes que l'indice amenait selon le service (abondance uniquement de certains groupes d'espèces, aucune discrimination entre espèces opportunistes et généralistes, jeu de données plus ancien et moins accessible). L'estimation de l'abondance moyenne des espèces repose sur les résultats du modèle GLOBIO (*Global biodiversity model for policy support*) qui permet d'évaluer l'impact des activités humaines sur la biodiversité à l'échelle mondiale en intégrant des données populationnelle, l'utilisation des terres, les infrastructures, la pollution et d'autres variables.

En 2020, la MSA de l'hexagone est de 0,36 contre 0,56 au niveau mondial (valeur seuil de la MSA mondiale estimée sur la base de la valeur du BII : 0,72). En l'absence de données suffisantes, les territoires ultramarins n'ont pas pu être couverts à l'exception de la Guyane (MSA de 0,73 proche d'un écosystème non perturbé). D'importantes disparités régionales sont observées. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences (surfaces forestières, présence d'aires protégées, surfaces agricoles, etc.). Dans l'hexagone, le changement d'usage du sol constitue la pression qui contribue le plus à la perte de MSA tant chez les animaux (vertébrés et oiseaux) que les végétaux. Le modèle apporte également des éléments de comparaison sur les projections à l'horizon 2050 de la valeur de la MSA au regard des scénarii SSP (*Shared Socio-economic Pathways*). Le scénario le plus optimiste (SSP1) ne ferait croître l'abondance moyenne des espèces que de 11% (0,40).

## CADRE DES LIMITES PLANETAIRES ET CONTRIBUTION DE LA FRANCE A CES LIMITES : ANALYSE FAITE SUR LA LIMITE EAU

Valérie Dossa-Thauvin présente l'adaptation du cadre des limites planétaires et les résultats pour la France métropolitaine.

A l'échelle globale, la frontière planétaire n'est pas dépassée, et la France métropolitaine contribue pour 0,2% aux 2600 km<sup>3</sup>/an de prélèvement net mondial d'eau bleue (le prélèvement net est la part d'eau prélevée qui n'est pas restituée aux milieux aquatiques).

A l'échelle locale, la méthode adaptée a été appliquée aux 33 sous-bassins hydrographiques délimités dans le cadre de la DCE pour la période estivale (de juin à août). Les seuils à ne pas dépasser sont définis en fonction des écoulements naturalisés (volume écoulé observé auquel est ajouté le prélèvement net) des bassins-versants. Il ressort que sur la période 2008-2018, les prélèvements en été apparaissent non soutenables sur une partie du territoire. En effet, dans plus de la moitié des sous-bassins, ils dépassent au moins une fois la frontière locale, soit 25 % du débit moyen estival, et ils franchissent la limite locale « eau bleue » dans 3 sous-bassins, soit 55 % du débit moyen estival.

## CADRE DES LIMITES PLANETAIRES ET CONTRIBUTION DE LA FRANCE A CES LIMITES : ANALYSE FAITE SUR LES LIMITES CLIMAT, AZOTE-PHOSPHORE ET TERRE

Emmanuelle Pagès présente les résultats de trois limites : changement climatique, perturbation des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore et changement d'usage des sols.

Il est indiqué que la limite changement climatique est dépassée. En conséquence la planète est gravement affectée par le changement climatique : élévation des températures, augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes, hausse du niveau des mers, fonte de la cryosphère, incendies, migrations, impacts pour les activités humaines. Les émissions de CO<sub>2</sub> de la France présentées dans l'inventaire national représentent 0,82% (en 2021) des émissions mondiales, pour un poids démographique similaire (0,85%). Ainsi, pour 2021, en moyenne, les Français ont contribué autant (4,7 t de CO<sub>2</sub>/hab) que les autres habitants du monde au maintien des émissions au-dessus de la limite planétaire. En revanche, l'empreinte carbone d'un Français (7 tCO<sub>2</sub>/hab pour le CO<sub>2</sub> uniquement), qui inclut les émissions importées, dépasse de 48% l'empreinte carbone moyenne mondiale. Le GIEC précise que pour respecter un réchauffement limité à +1,5°C à la fin du siècle, l'humanité ne doit pas émettre plus de 400 Giga tonnes de CO<sub>2</sub> (1150 Giga tonnes de CO<sub>2</sub> pour limiter le réchauffement à +2°C). Si ce budget carbone était réparti équitablement entre tous les habitants de la planète, l'empreinte carbone de chacun ne devrait pas dépasser 0,9 tonnes de CO<sub>2</sub> éq en 2050 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) pour un réchauffement de moins de +1,5°C et de 2,1 tonnes de CO<sub>2</sub> éq en 2050 pour un réchauffement de moins de +2°C.

