



**HAL**  
open science

# L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DU PARC NATUREL DE LA HAUTE VALLÉE DE CHEVREUSE : DU CONCEPT À LA CONSTRUCTION DE L'OUTIL

Jean-Marc Douguet, Martin O 'Connor, Jean-Pierre Doussoulin, Philippe  
Lanceleur, Karine Philippot

## ► To cite this version:

Jean-Marc Douguet, Martin O 'Connor, Jean-Pierre Doussoulin, Philippe Lanceleur, Karine Philippot. L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DU PARC NATUREL DE LA HAUTE VALLÉE DE CHEVREUSE : DU CONCEPT À LA CONSTRUCTION DE L'OUTIL. [Rapport de recherche] 2014-37, REEDS - Centre international de Recherches en Economie écologique, Eco-innovation et ingénierie du Développement Soutenable. 2014. hal-01243385

**HAL Id: hal-01243385**

**<https://hal.science/hal-01243385>**

Submitted on 14 Dec 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**RRR No.2014-37**

*December 2014 / Décembre 2014*

**L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DU PARC NATUREL  
DE LA HAUTE VALLÉE DE CHEVREUSE :  
DU CONCEPT À LA CONSTRUCTION DE L'OUTIL**

*Jean-Marc DOUGUET, Martin O'CONNOR,  
Jean-Pierre DOUSSOULIN, Philippe LANCELEUR,  
Karine PHILIPPOT*



**REEDS**

© Centre international « REEDS »

Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines  
15, Bergerie Nationale, 78514 Rambouillet - France

Email : [Secretariat.Reeds@uvsq.fr](mailto:Secretariat.Reeds@uvsq.fr)

Website : [www.reeds.uvsq.fr](http://www.reeds.uvsq.fr)





## Table de Matières

Préambule.....	p. 4
La charte du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse.....	p. 4
Le projet "Empreinte Écologique" appliqué au Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse.....	p. 6
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>p. 12</b>
<b>PARTIE I - LE CONCEPT DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE.....</b>	<b>p. 16</b>
1.1 - Éléments de Préhistoire (IFEN 1986) : Les Comptes du Patrimoine Naturel .....	p. 17
1.2 - Continuité et Changement : du Patrimoine naturel au Capital Naturel Critique.....	p. 17
1.3 - La Dimension Internationale : les Actifs Environnementaux du SEEA .....	p. 18
1.4 - Indicateurs sur l'Interface Économie-Environnement .....	p. 20
1.5 - Un Legs français : L'exemple des Sols .....	p. 23
1.6 - Un cadre Multicritères de Veille-Prospective Patrimoniale.....	p. 24
1.7 - L'exemple des Patrimoines Agricoles .....	p. 25
<b>PARTIE II - LES DÉFIS DE LA CONSTRUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE.....</b>	<b>p. 28</b>
2.1 - L'Empreinte Écologique comme un Bilan Écologique.....	p. 29
2.2 -La méthode d'évaluation intégrée INTEGRAAL.....	p. 45
2.3 - Construire l'Empreinte écologique comme un modèle discursif: La structure.....	p. 46
2.4 - Construire l'Empreinte Écologique comme un modèle discursif: mobiliser les connaissances.....	p. 51
<b>PARTIE III - LE PORTAIL DE VEILLE ET PROSPECTIVE TERRITORIALE: LA MOBILISATION D'EPLANETE POUR LA CONSTRUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE .....</b>	<b>p. 54</b>
3.1 - Présentation du Portail de Veille et Prospective Territoriale.....	p. 55
3.2 - La Galerie "INTEGRAAL" .....	p. 58
3.3 - La Galerie "Kiosque aux Indicateurs KerBabel™" .....	p. 59
3.4 - La Galerie "Methods and Tools" .....	p. 61
3.5 - La Galerie "INTEGRAAL/Grille KerBabel™ de Représentation" .....	p. 64
3.6 - La Galerie " INNOVATIONS IDEAS " .....	p. 65
3.7 - La Galerie "Matrice KerBabel™ de Délibération" .....	p. 67

<b>PARTIE IV - CONSTRUCTION DU PASSIF DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE: APPLICATION AU CYCLE CARBONE.....</b>	<b>p. 70</b>
4.1 - La structure SEEA de comptabilité Carbone .....	p. 73
4.2 - La structure de comptabilité Carbone pour l'Empreinte Écologique.....	p. 75
<b>PARTIE V - CONSTRUCTION DE L'ACTIF DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE: APPLICATION AU CYCLE CARBONE.....</b>	<b>p. 99</b>
5.1 - La structure SEEA de comptabilité Carbone .....	p. 101
5.2 - La structure de comptabilité Carbone pour l'Empreinte Écologique .....	p. 101
<b>PARTIE VI - COMPARAISON DE L'ACTIF ET DU PASSIF DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE: APPLICATION AU CYCLE CARBONE.....</b>	<b>p. 113</b>
6.1 - La comparaison de l'Actif et du Passif.....	p. 114
<b>PARTIE VII - APPLICATION DE LA MÉTHODES AUX AUTRES CYCLES ET AUX AUTRES DIMENSIONS DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE.....</b>	<b>p. 117</b>
7.1 - L'Empreinte Écologique en termes de SUPERFICIE.....	p. 118
7.2 - L'Empreinte Écologique ENERGIE.....	p. 131
7.3 - L'Empreinte Écologique pour l'EAU.....	p. 139
7.4 - L'Empreinte Écologique en termes MONETAIRES.....	p. 146
7.5 -L'Empreinte Écologique BIODIVERSITE.....	p. 157
<b>PARTIE VIII - ÉVALUATION DU PROJET STRATÉGIQUE DU PNR HVC.....</b>	<b>p. 168</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>p. 172</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>p. 174</b>
A.1 - Axes et Objectifs du Projet Stratégique du PNR HVC .....	p. 176
A.2 - Présentation de la Galerie "Integraal".....	p. 180
A.3 - Présentation de la Galerie "Kiosque Aux Indicateurs KerBabel™".....	p. 186
A.4 - Liste des Indicateurs de l'empreinte écologique du PNR HVC dans le Kiosque aux Indicateurs KerBabel™.....	p. 200
A.5 - Présentation de la Galerie "Tools And Methods".....	p. 241
A.6 - Présentation de la Galerie "Grille KerBabel™ de Représentation".....	p. 218
A.7 - Présentation de la Galerie "Ideas And Innovations".....	p. 224
A.8 - Présentation de la Galerie "Matrice KerBabel™ de Délibération".....	p. 232
A.9 - Bibliographie.....	p. 234

## Préambule

Un Parc naturel régional est un territoire rural fragile, au patrimoine remarquable, qui s'organise autour d'un projet pour assurer durablement et harmonieusement sa protection, sa gestion et son développement. À cette fin, il met en œuvre des politiques innovantes fondées sur la préservation et la mise en valeur de ses patrimoines naturels et culturels.

## La charte du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse

« Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et d'éducation et de formation du public. Ils constituent un cadre privilégié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation des paysages et du patrimoine naturel et culturel ». (Art. L333-1 du Code de l'Environnement) [...].

Utile à la transmission d'un territoire préservé et vivant aux générations futures, la charte constitue aussi la politique du Parc à moyen terme (sur 12 ans). Elle s'appuie sur une approche transversale et intégrée, inhérente au développement durable.

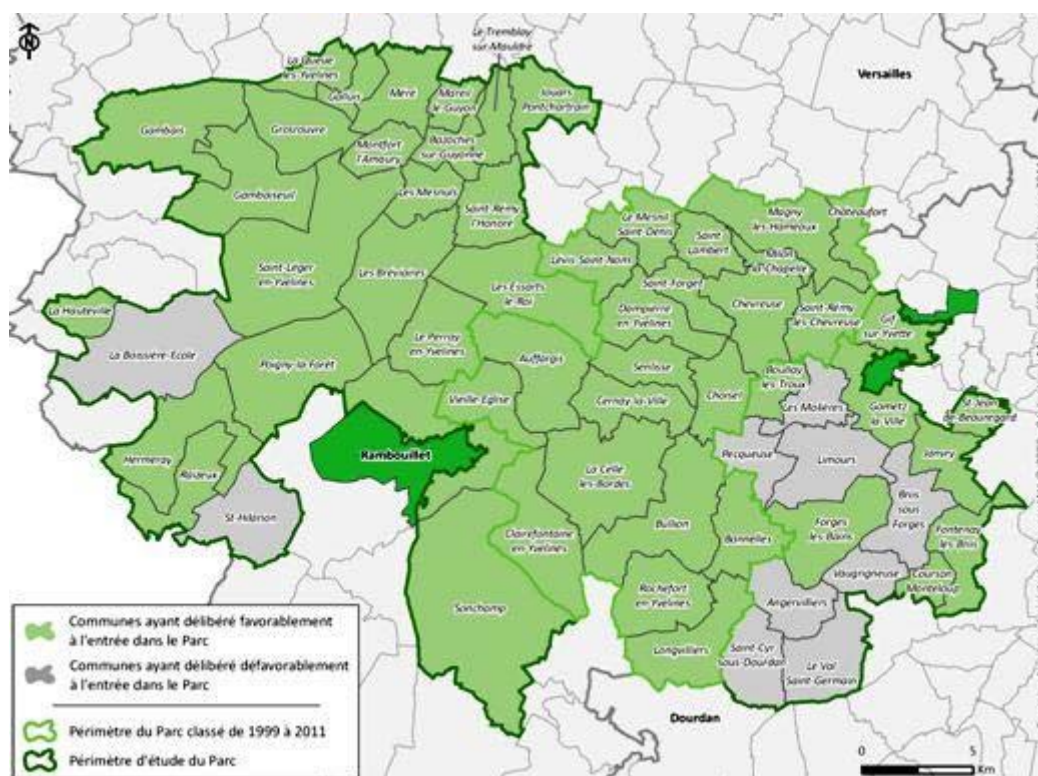


Figure 1: Périmètre du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse au 25 mars 2011

La préservation des patrimoines du territoire est le fondement du projet. Pour autant, ses acteurs souhaitent montrer qu'il est possible de mettre en œuvre un développement économique, social et culturel exemplaire et de répondre aux enjeux d'un territoire sous influence de l'agglomération parisienne. [...] La Charte aura valeur d'Agenda 21 local. [...]

La charte est organisée autour d'un projet stratégique (composés de différents axes et objectifs stratégiques, voir ANNEXE I).

L'évaluation de cette charte, qui s'inscrit dans la démarche d'évaluation des politiques publiques, est nécessaire pour plusieurs raisons. D'une part, elle permet un meilleur suivi et pilotage de sa mise en œuvre et une aide à la décision. D'autre part, elle assure une meilleure transparence de l'action vis-à-vis des financeurs, des partenaires et des habitants du Parc.

La base de cette démarche d'évaluation se situe au niveau des « objectifs opérationnels ». Pour chacun d'eux, sont précisés :

- le niveau de priorité de l'objectif, c'est-à-dire l'importance de cet objectif au sein du grand axe : si l'objectif est de priorité maximale, cela signifie que l'enjeu est très dépendant de l'atteinte de cet objectif ; ainsi une hiérarchisation est établie au sein des objectifs, pour chaque axe ; ex. : niveau de priorité « 3 » sur l'échelle de 1 à 4.
- les indicateurs qui seront suivis en cours de charte.

Dans la mesure du possible, il s'agit d'indicateurs de « résultat » plutôt que d'indicateurs de « moyen » (quels moyens ont été déployés pour la mise en œuvre d'une action ?) qui ne garantissent pas un effet sur le territoire d'une action mise en place.

Dans certains cas, ce sont des indicateurs de « réalisation » (quelle action a été mise en œuvre ?) qui ont été élaborés. Pour certains objectifs, deux ou trois de ces types d'indicateurs ont été fixés à la fois. Pour chaque indicateur, une « valeur cible » est visée.

En plus de ces indicateurs qui ont vocation à fournir une appréciation globale de la mise en œuvre de la charte sans constituer une vision complète du projet, d'autres formes de mesures sont mentionnées. Certaines pourront être précieuses dans le cadre d'un suivi plus précis d'une politique et de l'évaluation fine du projet.

Un tableau de bord est établi. Il permet de suivre et de piloter la mise en œuvre de la charte ; il rassemble et agrège (éventuellement) certains indicateurs : les plus fiables, justes et plus « parlants » parmi ceux établis.

En fonction du niveau de ces indicateurs qui sont mis à jour régulièrement en cours de charte, les actions peuvent être ajustées et les efforts concentrés sur tels ou tels enjeux.

Enfin, cette démarche sera confortée et articulée sur le calcul de **l'empreinte écologique** du territoire présentée ci-dessous [...]. Sur la période 2011-2023, le Parc naturel régional souhaite mettre en place une méthodologie de suivi reposant sur l'utilisation de « l'empreinte écologique ». Cette méthodologie quantitative repose sur l'évaluation des pressions environnementales exercées par les activités humaines sur un territoire donné.

L'« empreinte écologique » d'une population peut être définie comme « la surface de terres et de mers biologiquement productives requises pour produire les ressources que cette population consomme et pour assimiler les déchets qu'elle génère, étant donné les technologies du moment » (Wackernagel, 1996). Cette valeur est ensuite à comparer avec la surface réelle du territoire disponible afin d'obtenir un indice de la soutenabilité (ou de la non soutenabilité) des modes de vie sur ce territoire.

L'attrait de « l'empreinte écologique » réside dans la simplicité de son concept : elle agrège et résume une quantité importante d'informations dans un indicateur unique et facilement compréhensible, ce qui facilite grandement la promotion des concepts de durabilité et de dommages écologiques dans les processus de décisions politiques et dans l'opinion publique. Toutefois, la traduction opérationnelle pour un territoire comme le PNR pose plusieurs défis et notamment celui d'une économie largement résidentielle dépendante d'apports extérieurs et celui d'un territoire traversé par des flux extérieurs à ses propres activités (marchandises, déplacements pendulaires, grands axes routiers et ferroviaires, réseaux électriques...). Il est nécessaire de traiter les différentes incidences sur l'environnement.

On a dès lors tendance à proposer non pas une mais une pluralité d'empreintes qui se complètent (1) par des conventions différentes d'estimation (tests de sensibilité), et (2) par des démarches par



*grandes classes de pressions environnementales : pressions énergie ; gaz à effet de serre ; ressources en eau, etc. Cela amène à une démarche multicritères.*

*Dans le contexte du développement durable, « l'empreinte écologique » est surtout un élément de communication et d'aide à la décision afin d'orienter l'action individuelle et collective. Le travail de définition et d'estimation d'une Empreinte Écologique pour le Parc va permettre surtout d'appuyer les objectifs opérationnels de l'Axe 1 (Gagner la bataille de la biodiversité et des ressources naturelles dans un espace francilien) et de l'Axe 2 (Un territoire périurbain responsable face au changement climatique) par une solide base d'informations et de réflexions systémiques sur l'interdépendance de l'activité économique avec son environnement. Il va permettre également de mettre en perspective le PNR par rapport au contexte régional francilien et par rapport à des préoccupations internationales, notamment, le changement climatique, la biodiversité, les sols productifs, les paysages, l'eau et l'énergie, etc.*

Texte issu du Rapport "Projet de Charte 2011-2023.  
Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse"

([http://www.parc-naturel-chevreuse.fr/fileadmin/media/revision-charte/Charte\\_PNR\\_modif\\_juin\\_BD.pdf](http://www.parc-naturel-chevreuse.fr/fileadmin/media/revision-charte/Charte_PNR_modif_juin_BD.pdf))

## **Le projet "Empreinte Écologique" appliqué au Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse**

Le projet "Empreinte Écologique" appliqué au Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (PNR HVC) porte sur la question des bases d'information, des indicateurs phares et des procédures de concertation d'acteurs pour une gestion durable du capital naturel et des services écologiques à l'échelle territoriale du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse, tout en insistant sur le contexte régional francilien et sur les préoccupations internationales (changement climatique, biodiversité, eau, énergie...).

Nous visons, plus particulièrement, la définition et à titre expérimental l'estimation empirique des « empreintes écologiques » pour l'activité économique du Parc avec, notamment, une attention aux « flux » à travers la frontière du Parc. Nous traitons, par ce biais, la question multidimensionnelle de « l'intégrité » et la « durabilité » de l'activité économique du Parc — non pas du point de vue du seul maintien de son capital naturel et culturel, mais aussi en termes d'un modèle politique, de « gouvernance concertative », qui est prôné par la nouvelle Charte du PNR en cours d'élaboration.

Le projet contribue ainsi au renforcement de capacités sur l'interface science-statistiques-société comme support des objectifs de développement durable territorial affichés par le Parc. Les paragraphes ci-dessous fournissent une description succincte des 8 modules constitutifs du projet:



**§I. CONTEXTE PNR** — Le projet scientifique accompagne une démarche de gouvernance territoriale (la mise en opération de la nouvelle Charte PNR) qui se veut exemplaire en termes d'un développement territorial respectueux des normes de la soutenabilité. Ce module va situer le projet scientifique par rapport aux enjeux, ambitions et procédures affichés par les acteurs du Parc Naturel Régionale de la Haute Vallée de Chevreuse en Île-de-France.

**§II. ETAT EMPREINTES** — Revue approfondie de la littérature récente (en anglais et français), empirique et conceptuelle, sur le concept de l'empreinte écologique, ses usages, ses points forts et ses limites.

**§III. METHODOLOGIE** — Exposition détaillée des conventions de collecte de données et d'estimation des indicateurs agrégés des « pressions » environnementales sur le territoire du Parc. Cette exposition va s'appuyer directement des résultats des modules §I et §II et, devrait s'adresser plus particulièrement à des questions clés pour l'application envisagée au PNR Chevreuse, à savoir : les échelles territoriales d'une empreinte, le traitement des usages 'directs' et 'indirects' de l'environnement et des « flux » à travers la frontière du territoire ciblé, et la complémentarité entre 'top-down' démarches moyennant coefficients Inputs/Outputs établis aux échelles supérieures et 'bottom-up' démarches moyennant des données du PNR lui-même.

**§IV. SCHEMA DONNEES** — Mise en place [par adaptation du KerBabel™ Indicateur Kiosk, KIK] d'un système interactif en ligne de méta-informations pour le catalogage des données et des indicateurs composites susceptibles d'être mobilisés dans l'estimation des indicateurs agrégés du type Empreinte Écologique pour le PNR. Ce système devrait, parmi d'autres rôles, permettre de situer des données sur les pressions environnementales par rapport à des causes du côté de l'économie [en 6 branches majeures], par rapport à l'état de l'environnement [en 7 branches], et sur le plan spatial [territoire du PNR, espace francilien, France, Europe, échelle planétaire]

**§V. Travail par SECTEUR ECOLOGIQUE** — Ce module assurera l'identification et catalogage d'une **diversité représentative** d'indicateurs (qui peuvent être physiques et monétaires) pour chaque « case » ou catégorie de pressions définie par l'interface entre branches majeures d'activité économique et composantes majeures de l'environnement. Ensuite, sur cette base, il va produire des premières estimations pour des indicateurs synthétiques par catégorie de pressions.

**§VI. Indicateurs AGRÉGÉS de performance et de durabilité** — Ce module va définir et démontrer des procédures d'estimation empirique d'une « Empreinte Écologique » pour le territoire du PNR Chevreuse. Il va expliciter les conventions sous-jacentes aux procédures d'estimation et, par le biais des tests de sensibilité, mettre en évidence (1) les options pour l'intégration des flux à travers la frontière du Parc et (2) les incertitudes associées à ce genre d'indicateur agrégé.

**§VII. BONS USAGES de l'Empreinte Écologique** — Ce module va démontrer des rôles pour les calculs d'une Empreinte Écologique pour informer les débats et les stratégies pour la gouvernance du PNR, par exemple, dans des démarches de veille, d'évaluation et de communication autour des projets et politiques de développement territorial. Il va fournir des conseils pour des futurs producteurs et utilisateurs des estimations d'Empreinte Écologique sur (1) la préparation et l'interprétation des « profils KQA (Contrôle la la Qualité de la Connaissance » concernant les incertitudes et (2) les déterminants de la pertinence et des limites de l'Empreinte Écologique comme indicateur agrégé de la performance économique et environnementale d'un territoire.

**§VIII. Documentation et DISSÉMINATION** — Activités permanentes et périodiques de documentation et de dissémination des méthodes et des résultats ; exploitation des technologies Internet pour permettre à une communauté large de scientifiques et d'éventuels utilisateurs de découvrir et contribuer aux délibérations sur les estimations et leurs usages.

## Documentation produite dans le cadre du projet "Empreinte Écologique"

MODULES	RÉFÉRENCES
<b>§I. CONTEXTE PNR</b>	
<b>§II. ETAT EMPREINTES</b>	<p>LOIRET, Richard, 2011, La méthodologie "REAP" du Stockholm Environment Institute (SEI). Partie I : Démonstration méthodologique appliquée à l'empreinte carbone de la France. Rapport de Recherche REEDS, Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N°2011-03A, 60 p.</p> <p>LOIRET, Richard, 2011, La méthodologie "REAP" du Stockholm Environment Institute (SEI). Partie II : Première estimation d'une empreinte carbone et d'une empreinte écologique des Communes adhérentes du Parc Naturel des Préalpes d'Azur. Rapport de Recherche REEDS, Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N°2011-03B, 62 p.</p> <p>McDonald, G. (2010). A Didactic Input-Output Model for Territorial Ecology. Guyancourt (France), REEDS - Université de Versailles Saint MCDONALD Quentin-en-Yvelines. Cahier REEDS 2010-13/A: 44 p.</p> <p>MCDONALD, G., Chabot, S. (2010). Un Modèle Didactique Input-Output pour les Analyses en Écologie Territoriale. Guyancourt (France), REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Cahier REEDS 2010-13/B.</p> <p>MCDONALD, GARRY, 2010, A Didactic Input-Output Model for Territorial Ecology Analyses. Cahier REEDS N°2010-13A. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. N°.2010-13A. 43 p.</p> <p>O'Connor, M., Andrew, R. (2010). Deliberation &amp; Indicators: Meta-Information for Dialogues between Producers and Users of Information in Integrated Sustainability Assessment. Guyancourt (France), REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Cahier REEDS 2010-08.</p>
<b>§III. METHODOLOGIE</b>	<p>O'CONNOR, Martin and SCHOER, Karl, 2010, Environmental degradation in the new SEEA: proposals for a systematic presentation of environmental degradation in the framework of EEA. Rapport de Recherche REEDS N°2010-01. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. N°2010-01. 37 p.</p> <p>O'CONNOR, Martin, DOUGUET, Jean-Marc, and LANCELEUR, Philippe, 2013, Présentation du concept ePLANETe. Rapport de Recherche REEDS, Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N°2013-09. 27 p.</p> <p>O'CONNOR, Martin, DOUGUET, Jean-Marc, LANCELEUR, Philippe, PHILIPPOT, Karine and TRAN, Bastien, 2014, Dagda's Cauldron – Opportunities for Discovery and Deliberation On-line with the ePLANETe Platform for Environmental Knowledge Mediation. Cahier REEDS. Rambouillet, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N° 2014-01.</p> <p>O'CONNOR, Martin, DOUGUET, Jean-Marc, and LANCELEUR, Philippe, 2014, Methodology for Creation and Exploitation of Interactive On-line Deliberation Support Tools: Lessons from KerDST and ePLANETe. Cahier REEDS. Rambouillet, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N° 2014-04.</p> <p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, La Galerie des « Activités Collaboratives » : Document de référence ePLANETe. Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-07, 14 p.</p>

	<p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, La Galerie des « Cases » : Document de référence ePLANETE Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-32.</p> <p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, La Galerie des « Indicators » : Document de référence ePLANETE Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-33.</p> <p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, La Galerie des « Innovation Ideas » : Document de référence ePLANETE Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-31.</p> <p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, La Galerie des « Methods and Tools » : Document de référence ePLANETE Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-34.</p> <p>PHILIPPOT, Karine, LANCELEUR, Philippe and O'CONNOR, Martin, 2014, Les Communautés d'Utilisateurs du Portail ePLANETE : L'Espace TOUTATIS avec ses Galeries Croisées des « People », des « Partenaires » et des « Communautés ». Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-08.</p> <p>DOUGUET, Jean-Marc, O'CONNOR, Martin, LANCELEUR, Philippe, DOUSSOULIN, Jean-Pierre and PHILIPPOT, Karine, 2014, L'Empreinte écologique du Parc Naturel de la Haute Vallée de Chevreuse : du concept à la construction de l'outil. Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-37</p>
<b>§IV. SCHEMA DONNEES</b>	<p>Armand, T., Loiret, R., O'Connor, M., Raharinirina, V., Da Cunha, C., Johnson, P. (2010). Richesses et Précarités: la Foire aux Indicateurs de KerBabel™ comme outil d'Aide à la Délibération pour la Gouvernance des Territoires à Grandes Richesses Naturelles. Guyancourt (France), REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Rapport de Recherche REEDS 2010-14.</p> <p>Galerie "Kiosque aux Indicateurs" dans le portail de connaissances ePLANETE <a href="https://proxy.eplanete.net/galleries/indicators/">https://proxy.eplanete.net/galleries/indicators/</a></p> <p>Galerie "Tools and Methods" dans le portail de connaissances ePLANETE <a href="https://proxy.eplanete.net/galleries/tools/">https://proxy.eplanete.net/galleries/tools/</a></p>
<b>§V. Travail par SECTEUR ECOLOGIQUE</b>	<p>LOIRET, RICHARD, 2012, Des Comptes écologiques de la France aux comptes écologiques des collectivités territoriales. Une application française pilote de la méthodologie "REAP" du Stockholm Environment Institut (SEI). Cahier REEDS N°2012-03. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. N°2012-03. 51 p.</p> <p>LOIRET, RICHARD, 2012, Rendre compte de la biodiversité dans le bilan des relations homme-nature La Biosphère selon Verndsky Contradiction du principe de Carnot. Cahier REEDS N°2012-04. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. N°2012-04. 127 p.</p>
<b>§VI. Indicateurs AGRÉGÉS de performance et de durabilité</b>	<p>LOIRET, Richard, 2011, La méthodologie "REAP" du Stockholm Environment Institute (SEI). Partie I : Démonstration méthodologique appliquée à l'empreinte carbone de la France. Rapport de Recherche REEDS, Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N°2011-03A, 60 p.</p> <p>LOIRET, Richard, 2011, La méthodologie "REAP" du Stockholm Environment Institute (SEI). Partie II : Première estimation d'une empreinte carbone et d'une empreinte écologique des Communes adhérentes du Parc Naturel des Préalpes d'Azur. Rapport de</p>

	<p>Recherche REEDS, Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N°2011-03B, 62 p.</p> <p>Galerie "Grille KerBabel de représentation" dans le portail de connaissances ePLANETe</p> <p>Galerie "Matrice KerBabel de Délibération" dans le portail de connaissances ePLANETe</p>
<b>§VII. BONS USAGES de l'Empreinte Écologique</b>	<p>Galerie "INTEGRAAL" dans le portail de connaissances ePLANETe</p> <p>Portail "Veille et Prospective Territoriale" dans le portail de connaissances ePLANETe</p>
<b>§VIII. Documentation et DISSÉMINATION</b>	<p>EL KHOURY, May, DOUGUET, Jean-Marc, LANCELEUR, Philippe, O'CONNOR, Martin and TRAN, Bastien, 2014, Création d'un bout de biodiversité dans un Jardin Virtuel de Biodiversité. Cahier REEDS. Rambouillet, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N° 2014-05B, 13 p.</p> <p>EL KHOURY, May, DOUGUET, Jean-Marc, LANCELEUR, Philippe, O'CONNOR, Martin and TRAN, Bastien, 2014, Creation of a bit of Biodiversity in a Virtual Garden of Biodiversity. Cahier REEDS. Rambouillet, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), N° 2014-05A, 14 p.</p> <p>DOUGUET, Jean-Marc, LANCELEUR, Philippe, O'CONNOR, Martin, PHILIPPOT, Karine and RAHARINIRINA, Vahinala, 2014, Documentation de l'Activité Scientifique de la Chaire VEOLIA EAU / REEDS pour la période 2011-2013. Rapport de Recherche REEDS. Rambouillet - France, REEDS - Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), RRR n° 2014-10, 20 p.</p>



## INTRODUCTION

Le concept d'empreinte écologique amène à se questionner sur la quantification des pressions environnementales et des indicateurs synthétiques de la « pression » exercée par une activité économique par rapport à un territoire donné. L'empreinte écologique d'une population, peut être définie comme « la surface de terres et de mers biologiquement productives requises pour produire les ressources que cette population consomme et pour assimiler les déchets qu'elle génère, étant donné les technologies du moment » (Wackernagel, 1996). Cette valeur est ensuite à comparer avec la surface réelle du territoire disponible afin d'obtenir un indice de la (non) soutenabilité des modes de vie sur ce territoire.

*L'empreinte écologique d'une population peut être définie comme « la surface de terres et de mers biologiquement productives requises pour produire les ressources que cette population consomme et pour assimiler les déchets qu'elle génère, étant donné les technologies du moment » (Wackernagel, 1996).*

L'attrait de l'empreinte écologique réside dans la simplicité de son concept : elle intègre une quantité importante d'informations dans un indicateur unique et facilement compréhensible, ce qui facilite grandement la promotion des concepts de durabilité et de dommages écologiques dans les processus de décisions politiques. Cependant, c'est un indicateur dans ses premières formulations présente plusieurs limites. Celles-ci portent principalement sur la transparence des algorithmes permettant sa construction, sur la comparabilité des résultats obtenus, notamment au niveau infranational et sur sa mobilisation dans le cadre d'évaluation de politiques publiques.

Le projet de construction de l'empreinte écologique pour le Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (PNR HVC) s'est donné comme objectif scientifique la définition et, à titre expérimental, l'élaboration des démarches d'estimation empirique des « empreintes écologiques » pour l'activité économique du Parc. En cela, il s'adresse à la question fondamentale des bases d'information, des indicateurs phares et des procédures de concertation d'acteurs pour une gestion durable du capital naturel et des services écologiques à l'échelle territoriale du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (pour une présentation détaillée du projet, voir ANNEXE I).

Dans le contexte du développement durable, l'Empreinte Écologique est surtout un élément de communication et « d'aide à la délibération » afin d'orienter l'action individuelle et collective. Le travail de définition et d'estimation d'une Empreinte Écologique pour le Parc va permettre d'appuyer les actions du PNR dans le cadre de la Charte 2011-2023 d'une solide base d'informations et de réflexions systémiques sur l'interdépendance de l'activité économique avec son environnement. Plus particulièrement, il va permettre de situer la démarche propre du PNR Chevreuse, dans son contexte régional francilien et par rapport à des préoccupations internationales (changement climatique, biodiversité, eau, énergie...).

La force majeure de l'empreinte écologique réside dans la simplicité de son concept. Toutefois, cette simplicité même pose quelques inconvénients : d'une part, sa méthode de calcul manque encore de standardisation, et, d'autre part, renvoyer toute question de « durabilité » à une question de surface ou équivalent est excessif.

Ce rapport rassemble les éléments constituant la démarche conceptuelle et méthodologique de construction de l'empreinte écologique pour le Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (PNR HVC). Il s'agit d'organiser la recherche d'indicateurs opérationnels du développement durable guidée par un certain nombre spécifique de critères. La procédure de calcul doit être, entre autres, objective et scientifiquement valable; les indicateurs doivent se rapporter à des objectifs clairs en matière de politique; ils doivent avoir une interprétation claire et être compréhensible pour les non-scientifiques

L'objectif de ce rapport est double. Il consiste, d'une part, de se munir d'un cadre adéquat pour parvenir, autant qu'il se peut, à établir une empreinte écologique quantitative, selon différentes unités de mesure, à partir d'indicateurs agrégés des « pressions » environnementales sur le territoire du Parc. D'autre part, il consiste à fournir des outils d'appui pour informer les débats et les stratégies



pour la gouvernance du PNR HVC ainsi que la procédure de reproductibilité de cette démarche d'évaluation.

Ces deux objectifs sont poursuivis en parallèle, moyennant une démarche d'analyse intégrée (dénommée *INTEGRAAL*) qui allie procédures de concertation d'acteurs (intégration de parties-prenantes ou « stakeholders ») avec procédures de mobilisation d'indicateurs à caractère descriptif (intégration des analyses économiques et environnementales). Ils reposent tous deux sur la construction et la mobilisation d'un ensemble d'outils au sein du portail de connaissance ePLANETE. Il s'agit également de développer une démarche de construction d'indicateurs agrégés, les empreintes écologiques. Cette méthode reproductible doit être pérennisée dans le temps ... [et, la base pour ...] des analyses comparatives, une mise en perspective qui puissent nous éclairer sur la valeur environnementale de ce territoire et sur les moyens d'entretenir sa capacité à produire des services environnementaux.

La construction de l'empreinte écologique, comprise comme le solde écologique ou la comparaison entre l'actif et le passif, nécessite de composer:

- Le passif, c'est-à-dire comprendre quelle est la demande en termes de services écosystémiques provenant des différents secteurs économiques
- L'actif, c'est-à-dire l'offre de services écosystémiques fournie par les différents actifs environnementaux, pour les types d'écosystème considérés du territoire.
- La manière de comparer l'actif et le passif, ce qui s'effectue soit selon un numéraire ou différents numéraires, avec des indicateurs quantitatifs et/ou qualitatifs.

Deux types de processus sont à considérer. Le premier processus est relatif à la composition des indicateurs pour caractériser le besoin et l'offre de services écosystémiques. Ces indicateurs sont, en fait, des "indicateurs agrégats" à construire dans une situation d'incomplétude de la connaissance. Pour réconcilier la rigueur de l'analyse scientifique et du travail d'établissement de statistiques et la nécessaire représentation du territoire, nous avons opté pour une démarche discursive. Celle-ci propose d'établir une approche de qualité reposant sur le raisonnement et la légitimité des choix dans la construction de ces indicateurs "agrégats discursifs". D'un côté, on a l'idée d'un indicateur pertinent pour composer le passif ou l'actif, de l'autre côté, on doit identifier les connaissances existantes pour caractériser cet indicateur. Au niveau national, des données statistiques peuvent être mobilisées pour la construction de ces indicateurs agrégats. Mais ces données statistiques sont moins abondantes au niveau d'une région. D'où la démarche de composer les indicateurs agrégats à partir des connaissances existantes.

De la sorte, la question de l'appropriation de la démarche de construction, autant de la structure de composition du passif et de l'actif, que celle des connaissances mobilisées est centrale. Mais, il s'agit également, et c'est l'objet du second processus, de rendre explicite la manière de mobiliser cette empreinte écologique pour comprendre, délibérer, évaluer et communiquer autour des enjeux du territoire.

Dans la partie I, nous reviendrons sur le concept de l'empreinte écologique et sur sa mobilisation dans le contexte de la veille et prospective territoriale. Dans la partie II, nous définirons les défis de construction d'une empreinte écologique comme un modèle discursif, d'une part, à partir des structures du système de comptabilité Environnement-Économie (SEEA, en anglais) et d'autre part, à travers la mobilisation et l'articulation des indicateurs agrégats du SEEA et des indicateurs définis au niveau du PNR HVC, de la région, en France, en Europe... La partie III présente le portail de veille et de perspectives territoriales développés à partir du portail de connaissances ePLANETE. La partie IV présente la démarche de construction du passif Carbone de l'empreinte écologique ; la partie V celle de l'actif Carbone et la partie VI celle de la comparaison de l'actif Carbone et du passif Carbone à titre d'exemple. La partie VII prolonge la démarche de composition de l'actif et du passif de l'empreinte écologique pour les unités de mesure suivants: surface, énergie, eau, monnaie et biodiversité. La partie VIII propose une utilisation des éléments constituant l'empreinte écologique pour évaluer les actions du projet stratégique issues de la Charte 2011-2023.



# **PARTIE I -**

## **LE CONCEPT DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE**

## 1.1 - Éléments de Préhistoire (IFEN 1986) : Les Comptes du Patrimoine Naturel

En 1986 un impressionnant rapport intitulé *Les Comptes du Patrimoine Naturel* (INSEE 1986) énoncère un cadre conceptuel, complété par de nombreuses compilations quantitatives, analytiques et statistiques, pour l'inventaire et l'évaluation d'une grande partie de ce que l'on nomme aujourd'hui capital naturel et services écologiques.

Le **PATRIMOINE NATUREL** est composé d'éléments ou composantes aussi divers que les eaux et les minerais du littoral, les cours d'eau et les plantes des paysages alpins. Les éléments peuvent être classés par type mais aussi par zone géographique ou territoire où ils se trouvent intégrés dans des écosystèmes et, enfin, en termes de leur signification pour les membres des sociétés humaines. Selon *Les Comptes du Patrimoine Naturel*, (INSEE 1986, p.35):

**« Notre patrimoine est ce qui nous a été légué par nos ancêtres ou que nous avons accumulé. Nous jouissons de notre patrimoine, nous le faisons fructifier ou le dilapidons. Finalement, c'est ce que nous pouvons transmettre aux générations futures. Envisager le patrimoine du point de vue de sa transmission de génération en génération implique deux choses: (1) que l'homme lui attribue une valeur; (2) qu'il est susceptible de se transformer. »**

Cette définition du **PATRIMOINE NATUREL** exclut donc des éléments du *patrimoine économique* entièrement produits par l'activité humaine (les voitures ou les bâtiments, par exemple). Elle exclut également les éléments naturels comme le soleil, les étoiles et les masses montagneuses qui se trouvent hors de la portée de l'homme. Elle fait appel à l'interaction et à l'interdépendance entre la société et le monde physique naturel, une interaction productrice de significations et lourde de valeurs qui seront durablement, ou pas, transmises dans un avenir. **« Le naturel nourrit abondamment le patrimoine culturel d'un pays »** (INSEE 1986, p.38) et la permanence (ou pas) du patrimoine naturel ne saurait être séparée de la dimension culturelle.

## 1.2 - Continuité et Changement : du Patrimoine naturel au Capital Naturel

### Critique

Entre 1999 et 2000 l'Institut Français pour l'Environnement (IFEN) réalisa une étude sur la base de questionnaires afin d'explorer la pertinence (ou non) de la notion de **CAPITAL NATUREL CRITIQUE** dans un contexte français. L'enquête était menée auprès d'un échantillon d'acteurs français jugés directement concernés par le développement durable, qu'ils soient acteurs publics ou privés. Il ne s'agissait donc pas de l'opinion « publique » mais plutôt des opinions d'un échantillon de personnes impliquées professionnellement dans l'exploitation, la connaissance et l'administration du patrimoine naturel français. Le questionnaire partait de la proposition que **« certains constituants du patrimoine naturel, certaines ressources naturelles et certains éléments du capital naturel sont indispensables à court terme ou à long terme pour le développement. Ils deviennent 'critiques' lorsque leur disparition ou leur dégradation est susceptible de remettre en cause la poursuite de ce développement »** (IFEN 2001, p.8). Ce caractère éventuellement critique du patrimoine naturel a été évoqué selon les deux points de vue suivants :

**LA QUESTION 2 DE LA 1<sup>ÈRE</sup> PARTIE DU QUESTIONNAIRE était : « Quels sont les ressources naturelles ou capitaux naturels qui vous apparaissent potentiellement critiques dans le sens où leur disparition remettrait gravement en cause le développement, voire l'existence, de votre activité ? »**

Les réponses citent d'abord l'eau, puis les écosystèmes (biodiversité) et les paysages à égalité, ensuite les espèces (biodiversité), enfin l'air, les ressources énergétiques, les matériaux, les sols et le climat. Pour près de 62% des réponses (lorsque l'on combine l'ensemble des classements des ressources, en agrégeant les réponses des rangs un à cinq), ce sont les ressources en eau qui arrivent en tête des ressources naturelles ou capitaux naturels qui apparaissent « potentiellement critique ». Viennent ensuite les écosystèmes avec 42% des réponses. Au même niveau apparaissent les paysages et les territoires. Puis les espèces recueillent 31% des réponses. L'air ne recueille de son

côté qu'un peu moins de 25% des voix, suivi par les ressources énergétiques (21,6%), les matériaux et matières premières (18,6%).

LA QUESTION CORRESPONDANTE DE LA 2<sup>ÈME</sup> PARTIE II DU QUESTIONNAIRE s'adressait au patrimoine naturel critique pour la collectivité en France métropolitaine et demandait : « *Quelles sont les composantes du patrimoine naturel qui vous paraissent potentiellement critiques pour la collectivité, dans le sens où leur disparition remettrait gravement en cause la satisfaction des besoins des générations futures en France ?* »

Les réponses mettaient d'abord en exergue l'eau, puis l'air, en troisième position la biodiversité (écosystèmes et espèces), ensuite les sols, et enfin, beaucoup moins les ressources énergétiques, le climat et les matériaux. Pour près de 80% des réponses, c'est l'eau qui s'avère la composante du patrimoine naturel qui paraît potentiellement critique pour la collectivité nationale et la satisfaction des besoins des générations futures. (Ce classement est obtenu à partir de la somme des citations quel que soit le rang). Vient ensuite — dans ce classement tous rangs confondus — l'air avec 55% des citations. Puis quatre autres ressources se situent entre 44 et 35% de citations : la biodiversité "écosystèmes" (avec 44% des citations), la biodiversité "espèces" (42,7%), les paysages et territoires (40,6%) et les sols (35%). Voir tableau (d'après IFEN 2001, p.16).

*Réponses à la question « Quelles sont les composantes du patrimoine naturel qui vous paraissent potentiellement critiques pour la collectivité, dans le sens où leur disparition remettrait gravement en cause la satisfaction des besoins des générations futures en France ? » (IFEN 2001, p.16)*

	1 <sup>ère</sup> ressource citée	2 <sup>ème</sup> ressource citée	Total ressources citées (tous rangs confondus, de 1 à 5)
Air	8,4	23,8	55,2
Eau	54,5	18,2	79,0
Biodiversité «espèces »	4,9	7,7	42,7
Biodiversité «écosystèmes »	9,1	12,6	44,1
Ressources énergétiques	1,4	2,8	10,5
Matériaux et matières premières	0,7	0,7	2,1
Sols	2,8	11,2	35,0
Paysages et territoires	4,2	7,0	40,6
Climats	2,8	0,7	7,0
Autres	0	0,7	6,3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### 1.3 - La Dimension Internationale : les Actifs Environnementaux du SEEA

Le classement pragmatique des capitaux naturels critiques retenu dans l'étude IFEN (2001) s'approche remarquablement à celui proposé sur le plan international dans le programme de réflexion et d'expérimentation qui envisage une nouvelle norme statistique pour le SEEA [**System of integrated Economic and Environmental Accounts**] qui est en cours depuis 2005 sous le pilotage de l'UNCEEA.<sup>1</sup> Le défi principal du SEEA est d'envisager l'activité économique en relation d'interdépendance avec les actifs et les services environnementaux. Le SEEA s'intéresse à la fois aux (1) contributions des actifs environnementaux par l'intermédiaire des *services* rendus aux processus économiques de production et de consommation, et aux (2) effets sur l'environnement des "*activités économiques*". Pour le SEEA, ces interactions économie-environnement doivent être comptabilisées comme des « flux ». Ces contributions et effets peuvent, en principe, être positifs ou négatifs. On parlerait donc:

<sup>1</sup> Voir : <http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/ceea/>. Professeur Martin O'Connor a été associé au programme de travail de l'UNCEEA depuis sa création en 2005.

- (A1) Les "services" rendus aux secteurs économiques par l'environnement, et par corollaire, (A2) les *dérangements* (les *perturbations*, *ruptures* ou mauvais services) vers l'activité économique provoqués par l'environnement.
- (B1) Les effets néfastes (volontaires ou non) des activités économiques sur l'environnement, souvent nommés *pressions* que les sociétés humaines exercent sur l'environnement par l'extraction des ressources, l'occupation d'espace, l'élimination des déchets, etc. ; et (B2) les effets bénéfiques qui, intentionnellement ou de façon fortuite, peuvent améliorer (en rapport avec un certain point de référence) la capacité présente et future de l'environnement à fournir des avantages, des services et des fonctions et qui, dans la mesure où ils engagent des ressources économiques rares, sont des dépenses constituant des investissements dans l'environnement pour atténuer ou même "reconstituer" la qualité des actifs environnementaux.

Pour le SEEA, l'activité économique à chaque échelle d'analyse se représente par branches [par exemple, *agriculture ; énergie ; transports ; industrie ; tertiaire ; consommation finale*] au niveau de désagrégation voulu. Pour l'élargissement au patrimoine et aux services naturels, l'environnement doit lui aussi être découpé en branches.

Le nouveau SEEA considère comme « *Actifs environnementaux* », toutes les facettes ou « secteurs » de l'environnement (1) qui contribuent au bien-être individuel et collectif et, en particulier, à la productivité économique, et (2) dont les rôles économiques de l'homme et son bien-être peuvent être modifiés de manière importante par ses propres actions. En tenant compte des classifications existantes (SNA 1992 et le SEEA 2003), et aussi des grands défis actuels sur la dégradation de l'environnement dans les débats sur la durabilité, le classement pragmatique suivant est proposé :<sup>2</sup>

<b>Biosphère</b>	La biodiversité terrestre, de l'eau douce, des systèmes marin et enfin aéroportée [avec leurs propres sous-divisions pour «exploitées» et «les ressources biologiques non exploitées»]
<b>Lithosphère</b>	Les sols productifs (types de sol, la qualité, etc.)
	Surface de la terre (comme une base pour les inventaires de tous ce qui couvre la terre)
	Capitaux du sous-sol [les ressources minérales, les ressources énergétiques en stock formidables, etc.]
<b>Hydrosphère</b>	Eau douce [y compris les eaux de surface et les eaux souterraines avec ses principaux organes]
	Ressources en eau maritime [quantitativement inépuisable mais quantitativement variable]
<b>Atmosphère</b>	Système climatique (peut-être inclue le rayon du soleil comme un flux d'énergie et soutien de vie)
	La qualité de l'air (du point de vue de la santé humaine et de la vie par extension).

Tableau 1 - Projet de classification des Actifs environnementaux selon le nouveau SEEA

On parlera ainsi de l'état de chaque actif, des pressions qui peuvent modifier cet état, et les impacts sur la société des changements dans la qualité ou quantité des services obtenus de l'environnement. En relation avec la classification des biens économiques et environnementaux par secteur, le nouveau SEEA propose, en principe, une comptabilité périodique :

- (1) des flux des secteurs environnementaux aux secteurs économiques,
- (2) des flux des secteurs économiques aux secteurs environnementaux,
- (3) des changements de la qualité et de la quantité des biens environnementaux, comme fonction de ces flux, et
- (4) des changements de la qualité et de la quantité des stocks économiques, aussi comme fonction de ces flux.

<sup>2</sup> Ce classement d'actifs environnementaux ainsi que les suggestions de structuration des comptes d'interface économie-environnement font partie des propositions méthodologiques pour l'UNCEEA dans un document (Octobre 2007) par Martin O'CONNOR (C3ED UVSQ) et Karl SCHOER (Destatis, Allemagne) « *Environmental Degradation in the new SEEA* ».

Concernant les flux entre environnement et économie, les plusieurs termes évoqués ci haut – services, perturbations, pressions et dépenses – se réfèrent à une préoccupation commune, à savoir **les différents rôles que l'environnement joue pour l'activité économique et le bien être**. Il s'agit en particulier de la manière dont l'activité économique pourrait modifier la contribution, ou la future contribution, de l'environnement.

#### 1.4 - Indicateurs sur l'Interface Économie-Environnement

Il y a une vaste littérature, plutôt hétérogène, sur le concept et la typologie des interactions entre économie et environnement. Intuitivement, nous pouvons explorer les facettes de cette question en terme du cadre conceptuel DPSIR (voir schéma à droit), qui met l'accent sur une chaîne de causalité cumulative qui, de l'économie vers l'environnement, s'exprime en termes des pressions [**P** = *pressions*] et des dépenses environnementales [une composante des **R** = *responses* de la société au défis de la dégradation environnementale] et, de l'environnement vers l'économie, s'exprime en termes des services environnementaux [**I** = *impact* sociétal de changements des services environnementaux] par rapport à l'état de l'environnement [**S** = *state*] et l'activité économique elle-même [**D** = *driving* forces au sein de l'économie].

Avec **la notion d'empreinte écologique**, nous nous adressons à la question de quantification des pressions environnementales et des indicateurs synthétiques de la « pression » exercée par une activité économique par rapport à un territoire donné.

		<b>Destination</b>	
<b>Origine</b>		<b>ECON</b>	<b>ENVI</b>
	<b>ECON</b>	“D”	“P”
	<b>ENVI</b>	“I”	“S”

**L'empreinte écologique** d'une population peut être définie comme « la surface de terres et de mers biologiquement productives requises pour produire les ressources que cette population consomme et pour assimiler les déchets qu'elle génère, étant donné les technologies du moment » (Wackernagel, 1996). Cette valeur est à comparer, selon le même auteur, avec la surface réelle du territoire disponible afin d'obtenir un indice de la (non) soutenabilité des modes de vie sur ce territoire.

Le concept initial consiste, par exemple, pour la consommation d'un carton de lait, à calculer la surface de prairies qui a été nécessaire pour nourrir les vaches laitières, la surface forestière requise pour la fabrication du carton ainsi que la surface de terres dégradées par le transport et la vente finale du produit. Ensuite, la surface totale nécessaire à la consommation de biens des habitants d'un pays est calculée pour une année donnée sur base de statistiques. Si cette surface dépasse les surfaces écologiquement productives existantes dans le pays, la consommation n'est pas durable. Cela signifie qu'elle est réalisée au détriment de la qualité environnementale du pays et/ou grâce à l'importation de biens d'autres pays.

La force majeure de l'empreinte écologique réside dans la simplicité de son concept. Elle intègre une quantité importante d'informations dans un indicateur unique et facilement compréhensible, ce qui facilite grandement la promotion des concepts de durabilité et de dommages écologiques dans les processus de décisions politiques.

Toutefois, cet indicateur dans ses premières formulations pose au moins trois inconvénients : il est statique ; sa méthode de calcul manquait de standardisation (ce qui ne favorise pas la comparabilité d'empreintes écologiques entre régions ou pays et entre études) ; et renvoie toute question de « durabilité » à une question de surface ou équivalent et, semble parfois artificiel et excessif.

C'est pourquoi, on a de plus en plus tendance, à proposer une pluralité d'empreintes qui se complètent pour le profil de pressions : pressions énergie ; gaz à effet de serre ; ressources en eau... On s'ouvre tout naturellement vers une démarche multicritères sur base d'une analyse input-output (voir plus loin).

On a tendance, en parallèle, à réfléchir sur des concepts et des indicateurs pour les « capacités » de l'environnement plus riches que le seul indice du « territoire disponible ». En effet, ce sont des **capacités** du territoire qui sont à mettre en confrontation avec les pressions, ce qui nous renvoie à la notion des « actifs environnementaux et des « services » que ses actifs sont capables de fournir.

En complément des pressions, il y a donc autant de défis de typologie et de quantification des indicateurs concernant les différentes fonctions et services de l'environnement pour l'économie (c'est-à-dire, des *services environnementaux*, dont la qualité ou disponibilité seraient mises en danger par des pressions). Le tableau suivant présente le premier niveau, générique, de classification de services actuellement proposée pour le nouveau SEEA.

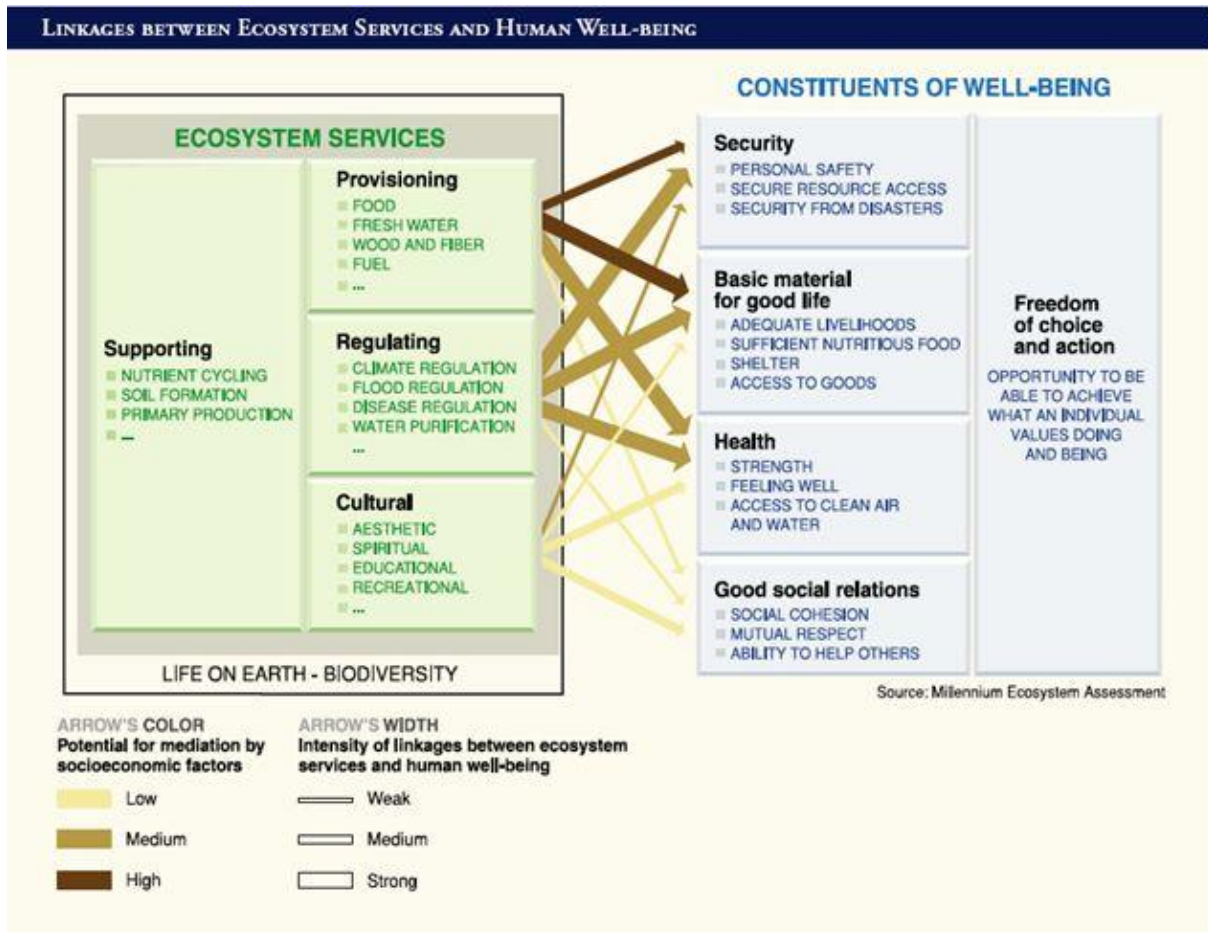


**1<sup>er</sup> niveau de classification des services et fonctions environnementaux proposé pour le SEEA**

<b>SOURCE</b> <i>(fourniture par l'environnement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressources naturelles exploitables</li> <li>• Stocks disponibles de ressources non renouvelables</li> <li>• Flux de ressources non biologique (radiations solaires, géothermie, cycle hydrologique etc.)</li> <li>• Régénération et production de ressources biologiques : production de biomasse fournissant les matières premières et l'alimentation, pollinisation et dispersion des graines etc.</li> </ul>
<b>Puits (SINK)</b> <i>(réception par l'environnement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réception des déchets + Purification et détoxification de l'eau, de l'air et des sols</li> </ul>
<b>Les 5 Sens (SCENERY)</b> <i>(cognition, appréciation de l'environnement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement en tant qu'objet de connaissance et d'appréciation/épanouissement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et éducation (scolaire, grand public, recherche)</li> <li>- Bien être humain (rôle culturel, esthétique, spirituel et récréatif)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Support de vie (LIFE-SUPPORT)</b> <i>(Parfois un effet composite de cycles d'interactions...)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support de vie pour l'espèce humaine et toutes les autres (comme l'habitat, réservoir du patrimoine génétique...)</li> <li>• Cycles biogéochimiques, formation des sols</li> <li>• Régulation et stabilisation : contrôle des épidémies et épizooties, régulation du climat (régulation des crues, tempêtes, pluviométrie réserves en eau etc.)</li> </ul>

Il y a parfois un lien étroit entre des 'pressions' et des 'services' (car, le second est parfois le premier vu dans un miroir). Cependant, les plusieurs catégories de services environnementaux ne sont pas homogènes sur le plan méthodologique :

- Les catégories SOURCE et PUIITS réfèrent, sans ambiguïté, aux deux directions de passage d'énergie et de matériaux entre deux systèmes, l'un étant une branche de l'économie, l'autre étant un compartiment de l'environnement. Notons qu'une « pression » peut, selon le cas, correspondre à un service type « source » ou un service type « puits ».
- La catégorie « Les 5 Sens » (PAYSAGE), par contre, présume un regard des acteurs économiques sur l'environnement tel quel ; il s'agit de la cognition, des cinq sens, de la signification ; mais n'y a pas de transfert important matériel (les images, les arômes, etc., sont « portées » par des flux très légers). Habituellement, il n'y a pas (sauf dans une comptabilité du point de vue des oiseaux, etc.) de souci pour le rôle de l'économie comme paysage du point de vue de l'environnement.
- Pour les catégories SITE, STABILITE, et SUPPORT DE VIE, il y a en commun l'idée que l'économie et l'environnement se soutiennent et, il y a des zones grises sur les frontières entre les trois. La quantification du service est plus immédiate pour le « site » (par mètres carré ou cube, par exemple) que pour les rôles de protection et d'hospitalité qui, justement, restent souvent les sous-entendus jusqu'au moment de leur dérangement... Enfin, les termes « SUPPORT DE VIE » et de « RÉGULATION », souvent employés pour évoquer une classe de « fonctions » ou de « services » assurés par l'environnement, ne se réfèrent pas à des seules interactions entre économie et environnement. Ils signalent souvent un effet cumulatif des cycles d'interactions entre processus qui ont, chacun, leur fonctionnement interne (voir schéma ci-dessous, en provenance du *Millenium Assessment*).



Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC

## 1.5 - Un Legs français : L'exemple des Sols

Les rapprochements entre le SEEA et les travaux en France de l'IFEN n'est pas un hasard, étant donné le rôle important à la fois en France et sur le plan international depuis les années 1980 des spécialistes comme André VANOLI et Jean-Louis WEBER. Ce dernier, par exemple, contribue actuellement au processus de réforme du SEEA et, dans un document de travail présenté au London Group à Rome en décembre 2007, a offert le résumé suivant de la question des « services environnementaux » en provenance des sols :

As soil is the main substrate for land ecosystems, including agro-ecosystems ("fertility") and urban systems ("carrier function"), it is often only described as an attribute of land, which influences land price (the SNA solution). Functions of soil are multiple. "The following functions are often mentioned:

(a) the production function, producing crops;  
 (b) the carrier function, bearing traffic and buildings;  
 (c) the filter, buffer and reactor function, allowing transformations of solutes passing through;  
 (d) the resource function, providing base material for industry;  
 (e) the habitat function, providing a living environment for plants and animals and  
 (f) the cultural and historic function, reflecting past practices."  
 (g) the climate regulating function, by storing organic and inorganic carbon and sequestering soil organic carbon (SOC) and by regulating water storage and evapotranspiration [added or isolated from (c)]

In terms of ecosystem services contributing to human wellbeing functions (a), (b) and (d) refer clearly to market commodities. Function (c) and (d) are partly internal to the ecosystem [not services as such] and partly a regulating services of collective use. Function (e) is a cultural service mostly not valued by production.

Over the last few decades, there has been a significant increase in soil degradation processes. These processes are likely to further accelerate if nothing is done to protect soil.

- **Erosion:** 115 million ha (12% of Europe's total land area) are affected by water erosion and 42 million ha are affected by wind erosion, 2% of which are severely affected.
- **Organic matter decline:** Around 45% of soils in Europe have low or very low organic matter content (0-2% organic carbon) and 45% have a medium content (2-6% organic carbon). Organic matter decline is an issue in particular in Southern Europe but parts of France, the United Kingdom, Germany, The Netherlands and Sweden are also concerned.
- **Compaction:** estimates of risk areas vary between 36% and 32% of European subsoils being very vulnerable and 18% moderately so.
- **Salinisation** - around 3.8 million ha in Europe are affected by the accumulation of soluble salts. The most affected areas are Campania in Italy, the Ebro Valley in Spain and the Great Alföld in Hungary.
- **Landslides** tend to occur more frequently in areas with clayey sub-soil, steep slopes, intense and abundant precipitation and land abandonment, such as the Alpine and the Mediterranean regions.
- **Contamination:** approximately 3.5 million sites may be potentially contaminated. 0.5 million sites are expected to be really contaminated and need remediation.
- **Sealing:** the area of soil surface covered with an impermeable material represents around 9% of the total area in Member States. Between 1990 and 2000, the sealed area in EU15 increased by 6% and the demand for both new construction and transport infrastructures due to increased urban sprawl continues to rise.

(Source : Jean-Louis Weber, London Group, December 2007)

### COMPTABILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES ET DE LEURS SERVICES À L'AE

Jean-Louis Weber (Agence Européenne pour l'Environnement, 2008)

« L'élargissement de la comptabilité des écosystèmes est prévu dans la révision en cours du système de l'ONU de comptabilité environnementale économique intégrée (SEEA 2003, *Integrated Environmental and Economic Accounting*, UN Statistical Division, New York, 2003. <http://unstats.un.org/UNSD/envAccounting/seea2003.pdf>). De fait, les comptes environnementaux sont actuellement assez bien intégrés avec le système des comptes nationaux (SCN) et traitent principalement de questions liées aux pressions de la production et de la consommation. La comptabilité d'écosystème vise à élargir l'image en mesurant les impacts de ces pressions sur le fonctionnement des écosystèmes eux-mêmes et les conséquences qui en résultent pour les services qu'ils fournissent à l'économie et au bien-être humain en général. La comptabilité d'écosystème est une tentative de répondre à quelques questions de base liées à la durabilité de l'interaction économie-nature :

- Le capital naturel renouvelable (les écosystèmes, leurs fonctions et services) est-il maintenu au cours du temps ?
- Le coût complet de l'entretien et de la restauration du capital naturel est-il couvert par le prix courant des biens et des services ?
- Le prix des produits importés couvre-t-il les coûts complets de maintenance et de restauration des écosystèmes dans les pays d'origine ?
- Le total de la demande finale de biens et de services fournis par l'économie et de services d'écosystème utilisés gratuitement, individuellement et collectivement par les ménages s'accroît-il avec le temps ?

Des comptes des services d'écosystème ont été publiés en Inde. L'Agence Européenne pour l'Environnement a publié en 2006 des comptes des terres à partir d'images satellite et va les mettre à jour en 2009. L'AE teste maintenant les comptes d'écosystème dans le cadre de l'étude de l'économie des écosystèmes et de la biodiversité (en réponse à la demande du G8+5 dite de « Potsdam » 2007), de l'évaluation des écosystèmes européens et de leurs services (Eureca I, le volet européen du deuxième Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire), en appui à l'initiative du PNUE pour des paiements internationaux des services d'écosystèmes et dans le cadre de l'élargissement de la comptabilité nationale, révision du SEEA 2003 et contribution à l'initiative dite "Au delà du PIB" de la Commission Européenne. »

## 1.6 - Un cadre Multicritères de Veille-Prospective Patrimoniale

Le but de ce genre de typologie des pressions et des services environnementaux est de structurer l'organisation des systèmes d'indicateurs (qualitatifs, quantitatifs, parfois monétaires) à mobiliser pour effectuer des évaluations intégrées des projets et des politiques et qui prennent en compte la vulnérabilité des actifs environnementaux et les enjeux de leur dégradation/entretien.

Le programme d'action-recherche « **Richesses & Vulnérabilités** » consiste en la réalisation des outils d'observation pour des applications à l'échelle régionale ou sous-régionale en France, des conventions d'organisation des informations autour des « services environnementaux » proposées pour le nouveau SEEA [System of Integrated Economic and Environmental Accounts] qui est en cours de finalisation sous le pilotage de l'UNCEEA [United Nations Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting]

Ce projet, qui a d'ores et déjà une première tranche de financement pour des développements méthodologiques en provenance du DIM « R2DS » du CRIDF (projet « **RICHESSSES & PRÉCARITÉS IDF** »), fournira une base de données essentielle pour des analyses prospectives concernant la dégradation et renouvellement des « fonctions environnementales ». Il contribuera ainsi au renforcement de capacités sur l'interface science-statistiques-société permettant de s'adresser à la question d'une gestion durable du capital naturel et des services écologiques. Le projet privilégie des applications à l'échelle régionale ou sous régionale mais s'ouvre, par prolongations, vers l'échelle nationale voire internationale.

L'organisation des « comptes régionaux » des richesses (environnementales mais aussi économiques et sociales) et des forces de leur dégradation (et de restauration) pour un territoire va se faire moyennant des outils informatiques avec des interfaces multimédia en-ligne, selon la logique de classement en 3 dimensions (voir Figure 1) :

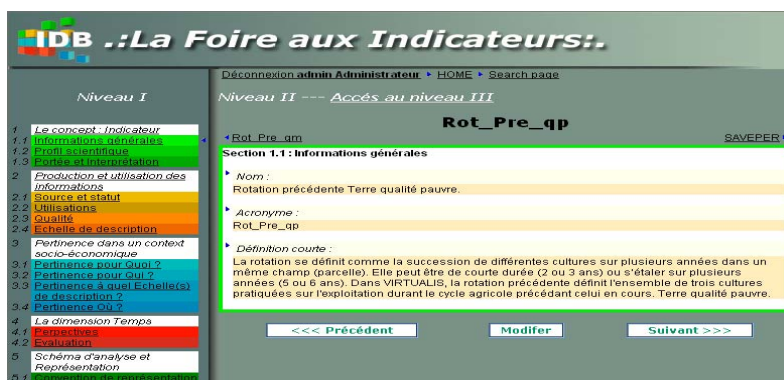
**[Branche ECONOMIQUE] x [« branche » ENVIRONNEMENTALE] x [type de SERVICE ENVIRONNEMENTAL]**

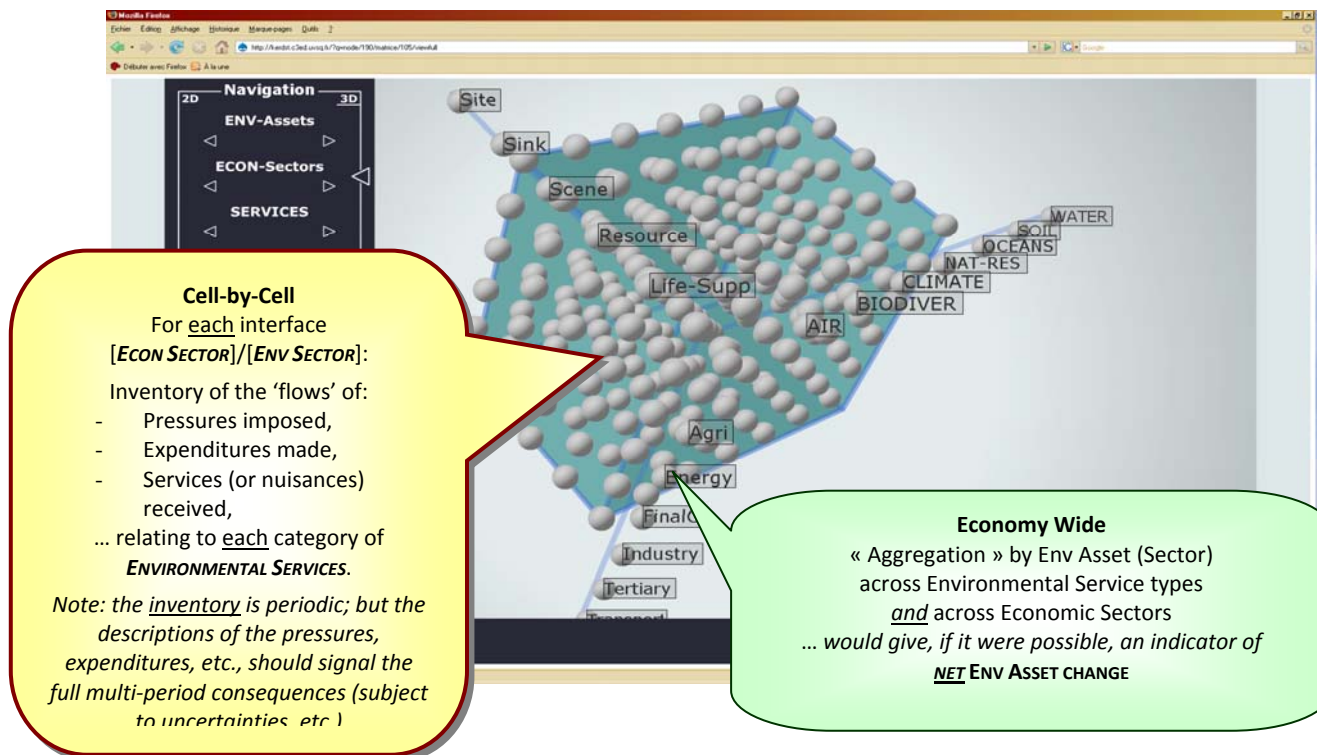
Pour organiser les indicateurs sur l'interface économie-environnement, on peut adopter un classement relativement agrégé des branches économiques, à savoir :

- Energie ; Agriculture ; Transports ; Industrie ; Services ; Consommation Finale ;
- il faut aussi définir les contributions en provenance de, et vers le Reste du Monde.

Les indicateurs signalant les flux de pressions, dépenses et services sont ainsi localisés au sein de cette structure 3-D. Pour la réalisation opérationnelle, le programme va adapter les outils en-ligne de gestion de données et de méta-données (la *Matrice de Délibération kerDST* et le *KIK : KerBabel Indicator Kiosk*) comme supports pour la documentation et la communication des catégories de données et des profils d'incertitude. L'efficacité des solutions de gestion et de représentation en-ligne sera l'objet d'un processus d'évaluation et de validation avec les partenaires franciliens du projet ainsi que des collaborateurs internationaux au sein de l'UNCEEA et du « London Group ».

**Figure 1 :** Copie-écran d'une réalisation du KIK : KerBabel™ Indicator Kiosk





## 1.7 - L'exemple des Patrimoines Agricoles

Moyennant cette structure et le principe des indicateurs « représentatifs », notre programme va démontrer des procédures pour l'estimation des contributions des différentes catégories de patrimoine au bien-être et à la durabilité du développement aux échelles nationale-régionale-locale, et aussi la vulnérabilité de ce patrimoine. Il fera ainsi la démonstration de la mobilisation d'analyses multicritères et multi-échelles au service du développement territorial durable.

Par exemple, pour l'activité agricole, nous proposons un cadre « fractal » multi-échelle d'évaluation multicritères des politiques et pratiques d'agriculture durable ainsi que des « études de cas ».

L'activité agricole est à mi-chemin entre patrimoine naturel et patrimoines économique et culturel. Si tout le monde s'accorde sur le principe selon que l'agriculture est un pilier de notre bien être collectif, les multiples acteurs ont des intérêts et des visions disparates et parfois contradictoires sur le rôle que l'agriculture devrait avoir dans un territoire par rapport à d'autres modes d'usage des terres (telles que l'urbanisation, l'implantation d'unités industrielles et des infrastructures de transport) et, sur les modalités (commerciale, réglementaire, agronome, etc.) pour assurer la durabilité de cette activité.

A l'échelle de la ferme, nous mettons l'accent sur l'identification et catalogage d'une diversité représentative d'indicateurs (à la fois physiques et monétaires) pour chaque « cas d'école » sélectionné d'une exploitation agricole (ou réseau d'exploitations).

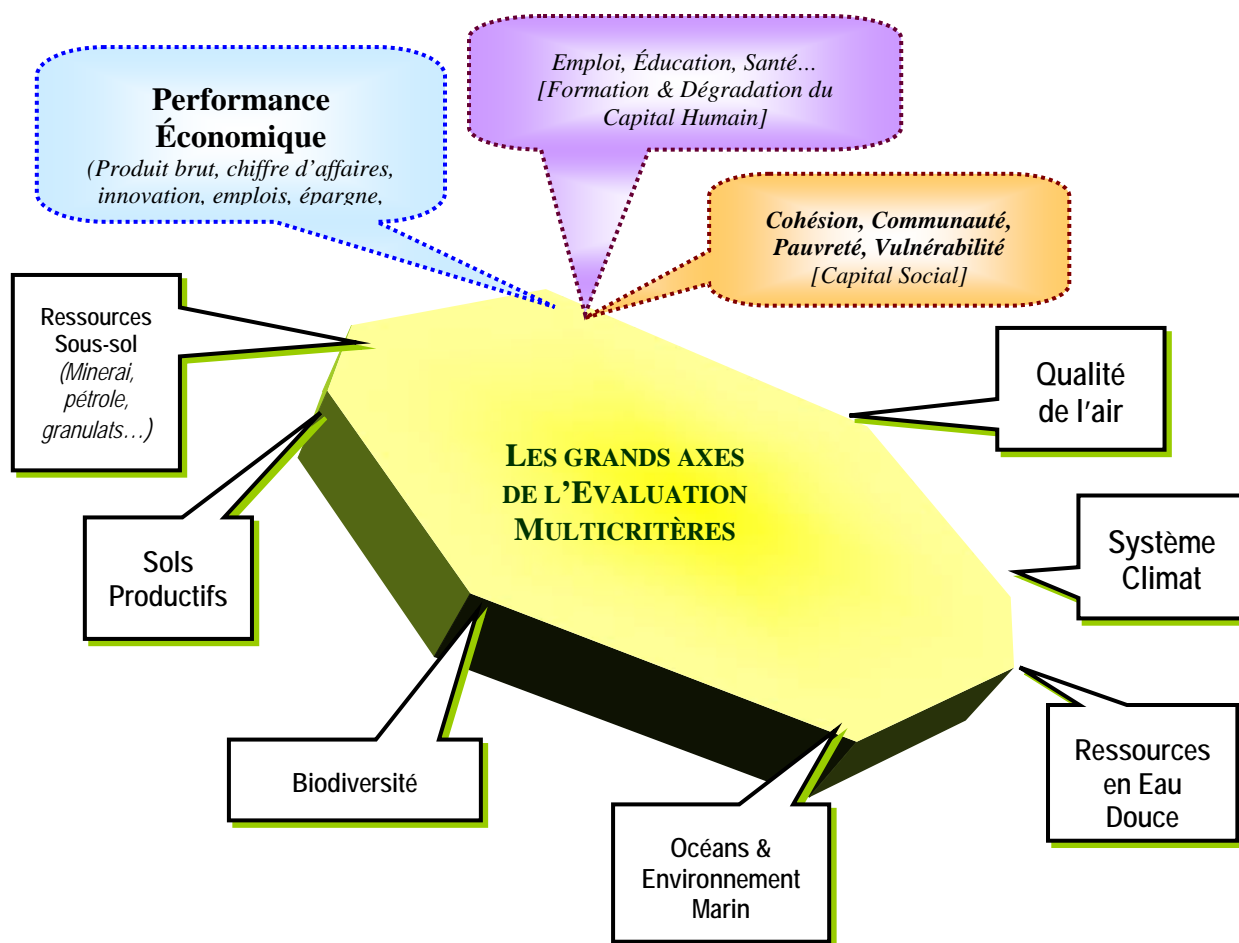
L'objectif du bilan patrimonial consistera ensuite en l'identification et catalogage d'une diversité représentative d'indicateurs (à la fois physiques et monétaires) pour un « cas d'école » territorial au sein d'un système de comptes intégrés économie-environnement (le SEEA à l'échelle régionale), afin de conduire des évaluations *ex poste* et *ex ante* de la performance agricole régionale par rapport aux services environnementaux et d'autres enjeux d'un développement territorial soutenable. Nous pouvons ainsi démontrer la contribution de l'activité agricole au bien-être d'une population territoriale et de la durabilité de cette contribution. Pour cela, il faut (1) l'identification d'une diversité représentative d'indicateurs non monétaires pour chaque actif environnemental et catégorie d'interface; (2) des exemples, par rapport à chacun des actifs environnementaux (eaux,



sols, biodiversité, qualité d'air, climat...) dans trois grandes catégories de données monétaires : (i) pollueur-payeur ; (ii) estimations de bénéfice/dommage côté de la demande ; (iii) estimations des coûts d'évitement côté de l'offre; l'intégration de ces indicateurs dans une modélisation input-output à l'échelle du territoire.

Par prolongation, nous pouvons enfin considérer la place de **l'agriculture dans les indicateurs agrégés de performance et de durabilité**. Outre le calcul des indicateurs d'interface comme l'empreinte écologique (voir plus haut), les données sur l'activité agricole font partie des éléments à intégrer dans des définitions et des estimations — aux échelles régionale et nationale — des indicateurs macro-économiques de type « PIB vert/ajusté », « genuine savings », Genuine Progress Indicator ; et, ainsi, de la contribution de l'activité agricole dans la durabilité ou non durabilité de développement territorial aux échelles évaluées.

Nous proposons en effet, rassembler à des échelles différentes, *une diversité représentative d'indicateurs* pour les 8 grandes classes d'actif environnemental et sur les interfaces (pressions et services environnementaux) entre ces facettes de l'environnement et l'économie (elle-même désagrégée en 6 grandes branches, dont l'agriculture).







**PARTIE II -**

**LES DÉFIS DE LA CONSTRUCTION  
DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE**

## 2.1 - L'Empreinte Écologique comme un Bilan Écologique

Les activités humaines consomment des ressources et produisent des déchets. La croissance des populations et de la consommation mondiale nous amènent à mesurer la capacité de la nature à répondre à ces demandes. Une diversité de systèmes d'indicateurs agrégés pour mesurer les capacités environnementales et les pressions associées aux activités humaines a été développée -- voir l'état de l'art (Douguet et al., 2014, voir ANNEXE IV).

L'empreinte écologique a émergé en 1992, lors du « Sommet de la Terre » à Rio, comme étant l'une des mesures de la demande humaine en termes de nature.<sup>3</sup> L'empreinte écologique constitue une démarche de comptabilité permettant d'identifier la capacité de la planète pour répondre aux besoins de l'humanité. Plus récemment, le sujet a été utilisé pour trouver la relation entre le développement économique et l'impact sur l'environnement (Moran et al, 2008). Le calcul de l'empreinte écologique est basé sur la traduction des consommations en surfaces (hectares globaux) de terre et d'eau biologiquement productives utilisées pour produire les ressources consommées et pour assimiler les déchets générés par les technologies actuelles.

L'hectare global est une surface d'un hectare dont la productivité est égale à la productivité moyenne d'un hectare dans le monde. Le déficit ou le crédit écologique d'un pays, d'un territoire est le rapport entre son empreinte écologique et sa biocapacité.

Le concept d'empreinte écologique est pédagogique, simple à saisir et intuitivement compréhensible. Pour calculer le passif, l'approche d'empreinte écologique s'appuie sur la méthode "compound" (agrégée). C'est une approche "top-down". Elle utilise les statistiques de production et d'importations-exportations du pays et identifie les principaux flux de matières et d'énergie entrant ou sortant du territoire. Elle élabore puis applique des coefficients de conversion pour convertir les quantités d'énergie et de matière consommée en hectares. Elle additionne ensuite les empreintes écologiques de chaque flux pour obtenir l'empreinte du territoire considéré.

Pour des territoires infranationaux, plusieurs méthodes sont possibles dont la méthode "component" ou par composantes. C'est une approche "bottom-up" qui, à partir de la consommation de produits et par le biais d'analyses de cycle de vie des produits, ou d'analyses input/output, essaie de répertorier le flux de matières premières et de consommation d'énergie par produit ou par consommateur. Pour l'actif, la notion de capacité biologique et l'unité hectare global restent néanmoins peu explicites.