### Discussion (ensemble des sujets sur les limites planétaires)

Laurent Roy, concernant la limite sur la biodiversité (voire aussi la forêt), s'interroge sur l'époque de référence choisie. Est-ce le 18<sup>e</sup> ou le 19<sup>e</sup> siècle, ou avant ? Le cas échéant, si cela est valable pour le climat, l'est-ce vraiment pour la biodiversité, sachant que la modification de la biodiversité en Europe occidentale est déjà très ancienne, si l'on considère par exemple la

révolution néolithique puis les défrichements monastiques du haut moyen-âge. Ensuite, toujours sur la biodiversité, il se demande si les résultats **d'abondance moyenne des espèces** par régions ne reflètent pas plus les choix de la modélisation **que la réalité, lorsque l'on voit** que des régions à faible couverture forestière **et à faible proportion d'espaces protégés** (Normandie, Pays de Loire) présentent les plus fortes dégradations, **alors qu'on aurait** spontanément plutôt pensé à des régions urbaines et industrielles (Ile de France, hauts de France ?), ou marquées par la « steppe agricole » (bassin parisien de la Picardie à la Beauce en passant par la Champagne). Enfin, concernant la limite eau bleue, il demande quels sont les coefficients utilisés pour passer des prélèvements bruts à la consommation (ou prélèvements nets). **Il s'étonne en effet que la Moselle figure parmi les bassins les plus tendus.**

- Alexis Cerisier-Auger répond au sujet de la limite biodiversité. **Il confirme que l'état de référence des milieux naturels (glaciers, forêts primaires, prairies naturelles) renvoie à la période 1850-1900. Il note que, compte tenu de ces dates, l'état de référence peut se trouver dans une situation déjà dégradée ou en transition. Sur la question de l'influence du modèle sur la répartition géographique des résultats, il souligne l'Influence que jouent les dispositifs de protection et de gestion des espaces naturels. Par exemple, les territoires de Corse et la région PACA, qui présentent l'abondance moyenne d'espèce la plus élevée, disposent de l'ordre de 50% d'aires protégées, alors que ces dernières représentent environ 20% du territoire dans les régions Normandie et Pays de Loire, qui affichent une l'abondance moyenne d'espèce la moins élevée.**
- Valérie Dossa-Thauvin répond au sujet de la limite eau bleue. **Elle rappelle d'abord qu'une publication dédiée aux [prélèvements d'eau douce](#) a été diffusée en juin 2023 par le SDES, accompagnée d'une notice méthodologique consacrée aux facteurs de passage des prélèvement bruts aux consommations d'eau. Elle précise ensuite que, pour la limite eau bleue estimée à l'échelle des sous-bassins versants, ce sont les prélèvements qui ont été pris en compte. Des travaux similaires ont toutefois été menés par le passé sur la base des consommations. Les deux informations sont complémentaires.**
- Emmanuelle Pagès rappelle que dans le cadre du travail sur les prélèvements évoqués au-dessus, un examen spécifique a été effectué sur les consommations des centrales de production d'électricité et qu'il est dorénavant tenu compte des données transmises par EDF. Elle rappelle aussi les ordres de grandeur des coefficients pour les autres utilisations.

Harold Levrel (chercheur en économie, AgroParisTech, CIRED) **s'interroge sur le choix du MSA (abondance moyenne des espèces) et du modèle Globio ([global biodiversity model for policy support](#)), ainsi que sur la période de référence (1850-1900). Premièrement, en 1850, la surface de forêt en France continentale étant historiquement au plus bas, il s'étonne donc que le MSA ait pu se dégrader de cette date à aujourd'hui. Il reconnaît la difficulté d'établir un état de référence en matière de biodiversité en France et propose plutôt de s'inspirer de l'indicateur sur les oiseaux commun, pour lequel sont caractérisées des évolutions fonctionnelles (baisse des oiseaux spécialiste versus maintien des oiseaux généraliste). Deuxièmement, le MSA ne prend pas en compte les nouvelles espèces, ce qui est bien pour les invasives, mais dans un**

contexte de changement global, il est nécessaire que la biodiversité évolue (e.g. nouvelles essences forestières). Il pense donc que ce qui est présenté comme un avantage pour ce modèle serait plutôt un désavantage. En outre, il rappelle que les moyennes utilisées par le modèle Globio ont été établies à **l'échelle** mondiale et ne sont pas toujours adaptées pour être appliquées à des échelles régionales (e.g. Méditerranée ou Bretagne). Il invite donc à la prudence.

- *Alexis Cerisier-Auger précise que l'évaluation portait uniquement sur la biodiversité terrestre, hors eaux douces et marines. Il reconnaît la complémentarité entre les résultats issus de modèles tels que Globio et des indicateurs de suivi comme le Stoc (oiseaux commun).*

Laurent Roy considère que la dégradation doit aussi être liée à **l'utilisation des intrants** chimiques, pas seulement **au changement d'usage** des sols. Il reconnaît **l'intérêt de l'argument de l'importance relative** des aires protégées, mais cela ne permet pas de faire le lien avec la biodiversité ordinaire (régions de bocage, par exemple).

- *Béatrice Sédillot demande que la question de l'état de référence notamment soit approfondie afin de pouvoir apporter ultérieurement des éléments d'explication à la commission.*

## CONCLUSION

Laurent Roy clot la séance en annonçant que la prochaine séance se tiendra au printemps 2024

Il est indiqué qu'un compte rendu de la séance sera établi et qu'il sera diffusé auprès de **l'ensemble** des membres de la formation.