Le "Global Footprint Network" a calculé l'empreinte de plus de 150 pays, mais leur comparabilité présente des limites liées à la méthode<sup>4</sup> : il n'est pas évident que la comparaison ait toujours un sens, certains paramètres non pris en compte dans le calcul sont négligeables ou importants suivant les caractéristiques des pays; il n'est pas non plus possible de comparer des régions avec la méthode par composantes. Les comparaisons dans le temps nécessitent de partir du dernier calcul des séries historiques à cause de l'évolution des méthodes entre deux dates de publication.

L'empreinte écologique est constituée de deux éléments: l'Actif et le Passif. D'une part, le **Passif** peut être défini comme la pression exercée par les activités économiques sur l'environnement. C'est-à-dire la quantité de services fournis par l'environnement utilisés (consommés) par les activités économiques. Pour la notion de Passif il existe une abondante littérature et plusieurs méthodologies sont disponibles pour son évaluation.

---

<sup>3</sup> Voir, notamment, le réseau mondial des empreintes écologiques (Global Footprint network): <http://www.footprintnetwork.org>

<sup>4</sup> Voir le site internet: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>

**Tableau 1:** Liste des outils et des méthodes pour définir le passif

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
Bilan Carbone	La méthode veut permettre l'estimation des émissions de GES d'un Territoire  Utilise un ensemble de données locales qui sont agrégées à un niveau territorial. Quand cela est impossible on passe par des données statistiques globales ventilées sur le territoire.	tonnes équivalent CO2  tonnes équivalent C	Ademe, 2010. Bilan Carbone. Guide méthodologique - version 6.1 - Objectifs et principes de comptabilisation
Méthode Widemann (REAP)	La méthode Reap, créé par Wiedmann, se propose de permettre le calcul de l'empreinte écologique, carbone ou autre - d'un petit territoire.  Utilise des Empreintes préexistantes calculées à un niveau national et alloue ces émissions, par le biais d'un tableau I/O, aux ménages - en fonction de leur catégorie socioprofessionnelle.  Il suffit ensuite d'estimer le nombre de ménages - par catégorie - sur le territoire d'étude pour obtenir l'empreinte du territoire en question.	Gha  CO2  €  gHa/€  CO2/€	Wiedmann, T., Barret, J., 2005. The use of input-output analysis in REAP to allocate ecological footprints and material flows to final consumption categories. Stockholm Environment Institute, University of York  Loiret, R., 2009. L'Empreinte Écologique des collectivités françaises, premiers résultats d'une application à la France de la méthodologie REAP du Stockholm Environment Institute.  Loiret, R., 2011. Programme EMPR-PNRs. Empreinte écologique et indicateurs phares pour les Parcs naturels Régionaux. Rapport n°1 (méthodologie). Première application intégrale de la méthodologie « REAP » (cf Wiedmann & Barrett, 2005) à l'empreinte carbone des collectivités françaises.
Empreinte Écologique	L'empreinte écologique est un indicateur et un mode d'évaluation environnementale qui comptabilise la pression exercée par les hommes envers les ressources naturelles et les « services écologiques » fournis par la nature. Plus précisément, elle mesure les surfaces alimentaires productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources qu'un individu, une population ou une activité consomme et pour absorber les déchets générés, compte tenu des techniques et de la gestion des ressources en vigueur. Cette surface est exprimée en hectares globaux (hag), i.e. en hectares ayant une productivité égale à la productivité moyenne.	hectares globaux (gHa)	Wackernagel, M., 1994. Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability.  Wackernagel, M. Rees, W.1996. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, New Society Publishers.  McDonald, G.W. and Patterson, M.G., 2004. Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions. Ecological Economics, 50(1-2):49-67.
Empreinte Écologique @d	L'empreinte écologique calculée par l'IAU en 2005 pour l'Île de France fournit une base à partir de laquelle l'empreinte écologique de chaque commune peut être évaluée. Elle est exprimée en hectares globaux (gHa), ou en nombre de planètes. Il propose aussi une approche carbone et biodiversité	hectares globaux (gHa)	Site internet: <a href="http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=portail_ad_2&amp;service=DRIEA_IF">http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=portail_ad_2&amp;service=DRIEA_IF</a>

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
AirParif	Le cadastre des émissions de GES a comme objectif de recenser et estimer, sur une période donnée et sur une région bien définie (Ile-de-France), l'ensemble des émissions de polluants atmosphériques. C'est un recensement géolocalisé. Les données sont annuelles mais certaines d'entre elles peuvent être désagrégées (mensuelle, hebdomadaire, horaire)  Utilise des méthodologies adaptées à chaque catégorie d'émission. Les résultats sont ensuite agrégés ensemble.	Tonnes équivalent CO2	Airparif, 2013. Bilan des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en Île-De-France pour l'année 2010 et historique 200/2005.Méthodologies et résultats.
Human Appropriation of Net Primary Productivity (HANPP)	Cet indicateur est défini comme l'appropriation par l'homme de produits primaires de la photosynthèse nette exprimée en termes de pourcentage en utilisant différents types des données.	Kg CO2 /année  Joules / année	Erb K-H., Krausmann F., Gaube V., Gingrich S., Bondeau A., Fischer-Kowalski M., Haberl H.2009. Analyzing the global human appropriation of net primary production - processes, trajectories, implications. An introduction. Ecological Economics 69, 250-259, Elsevier Science  Haberl, H., Erb, K-H., Krausmann, F. 2007. Human appropriation of net primary production (HANPP). International Society for Ecological Economics.
Material input per unit of service (MIPS)	Le MIPS est un indicateur qui mesure l'intensité matérielle pour intensité. La méthode mesure l'éco-efficience et a été développée par Schmidt-Bleek de l'institut Wuppertal, un institut qui travaille sur le changement climatique, l'environnement et l'énergie. Le concept du MIPS montre que chaque input en matériaux, comme les ressources naturelles, devient des outputs, comme des émissions ou déchets.	tonnes par kilo de produit	FORUM: Dematerialization, MIPS and Factor 10 Physical sustainability indicators as a social device Hinterberger,F., Schmidt-Bleek, F. 1999. Ecological Economics, Volume 29, Issue 1, Pages 53-56
Water footprint	Cet indicateur a été créé par Hoekstra en 2002 (Hoekstra, 2002) pour trouver le lien entre l'impact humain sur les systèmes d'eau douce et la consommation humaine et la pollution. C'est-à-dire un indicateur de l'usage direct et indirect de l'eau par le consommateur (ou par le producteur).	Volume total d'eau douce utilisé par un pays (en mètres cubes par an,  m3/an)	Hoekstra A-Y., Chapagain, A-K., Aldaya, M-M., Mekonnen, M-M., 2011. The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard (Earthscan, London).

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
Water Shadow	Ce concept permet de déterminer le nombre d'hectares de forêt qui sont nécessaires pour collecter efficacement l'eau de pluie. Cela permet de soutenir la consommation annuelle d'eaux liées aux activités industrielles et résidentielles (bain, cuisine, jardin et garage). Cet indicateur est construit à partir de la population de la commune (millions d'habitants), la zone (en kilomètres carrés), la pluie (mm) et la pluie (mètre cube).	mètre carré de forêt /année	Water Resources Domain. Personal Barometer- User Guide. Contribution to D4D5. 2003. Scholl of Water Sciences. Cranfield University. UK
WIO (Waste Input-Output Analysis )	Ce tableau développé au Japon comprend environ 80 secteurs de production de biens et une dizaine de méthodes de traitement consistant en l'incinération avec différentes options de récupération et de traitement des résidus, le déchetage, le compostage, la gazéification et la mise en décharge d'environ 40 types de déchets industriels et de déchets d'origine ménagère.	Kg de déchets	Nakamura, S., Kondo, Y. 2002. Input-output analysis of waste management. Journal Industrial Ecology 6(1):39-6. Nakamura, S., Nakajima, K., Kondo, Y., Nagasaka, T., 2007. The waste input-output approach to materials flow analysis. Journal Industrial Ecology 11(4):50-6.
PIOT (physical input-output model)	Modèle détaillé des flux physiques, selon les secteurs économiques (structure entrées-sorties).	Kg de matière/année	Dietzenbacher, E., 2005. Waste Treatment in Physical Input - Output Analysis. Working Paper University of Groningen, Groningen.
Material flow accounting (MFA)	L'estimation des flux de matières qui vise à quantifier l'échange physique de l'économie et l'environnement. En introduisant une analyse biophysique de l'économie, remontée à la surface des impacts environnementaux qui sont cachés quand seulement s'analysent et s'évaluent traditionnellement les flux monétaires.	Kg de matière/année	Fischer-Kowalski, M., 1998. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part I, 1860-1970, Journal of Industrial Ecology 2(1), 1998, pp 61-78.
energy returned on energy invested (EROEI or ERoEI); or energy return on investment (EROI)	L'EROEI (« Energy Returned On Energy Invested »), ERoEI, ou EROI (« Energy Return On Investment ») ou en français TRE (Taux de Retour Énergétique), est le ratio d'énergie utilisable acquise à partir d'une source donnée d'énergie, rapportée à la quantité d'énergie dépensée pour obtenir cette énergie. EROI Standard(st):tient compte de l'énergie requise pour obtenir l'énergie.	Giga Joules/Giga Joules	La diminution de l'énergie nette, frontière ultime de l'Anthropocène, 2013. Institut Momentum.

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
MUSIASSEM - Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism	L'estimation des flux de matières qui vise à quantifier l'échange physique de l'économie et l'environnement. En introduisant une analyse biophysique de l'économie, remontée à la surface des impacts environnementaux qui sont cachés quand seulement s'analysent et s'évaluent traditionnellement les flux monétaires.	Mega Joules d'énergie / heure	Giampietro, M., Mayumi, K., 2000a. Multiple-scale integrated assessment of societal metabolism: introducing the approach. <i>Population and Environment</i> 22 (2), 109-153.
Modélisation I/O	La méthode développée par Garry McDonald veut permettre le calcul de l'empreinte écologique, carbone ou autre - d'un petit territoire.  Utilise un tableau I/O local associé aux données d'occupation des sols et d'émissions de polluants territorialisées afin de déterminer une efficacité écologique correspondant à une quantité d'émission ou d'occupation du sol par unité de consommation finale des ménages.  Cette méthode permet de déterminer la partie des émissions ou d'occupation au sol due à la consommation finale des ménages.	Ha ou gha CO2 € Ha ou gHa/€ CO2/€	Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on 'ecotime' analysis. N-J. Smith, G. McDonald, M-G. Patterson. <i>Ecological Economics</i> . Volume 10.
NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts)	La matrice des comptes nationaux incluant des comptes environnementaux s'inscrit dans la problématique des flux de matières. Il s'agit de rapprocher le TES (tableau des entrées-sorties) de la comptabilité nationale avec les pressions environnementales exercées. Ceci permet l'imputation des pressions environnementales (émissions dans l'air et l'eau, déchets) aux branches responsables, le suivi temporel de ces pressions en regard des valeurs ajoutées (éco-efficacité) et la détermination des pressions liées à la satisfaction de la demande finale d'un produit.	les émissions de polluants dans l'air et dans l'eau, ainsi que la consommation d'énergie; polluants inventoriés sont les suivants : dioxyde de soufre (SO2), oxydes d'azote (NOx), composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), méthane (CH4), monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO2), protoxyde d'azote (N2O), ammoniac (NH3), hydrofluorocarbures (HFC), hexafluorure de soufre (SF6), perfluorocarbures (PFC), et les particules (PM10 et PM2.5).	Site internet: <a href="http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/namea">http://www.citepa.org/fr/activites/inventaires-des-emissions/namea</a>  Laurent Gasnier, Sylvie Le Laidier. 12ème colloque de l'Association de comptabilité nationale Paris, 4-6 juin 2008. Insee - Département des comptes nationaux.

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)	Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Séries sectorielles et analyses étendues FORMAT SECTEN	L'évolution des émissions de plus de 50 composés et de plus de 60 indicateurs avec des séries commençant en 1960 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> et CO), 1980 (NH <sub>3</sub> ), 1988 (COVNM) et 1990 pour la plupart des autres composés (autres gaz à effet de serre, métaux lourds, polluants organiques persistants, particules)	Citepa, 2006. Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Rapport d'inventaire national (France). Synthèse CCNUCC / CRF  Citepa, 2007. OMINEA, Annexe technique au Rapport d'inventaire national : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France
CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)	Rapport National d'Inventaire pour la France au titre de la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et du Protocole de Kyoto	dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ), méthane (CH <sub>4</sub> ), protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O), les deux familles de substances halogénées, à savoir les hydrofluorocarbures (HFC) et perfluorocarbures (PFC), ainsi que l'hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ). A ces substances s'ajoutent les quatre gaz à effet de serre indirect : SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM et CO pour lesquels les Parties sont invitées à rapporter les émissions dans le cadre de la Convention.	Citepa, 2006. Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Rapport d'inventaire national (France). Synthèse CCNUCC / CRF  Citepa, 2007. OMINEA, Annexe technique au Rapport d'inventaire national : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)	Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France au titre de la convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et de la directive Européenne relative aux plafonds d'émissions nationaux (NEC)	Les substances inventoriées sont le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ), les oxydes d'azote (NOX), l'ammoniac (NH <sub>3</sub> ), les composés organiques volatils (COVNM), le monoxyde de carbone (CO), les métaux lourds (arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), mercure (Hg), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se), zinc (Zn)), les poussières totales en suspension (TSP), les particules fines (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2.5</sub> ) et certains composés organiques persistants (POP) tels que les dioxines et les furannes (PCDD/F), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sous forme spéciée (BaP, BbF, BkF et IndPy), les polychlorobiphényles (PCB), l'hexachlorobenzène (HCB) et le carbone suie (black carbon ou BC).	<p>Citepa, 2006. Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Rapport d'inventaire national (France). Synthèse CCNUCC / CRF</p> <p>Citepa, 2007. OMINEA, Annexe technique au Rapport d'inventaire national : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France</p>
Valeur économique totale	La valeur économique totale offre un cadre conceptuel à même de prendre en compte toutes les valeurs, évaluées à l'aide d'outils économiques, qui peuvent être attribuées aux écosystèmes. On parle de valeur d'usage, de non usage, d'option,... Différents outils peuvent être mobilisés: Approche hédonique, des coûts de transport, de consentement à payer ou à recevoir...	Monétaire	<p>Maitre d'Hôtel E., Pelegrin F. (2012). Les valeurs de la biodiversité : un état des lieux de la recherche française. Rapport FRB, série expertise et synthèse, 2012, 48 pages</p> <p>Chevassus-au-Louis, B., et al. (2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : Contribution à la décision publique. Rapports et Documents, Centre d'Analyse Stratégique.</p> <p>Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. Washington, Island Press.</p>



(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
Primary production Footprint (also primary demand)	<p>In contrast to the consumption Footprint, a nation's primary production Footprint is the sum of the Footprints for all the resources harvested and all of the waste generated within the defined geographical region. This includes all the area within a country necessary for supporting the actual harvest of primary products (cropland, pasture land, forestland and fishing grounds), the country's built-up area (roads, factories, cities), and the area needed to absorb all fossil fuel carbon emissions generated within the country. In other words, the forest Footprint represents the area necessary to regenerate all the timber harvested (hence, depending on harvest rates, this area can be bigger or smaller than the forest area that exists within the country). Or, for example, if a country grows cotton for export, the ecological resources required are not included in that country's consumption Footprint; rather, they are included in the consumption Footprint of the country that imports the t-shirts.</p> <p>However, these ecological resources are included in the exporting country's primary production Footprint.</p>		Ewing B., D. Moore, S. Goldfinger, A. Oursler, A. Reed, and M. Wackernagel. 2010. The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
EE eau bleue	<p>L'eau bleue est l'eau captée par les eaux à usages domestiques et agricoles. Elle est aussi définie comme l'eau douce de surface ou souterraine, autrement dit l'eau douce des lacs, des rivières et des aquifères. L'empreinte eau de consommation de la France, par catégories. L'empreinte eau bleue de consommation est aussi dominée par la viande (24 %), suivie des produits industriels (19 %), des fruits (9 %), du lait (9 %) et de l'eau à usage domestique (8 %).</p>	Milliards de m <sup>3</sup> /an	L'empreinte eau de la France. WWF Rapport 2012

(Suite)

Méthodes / PASSIF	Description	Numéraire	Références
EE eau verte	L'eau verte est l'eau de pluie stockée dans le sol – humidité + évaporation + transpiration. Cette empreinte eau de consommation nationale est inférieure à la moyenne européenne, mais supérieure à la moyenne mondiale. En Europe, elle se compose majoritairement d'eau verte, utilisée pour des usages agricoles. L'empreinte eau de production totale de la France est de 90 Md m3 (milliards de mètres cubes) par an (moyenne 1996 – 2005) , soit 1% de l'empreinte eau de production mondiale. Elle se compose en majorité d'empreinte eau verte. Les cultures représentent 86 % de l'empreinte eau de production (essentiellement sous forme d'eau verte), les céréales comptant à eux seuls pour 50 % de cette empreinte.	Milliards de m3/an	L'empreinte eau de la france. WWF Rapport 2012
EE eau grise	L'eau grise est l'eau polluée par les processus de production. Dans la terminologie émergente de l'empreinte eau, l'eau grise désigne aussi la quantité d'eau bleue nécessaire pour diluer suffisamment l'eau usée rejetée et rendre l'eau à nouveau disponible pour un autre usage. L'empreinte eau grise de la France provient essentiellement des cultures et de la production industrielle. La densité de population et la concentration en activités industrielles expliquent que l'Île-De-France a la plus forte empreinte eau grise.	Milliards de m3/an	L'empreinte eau de la france. WWF Rapport 2012
Patrimoine naturel	La notion de "patrimoine naturel" fait référence à plusieurs préoccupations. L'une, assez ancienne, est relative à la disponibilité des sources énergétiques et matières premières non reproductibles. Des problèmes difficiles de comptabilisation avaient longtemps empêché la prise en compte de ces actifs. Ils sont résolus dans le Système actuel qui permet d'apprécier à la fois la valeur brute de ces éléments et la perte de valeur résultant de leur exploitation. Les autres préoccupations sont beaucoup plus générales et concernent le patrimoine naturel au sens le plus large du terme (air, flore, faune) qui n'est généralement pas appropriable, ni sous le contrôle d'une unité déterminée. Ces biens constituent indubitablement des patrimoines, mais leur prise en compte en tant que tels nécessite un cadre plus large que celui lié à une approche marchande des patrimoines. Des travaux ont été réalisés dans ce sens pour établir de véritables comptes du patrimoine naturel (notamment concernant la forêt) et, dans certains domaines, ils rejoignent et complètent les méthodes présentées dans les comptes de patrimoine. Toutefois l'intégration de ces deux approches (comptes de patrimoine et comptes satellites du patrimoine naturel) nécessite encore de nombreuses réflexions.		Les comptes du patrimoine naturel, collection de l'Insee n°535-536 déc1986

D'autre part, l'**Actif**, la biocapacité représente la capacité des terres biologiquement productives de la planète ou d'un territoire, y compris les forêts, les pâturages, les terres cultivées et de la pêche (voir Tableau 2). Elle intègre également la capacité d'absorber une grande partie des déchets produits par les activités humaines (en particulier nos émissions de carbone). L'Actif (Environnemental) peut être défini comme la somme des services que l'Environnement produit/fournit pour subvenir à son existence et à sa permanence (de l'environnement). Une partie de ces services est utilisée par l'homme pour soutenir les activités économiques.

**Tableau 2:** Liste des outils et des méthodes pour définir l'actif

Méthodes / ACTIF	Description	Numéraire	Références
Biocapacité GFN	Biological capacity or biocapacity: The capacity of ecosystems to produce useful biological materials and to absorb waste materials generated by humans, using current management schemes and extraction technologies. "Useful biological materials" are defined as those used by the human economy. Hence what is considered "useful" can change from year to year (e.g. use of corn (maize) stover for cellulosic ethanol production would result in corn stover becoming a useful material, and thus increase the biocapacity of maize cropland). The biocapacity of an area is calculated by multiplying the actual physical area by the yield factor and the appropriate equivalence factor. Biocapacity is usually expressed in global hectares.		Ewing B., D. Moore, S. Goldfinger, A. Oursler, A. Reed, and M. Wackernagel. 2010. The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
Ka	L'indice Ka est une distance représentée par un segment de droite entre deux points : 0 et 1. En l'état, l'indice Ka a une vocation aussi universelle que l'entropie de Shannon, sauf à mesurer la rareté entropique du vivant, l'inverse d'une rareté proche de l'équilibre. Il est donc susceptible de permettre la mesure de diversités variées, de nature informationnelle, étudiées dans des analyses statistiques de toutes espèces, sciences naturelles et biologiques, sociologie, pour lesquelles de nombreux tests d'utilisation sont encore nécessaires.	mètre	L'indice Ka de distance la l'équilibre et la diversité biologique. Loiret, R.2014. REEDS - Centre international de Recherches en Économie écologique, Eco-innovation et ingénierie du Développement Durable.
SEEA (Le Système de Comptabilité Environnementale-Economique)	fournir des indicateurs qui répondent directement à la demande d'élaboration de politiques intégrées. Il utilise les principes de la comptabilité économique, en se fondant sur le Système de Comptabilité Nationale (SNA) existant.	Litres d'eau / ou Kg de matière première	United Nations, 2001. System of Environmental and Economic Accounting. SEEA 2000 Revision. United Nations, New York. Lange, G-M, 2003. Special Issue on Environmental Accounting: Introducing the System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003 SEEA-2003. Ecological Economics. Volume 61, Issue 4, Pages 589-724

(Suite)

Méthodes / ACTIF	Description	Numéraire	Références
Valeur économique totale	<p>Méthodes indirectes: observer des pratiques pour en déduire le consentement à payer pour les biens à évaluer (observer ce que les gens font). Exemples typiques: méthode des coûts de transport, mesure d'auto-protection.</p> <p>Méthodes directes: mener une enquête pour demander aux personnes ce qu'elles seraient prêtes à payer. On se base donc sur des déclarations (observer ce que les gens disent). Exemples typiques: sondage, questionnaire, méthode d'évaluation contingente</p> <p>Toutes ces méthodes ont l'inconvénient de ne concerner que la valeur d'usage. La valeur de non usage ne peut être évaluée qu'en interrogeant les personnes concernées. Cette méthode est appelée évaluation contingente, elle peut reposer :</p> <p>Soit sur le consentement à payer : la question posée est "combien seriez-vous prêts à donner pour..." (sauver les pandas, avoir des plages propres, etc.)</p> <p>Soit sur le consentement à recevoir : la question est alors "combien faudrait-il vous donner pour que vous acceptiez de..." (voir disparaître les pandas, avoir des plages souillées, etc.). Le consentement à recevoir n'est plus guère utilisé parce qu'il conduit systématiquement à des résultats plus élevés que le consentement à payer.</p>		<p>Les principales méthodes basées sur l'observation sont les suivantes :</p> <p>L'évaluation des dépenses de protection ou de réparation : cette méthode est celle qui a été exposée dans le paragraphe précédent, l'idée est que le prix d'un actif environnemental est égal aux dépenses nécessaires à sa protection. C'est cette méthode qui a été utilisée pour évaluer les dommages créés par la marée noire de l'Amoco Cadiz en 1978.</p> <p>La méthode dose-réponse : en observant plusieurs situations semblables mais soumises à des dégradations différentes, on tente d'établir une relation entre les différents niveaux de dégradation et des coûts. On peut par exemple étudier le niveau de pollution de l'air et les dépenses de santé dans plusieurs grandes villes et de tenter d'établir un lien entre ces deux variables.</p> <p>La méthode hédoniste : on compare le prix que les consommateurs sont prêts à payer pour des biens semblables dans un environnement différent. Par exemple : pour déterminer la valeur de la mer on évalue la différence de prix entre deux appartements semblables mais dont un seul a une vue sur la mer.</p>

(Suite)

Méthodes / ACTIF	Description	Numéraire	Références
Living Planet Index (LPI)	L'Indice Planète Vivante (LPI - de l'anglais Living Planet Index) est calculé à partir de séries chronologiques de données sur plus de 7 000 populations représentant plus de 2 300 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et de poissons du monde entier. Les changements au niveau des populations de chaque espèce sont agrégés et indiqués sous la forme d'un indice par rapport à 1970, ayant attribué à cette donnée de référence la valeur de 1. Le LPI peut être perçu comme l'équivalent biologique de l'indice boursier qui suit l'évolution de la valeur d'un ensemble de titres et d'actions négociés en bourse.	pourcentage	Loh, J., Collen, B., McRae, L., Holbrook, S., Amin, R., Ram, M., and Baillie, J. 2006. Living Planet Index. Living Planet Report (ed. By J. Loh & S. Goldfinger), WWF, Gland, Switzerland.
Capacité de renouvellement ou 'regenerative capacity'	The level of regenerative capacity currently displayed by the global C cycle is significantly less than ecoconsumption, leading to relatively significant overshoot indicators for all of the C processes. The calculation of regenerative capacity is dominated by the rate at which natural processes lead to an accumulation of long-residence lithosphere/sediment C, at the expense of atmospheric C. For each these terrestrial and oceanic processes, a net exchange of one mole of atmospheric C for one mole of lithosphere C effectively means that the matter 'moves back' in cycling time by a similar number of years.	Pg/années	Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on 'ecotime' analysis. N-J. Smith, G. McDonald, M-G. Patterson. Ecological Economics. Volume 10.

Enfin, le **Bilan Écologique (ou Solde Écologique)** est donné par la différence entre Actif et Passif. Nous pouvons écrire cela avec la formule suivante :

$$\text{Bilan Écologique} = \text{Actif} - \text{Passif}$$

Pour calculer le Bilan Écologique - d'une nation, d'un territoire ou de toute autre entité - il est donc indispensable de définir et calculer le *passif* et l'*actif* de l'entité concernée. Le schéma suivant présente les relations entre les activités économiques et l'environnement, sous l'angle du passif et de l'actif (voir Tableau 3).

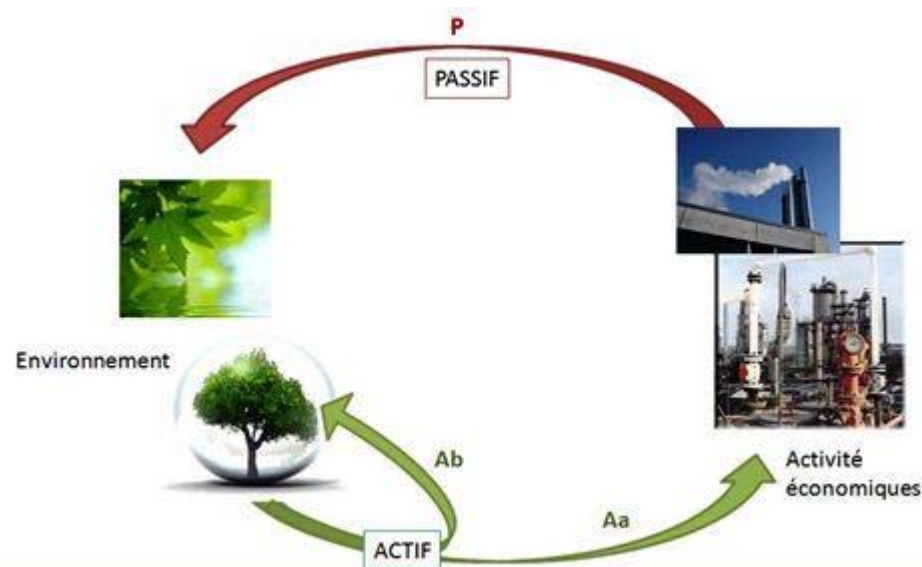


Figure 2: Passif - Actif : Interaction entre les activités économiques et l'environnement

Le passif (**P**) représente la pression exercée par l'homme, de part ses activités économiques, sur l'Environnement. Il en utilise les ressources, la capacité d'absorption des émissions (rejetés par les activités économiques) et de même il profite de l'environnement en le transformant pour le rendre conforme aux attentes sociales (paysages, espaces récréatifs...L'environnement va jusqu'à être considéré comme un Patrimoine).

L'actif (**A**) représente l'environnement qui, de son côté, fournit des services (et des produits). L'interaction (le passif P, dans la figure 2) de l'homme sur l'environnement va modifier l'état de l'environnement et son fonctionnement lui-même. De ce fait les activités économiques vont modifier les services que l'environnement peut fournir et sa capacité d'autorégulation.

**Tableau 3:** Liste des outils et des méthodes pour comparer le passif et l'actif

Méthodes / Comparaison ACTIF et PASSIF	Description	Numéraire	Références
Déficit et réserve de biocapacité	Différence entre l'Empreinte écologique d'une population et la biocapacité de la région ou du pays correspondant. On parle de déficit de biocapacité lorsque l'Empreinte de la population dépasse la biocapacité de sa région ou de son pays ; une réserve de biocapacité existe dans le cas contraire. L'un comme l'autre se mesure en hectares globaux (Global Footprint Network, 2014).	hectares globaux (gHa)	Global Footprint Network. 2014. National Footprint Accounts, 2014 Edition. Available at <a href="http://www.footprintnetwork.org">www.footprintnetwork.org</a>
Dépassement écologique:	Situation dans laquelle la demande de ressources écosystémiques d'une population dépasse la capacité de l'écosystème correspondant à les régénérer. Ce phénomène se traduit par l'érosion des actifs écologiques et l'accumulation des rejets carbonés dans l'atmosphère (Global Footprint Network, 2014).	hectares globaux (gHa)	Global Footprint Network. 2014. National Footprint Accounts, 2014 Edition. Available at <a href="http://www.footprintnetwork.org">www.footprintnetwork.org</a>
Bilan Carbone	La méthode veut permettre l'estimation des émissions de GES d'un Territoire Utilise un ensemble de données locales qui sont agrégées à un niveau territorial. Quand cela est impossible on passe par des données statistiques globales ventilées sur le territoire.	tonnes équivalent CO2 tonnes équivalent C	Ademe, 2010. Bilan Carbone. Guide méthodologique - version 6.1 - Objectifs et principes de comptabilisation
Bilan écologique	La notion d'Empreinte écologique (Ee), telle que formulée originellement par le Global Footprint Network, comporte quelques ambiguïtés sémantiques, quant à ses contenus, qu'il nous a semblé nécessaire de corriger en tout début du programme (Loiret, 2011). Le terme de « passif écologique », en lieu et place du terme d'« empreinte » (en soi). Le terme d'« actif écologique », en lieu et place du terme de « biocapacité » et le terme de « bilan écologique », en lieu et place du terme d'« empreinte écologique ».	hectares globaux (gHa)	Loiret, 2012. Cahier de recherche n°1 : Rendre compte de la biodiversité dans le Bilan des relations homme-nature. Partie I : La « Biosphère » selon Vernadsky. Analyse, clarifications et commentaires. Référence Centre international REEDS ( <a href="http://www.reeds.uvsq.fr">www.reeds.uvsq.fr</a> ) : Cahier REEDS (CR) No. 2012-04
Physical Trade Balance (PTB)	La PTB ("physical trade balance") ou balance commerciale physique, correspondant au pendant physique de la balance commerciale économique.	Million des tonnes de matière par année.	United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank, 2005, Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, Studies in Methods, Series F, No.61, Rev.1, Glossary, United Nations, New York, para. 3.209.



(Suite)

Méthodes / Comparaison ACTIF et PASSIF	Description	Numéraire	Références
SEEA	Le Système de Comptabilité Environnementale-Economique (SEEA) fournit des indicateurs qui répondent directement à la demande d'élaboration de politiques intégrées. Il utilise les principes de la comptabilité économique, en se fondant sur le Système de Comptabilité Nationale (SNA) existant.	Litres d'eau / ou Kg de matière première	United Nations, 2001. System of Environmental and Economic Accounting. SEEA 2000 Revision. United Nations, New York. Lange, G-M, 2003. Special Issue on Environmental Accounting: Introducing the System of Integrated Environmental and Economic Accounting 2003 SEEA-2003. Ecological Economics. Volume 61, Issue 4, Pages 589-724
Stœchiométrie territoriale	Selon ces principes, la GPP/NPP (Gross / Net Primary Production) d'un écosystème ne signifie pas grand chose tant que l'on n'intègre pas l'eau associée au carbone des molécules. Sans elle, pas de directionnalité mesurable, pas de mesure de la propension des plantes à l'évacuer de leurs tissus ; si ce n'est à l'évacuer de certains tissus lignine pour la concentrer dans d'autres (tissus jeunes, fruits, ...). C'est pourquoi, tout en intégrant la GPP et la NPP dans nos bilans écologiques territoriaux, nous ne les intégrerons qu'en tant que « partie carbone », au sens chimique du terme, d'une « stœchiométrie du territoire » de l'eau (ainsi que les autres éléments chimiques de la molécule), retrouvera toute la place qui lui revient ; là où elle était jusqu'à présent ignorée des calculs d'empreinte écologique. A partir de quoi nous utiliserons la NPP pour modéliser la stœchiométrie globale du carbone, obtenir son exergie CHL-GPL, ses diversités biologiques de réduction et d'oxydation, et finalement sa distance à l'équilibre.	mètre	L'indice Ka de distance à l'équilibre et la diversité biologique. Loiret, R.2014. REEDS - Centre international de Recherches en Économie écologique, Eco-innovation et ingénierie du Développement Soutenable.
Ecological Overshoot	The ratio of ecoconsumption to regenerative capacity for element e and designated process k. The ecological overshoot concept is technically dimensionless, as the units of the numerator and denominator cancel each other out. However, to help readers interpret the results presented below, we often refer to the years of a particular biogeochemical process appropriated when measuring ecological overshoot for one year of human activity.	ratio	Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on 'ecotime' analysis. N-J. Smith, G. McDonald, M-G. Patterson. Ecological Economics. Volume 10

(Suite)

Méthodes / Comparaison ACTIF et PASSIF	Description	Numéraire	Références
L'évolution du budget d'eau virtuelle	Budget Eau virtuelle : Composante de l'empreinte eau nationale. Ces composantes de l'empreinte eau nationale définissent pour finir les notions d'eau virtuelle: Eau virtuelle importée, Eau virtuelle exportée, Budget eau virtuelle. Les données de l'empreinte eau de consommation et de production sont analysées au niveau national, régional, et des bassins versants. Elles sont aussi réparties selon les secteurs agricoles, industriels et domestiques. Le secteur agricole est par ailleurs analysé par type de cultures.	Milliards de m3/an	L'empreinte eau de la France. WWF Rapport 2012

Si le concept d'empreinte écologique paraît simple, la diversité des outils et des méthodes pour définir les passifs et les actifs, et pour comparer les actifs et les passifs, avec des numéraires variés, rend la démarche plus complexe.

*En résumé, traduire la question de la soutenabilité dans un langage simple mais concret, le concept de l'empreinte écologique fournit une structure intuitive pour comprendre les dimensions écologiques de la soutenabilité. Il favorise le débat public, la compréhension commune et propose un cadre pour l'action. L'empreinte écologique rend le défi de la soutenabilité plus transparent - les décideurs ont un critère physique pour comparer les politiques, les projets ou les options technologiques en fonction de leurs impacts écologiques (Wackernagel et Rees, 1996, p. 57).*

## 2.2 -La méthode d'évaluation intégrée *INTEGRAAL*

La démarche proposée dans ce programme, combinant des outils d'expertise et des démarches participatives, vise à engager les parties prenantes à entrer dans un processus d'évaluation et de délibération autour de différentes facettes d'une situation historique, ou d'un état futur possible (scénario, prospective), ou des options d'action — stratégies de protection de l'environnement, d'atténuation de pressions, d'anticipation et d'adaptation — envisagées pour chaque cas, branche économique ou territoire. Différentes catégories d'acteurs, avec leurs propres expériences, peuvent en effet apporter une intelligence collective sur des questions de stratégie efficace et réaliste. Ainsi, ils peuvent émettre des jugements et des recommandations utiles et, ainsi, participer au processus de décision. Le résultat visé est alors une plus grande pertinence et adéquation des résultats et décisions.

La construction de l'empreinte écologique repose sur la mobilisation d'une méthode d'évaluation intégrée, nommée *INTEGRAAL*. Cette méthode a été développée au sein du centre international REEDS. Il est composé de six étapes, guidant le processus d'évaluation multicritère et multi-acteurs et de délibération. Bien que présenté ici comme une séquence d'étapes, *INTEGRAAL* ne doit pas être conçu comme un processus strictement linéaire. Les six étapes forment un processus itératif, qui peuvent être menées dans le cycle (voir Figure 2). Plus précisément, ces 6 étapes sont:

### **Étape 1 : Identification du problème**

Il s'agit dans un premier temps de bien identifier le champ de l'évaluation (les terrains d'étude, l'échelle d'évaluation, les objectifs d'action collectif) mais aussi les partenaires et les destinataires.

### **Étape 2 : Organiser le problème**

Cette étape vise ensuite à structurer le problème en termes : d'acteurs (les parties prenantes), de catégories d'enjeux et de scénarios/options. Cette étape repose à la fois sur une étude approfondie du terrain et de la littérature.

### **Étape 3 : Identifier et mobiliser des outils pour la représentation du système**

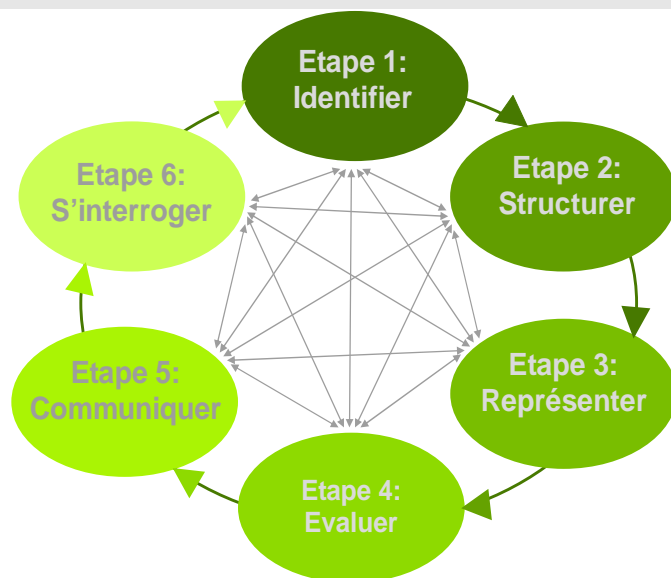
La représentation du système peut passer par différents canaux, comme travaux d'experts sur la gamme d'innovations envisageables, l'élaboration de cartes, application de modèles, etc. Si la recherche d'indicateurs est transversale à tout le processus, elle constitue néanmoins une phase importante de cette étape.

### **Étape 4 : Mobiliser les acteurs pour une évaluation multicritères des actions**

L'objectif de cette étape est de réunir les acteurs autour du cadre défini dans les étapes précédentes en utilisant l'outil appelé la Matrice de Délibération. Autrement dit, il s'agit de les engager à évaluer les options définies sur la base des catégories d'enjeux (de qualité, de performance, d'acceptabilité, etc.), en mobilisant une gamme plus ou moins large des indicateurs.

### **Étape 5 : Discussion / validation & communication des résultats & recommandations**

Il s'agit ici de disséminer les résultats de l'étude auprès des participants (mais pas seulement). Basée sur les principes de retour d'expérience et d'amélioration continue, cette étape permet, si nécessaire, de revenir à l'étape 1.



La standardisation de la démarche de construction de l'empreinte écologique repose moins sur l'identification d'indicateurs "génériques" qui seraient susceptibles d'être utilisés dans toutes les situations, mais plus sur la procédure de construction de la pluralité des empreintes écologiques, de manière contextualisée. Pour ce faire nous avons retenus la méthode d'évaluation intégrée environnementale *INTEGRAAL* qui constitue (1) un cadre de procédures de concertation d'acteurs avec

procédures de mobilisation d'indicateurs à caractère descriptif et (2) la mobilisation de cette empreinte écologique dans les processus politiques.

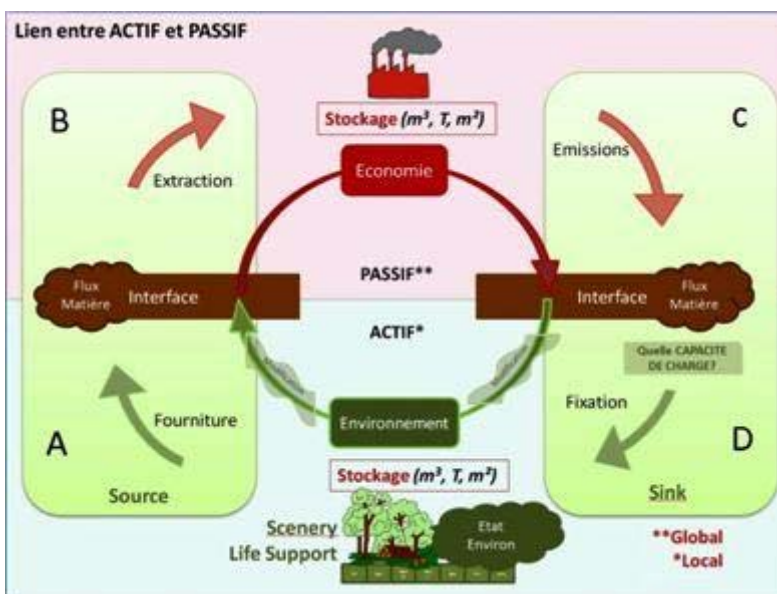
La première étape nécessite de construire les passifs et les actifs, en termes de Surface, d'Eau, d'Energie, de Carbone, de Biodiversité et monétaires. Si, cette double activité paraît être effectuée en parallèle, il s'agit en fait d'une seule et même démarche d'évaluation intégrée. La construction de l'empreinte écologique, qui s'inscrit dans l'Etape 3 de la démarche INTEGRAAL, permet de représenter la relation Environnement-Économie à travers la compréhension des stocks et des flux composants des actifs et des passifs selon les numéraires retenus, leur variation dans le temps. Par la démarche d'évaluation et de comparaison les 39 actions identifiées dans la Charte du PNR, c'est-à-dire l'étape 4, il s'agit de mobiliser les indicateurs désagrégé ou synthétiques pour former un jugement quant à leur impacts sur l'environnement. On traduit ainsi la question de la performance des actions du PNR à l'aide de la mobilisation d'un ensemble d'indicateurs.

## 2.3 - Construire l'Empreinte écologique comme un modèle discursif: La structure

Les critiques concernant le développement des empreintes écologiques tiennent principalement à la manière dont elles sont construites et dont elles peuvent être mobilisées dans les processus de sensibilisation ou d'aide à la décision. En construisant l'empreinte écologique comme un modèle discursif, nous mettons l'accent sur la nécessité de :

- Définir une stratégie de communication (étape 5 de la méthode INTEGRAAL)
- Définir une méthode robuste qui permettrait d'instaurer et de favoriser une approche discursive
- Développer une structure légitime de représentation de l'impact environnemental du plan stratégique du PNR HVC élaboré dans le cadre de la Charte
- Établir un lien entre des formes de connaissances diverses (provenant de différentes méthodes et d'outils)
- Favoriser l'appropriation de la démarche dans un cadre de sensibilisation et de prise de décision

La structuration de la construction de l'empreinte écologique s'appuie sur la logique de représentation de l'actif, du passif et de leurs interactions compris comme différents quadrants d'un cycle (voir Figure 3) :



**Figure 3:** Empreinte écologique dans une logique de cycle

De manière simplifiée, ce cycle peut s'interpréter comme suit:

- Quadrant A -La nature fournit des matières premières
- Quadrant B -qui sont prélevées par les activités humaines, ces dernières transforment les matières premières et
- Quadrant C - il en résulte des émissions (gazeuses, liquides ou solides) qui sont rejetées dans l'environnement.
- Quadrant D -Ce dernier doit arriver à absorber et/ou neutraliser ces émissions tout en maintenant sa capacité
- Quadrant A -à fournir les matières premières. (le cycle recommence)

La structuration de la démarche de construction de l'actif et du passif de l'empreinte écologique repose sur la logique de classements des catégories d'information telle que proposée par le Cadre central du Système de comptabilité environnementale et économique (SCEE en français, SEEA en anglais - <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearcv/>).

Il s'agit d'un cadre conceptuel polyvalent qui décrit les interactions entre l'économie et l'environnement, ainsi que les stocks d'actifs environnementaux et les variations de ces stocks.

En utilisant un large éventail d'informations, le Cadre central du SCEE permet, grâce à sa structure, de comparer et de confronter les données source et de construire des agrégats et des indicateurs, et de dégager des tendances se rapportant à des questions environnementales et économiques très diverses comme, par exemple, l'évaluation des tendances de l'utilisation et de la disponibilité des ressources naturelles, l'ampleur des émissions et des rejets dans l'environnement dus à l'activité économique et l'importance de l'activité économique entreprise à des fins écologiques (SEEA, 2012b, 1.2).

Le Cadre central du SCEE repose sur une approche systémique de l'organisation de l'information environnementale et économique qui couvre, d'une manière aussi complète que possible, les stocks et les flux qui intéressent l'analyse des questions environnementales et économiques. Selon cette approche, le Cadre central met en œuvre les concepts, structures, règles et principes comptables du Système de comptabilité nationale. Dans la pratique, la comptabilité environnementale et économique englobe la construction des tableaux des ressources et des emplois physiques, des comptes fonctionnels (tels que les comptes de dépenses de la protection de l'environnement) et des comptes d'actifs pour les ressources naturelles (1.3).

Le Cadre central du SCEE est basé sur des concepts, définitions, classifications et règles comptables convenus. En tant que système comptable, il permet d'organiser l'information en tableaux et comptes d'une manière intégrée et cohérente sur le plan conceptuel. Cette information peut servir à élaborer des indicateurs cohérents permettant d'éclairer la prise de décisions et de créer des comptes et des agrégats à des fins très diverses (1.4).

Le SCEE fournit des informations se rapportant à un large éventail de questions environnementales et économiques, telles que, notamment, l'évaluation de l'évolution de l'utilisation des ressources naturelles et de leurs réserves, l'ampleur des émissions et des rejets dans l'environnement résultant de l'activité économique, et l'importance de l'activité économique entreprise à des fins environnementales (1.5).

En retenant les démarches proposées dans le cadre du SEEA, pour représenter de manière systémique et cyclique les relations Environnement-Économie, la construction de l'empreinte écologique du PNR HVC établira un lien entre les agrégats du SEEA et les indicateurs identifiés et produits au niveau local, régional, national et international. La construction de l'empreinte écologique repose sur un ensemble de données et d'indicateurs provenant de différentes sources:

En définitive, la représentation proposée par le développement de l'empreinte écologique constitue une structuration de la problématique de l'impact environnemental des actions proposées dans le plan stratégique du PNR. Les tableaux 4 et 5, ci-dessous, présentent chacun un premier niveau de typologie générique des actifs environnementaux (1) et, des services et fonctions environnementaux (2). Ces deux tableaux, étroitement complémentaires, peuvent être exploités comme des check-lists pour établir des profils de performance des actions relatives aux différentes facettes de l'environnement d'un territoire et, d'établir des indicateurs en connaissance de cause.

<b>Biosphère</b>	La biodiversité terrestre, de l'eau douce, des systèmes marin et enfin aéroportée [avec leurs propres sous-divisions pour «exploitées» et «les ressources biologiques non exploitées»]
<b>Lithosphère</b>	Les sols productifs (types de sol, la qualité, etc.)
	Surface de la terre (comme une base pour les inventaires de tous ce qui couvre la terre)
	Capitiaux du sous-sol [les ressources minérales, les ressources énergétiques en stock formulaires, etc.]
<b>Hydrosphère</b>	Eau douce [y compris les eaux de surface et les eaux souterraines avec ses principaux organes]
	Ressources en eau maritime [quantitativement inépuisable mais quantitativement variable]
<b>Atmosphère</b>	Système climatique (peut-être inclue le rayon du soleil comme un flux d'énergie et soutien de vie)
	La qualité de l'air (du point de vue de la santé humaine et de la vie par extension).

**Tableau 4:** - Une classification des actifs environnementaux

Pour caractériser la dimension environnementale, on parlera de l'état de chaque actif, des pressions qui peuvent modifier cet état, et les impacts sociétaux des changements sur la qualité ou quantité des services obtenus de l'environnement. Concernant les flux entre environnement et économie, les termes – services, pressions, etc. – se réfèrent à une préoccupation commune, à savoir les différents rôles que l'environnement joue pour l'activité économique et le bien-être. Il s'agit en particulier de la manière dont l'activité économique pourrait modifier la contribution, ou la future contribution, de l'environnement. En complément des pressions, il y a donc autant de défis de typologie et de quantification des indicateurs concernant les différents fonctions et services de l'environnement pour l'économie (c'est-à-dire, des services environnementaux, dont la qualité et disponibilité peuvent être mises en danger par des pressions excessives). Le Tableau 5 suivant, présente le premier niveau, générique, de classification de services.

**Tableau 5:** - Une classification systémique des services/fonctions environnementaux

<b>Source</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ressources naturelles exploitables</li> <li>◆ Stocks disponibles de ressources non renouvelables</li> <li>◆ Flux de ressources non biologiques (radiations solaires, cycle hydrologique etc.)</li> <li>◆ Régénération et production de ressources biologiques : production de biomasse fournissant les matières premières et l'alimentation, pollinisation et dispersion des graines etc.</li> </ul>
<b>Puits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Réception des déchets + Purification et détoxification de l'eau, de l'air et des sols</li> </ul>
<b>Support</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Support de vie pour l'espèce humaine et toutes les autres (habitat,...)</li> <li>◆ Cycles biogéochimiques, formation des sols</li> <li>◆ Régulation et stabilisation : contrôle des épidémies et épizooties, régulation du climat (régulation des crues, tempêtes, pluviométrie réserves en eau etc.)</li> <li>◆ Environnement en tant que site (espace 2D et volume 3D) pour les activités économiques (infrastructures, stockage durable des déchets...)</li> </ul>
<b>Les 5 sens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Environnement en tant qu'objet de connaissance et d'appréciation/épanouissement</li> <li>◆ Cognition (les cinq sens), information et éducation (scolaire, grand public, recherche)</li> <li>◆ Bien être humain (rôle culturel, esthétique, spirituel et récréatif)</li> </ul>

Sources : De Groot (1992) ; De Groot et al. (2002) ; Douguet & O'Connor (2003) ; Daily (ed., 1997) O'Connor & Schoer (2009). Également, nous nous appuyons sur les avancées des programmes des Nations Unies (le Millenium Assessment 2005, etc.), de l'Agence européenne pour l'environnement (cf., Weber 2007) et, du London Group chargé de piloter la réforme du système de comptes intégrés environnementaux et économiques (SEEA ; voir <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup/>;



La construction de l'Actif et du Passif peut s'organiser à travers une structuration de la manière dont il est possible de décrire chaque croisement entre les compartiments de l'environnement et les services écosystémiques (voir Tableau 6).

**Tableau 6:** Structuration du Passif à partir de la sélection des indicateurs selon les compartiments environnementaux et les services écosystémiques

<i>Type de Services Ecosystémiques</i>	<i>Inflow (Env comme Source)</i>	<i>Outflow (Env comme Puits à Déchets)</i>	<i>Support de Vie</i>	<i>Appreciation (via les 5 Sens)</i>
<b>Catégories des compartiments environnementaux</b>				
<i>De/Vers</i> <b>Biodiversité terrestre, aquatique, marine, "aéroportée"...</b>	<i>Récolte de Biomasse pour la bioénergie</i>			<i>Paysages forestiers</i>
<i>De/Vers</i> <b>Sols Productifs</b>			<i>Sol pour la croissance des racines</i>	
<i>De/Vers</i> <b>Roches &amp; actifs des sous-sols</b>	<i>Minéraux la production d'aluminium</i>		<i>Pour les fondations d'une construction</i>	
<i>De/Vers</i> <b>Eaux continentales</b>	<i>Eau pour les plantes</i>	<i>Résidus de Pesticides dans les eaux</i>		
<i>De/Vers</i> <b>Ressources en eaux marines</b>	—	—		
<i>De/Vers</i> <b>Système Climatique</b>	<i>Lumière du soleil</i>	<i>Émissions de méthane provenant de fuite dans de tuyaux</i>	<i>Temps calme</i>	
<i>De/Vers</i> <b>Air Local comme habitat</b>	<i>CO2 pour la photosynthèse</i>	<i>Dissipation de la chaleur</i>		<i>Bruit des pompes à eau</i>

La composition du passif passe dès lors par l'articulation de trois catégories d'information : Les secteurs économiques, les services écosystémiques et les actifs environnementaux. La composition de l'actif repose sur l'articulation de trois catégories d'information: les types d'écosystèmes, les services écosystémiques et les actifs environnementaux.

## 2.4 - Construire l'Empreinte Écologique comme un modèle discursif: Mobiliser les connaissances

Le choix de construire l'empreinte écologique comme un modèle discursif permet de rendre explicite la structuration du passif et de l'actif permettant une appropriation et son interprétation par les utilisateurs. Ce modèle discursif s'applique aussi à la manière de mobiliser les connaissances. L'empreinte écologique ne vise pas à réduire l'ensemble des connaissances en une logique, en un seul modèle, en une seule unité de mesure. La diversité des outils et des méthodes identifiées dans la section 2.2 permettent d'envisager la composition de l'actif et du passif comme un "patchwork" de connaissances, provenant de différentes sources. Composer l'actif et le passif nécessite alors de sélectionner les indicateurs qui pourront, de manière complémentaire, les représenter. A la différence d'une approche d'une modélisation analytique, le choix des indicateurs pertinents n'est pas le fruit de l'établissement de relations issues de l'analyse des statistiques, des données, des expérimentations... Le modèle discursif constitue une forme de modélisation intégrée qui vise à retenir une diversité de descriptions pour caractériser le système Économie-Environnement. En reconnaissant le caractère complexe de la problématique, on accepte que les connaissances nécessaires à sa représentation ne puissent provenir d'une seule logique, d'une seule modélisation.

Pour tenir compte de la diversité des formes de connaissances permettant de caractériser l'environnement du PNR HVC, nous passons d'une logique "Top-Down", dont les indicateurs sont déterminés au niveau de la construction de la modélisation et dont l'application nécessite de construire une application au niveau du territoire, à une logique "Top-Down"- "Bottom-Up". Cela se traduit, d'une part, par l'utilisation des indicateurs retenus dans le cadre du système de comptabilité Environnement-Économie (SEEA). Ces indicateurs, sélectionnés par des experts, permettent de représenter l'évolution des stocks et des flux pendant une période comptable. Il constitue en fait des indicateurs agrégats dans des systèmes de comptabilité de l'actif et du passif en unités de mesure variées: Carbone, Eau, Energie, Sols, Monétaire et Biodiversité. Cela rend possible de construire des empreintes écologiques. D'autre part, il existe un ensemble de connaissances au niveau local, régional, national, européen et international qui peuvent être pertinents pour la construction des actifs et passifs de l'empreinte écologique. Nous pouvons retenir les sources d'informations suivantes:

- Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile-de-France, (2008), "Diagnostic territorial du Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse. Révision de la Charte, sur un périmètre élargi à 77 communes", Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Île-De-France, Avril 2008, 199 p.
- Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (2010), "Projet de Charte 2011-2023. Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse", Rapport, 164 p.
- Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse (2010), Diagnostic du patrimoine naturel du périmètre d'étude du PNR de la Haute Vallée de Chevreuse à 62 communes. Bilan 2008-2009, 145 p.
- Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile-de-France, (2013), "Les parcs naturels régionaux dans la transition écologique et énergétique", Note Rapide/Environnement, n°631, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile de France, 4p.
- Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile-de-France, (2012), L'environnement en Île-de-France - Mémento a été réalisée par l'Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France (IAU îdF)
- NATREPARIF, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile-de-France (2013), État de santé de la biodiversité 2012 - 2013 de "L'homme au secours de la santé "vers" la nature comme support de nos sociétés", 28 p.
- ZUCCA M., BIRARD J. & TURCATI L., (2013), Diagnostic de l'état de l'état de santé de la biodiversité en Île-de-France. Natureparif, Paris. 84 p.
- Région Ile de France, CHARTE RÉGIONALE DE LA BIODIVERSITÉ, <http://www.chartebiodiversite-idf.fr/>
- Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020
- Streamlining European biodiversity indicators 2020: Building a future on lessons learnt from the SEBI 2010 process, EEA Technical report No 11/2012

- Voir aussi les présentations des outils et méthodes (Tableaux 1, 2 et 3).

La composition du passif et de l'actif passe par la mobilisation de la structure de représentation (pour le passif - Les secteurs économiques, les services écosystémiques et les actifs environnementaux et l'actif - les types d'écosystèmes, les services écosystémiques et les actifs environnementaux) et par celle des indicateurs agrégats du SEEA. **Cependant, la construction de ces indicateurs agrégats ne repose pas sur la logique comptable proposée dans le SEEA, mais par la sélection des indicateurs pertinents disponibles aux échelles locale, régionale, nationale, européenne et internationale (indicateurs provenant du PNR, de CITEPA, du Bilan Carbone,...).**

En définitive, on comprend que certains indicateurs (ici ceux du SEEA) ont été retenus parce que le contenu descriptif de l'indicateur est scientifiquement validé dans le cadre du SEEA, clair et compréhensible pour un large public. Il s'agit, si l'on reprend la terminologie de Frame & O'Connor, 2011, d'indicateurs "pleins", à l'opposé des indicateurs "vides", dont la signification normative à un indicateur d'état ou de changement du système peut être différent, voire incomparable, d'un acteur à l'autre. La quantification pose la question du lien que l'on peut établir entre les indicateurs "pleins" et les indicateurs "vides".

La construction des actifs et des services environnementaux permet, qualitativement, d'orienter l'attention sur les volets de l'environnement d'un territoire ou d'une nation. Et, par prolongation, elle facilite l'organisation des systèmes d'indicateurs (qualitatifs, quantitatifs, parfois monétaires) à mobiliser pour la mise en place d'une démarche d'évaluation. Le calcul de l'empreinte écologique nécessite dès lors de suivre 3 étapes:

- La composition du passif
- La composition de l'actif
- La comparaison entre le passif et l'actif

Ce qui fait que dans cette démarche de construction de l'empreinte écologique, on explicite, non seulement, la structuration des passifs (selon différents numéraires) et des actifs (selon différents numéraires) mais également celle des indicateurs agrégats qui sont mobilisés pour représenter chaque compartiment de l'actif et du passif (c'est-à-dire la cellule issue du croisement entre les trois axes caractéristiques du passif et de l'actif).

La sélection des indicateurs pour constituer les indicateurs agrégats s'inscrit dans une logique de diversité représentative (O'Connor et Spangenberg, 2007), c'est-à-dire de retenir des indicateurs pour représenter les multiples facettes des passifs et des actifs. Elle rend également explicite l'adéquation des indicateurs pour caractériser le système économie-environnement (*Fitness for purpose*, Funtowicz et Ravetz, 2004; van der Sluijs et al., 2009; Douguet et al. 2009) tout en ayant l'opportunité de découvrir les indicateurs composant cet agrégat, les informations concernant leur source de production et leur robustesse. Cet ensemble d'information est constitutif d'une démarche de contrôle de qualité de la connaissance (*Knowledge Quality Assessment* en anglais). Il s'agit de rendre transparent la démarche de construction de la connaissance (titre de l'indicateur, définition, interprétation, source de production, robustesse,...) mais aussi de mobilisation de cette connaissance dans les processus, notamment d'aide à la décision. La démarche de transparence se retrouve tout au long du processus de construction de l'empreinte écologique, documentée dans chacun des outils utilisés lors de sa construction (notamment, dans le Kiosque aux Indicateurs et dans la Matrice de Délibération).

**"L'empreinte écologique n'est pas un indicateur de suivi des politiques publiques. Il faudrait pour cela pouvoir le désagréger en fonction de certains secteurs pour tenir compte des spécificités territoriales." (IFEN, 2008, p.10)**

En rendant explicite la structure de représentation et de sélection des indicateurs pour composer l'actif et le passif, nous répondant à une des critiques les plus fréquentes de l'empreinte écologique. La seconde est celle de son utilisation dans le cadre du suivi des politiques publiques. Il s'agit, en d'autres termes, de mobiliser les résultats de l'empreinte écologique pour évaluer l'impact des 41 actions proposées dans le projet stratégiques du PNR. Pour cela, nous proposons l'utilisation de la Matrice KerBabel<sup>TM</sup> de Délibération pour organiser une évaluation multicritères et multi-acteurs de ces actions. Cette évaluation met en relation trois axes:

- Les actions du plan stratégique de la Charte du PNR HVC
- Les actifs environnementaux
- Les services écosystémiques

Chaque croisement propose d'effectuer un jugement, par un ou plusieurs acteurs, de la performance de cette action en termes d'impacts sur l'environnement, tant au niveau des actifs environnementaux qu'au niveau des services écosystémiques. Pour construire ce jugement, il est possible de mobiliser 1 à 5 indicateurs qui constituent des arguments dans le jugement. Pour chacun de ces indicateurs, il faut attribuer un jugement de valeur (bon , mauvais, ne sais pas, indifférent, par exemple) et d'un poids subjectif.

**Les indicateurs retenus pour effectuer un jugement dans la démarche d'évaluation multicritères peuvent être issus de ceux constitutifs de l'actif et du passif de l'empreinte écologique, ou de leur comparaison. Il s'agit alors d'utiliser les informations produites lors de la construction de l'empreinte écologique pour juger de la performance des actions proposées dans le plan stratégique de la Charte du PNR. De la sorte, on répond à la deuxième catégorie de critique de l'empreinte écologique.**

## **PARTIE III -**

# **LE PORTAIL DE VEILLE ET PROSPECTIVE TERRITORIALE: LA MOBILISATION D'EPLANETE POUR LA CONSTRUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE**

### 3.1 - Présentation du Portail de Veille et Prospective Territoriale

Le portail de veille et prospective territoriale a été développé pour permettre de présenter les diverses expériences menées. Il est accessible sur

**<https://territoires.eplanete.net>**

L'accès est en partie en accès libre et en partie en accès restreint. Il propose de découvrir les démarches de veille et de prospective menées sur différents territoires. Dans le cadre du développement des empreintes écologiques, nous pouvons découvrir le cas du PNR HVC mais aussi celui des Préalpes d'Azur (Loiret, 2011a, b; 2014a, b). Ce portail est développé dans le cadre du portail de connaissances ePLANETE.

Le développement d'ePLANETE comme un "portail de Connaissances" s'inscrit dans un mouvement de création de *web* herméneutique permettant la découverte et la délibération des problématiques du développement soutenable. Il peut être considéré, d'une manière plus technique, comme une approche novatrice et expérimentale de la modélisation intégrative participative des systèmes écolo-socio-économiques.

Les éléments composants ePLANETE sont conçus, dès le début, de manière complémentaire pour en faire un système de communication et de renforcement des capacités. Différents angles d'attaque et d'opportunités d'apprentissage peuvent être envisagés. En adoptant le principe d'une hiérarchie confondue, différents points d'entrée peuvent être considérés comme étant plus ou moins pertinents selon les fins et les communautés d'utilisateurs retenues. Il s'agit de:

- ◆ **MÉDIATION DES CONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES** : *Comprendre notre place dans la nature au travers de la compréhension de biodiversité locale, des sources de nourriture, des fonctions des écosystèmes et des cycles de la biosphère (eau, carbone, azote , etc.), et, des systèmes de comptabilité verte et des modèles économie-environnement, etc..*
- ◆ **FAIRGROUND (ou FOIRE) VIRTUEL(LE) DES ECO-INNOVATIONS**: *Situer l'activité économique dans le contexte de la biosphère et du développement des capacités pour imaginer et pour évaluer les innovations qui répondent aux multiples défis du développement soutenable.*
- ◆ **JUSTICE ET ENVIRONNEMENT**: *Initiation, à partir d'exemples, aux cas d'injustice et aux conflits dans le monde liés à l'accès inéquitable aux ressources environnementales et aux services écosystémiques, et, aux démarches d'évaluer des stratégies pour corriger les situations de distribution écologique injuste.*
- ◆ **PROCESSUS POLITIQUES DELIBERATIFS**: *Initiation à l'utilisation des "outils collaboratifs multi-acteurs et multicritères d'aide à la délibération" pour permettre la compréhension de situations de conflits sociaux et environnementaux et d'envisager des solutions globales.*

La construction de l'empreinte écologique s'inscrit dans le premier point relatif à la médiation des connaissances environnementales. Plus précisément, la conception d'ePLANETE comme un réseau de galeries reliées à l'aide de liens croisés. Ces derniers constituent une manière de préciser l'intérêt de tel ou tel bout de connaissance. Ils permettent d'initier la découverte progressive, individuelle et collective des différentes facettes de la problématique. De manière plus précise, la démarche de construction de l'empreinte écologique dans ePLANETE permet d'établir une procédure transparente et documentée quant à la manière de structurer les pressions environnementales sur le territoire, le choix des indicateurs pour construire les empreintes écologiques, leur qualité, leur pertinence, les conventions d'agrégation, la démarche d'évaluation, les utilisations de l'outil et de la méthode à d'autres cas d'étude, la découverte d'outils complémentaires (comme le Jardin Virtuel de la Biodiversité du PNR HVC).

Cette plateforme regroupe plusieurs "Espaces" et "Galeries". Le schéma 4 ci-dessous propose une vue des Espaces et des Galeries du portail de connaissance ePLANETe.

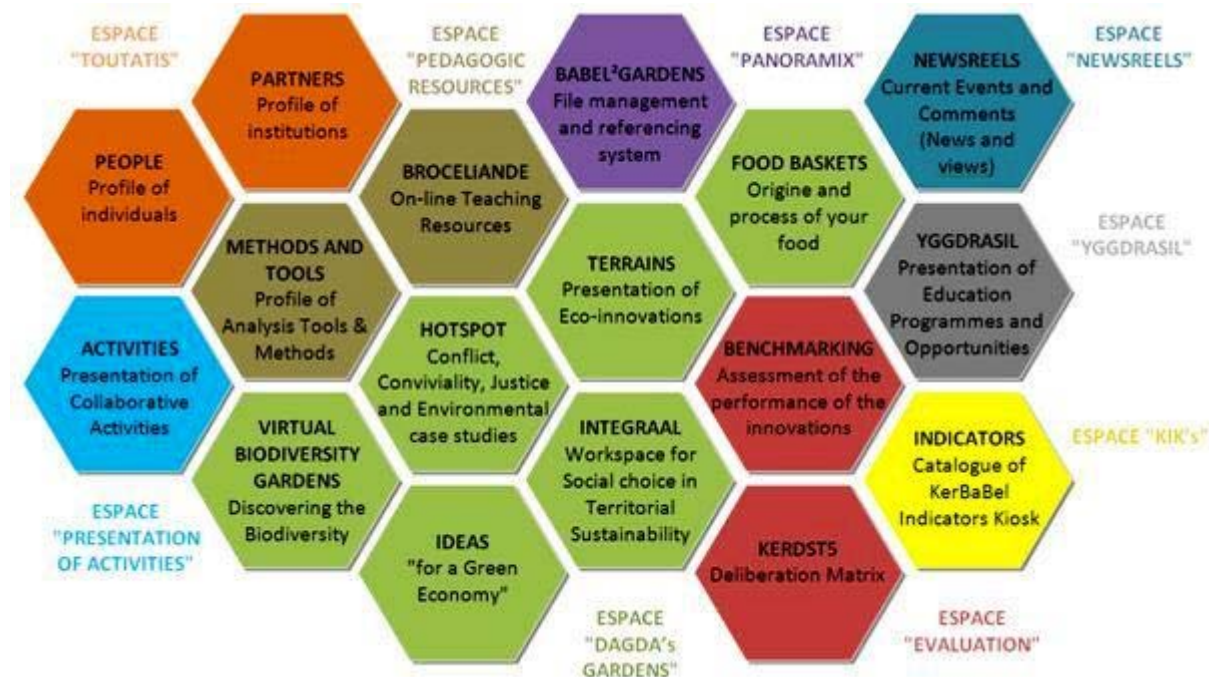


Schéma 4: Les Espaces et les Galeries du portail de connaissance ePLANETe

En considérant ePLANETe comme un portail de connaissances disponible en ligne, nous mettons, d'abord, l'accent sur l'identification des différentes communautés d'apprentissage (dont les membres peuvent, bien sûr, faire partie de plusieurs communautés) et sur les types de connaissances et d'apprentissage offerts aux utilisateurs. Les différentes activités proposées dans ePLANETe, composé comme *un livre des livres* (Borges, 1975), sont regroupées au sein de catalogues en ligne:

- La première série de catalogues, nommé TOUTATIS (dieu de la mythologie celtique) présente donc les profils des institutions (Partenaires) et des individus (People) engagés dans les activités menées par les différentes communautés. Les profils des individus contiennent des informations très succinctes, mettant l'accent sur la possibilité de liens croisés vers le profil du partenaire et de la communauté d'utilisateurs, mais aussi, vers une présentation de diverses activités de la personne documentées dans le système.
- Une deuxième série de catalogues, centrée sur les programmes éducatifs et regroupés au sein d'YGGDRASIL (l'arbre de vie de la mythologie nordique), présente les profils de différents programmes d'enseignement, des activités pédagogiques et des cours ou des possibilités de parcours pédagogiques offertes par les institutions partenaires.
- Une troisième série de catalogues portent sur les activités en collaboration. Il présente les profils courts de différents types d'activités collaboratives impliquant des partenaires: il s'agit, par exemple, de projets de recherche multipartenaires, d'études en doctorat, d'outils collaboratifs de médiation de connaissances, de réseaux, d'activité de conseil-expertise.
- Une quatrième série de catalogues est consacrée à diverses ressources pédagogiques en ligne regroupés au sein de la FORET DE BROCELIANDE (issue de la légende arthurienne). Les ressources pédagogiques, que ce soit des ressources pédagogiques, des présentations pédagogiques d'outils ou de mise en scène de résultats de projets de recherche (des Roadmaps), sont composés à partir de "Grains", élément de base présentant une idée, un concept, etc. Un ensemble de grains



peuvent être regroupés au sein d'aires thématiques, qui correspondent, plus ou moins, au concept de chapitre, dans un livre électronique.

- Une cinquième série de catalogues prévoit le référencement et la gestion dans les JARDINS DE BABEL, des fichiers électroniques et des documents mobilisés comme ressources complémentaires ePLANETe.

Une présentation plus détaillée des galeries mobilisées dans le cadre de la construction de l'empreinte écologique du PNR HVC. Il s'agit de:

- Galerie "INTEGRAAL"
- Galerie "Kiosque aux Indicateurs"
- Galerie "Tools and Methods"
- Galerie "Grille KerBabel™ de Représentation"
- Galerie "Ideas and Innovations"
- Galerie "Matrice KerBabel™ de Délibération"

La mobilisation de ces galeries est autant différentes composantes d'une méthode scientifique d'évaluation intégrée environnementale, de documentation du processus de construction et d'utilisation de l'empreinte écologique que d'éléments pour la création de supports pédagogiques en ligne.



### 3.2 - La Galerie "INTEGRAAL"

La construction de l'empreinte écologique s'appuie, d'une part, sur les 6 étapes de la méthode d'évaluation intégrée *INTEGRAAL* et, d'autre part, sur les différentes galeries du portail de connaissances ePLANETe. La Galerie *INTEGRAAL* propose le cheminement pour la création de l'empreinte écologique et de la démarche de restitution de cette expérimentation (Voir ANNEXE II pour une présentation détaillée).

De manière synthétique, les principales galeries d'ePLANETe mobilisées dans la construction de l'empreinte écologique selon les étapes de la méthode *INTEGRAAL* sont les suivantes (voir Tableau 7) :

Étapes d' <i>INTEGRAAL</i>	Galerias mobilisées pour construire l'Empreinte écologique
Étape 1 - Définir le problème en commun	DAGDA's Garden/ <i>INTEGRAAL</i> /ChantierX
Étape 2 - Construire le problème comme une opération de choix collectif ou social.	DAGDA's Garden/ <i>INTEGRAAL</i> /ChantierX
Étape 3 - Représenter	Les KIK/Indicators/ <b>KIKX</b> DAGDA's Garden/ <i>INTEGRAAL</i> / <b>GrilleX</b> DAGDA's Garden/ <i>INTEGRAAL</i> / <b>KnoTs_X</b> DAGDA's Garden/ <i>INTEGRAAL</i> / <b>Indices de pertinence_X</b> Methods and Tools
Étape 4 - Évaluer et Délibérer	Evaluation Space/Deliberation Matrix/ <b>ChantierX_AvecIndicateurs</b>
Étape 5 - Communiquer	Newreels, Brocéliande, Evaluation
Étape 6 - Se Questionner	

**Tableau 7:** Les Galeries mobilisés pour la construction l'empreinte écologique suivant la méthode *INTEGRAAL*

La Galerie *INTEGRAAL* permet de fournir également un ensemble d'information permettant de dresser le profil du Chantier d'évaluation (i.e. présenter le cas d'étude PNR HVC) et le profil de pertinence de l'indicateur (voir section 3.5).

### 3.3 - La Galerie "Kiosque aux Indicateurs KerBabel™"

La Galerie "Les KIK's" fait partie de l'Espace "KIKs". Cette Galerie présente le Catalogue des Indicateurs des différentes "Communautés d'utilisateurs" (groupe de personnes réunies via ePLANETe par un intérêt commun).

Elle est composée des Types d'Objets suivants (Voir ANNEXE III pour une présentation détaillée et en ANNEXE IV la liste complète des indicateurs retenus pour la construction de l'empreinte écologique du PNR) :

- Indicator weighing factors (Climate KIC/EURBANLAB Community)
- Other projects Indicators (REEDS International Community)

Le contenu de la Galerie "Les KIK's" est destiné à être public (c'est-à-dire visible par n'importe quel utilisateur) mais des accès seront filtrés par Communautés d'Utilisateurs (Ex. Liste des objets du Type d'objet "Other projects Indicators" de la Galerie "Les KIK's") (voir Figure 7).

Acronym	Title	Unit of Measure	Communities
	Recensement des entreprises lauréates d'Eco trophées et autres trophées éco-environnementaux		PNR-HVC
	nombre de structures éducatives mobilisées		PNR-HVC
	enquête auprès des publics		PNR-HVC
	Plans de restaurations des habitats et des populations		PNR-HVC
	Type de lisières forestières		PNR-HVC
	Nombre de forums éco habitat organisés		PNR-HVC
	Suivi des avis du syndicat du Parc		PNR-HVC
	Part des actifs travaillant dans le Parc		PNR-HVC

**Figure 7:** Présentation de la liste des indicateurs dans la "Galerie Les KIK's"

Cette Galerie se divise en quatre zones ayant des fonctionnalités et des informations bien distinctes. Cette organisation est propre à cette Galerie c'est-à-dire qu'elle est identique pour tous les types d'objets qui composent la Galerie.

## 1. Un bandeau haut

En fonction de droits d'accès, il vous est possible de:

- Effectuer une recherche en cliquant sur l'icône de gauche
- Revenir à la liste des Indicateurs en cliquant sur "Objects by Group of Communities"
- Ajouter du contenu en cliquant sur "Content". Ce contenu sera divisé en champs au sein d'un formulaire de saisie. Certains champs doivent obligatoirement être renseignés. Ils sont identifiables par un astérisque vert (\*)
- Accéder à votre compte d'utilisateur, de vous connecter/déconnecter en cliquant sur "My account"
- Voir l'état des travaux en passant le curseur sur un Type d'objets dans l'onglet "Objects by Group of Communities". Ce *Workflow* a quatre états (Draft - Needs review - Reviewed, needs work et Published to Community). La visibilité des objets dépend de leur état de publication.

## 2. Une colonne de gauche

Cette colonne vous propose la découverte structurée des objets de la Galerie "Les KIK's" à travers une sélection rendue possible grâce à un système de filtres. Le filtre situe l'objet à l'intérieur d'une Galerie et d'un Type d'objet. Les Filtres sont génériques à une Galerie et peuvent être spécifiques à un Type d'objet de la Galerie. Ils sont à choix unique ou multiple et se présentent sous forme de liste déroulante. Plus vous sélectionnez de filtres, plus votre recherche sera affinée.

## 3. Une colonne centrale

Dans la Galerie "Les KIK's", la colonne centrale offre plusieurs fonctions.

### Liste d'objets

La liste des différents types d'objets du Regroupement spécifié (Regroupement: plusieurs Communautés d'Utilisateurs) est présente sur la page de présentation de la Galerie. Chaque type d'objet regroupe une collection d'objets répartie en "champs" renseignés. L'accès aux types d'objets et aux objets est restreint par Communauté d'utilisateur et la visibilité des informations dépend de vos droits d'accès.

Lorsque vous sélectionnez un *Type d'objet*, la colonne centrale propose la liste des objets affiliés. Cette liste est triée selon des champs prédéfinis afin de faciliter la lecture des informations. Les champs du formulaire de saisie sont propres à chaque *Type d'objet* de la Galerie. Ils peuvent donc être différents en fonction des *Communautés d'utilisateurs*.

### Détail d'un objet

En cliquant sur un objet, vous accédez aux informations mêmes de l'objet et aux fruits associés à l'objet. Le "Fruit" peut être de nature et de taille diverse, sous forme de brochure, thèse, vidéo, URLs, références, etc. Il fait partie d'un gestionnaire de documentation appelé Galerie "Jardins<sup>2</sup> de Babel" qui permet de typer (Metadata), de référencer, de partager, d'archiver (versioning) les documents.

Après avoir rempli tous les champs du formulaire de saisie, vous pourrez créer des liens croisés (crosslinks) entre les *objets* des différentes Galeries en relation avec la Galerie "Les KIK's". Pour se faire, deux blocs sont proposés: "Create Crossinks" pour mettre en relation les objets et "Existing Crosslinks" pour afficher et/ou modifier la liste des objets créée.

## 4. Une colonne de droite

Cette colonne permet l'affichage des liens croisés "Crosslinks". Ils sont gérés par un moteur relationnel baptisé SAM (Sustainable Axis Mundi). Deux types de "Crosslinks" sont créés: les Crosslinks "Galerie à Galerie" et d'"objet à objet".

### 3.4 - La Galerie "Methods and Tools"

La Galerie "Methods & Tools" fait partie de l'Espace "Pedagogic Resources". Cette Galerie présente les Méthodes et les Outils des différentes "Communautés d'utilisateurs" (groupe de personnes réunies via ePLANETe par un intérêt commun) (Voir Figure 8). Une présentation détaillée des catégories d'information pour la présentation des l'innovation est accessible en ANNEXE V.

The screenshot displays the 'Gallery of Methods & Tools' interface. The main content area shows the entry for 'Passif\_EROEI', submitted by Jean-Pierre.Dou... on Fri, 02/06/2015 - 20:24. The entry is organized into several sections:

- General presentation:** Includes an acronym 'Passif\_Ero', a description of EROEI (Energy Returned On Energy Invested) and its French equivalent TRE (Taux de Retour Énergétique), and a detailed description of the tool as a ratio of usable energy to energy consumed.
- Scale and scope:** Specifies the macro-scale in physical and monetary units and lists environmental compartments: Anthroposphere, Atmosphere, Biosphere, Hydrosphere, and Lithosphere.
- Information source and status:** Lists ecosystem services (Provisioning services) and solutions (Other).
- Contact information:** Provides the name (Benoît Thévard) and institution (Institut Momentum).

The left sidebar contains various filters such as 'WHAT SOLUTION DOES THE METHOD OR THE TOOL BRINGS', 'CATEGORY OF ECOSYSTEM', 'ENVIRONMENTAL COMPARTMENT', and 'MASQUERADE'. The right sidebar shows 'CROSSLINKS' including categories like 'INDICATORS' and 'PARTNERS'.

**Figure 8:** Présentation de l'outil EROI dans la Galerie "TOOLS and METHODS" dans le KIK PNR HVC

Cette Galerie se divise en quatre zones ayant des fonctionnalités et des informations bien distinctes. Cette organisation est propre à cette Galerie c'est-à-dire qu'elle est identique pour tous les types d'objets qui composent la Galerie.

#### 1. Un bandeau haut

En fonction des droits d'accès, il vous est possible de:

- Revenir à la liste des *Idées d'Innovation* en cliquant sur "Objects by Group of Communities"
- Ajouter du contenu en cliquant sur "Content". Ce contenu sera divisé en champs au sein d'un formulaire de saisie. Certains champs doivent obligatoirement être renseignés. Ils sont identifiables par un astérisque vert (\*)
- Accéder à votre compte d'utilisateur, de vous connecter/déconnecter en cliquant sur "My account"

- Voir l'état des travaux en passant le curseur sur un Type d'objets dans l'onglet "Objects by Group of Communities". Ce *Workflow* a quatre états (Draft - Needs review - Reviewed, needs work et Published to Community). La visibilité des objets dépend de leur état de publication.

## 2. Une colonne de gauche

Cette colonne vous propose la découverte structurée des objets de la Galerie "Methods & Tools" à travers une sélection rendue possible grâce à un système de filtres. Le filtre situe l'objet à l'intérieur d'une Galerie et d'un *Type d'objet*. Les Filtres sont génériques à une Galerie et peuvent être spécifiques à un Type d'objet de la Galerie. Ils sont à choix unique ou multiple et se présentent sous forme de liste déroulante. Plus vous sélectionnez de filtres, plus votre recherche sera affinée.

## 3. Une colonne centrale

Dans la Galerie "Methods & Tools", la colonne centrale offre plusieurs fonctions.

### *Liste d'objets*

La liste des différents types d'objets du Regroupement spécifié (Regroupement: plusieurs Communautés d'Utilisateurs) est présente sur la page de présentation de la Galerie. Chaque type d'objet regroupe une collection d'objets répartie en "champs" renseignés. L'accès aux types d'objets et aux objets est restreint par Communauté d'utilisateur et la visibilité des informations dépend de vos droits d'accès.

Lorsque vous sélectionnez un Type d'objet, la colonne centrale propose la liste des objets affiliés. Cette liste est triée selon des champs prédéfinis afin de faciliter la lecture des informations.

Les champs du formulaire de saisie sont propres à chaque Type d'objet de la Galerie. Ils peuvent donc être différents en fonction des Communautés d'utilisateurs.

### *Détail d'un objet*

En cliquant sur un objet, vous accédez aux informations mêmes de l'objet et aux fruits associés à l'objet. Le "Fruit" peut être de nature et de taille diverse sous forme de brochure, thèse, vidéo, URLs, références, etc. Il fait partie d'un gestionnaire de documentation appelé Galerie "Jardins<sup>2</sup> de Babel" qui permet de typer (Metadata), de référencer, de partager, d'archiver (versioning) les documents .

Après avoir rempli tous les champs du formulaire de saisie, vous pourrez créer des *liens croisés* (crosslinks) entre les objets des différentes Galeries en relation avec la Galerie "Methods & Tools". Pour se faire, deux blocs sont proposés: "Create Crossinks" pour mettre en relation les objets et "Existing Crosslinks" pour afficher et/ou modifier la liste des objets créée.

## 4. Une colonne de droite

Cette colonne permet l'affichage des liens croisés "Crosslinks". Ils sont gérés par un moteur relationnel baptisé SAM (Sustainable Axis Mundi). Deux types de "Crosslinks" sont créés : les Crosslinks "Galerie à Galerie" et d'"objet à objet".

Le Tableau 8, ci-dessous, présentent les outils et méthodes renseignés dans la Galerie "Tools and Methods. Il est à souligner que la Valeur Actuelle Nette, l'Empreinte Eau Bleue... qui sont en fait des indicateurs synthétiques sont présentés ici comme méthode.

Acronyme	Titre de l'outil/Méthodes
Passif_Bil	Bilan Carbone
Actif_Bil	Bilan Carbone
Actif_Bil	Bilan écologique
Actif_BioC	BioCapacité
Actif_Bio	Biocapacité du GFN
Actif_Capa	Capacité de renouvellement
Passif_CI	CITEPA
Passif_Com	Comptabilité du patrimoine naturel
Actif_Com	Comptabilité du patrimoine naturel
CGE	Computable general equilibrium model
CEA	Cost-effectiveness analysis
Actif_Déf	Déficit et réserve de biocapacité
Actif_Dép	Dépassement écologique
Actif_EO	Ecological Overshoot
Passif_EIO	EIO-LCA
Passif_Ee	empreinte eau
Actif_Empr	Empreinte écologique
Passif_I/O	Environmentally extended input-output analysis
Actif_I/O	Environmentally extended input-output analysis
Passif_Ero	EROEI
Actif_BUD	Evolution du budget Eau virtuelle
Passif_Exe	Exergie
Passif_HAN	HANPP
Hybrid I-O	Hybrid input-output modelling
Inf_K	Informal Knowledge
INTEGRAAL	INTEGRAAL
Passif_Air	Inventaire d'Airparif
KerDST	KerBabel Deliberation Matrix
KerRR	KerBabel Representation Rack
Passif_MFA	Material flow analysis
Actif_Ka	Méthode Ka
Passif_MIP	MIPS
Valuation	Monetary valuation of ecosystem services
Passif_Mus	Musiasem
Passif_NAM	NAMEA
Actif_PTB	PHYSICAL TRADE BALANCE (PTB)
Passif_PIO	PIOT
Actif_PLI	Planet Living Index
Actif_PPF	Primary production Footprint
Actif_NPP	Production Nette Primaire (NPP)
Passif_REA	REAP
Passif_SEE	SEEA
Actif_SEEA	SEEA
Actif_stœc	stœchiométrie territoriale
Actif_VAN	Valeur actuelle nette (VAN)
Passif_VET	Valeur Economique Totale (VET)
Actif_VET	Valeur Economique Totale (VET)
Passif_WIO	Waste Input-Output model
Passif_Wat	Water Shadow

**Tableau 8:** Liste des Outils et Méthodes associées à la construction de l'EE PNR HVC présentés dans la Galerie "Methods and Tools"

### 3.5 - La Galerie "INTEGRAAL/Grille KerBabel™ de Représentation"

La Grille de Représentation rend explicite la question de l'adéquation des connaissances pour représenter le système. On parle de *Fitness for Purpose* (Funtowicz et Ravetz, 1994; van der Sluijs et al., 2009; Douguet et al. 2009). Une présentation détaillée de cet outil est fournie dans l'ANNEXE VI.

La Grille de Représentation est un outil de la Galerie INTEGRAAL. Elle propose aux porteurs de connaissances (modélisateurs, scientifiques, experts, non experts) de fournir un indice de pertinence (0 - Pas de pertinence ; 1 -Pertinence faible ; 4 - Pertinence forte) à chacun des indicateurs retenus dans le KIK afin d'évaluer son adéquation pour représenter le système. Ce dernier est construit autour de l'articulation des axes Enjeux de Performance (ceux issus de l'Etape 2 de la méthode *INTEGRAAL* et retenus aussi pour la construction de la Matrice de Délibération ; dans le cas présent, il s'agit des 4 catégories de services écosystémiques), des situations à comparer (idem ; dans le cas présent, il s'agit des 8 catégories d'actifs environnementaux) et des outils et méthodes qui sont à la base de leur production.

Cette évaluation de la pertinence des indicateurs permet ainsi de sélectionner les indicateurs qui pourront être mobilisé pour construire:

- Les compartiments de l'Actif et du Passif de l'Empreinte Écologique, c'est-à-dire du croisement des axes Services Écosystémiques/Actif Environnementaux/Types d'Écosystèmes pour l'Actif et le croisement des axes Services Écosystémiques/Actif Environnementaux/Secteurs Economiques pour le Passif.
- Une liste d'indicateurs candidats pour chaque croisement des axes Services Écosystémiques/Actif Environnementaux, afin de pouvoir construire les jugements qui permettront d'évaluer les 41 actions du projet stratégiques du PNR HVC.



### 3.6 - La Galerie " INNOVATIONS IDEAS "

La Galerie "Innovation Ideas" fait partie de l'Espace "Chaudron de la vie" ou "Dagda's Gardens". Elle a pour objectif d'afficher une collection d'Idées d'Innovation ou de Suggestions portant sur des actions qui contribuent/ou pourraient contribuer à des objectifs de soutenabilité dans des contextes divers et variés. Une présentation détaillée des catégories d'information de cette Galerie est accessible en ANNEXE VII.

**Figure 9:** Présentation d'une action du projet stratégique dans la galerie "Innovation Ideas"

The screenshot displays the 'Sustainability Suggestion Box' interface. On the left, there are 'FILTERS' for 'ENVIRONMENTAL ASSETS', 'ENVIRONMENTAL SERVICES', and 'SECTORS OF THE IDEA'. The main content area shows an idea titled '1. Connaître et suivre le patrimoine naturel et les relations Homme/nature' submitted by 'karine.philippo...' on Fri, 01/23/2015. The idea is in the 'Published to community' state. The 'Short Description' discusses the importance of knowing and following natural heritage and human-nature relationships. The 'Key Words' include 'Biodiversité, trame écologique, écosystème'. The 'Contributor Data' section identifies the creator as Karine MANCEAU PHILIPPOT, with contact email 'karine.philippot@uvsq.fr' and institution 'uvsq.fr'. On the right, 'CROSSLINKS' lists various categories like 'BIODIVERSITY GARDENS', 'CROSSLINKS', and 'PEOPLE'.

Le contenu de la Galerie "Innovation Ideas" n'est pas public. Il est limité aux SEULS membres des Communautés d'utilisateurs qui ont développé des Idées d'Innovation (Type d'Objets).

En fonction de vos droits d'accès, un certain nombre de fonctionnalités vous seront disponibles.

La Galerie est actuellement composée des Types d'objets suivants:

- Ideas for a Green Economy: Idées d'Innovation de la Communauté d'utilisateurs REEDS International (dont celles relatives au projet Empreinte Écologique du PNR-HVC)
- Urban Innovation Ideas: Idées d'Innovation de la Communauté d'utilisateurs EURBANLAB/Climate KIC
- SCLC Diamonds: Idées d'Innovation de la Communauté d'utilisateurs SCLC (Sustainable Campus, Launching Customer - Climate KIC)

Les catalogues d'objets sont organisés par Regroupement (un Regroupement contient une ou plusieurs "Communauté d'utilisateurs"). Tous les Types d'objets apparaissent en fonction des droits des communautés. Cette Galerie se divise en quatre zones : un bandeau haut et trois colonnes. Cette



organisation est propre à cette Galerie c'est-à-dire qu'elle est identique pour tous les types d'objets qui composent la Galerie.

La colonne de gauche vous propose la découverte structurée des objets de la Galerie "Innovation Ideas" à travers une sélection rendue possible grâce à un système de filtres. Le filtre situe l'objet à l'intérieur d'une Galerie et d'un Type d'objet. Les Filtres sont génériques à une Galerie et peuvent être spécifiques à un Type d'objet de la Galerie. Ils sont à choix unique ou multiple et se présentent sous forme de liste déroulante. Lorsque vous cliquez sur un Type d'objet, la liste de ces filtres (replié) s'affiche dans la colonne de gauche.

En page de présentation de la Galerie, la colonne centrale vous propose une présentation de la Galerie et la liste des différents types d'objets du Regroupement spécifié (Regroupement: plusieurs Communautés d'Utilisateurs). Chaque type d'objet regroupe une collection d'objets qui est répartie en "champs" renseignés.

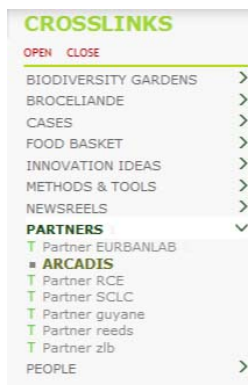
Cette **colonne de droite** est spécifiques aux "Crosslinks". Deux types de "Crosslinks" sont affichés :

#### Les Crosslinks de Galerie à Galerie



Les informations contenues dans chaque Galerie permettent d'établir des liens possibles entre plusieurs Galeries. L'affichage de ces relations vous offre la possibilité de naviguer entre ces Galeries en fonction de vos intérêts de recherche. La liste des Galeries en relation est préétablie.

#### Les Crosslinks d'objet à objet

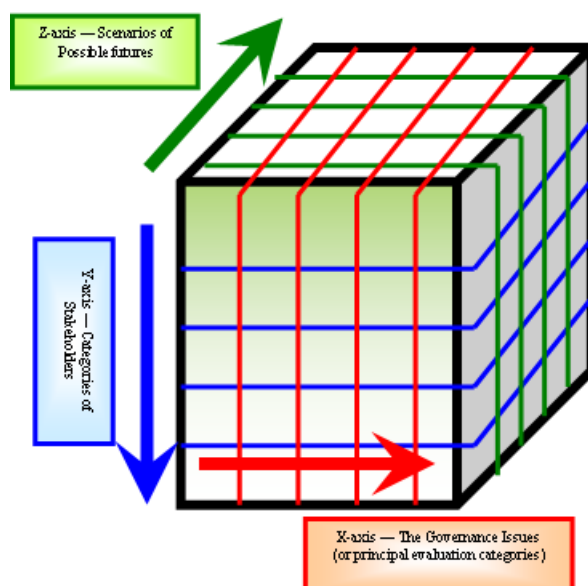


A l'intérieur des Galeries, les objets peuvent être liés à d'autres objets de la même Galerie ou pas. Certains liens de pertinence sont déclarés entre les objets d'une Galerie et ceux d'une autre Galerie. Un bloc permet de plier ou déplier individuellement Galerie et Types d'objets comme dans l'illustration ci-contre. Le chiffre à droite du nom de la Galerie indique le nombre d'objets liés.

### 3.7 - La Galerie "Matrice KerBabel™ de Délibération"

La Matrice KerBabel™ de Délibération (MKD) est un outil d'aide à la délibération. Il propose d'effectuer une analyse multicritères et multi-acteurs afin d'évaluer différentes situations à comparer (dans le cas présent, les actions du projet stratégique du PNR HVC, voir également la section VII de ce document), d'un point de vue politique, économique, social, environnemental, comme évolutions possibles de la situation (voir aussi ANNEXE VIII). La délibération, c'est-à-dire l'échange de points de vue dans un dialogue construit, est construite sur la base de trois axes constitutifs (voir figure 10):

- Les Situations à Comparer : 41 actions issues du projet stratégique du PNR HVC sont à évaluer – l'axe vertical Y, allant du haut vers le bas.
- Les Enjeux de performance: Dans le cas présent, nous associons les quatre catégories de services écosystémiques à cet axe – en profondeur sur l'axe Z, de gauche à droite.
- Les Principales Catégories d'Acteurs (groupes sociaux, etc...) Dans le cas présent, nous associons les huit catégories d'actifs environnementaux à cet axe – l'axe horizontal X allant de gauche à droite.



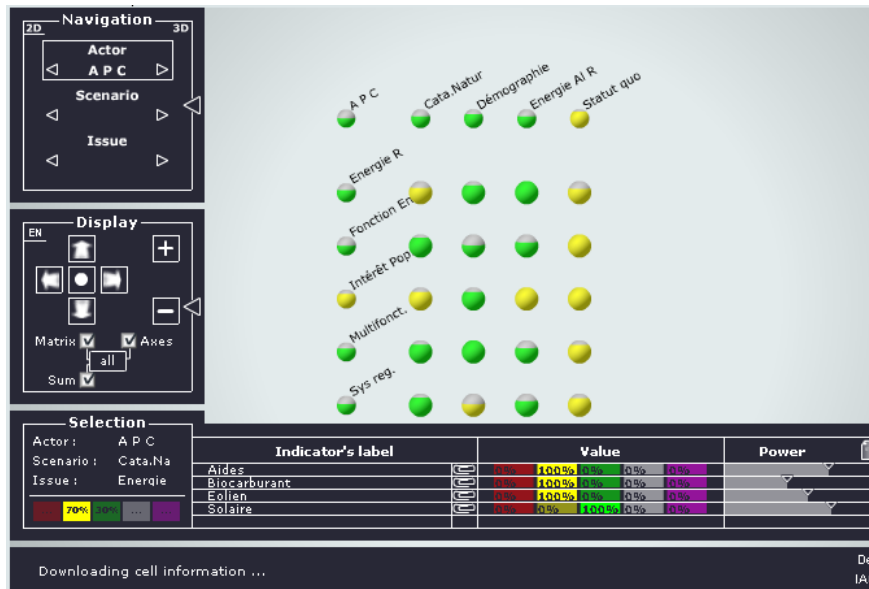
**Figure 10:** Le concept de la Matrice de Délibération

En retenant cette configuration de la Matrice de Délibération, il est possible d'évaluer les impacts des actions du projet stratégique du PNR HVC sur l'environnement, considérant ce dernier comme étant représenté par les services écosystémiques et les actifs environnementaux. La version utilisée pour construire cette évaluation repose sur la Matrice de Délibération dans sa version *Avec Indicateurs* mais *Non Participatif*.

Par conséquent, chaque cellule (x,y,z) de la matrice représente une dimension de l'évaluation (x) par une catégorie spécifiée d'actif environnemental (y) d'une action du plan stratégique (z). En sollicitant, de manière synthétique, les jugements par un groupe "experts" (réunissant les chercheurs de REEDS et les membres du PNR HVC), la Matrice de Délibération permet d'évaluer l'impact d'une action du plan stratégique sur l'environnement.

Les procédures d'évaluation nécessite de remplir, de manière individuelle ou collective, les cellules de la Matrice en 3D, soit directement en attribuant une couleur à la cellule pour signifier, de manière qualitative, un jugement bon (couleur verte), indifférent (blanc), mauvais (rouge) ou incertain (jaune), soit en exprimant son jugement à travers le choix d'indicateurs (de 1 à 5), dans une liste d'indicateurs candidats, regroupés dans le KIK, en les pondérant et leur donnant un signification

(bon, mauvais, indifférent ou incertain). Dans ce dernier cas, le jugement synthétique est représenté également dans la MKD, sous forme de cellules colorées (en vert, jaune, rouge et blanc) (voir Figure 11).



**Figure11:** Une tranche de la Matrice de Délibération

Si la construction de l'empreinte écologique comme une représentation de la relation Environnement-Économie, mobilise de nombreux indicateurs, la démarche de la Matrice de Délibération est plus normative, en fournissant un jugement sur l'impact sur l'environnement des actions du projet stratégique du PNR HVC.

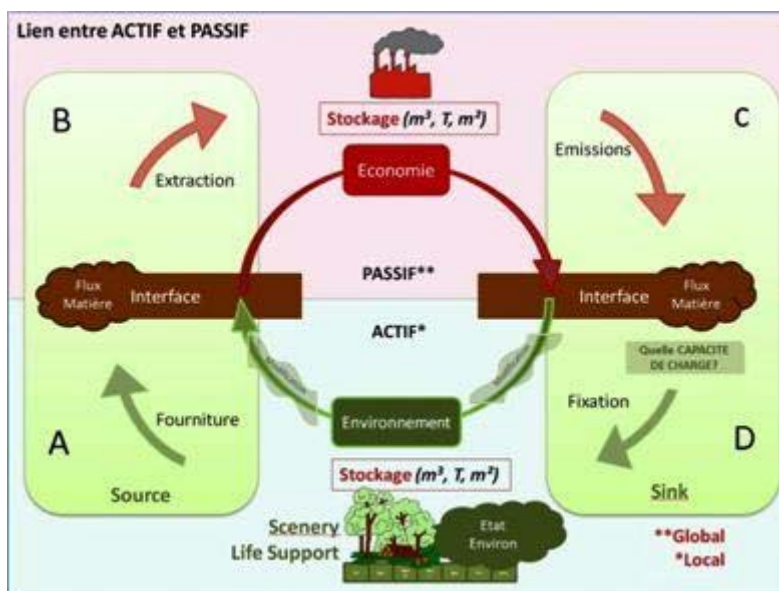
La question de l'adéquation de la connaissance pour la décision se pose de nouveau mais sous un angle différent. Ici, le dialogue ne s'instaure pas au niveau de l'indicateur, mais au niveau de leur pertinence pour effectuer un jugement. Il s'agit, en d'autres termes, d'utiliser les résultats de l'empreinte écologique pour renforcer un processus politique. La Matrice KerBabel™ de Délibération instaure ainsi un espace de dialogue qui facilite la mise en œuvre de processus d'arbitrage entre différents intérêts, la gestion des conflits et, si possible, la réconciliation de multiples critères d'usage de l'environnement, d'aménagement du territoire, de l'intégrité des écosystèmes, etc.



**PARTIE IV -**

**CONSTRUCTION DU PASSIF**  
**DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE:**  
**APPLICATION AU CYCLE CARBONE**

Dans le cadre du développement des systèmes de comptabilité de l'état des biens de l'écosystème, le carbone a été identifié comme une caractéristique importante pour laquelle un compte de base des ressources pourrait être compilé (voir SEEA 2012b). Un tel système de comptabilité serait de fournir des indicateurs partiels de l'état des écosystèmes tels que le bilan net du carbone et la productivité primaire. Les comptes de carbone peuvent également fournir des informations concernant des mesures des services de séquestration et de stockage du carbone par les écosystèmes. Différents systèmes de comptabilité Carbone existent: l'UNFCCC (UN Framework Convention for Climate Change), le protocole de Kyoto, l'UN-REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation)...<sup>5</sup>



**Figure 12:** Les interactions Économie-Environnement dans la perspective du Cycle Carbone

En reprenant la Figure 12 ci-dessus, nous identifions quatre quadrants correspondant à différents services écosystémiques des différents actifs environnementaux, pour, une diversité de secteurs économiques dans le cas du Passif, et, pour une diversité de types d'écosystèmes dans le cas de l'Actif. Les indicateurs sont représentatifs des pressions exercées sur l'environnement, mais aussi de la diversité des rôles de l'environnement pour les activités économiques et humaines et pour les milieux naturels.

En d'autres termes, il s'agit d'identifier, au niveau d'un territoire, voire si possible de mesurer, les besoins en termes d'environnement évalués, ici, à partir de l'unité de mesure Carbone, et, de le comparer avec le potentiel du territoire. Les besoins du territoire s'expriment à travers les services écosystémiques "Source" et "Puits à Déchets" pour les différents actifs environnementaux. Les potentialités du territoire s'expriment à partir des services écosystémiques "Support de vie", notamment pour exprimer la capacité de stockage de carbone mais aussi l'ensemble des autres services écosystémiques ("Source", "Puits à Déchets" et "Appréciation Sensorielle") pour les différents actifs environnementaux. Il ne s'agit pas de mesurer seulement des stocks, mais aussi des flux en tenant compte des processus écologiques et économiques sous-jacents à ces stocks et ces flux. Entre chacun de ces quadrants, il est important de mettre en évidence et de documenter les processus économiques et écologiques qui favorisent le passage d'un quadrant à l'autre.

<sup>5</sup> Voir aussi le projet Carbone Global, dont l'objectif est de développer une image complète du cycle mondial du carbone, y compris ses dimensions biophysique et humaine ainsi que les interactions et rétroactions entre eux : <http://www.globalcarbonproject.org/>

De manière plus précise, le Tableau 9 ci-dessous présente l'articulation entre les quadrants et les processus qui caractérisent les interactions au niveau du Passif, et entre le Passif et l'Actif, et inversement.

	Description	Outils et Méthodes
<b>Relation entre A et B</b>	Documentation du processus économique d'extraction et de prélèvements des ressources naturelles pour la production de biens et de services économiques	Documentation des processus économiques d'extraction et de prélèvement
<b>Quadrant B</b>	Inventaire des prélèvements et des utilisations des ressources naturelles dans les différents compartiments de l'environnement	Méthode Bilan Carbone <sup>(C)</sup> , Méthode REAP, Empreinte écologique @d, Modèle I/O,... (Documentation Outils et des Méthodes dans la Galerie ePLANETE "Tools and Methods")
<b>Relation entre B et C</b>	Transformation des ressources naturelles par les processus économiques et écologiques produisant des biens et des services économiques ainsi que des déchets	Documentation des processus économiques et écologique de transformation
<b>Quadrant C</b>	Inventaire des émissions et des déchets dans les différents compartiments de l'environnement	Méthode Bilan Carbone <sup>(C)</sup> , Méthode REAP, Inventaire CITEPA, AirParif, Modèle I/O,... (Documentation Outils et des Méthodes dans la Galerie ePLANETE "Tools and Methods")
<b>Relation entre C et D</b>	Processus écologique et économique d'assimilation et de stockage des émissions et des déchets pour la production de biens et de services écologiques	Documentation des processus écologique et économique d'assimilation des émissions et des déchets

**Tableau 9:** Quadrants et Processus écologiques et économiques du Passif

La présente section traite de la structure possible d'un compte de ressource de base pour le carbone. Deux sections sont proposées : la structure SEEA de la comptabilité Carbone (4.1) et la structure pour la comptabilité Carbone de l'Empreinte écologique (4.2).

## 4.1 - La structure SEEA de comptabilité Carbone

Le système de comptabilité Carbone vise à fournir un ensemble d'informations cohérentes et comparables pour comprendre le rôle du Carbone dans l'environnement et dans l'économie, pour analyser les stocks de carbone et leur variations dans les différents actifs environnementaux et pour alimenter les processus politiques.

Comme précisé auparavant, l'originalité de la méthode est la mobilisation d'une multitude d'informations construites à partir d'une diversité d'outils et de méthodes. Afin de rendre explicite leur complémentarité et parfois leur singularité, pour représenter l'extraction et le prélèvement du carbone, il est nécessaire de construire une structure de comptabilité. Dans le cas du cycle Carbone, comme dans les autres (Eau, Énergie, Surface, Monétaire et sur la question de la Biodiversité), nous nous référons aux travaux menés sur le Système de Comptabilité Environnement-Économie (SEEA, 2012a, 2012b, 2012c).

Dans le cadre de la comptabilité Carbone, le Système de Comptabilité Environnement-Économie propose une démarche de comptabilité expérimentale des écosystèmes. La structure en est la suivante (voir Tableau 10).

Catégories de Comptabilité du Stock de Carbone (SEEA)	Géocarbonate (calcaire, pétrole, charbon, gaz, Autre)	Biocarbonate (Écosystèmes terrestres, les écosystèmes aquatiques, les écosystèmes marins)	Atmosphère	Eaux des océans	Accumulation dans l'économie (Stocks, immobilisations, biens de consommation durables, déchets)	Total
Gigagrams Carbon (GgC)						
<b>Valeur d'ouverture du stock de carbone</b>						
<b>Adjonctions à la valeur du stock</b>						
Expansion Naturelle						
Expansion encadré						
Découverte						
Réévaluation à la hausse						
Reclassements						
Total : adjonctions au stock						
<b>Réductions de la valeur du stock</b>						
Régression naturelle						
Régression encadrée						
Réévaluation à la baisse						
Reclassements						
Total, réductions du stock						
<b>Importations et exportations</b>						
Importations						
Exportations						
<b>Valeur de clôture du stock de carbone</b>						

**Tableau 10:** Structure de comptabilité carbone du SEEA (2012b, p.87)

En ligne, les catégories d'informations (*Valeur d'ouverture du stock de carbone, Adjonctions à la valeur du stock, Réductions de la valeur du stock, Importations et exportations, Valeur de clôture du stock de carbone*) sont des agrégats représentant, dans une logique de comptabilité, les services écosystémiques exprimés, en termes de stocks et de flux, dans le cadre d'un cycle sur une période donnée. En colonne, deux types d'informations sont regroupés: celui des actifs environnementaux et celui des secteurs économiques.



**Six types d'additions dans le compte du stock de carbone (SEEA, 2012b, p.96):**

- **L'expansion naturelle** reflète l'augmentation du stock de carbone pendant une période comptable en raison de la croissance naturelle. En effet, seule l'expansion pour le biocarbone est enregistrée et peut résulter de variations climatiques, de facteurs écologiques tels que les impacts de la réduction de la pression sur le pâturage, et les impacts humains indirects, tels que les effets de la fertilisation en termes de CO<sub>2</sub> (une augmentation de la concentration du CO<sub>2</sub> atmosphérique engendre une croissance plus rapide des plantes).
- **L'Expansion encadrée** reflète les augmentations du stock de carbone dans une période comptable en raison de la croissance associée à l'activité humaine. En termes comptables pour le biocarbone, cette expansion peut être associée à des écosystèmes et aux accumulations de l'économie, aux stocks, à la consommation de biens durables, aux actifs fixes et aux déchets stockés dans les décharges contrôlées, ce qui comprend également l'injection de gaz à effet de serre dans les sols.
- **La découverte** englobe l'ajout de nouvelles ressources à un stock, ce qui arrive couramment lors d'une exploration et suite à une démarche d'évaluation des stocks. Il s'agit principalement du cas du géocarbone.
- **Réévaluations à la hausse** reflètent les changements dus à l'utilisation des informations mises à jour lors d'une réévaluation de la taille physique du stock. L'utilisation de cette mise à jour des informations peut exiger la révision des estimations des périodes précédentes afin d'assurer une continuité de la série chronologique.
- **Reclassifications d'actifs de carbone** se produisent généralement dans des situations où un autre actif de l'environnement est utilisé dans un but différent. Par exemple, l'augmentation du carbone dans les écosystèmes semi-naturels suite à la création d'un parc national sur une zone précédemment utilisée par l'agriculture se traduirait par une baisse équivalente dans la catégorie "écosystèmes agricoles". Dans ce cas, ce n'est que l'utilisation des terres qui a changé. Ce reclassement peut n'avoir aucun impact sur la quantité physique totale de carbone émis durant la période.
- **Les importations** sont enregistrées pour permettre la comptabilité des importations associées à des marchandises produites (par exemple, produits pétroliers). Les données d'importations sont présentées séparément des autres ajouts pour qu'elles puissent être comparées avec les données de l'exportation.

**Cinq types de régressions enregistrées dans le compte du stock de carbone (SEEA, 2012b, p.97):**

- **Les Régressions naturelles** reflètent les pertes naturelles au cours d'une période comptable. Elles peuvent être dues à l'évolution de la répartition des écosystèmes (par exemple, une régression des écosystèmes naturels) ou de pertes de biocarbone qui pourrait raisonnablement se produire sur la base de l'expérience passée. Cette régression naturelle comprend les pertes découlant d'événements épisodiques, y compris la sécheresse, certains incendies et les inondations, et les attaques de ravageurs et le développement de maladie, et comprend, également, les pertes dues aux éruptions volcaniques, au raz de marée et aux ouragans.
- **Les Régressions encadrées** sont des réductions des stocks dues aux activités humaines et incluent le prélèvement ou la récolte du carbone à travers un processus de production. Cela inclut les combustibles fossiles et l'abattage du bois. L'extraction des écosystèmes comprend à la fois les quantités qui continuent à circuler dans l'économie en tant que produits (y compris les produits de déchets) et les quantités de stocks qui sont immédiatement retournées à l'environnement après l'extraction parce qu'ils sont indésirables, comme par exemple, les résidus de l'abattage. La régression encadrée comprend également les pertes à la suite d'une guerre, d'émeutes et autres événements politiques; et d'accidents technologiques tels les rejets toxiques.
- **Les Réévaluations à la baisse** reflètent les changements dus à l'utilisation des informations mises à jour qui permet une réévaluation de la taille physique du stock. Les réévaluations peuvent également porter sur des changements dans la qualité évaluée ou qualité de l'environnement naturel ressource. L'utilisation des informations mises à jour peut exiger la révision des estimations pour des périodes antérieures afin d'assurer une continuité des séries chronologiques.
- **Les Reclassifications** se produisent généralement dans des situations où un autre actif environnemental est utilisé dans un but différent. Par exemple, une diminution de carbone dans les écosystèmes agricoles après l'établissement d'un parc national sur une zone utilisée préalablement par l'agriculture serait compensée par une augmentation équivalente dans la catégorie des "écosystèmes semi-naturels". Dans ce cas, ce n'est que l'utilisation des terres. Ce reclassement peut n'avoir aucun impact sur la quantité physique totale de carbone émis durant la période.
- **Les exportations** sont enregistrées pour permettre la comptabilité pour les exportations de biens produits (par exemple, produits pétroliers). Les exportations sont présentées séparément des autres réductions de sorte qu'elles peuvent être comparées à des importations.

En gardant la logique de la comptabilité Carbone du SEEA, la structure Carbone de l'Empreinte Écologique se structurera autour de trois axes: Services Ecosystémiques, Actifs Environnementaux et Secteurs Economiques. Les indicateurs retenus dans ce système proviendront, d'une part des agrégats du SEEA présentés dans le Tableau 10 ci-dessus, d'autre part, des indicateurs qui ont pu être identifiés et produits à partir d'une diversité d'outils et de méthodes.

## **4.2 - La structure de comptabilité Carbone pour l'Empreinte Écologique**

La démarche de construction du Passif Carbone repose sur la logique de construction, en premier lieu, d'une structure de comptabilité Carbone ; celle-ci trouve ses racines dans le système comptable Carbone de la SEEA. En second lieu, il s'agit de mobiliser les informations existantes provenant d'outils et de méthodes variés. Cinq étapes sont nécessaires à la construction du Passif:

- **Étape 1:** Définir la structure de comptabilité retenue pour organiser le Passif;
- **Étape 2:** Présélection des indicateurs du Kiosque aux Indicateurs KerBabel™ en filtrant les indicateurs selon les axes retenus: **Secteurs économiques, Services écosystémiques, Actifs environnementaux et numéraire;**
- **Étape 3:** Sélection des indicateurs pertinents, à l'aide de la Grille KerBabel™ de Représentation, pour représenter, dans une perspective de diversité représentative (cela évite notamment la double comptabilité), chaque croisement des secteurs économiques/services écosystémiques/compartiment environnemental pour le numéraire carbone;
- **Étape 4:** La recherche de données pour la construction de la démarche quantitative associant les agrégats du SEEA aux indicateurs pertinents retenus;
- **Étape 5:** Envisager la possible agrégation (pour un niveau d'un secteur économique donné, pour un service écosystémique donné, pour un compartiment de l'environnement donné ou pour l'ensemble...)

### **Étape 1: Définir la structure de comptabilité Carbone pour représenter le Passif**

A partir de la structure de comptabilité proposée par le SEEA (2012b), nous avons retenu les agrégats mises en relation dans la structure comptable Carbone : les services écosystémiques ; les actifs environnementaux ; les types d'écosystèmes et les secteurs économiques.

Le Tableau 12ci-dessous présente la structure du Passif de l'Empreinte Écologique pour les services écosystémiques retenus. Elle met en relation les secteurs économiques et les actifs environnementaux, en unité Carbone. Dans l'étape 3, les tableaux 14, 17 et 18 détaillent les indicateurs retenus pour représenter le Quadrant B (Service Écosystémique "Source") et le Quadrant C (Service Écosystémique "Puits à déchets").<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Les deux autres catégories de services écosystémiques peuvent être aussi analysées. Dans le cadre du passif Carbone, leur rôle est moindre.

Les secteurs économiques : Tonnes eq. Carbone	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
<b>Les actifs environnementaux</b>													
Biodiversité													
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 12 :** Structure du Passif Carbone de l'Empreinte Écologique pour des services écosystémiques donnés

## Étape 2: Présélection des indicateurs du KIK pour représenter le Passif

Le remplissage de la structure de comptabilité Carbone ne suit pas la seule logique de recherche de valeur pour chacun des indicateurs. Elle s'effectue également par l'identification des formes de connaissances (sous formes d'indicateurs de pression, d'état..., pour représenter les flux, les stocks...) pertinentes pour représenter le compartiment du passif en question. Une multitude d'indicateurs existent et sont associés à différents outils et méthodes pour la construction du cycle Carbone (SEEA, Bilan Carbone, REAP, Modèle I/O...). Pour organiser une telle diversité d'indicateurs, nous avons développés dans ePLANETE une galerie spécifique. La Galerie Kiosque aux Indicateurs KerBabel™. Chacun des indicateurs y est décrit et une pertinence subjective leur ait attribuée selon différents filtres de sélection (voir la liste des indicateurs EE\_PNR\_HVC, ANNEXE IV). Ces derniers sont :

- Les dimensions du développement soutenable (sociale, politique, économique et environnementale)
- **Les services écosystémiques:** Source, Puits, Support de vie et Appréciation sensorielle
- **Les actifs environnementaux:** La biodiversité terrestre, de l'eau douce, des systèmes marin et enfin aéroportée [avec leurs propres sous-divisions pour «exploitées» et «les ressources biologiques non exploitées»] ; Les sols productifs (types de sol, la qualité, etc.) ; Surface de la terre (comme une base pour les inventaires de tous ce qui couvre la terre); Capitaux du sous-sol [les ressources minérales, les ressources énergétiques en stock formulaires, etc.]; Eau douce [y compris les eaux de surface et les eaux souterraines avec ses principaux organes] ; Ressources en eau maritime [quantitativement inépuisable mais quantitativement variable] ; Système climatique (peut-être inclue le rayon du soleil comme un flux d'énergie et soutien de vie); La qualité de l'air (du point de vue de la santé humaine et de la vie par extension).
- Types d'écosystème: Désert, Montagnes (alpine), Polaire (incluant la toundra), Zones humides, Forêts, Prairies, Landes, Agrosystèmes, Urbains, Eaux continentales, Zones côtières Récifs coralliens, Eaux marines.
- **Secteurs économiques:** Agriculture et Sylviculture; Transport et Mobilité; Énergie; Industrie et manufacture; Déchets et Pollution; Services; Gestion des ressources en eau; Héritage naturel; Pêche et Aquaculture; Bâtiment et construction; Infrastructure urbaine; Consommation des ménages; Autres
- **Unité de mesure:** 1<sup>ère</sup> loi de comptabilité énergétique (la conservation de l'énergie); 2<sup>ème</sup> loi de comptabilité énergétique (la dissipation de l'énergie); Masse; Comptabilité eau (H<sup>2</sup>O); Teneur en Carbone; Azote; Soufre; Autres unités de compte sur base d'éléments chimiques; unité monétaire; description qualitative.

Si la présentation du Passif Carbone est réalisée sous forme d'un tableau à double entrée, la réalité est que pour chaque croisement dans ce tableau, ce sont 4 filtres de sélection qui sont mobilisés : **Secteur économique / Service écosystémique / Actif environnemental / Numéraire (unité Carbone)**. Par exemple, pour un secteur économique donné (ici l'agriculture), pour un numéraire de mesure (unité Carbone), on obtient une présélection des indicateurs pour un actif environnemental donné (Biodiversité) et un service écosystémique donné (**Source** ou *Puits à Déchets*) (voir Tableau 13).

<i>Type de Services Ecosystémiques</i>	<i>Inflow (Env. comme Source)</i>	<i>Outflow (Env. comme Puits à Déchets)</i>	<i>Support de Vie</i>	<i>Appréciation (via les 5 Sens)</i>
Catégories des compartiments environnementaux				
<i>De/Vers</i> Biodiversité terrestre, aquatique, marine, "aéroportée"...	HANPP_Appropriation Humaine de la Production Nette Primaire EM_emergy_Energy Density MUSIASEM-EMRSA-the biophysical energy intensity for the whole economy. EROI_ERoEI Extended (ext)	EM_emergy_Energy Density MUSIASEM-EMRSA-the biophysical energy intensity for the whole economy. EROI_ERoEI Extended (ext) PNR_GES émis lors de la déforestation SEQ-EAU_Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		

Tableau 13: Exemple de présélection des indicateurs pour représenter un compartiment du Passif Carbone

**Étape 3:** Sélection des indicateurs pertinents pour représenter chaque compartiment du Passif

Si l'utilisation du KIK permet de faire une présélection des indicateurs pour un compartiment -- c'est-à-dire la cellule représentant le croisement des 4 axes du Passif --, la phase de sélection des indicateurs, prend en compte non seulement la pertinence des indicateurs, mais aussi leur signification pour permettre de décrire les stocks et les flux de carbone pendant une période donnée. Nous utiliserons les agrégats de la comptabilité Carbone du SEEA pour représenter le caractère cyclique de l'évolution du stock et des flux de carbone. Cela signifie que la sélection des indicateurs retenue pour représenter un compartiment du passif doit être guidée par la volonté de représenter les différents éléments caractéristiques de ce compartiment.

Il s'agit ici de développer non pas une démarche "Top-Down" comme est généralement le cas dans l'utilisation des empreintes écologiques, mais bien de faire un aller-retour entre une démarche "Top-Down" et "Bottom-Up". En utilisant le KIK, nous avons retenu un ensemble d'indicateurs au niveau du Système de Comptabilité Environnement-Économie (SEEA) ou de NAMEA, au niveau des différents outils de construction d'une empreinte écologique et autres bilans carbone et écologique (Bilan Carbone<sup>(c)</sup>, Méthode REAP, Empreinte Écologique @d au niveau des communes), au niveau des inventaires et au niveau des indicateurs retenus dans la Charte du PNR de la Haute Vallée de Chevreuse... Leur présélection pour représenter chacun des compartiments du Passif s'effectue, de manière "Top-Down" en adoptant une structure de comptabilité Carbone, et de manière "Bottom-Up", où, dans le cas présent, un ensemble d'experts choisissent, parmi les indicateurs présélectionnés, une diversité d'indicateurs pour représenter le Passif. Ici, ce n'est pas la logique de chiffrage des indicateurs qui prédomine, mais bien celle de l'identification des indicateurs qui permettront de refléter et de qualifier les différents compartiments du passif carbone. C'est l'objectif de la Grille KerBabel<sup>TM</sup> de Représentation.

Afin de structurer la mobilisation des connaissances, nous utiliserons les agrégats de la comptabilité Carbone du SEEA comme des indicateurs pour représenter les compartiments du Passif et de l'Actif Carbone (Voir Tableau 14).

Agrégats du SEEA	Commentaires
Valeur d'ouverture du stock de carbone	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur mais également dans le processus d'agrégation</i>
Adjonctions à la valeur du stock	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat dans le processus d'agrégation</i>
Expansion Naturelle	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Expansion encadré	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Découverte	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Réévaluation à la hausse	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Reclassements	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Total : adjonctions au stock	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat dans le processus d'agrégation</i>
Réductions de la valeur du stock	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat dans le processus d'agrégation</i>
Régression naturelle	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Régression encadrée	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Réévaluation à la baisse	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Reclassements	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Total, réductions du stock	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat dans le processus d'agrégation</i>
Importations et exportations	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat dans le processus d'agrégation</i>
Importations	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Exportations	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur</i>
Valeur de clôture du stock de carbone	<i>Possibilité d'utilisation de cet agrégat comme indicateur mais également dans le processus d'agrégation</i>

**Tableau 14:** Les agrégats de la comptabilité carbone du SEEA

L'exploitation de la Grille KerBabel™ de Représentation, permet d'attribuer, ici, par les experts (mais il est possible de le faire faire par les porteurs de connaissances), une valeur subjective à l'indice de pertinence (0 - Pas de pertinence, 1 - Pertinence faible; 4 - Pertinence forte), aux indicateurs présélectionnés dans le KIK, pour représenter un "compartiment du passif" croisant **1 Service Environnemental/ 1 Actif Environnemental/ 1 Secteur Économique / 1 Outil**.

Cependant, divers indicateurs proviennent de différents outils et méthodes. Si l'on prend l'exemple de l'indicateur "Émissions de Dioxyde de Carbone", plusieurs propositions de calcul sont faites (Voir Tableau 15 ci-dessous).

Outils et Méthodes	Nom de l'indicateur	Commentaire
SEEA	SEEA_Emissions dans l'air	Il s'agit d'un indicateur ouvert
NAMEA	NAMEA_Émissions ou polluants atmosphériques	Il s'agit d'un indicateur ouvert
REAP	REAP_Emissions des CO <sup>2</sup> de la consommation des ménages	Émissions de CO <sup>2</sup> calculés à partir d'une redistribution selon une nomenclature spécifique à la consommation
Modèle I/O	I/O_Consommation intermédiaire et émissions de GES	Production de l'information à partir des données de la modélisation
CITEPA	CITEPA_Dioxyde de carbone (CO <sup>2</sup> )	Issu de l'inventaire des émissions de GES
EE @d	@d_Emissions de GES	Calculer à partir d'une méthode, au niveau des communes en Ile de France
AirParif	AIRPARIF_Emission de CO <sup>2</sup>	Issu de l'inventaire des émissions de GES
Bilan Carbone	BC_Émissions liées aux logements du territoire	Calculer à partir d'une méthode
PNR	PNR_Emissions de CO <sup>2</sup> sur le Parc en 2023 PNR_Emission de GES provenant de combustibles fossiles	

**Tableau 15:** Différentes propositions de mesurer l'indicateur "Émissions de dioxyde de carbone"

Pour permettre une plus grande lisibilité de l'évolution des stocks et des flux de carbone, nous proposons de retenir les agrégats de la SEEA auxquelles nous associerons d'autres indicateurs du KIK pour permettre une quantification dans l'étape 4.

De même, certains indicateurs dans le KIK, comme par exemple l'indicateur "Consommation de Gaz Naturel", dans le cadre du Bilan Carbone<sup>(c)</sup>, nécessite l'agrégation d'informations provenant d'autres indicateurs, tels que la consommation de gaz naturel dans le résidentiel -- voir Tableau 16 ci-dessous --, dans l'industrie et dans le tertiaire. Chacun de ces indicateurs est en fait associé à trois secteurs économiques (Industrie et Manufacture; Services et Consommation des ménages).

Indicateurs, Bilan Carbone <sup>(c)</sup> , 2013		Valeur	Unité de mesure	Facteur de conversion en unité de mesure C	Unité de mesure	Valeur	Unité de mesure
A.	Consommation Gaz Naturel						
A.3	Consommation Gaz Naturel dans le Résidentiel (chauffage + ECS)	23 351	kWh	0.055	kg éq C/kWh	1284.3	t équ. C

**Tableau 16:** L'indicateur de comptabilité Carbone à l'intersection "Consommation des ménages" et "Exportations"

Enfin, tous les indicateurs ne sont pas construits à partir de la même unité de mesure. Il s'agit dès lors de déterminer un coefficient de conversion, ici en unité carbone (voir Tableau 16 ci-dessus). Il permet, dans le cas présent, de faire une conversion d'une mesure en kWh et tonnes équivalent carbone.

Le Tableau 17 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'indicateur SEEA\_Expansion Encadrée selon les services écosystémiques "Source" et "Puits à déchets" pour les compartiments du Passif concernés.

Les secteurs économiques : (Tonnes eq. Carbone)	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	SEEA_Expansion Naturelle							SEEA_Expansion Naturelle					
Lithosphère : Surface de la terre	SEEA_Régression encadrée SEEA_Expansion encadrée	SEEA_Régression encadrée SEEA_Expansion encadrée								SEEA_Régression encadrée SEEA_Expansion encadrée			
Lithosphère : Capitaux du sous-sol		SEEA_Réévaluation à la hausse	SEEA_Expansion encadrée SEEA_Importations										
Lithosphère : Sols productifs	SEEA_Expansion encadrée SEEA_Expansion naturelle SEEA_Régression encadrée	SEEA_Expansion encadrée SEEA_Régression encadrée	SEEA_Régression encadrée SEEA_Expansion encadrée	SEEA_Importations SEEA_Exportations	SEEA_Expansion encadrée SEEA_Régression encadrée								
Hydrosphère: Eau douce							SEEA_Expansion encadrée SEEA_Régression encadrée		SEEA_Expansion Naturelle SEEA_Régression naturelle				
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 17:** Structure du Passif Carbone de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Les secteurs économiques : Tonnes eq. Carbone	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	SEEA_Régression naturelle							SEEA_Régression naturelle					
Lithosphère : Surface de la terre	SEEA_Régression encadrée SEEA_Expansion encadré												
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs	SEEA_Expansion naturelle												
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée SEEA_Regression encadrée	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée SEEA_Exportations SEEA_Importations	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée SEEA_Exportations SEEA_Importations	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	SEEA_Régression naturelle	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée SEEA_Exportations SEEA_Importations	SEEA_Exportations SEEA_Importations	SEEA_Importations SEEA_Expansion encadré SEEA_Régression encadrée	
Atmosphère: La qualité de l'air		SEEA_Expansion encadré								SEEA_Expansion encadré			

**Tableau18:** Structure du Passif Carbone de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à déchets"

**NB:** L'affectation des indicateurs à chaque compartiment du passif est définie lors de l'utilisation de la grille de représentation.



Ces tableaux, une fois rempli avec les indicateurs issus de la comptabilité de SEEA, offrent une présentation détaillée de la composition du passif. Dans le cadre de la comptabilité Carbone, il n'est pas évident que le service écosystémique "support de vie" ait du sens. Le "support de vie" est une capacité d'hospitalité, d'accueillir, de héberger, etc., pour le territoire vers ...la société humaine. Il n'est pas sûr que cela peut se quantifier en agrégé, autre qu'en termes de la superficie et d'autres indices complémentaires de la "vivabilité" des milieux du territoire, renvoyant, a priori aux données sur l'occupation de sol, des types de sol et d'écosystème, etc.

De même, le service écosystémique "appréciation cognitive (avec les 5 sens)" ainsi que, "l'offre" des qualités du territoire, peuvent être signalés à l'aide d'une diversité d'indicateurs des attributs de l'environnement -- le plus souvent, composés en termes de la superficie et d'autres indices complémentaires renvoyant, a priori, aux données sur l'occupation de sol, des types de sol et d'écosystème, etc. Les indicateurs pourraient être monétaires, ou autres...

De plus, on peut s'interroger sur l'utilisation de ces informations. On pourrait, par exemple, à l'aide des fonctionnalités proposées dans le portail Empreinte Écologique d'ePLANETe, considérer du passif sous les angles suivants :

- L'évolution, dans le temps de la composition de ce passif
- L'évolution des pressions exercées par l'activité humaine (en termes de prélèvements et d'émissions)
- L'évolution des pressions exercées sur un actif de l'environnement
- L'évolution des pressions exercées sur un service écosystémique
- L'évolution des pressions exercées par une activité économique
- L'évolution des pressions exercées par les différents processus économiques et écologiques (à travers l'évolution des coefficients d'intensité, issus par exemple, des modèles Input/Output...)
- L'évolution d'un indicateur dans le temps
- et ce, selon des numéraires différents

En définitive, l'ensemble de ces évolutions doit être mis en parallèle et comparer par rapport à l'évolution de l'Actif. Une autre opportunité de considérer les éléments constitutifs du Passif, serait, à l'aide d'un numéraire commun (ici l'unité Carbone), de chercher à agréger un certain nombre d'informations en un seul chiffre. Cette agrégation offre une autre possibilité de confronter l'évolution du Passif par rapport à l'Actif. Étant une synthèse, elle est en quelque sorte une information appauvrie si elle n'est pas considérée dans la diversité des informations la constituant.

#### **Étape 4:** Vers une possible quantification des indicateurs

La quatrième étape vise à rechercher une possible quantification des indicateurs retenus pour représenter le passif Carbone. Or, tous les indicateurs ne sont pas construits de la même manière, n'ont pas le même numéraire,... Cette quantification est envisagée, en premier lieu, sans considérer l'unicité des unités de mesure -- cette question se posera dans l'Étape 5, celle de l'agrégation --, c'est-à-dire que l'on va chercher toutes les quantifications possibles.

Dans un premier temps, les indicateurs issus de la comptabilité carbone de la SEEA (*Expansion Naturelle, Expansion encadré, Découverte, Réévaluation à la hausse, Reclassements, Régression naturelle, Régression encadrée, Réévaluation à la baisse, Importations, Exportations*) ont été retenus, selon leur pertinence pour représenter les compartiments du passif Carbone. Il convient, dans un second temps, de trouver, à partir des indicateurs identifiés dans le KIK, ceux qui pourraient être associés aux indicateurs du SEEA.

L'indicateur "SEEA\_Expansion Encadrée" est l'un des indicateurs retenus pour représenter le Passif (mais, aussi, l'Actif, on le verra par la suite,). Il est mobilisé dans différents compartiments. Le tableau ci-dessous montre la diversité de son acception selon le compartiment du passif dans lequel il se situe (voir Tableaux 19 et 20). Il est ainsi possible d'établir un lien entre l'indicateur "SEEA\_Expansion Encadrée" et d'autres indicateurs du KIK afin de lui donner un sens, contextualisé, par rapport au compartiment du passif, voire de permettre une quantification. Cette démarche, comme signalé dans l'Etape 3 peut nécessiter de recourir à différents indicateurs, et/ou une conversion dans une unité de mesure commune.

Le choix de sélection d'indicateurs pour composer l'indicateur agrégat est une proposition qui peut évoluer au cours du temps et suivant l'évolution de la connaissance.

**Tableau 19:** Construction de la démarche de quantification pour l'indicateur "SEEA\_Expansion Encadrée" dans le PASSIF:

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
						Kg éq. Carbon (Kéq.C)		Tonnes éq. Carbon (Téq.C)		
<b>Service écosystémique "Source"</b>										
Lithosphère-Surface/Agriculture	I/O_use of environmental commodity by economic process									
Lithosphère-Surface/Bâtiments	I/O_use of environmental commodity by economic process									
Lithosphère-Sous-Sols/Energie	I/O_use of environmental commodity by economic process									
	I/O_use of environmental commodity by economic process <sup>7</sup>									
Biodiversité/Agriculture	PNR_Production estimée par région forestière et par groupe de communes (m3)									

<sup>7</sup> Cet indicateur correspond à un coefficient technique dans un modèle