Béatrice Sédillot ajoute que la thématique reste à préciser en concertation avec Laurent Roy.

## Précisions apportées post-séance **suite aux questions sur l'état de référence pour le calcul de la MSA** (indicateur utilisé pour la limite biodiversité)

*Information d'Alexis Cerisier-Auger (SDES) et de João PEREIRA DA FONSECA (CDC-Biodiversité)*

### *Concernant la définition de l'état de référence*

L'état de référence utilisé dans le modèle GLOBIO n'est pas un état de référence réel passé, mais plutôt un état de référence théorique, défini pour chaque catégorie d'écosystème, qui correspond à 100% d'intégrité. Si on regarde un écosystème forestier par exemple, l'état de référence sera toujours la forêt naturelle, indépendamment du fait qu'il y ait eu une prairie avant. GLOBIO raisonne par typologie d'écosystème : si des transformations ont eu lieu d'une catégorie d'écosystème à une autre (par exemple de forêt à prairie) à un moment dans le temps, cela change simplement l'état de référence, qui devient la prairie naturelle.

En réalité, il est nécessaire de distinguer deux problèmes distincts qui doivent être traités séparément :

- GLOBIO cherche à modéliser l'intégrité écologique d'un écosystème donné, indépendamment de quand a eu lieu la dégradation et de ce qu'il y avait sur cette parcelle il y a 50, 100 ou 1000 ans. On se place simplement sur une échelle de 0% à 100% d'intégrité.
- La question de l'équilibre entre les écosystèmes, consistant par exemple à savoir si on a transformé trop de prairies en forêts par rapport à l'équilibre existant il y a des siècles, est un sujet qui n'est pas traité par GLOBIO aujourd'hui, puisque ce n'est pas une question intra-écosystème mais une question inter-écosystème.

En résumé, nous pouvons considérer qu'il y a deux axes d'évaluation de la biodiversité écosystémique : 1) quel est l'état de l'écosystème ; 2) quel est l'équilibre entre les différents écosystèmes. GLOBIO ne cherche à traiter que la première.

### *Concernant la maille*

Si GLOBIO présente des limites (qui se réduisent au fur et à mesure que les modèles sont affinés), la métrique MSA, elle, a une définition biologique concrète. A l'échelle locale, l'intégrité de l'écosystème en MSA peut être calculée directement à partir de données naturalistes, afin de s'affranchir des limites du modèle GLOBIO.

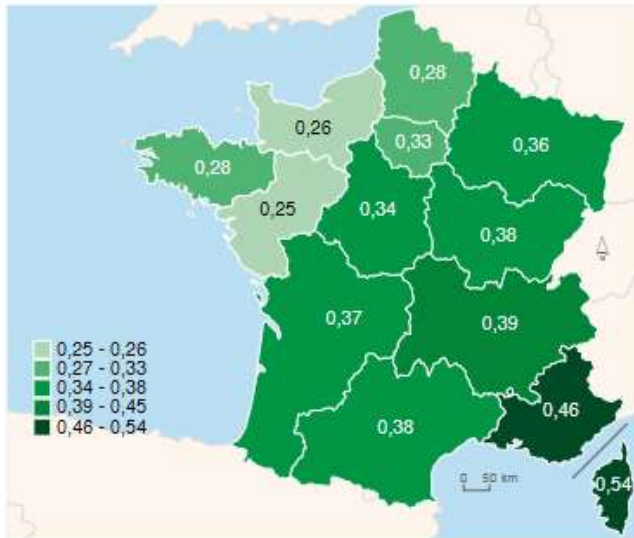
GLOBIO cherche à apporter des réponses sur des territoires plus large auxquelles l'observation ne serait pas envisageable. CDC-Biodiversité, qui utilise GLOBIO, applique généralement un seuil de 100 ha en dessous duquel il considère que les modélisations deviennent trop imprécises. Pour faire mieux, la CDC-Biodiversité a engagé une thèse CIFRE co-encadrée par des chercheurs du PBL (l'institut derrière GLOBIO). En ayant plus de critères et donc des classes d'usage des sols plus précises (actuellement 17), la précision des modèles sur des mailles plus fines **devrait s'améliorer**.



Concernant la représentation cartographique

La carte utilisée dans la publication [La France face aux neuf limites planétaires](#) p32 ^présente des classes de couleur définies automatiquement avec pour critère une répartition par quantile des régions. Si on fixait a priori les seuils des classes (0,3 - 0,4 - 0,5), la représentation montrerait moins d'écart entre certaines régions.

**Carte 1 : abondance moyenne des espèces (MSA), par région, en 2020**



Note : les valeurs de la MSA vont de 0 à 1, 1 représentant un écosystème intact non perturbé.

Source : modèle GLOBIO, Agence néerlandaise d'évaluation environnementale, 2022. Traitements : SDES, septembre 2022

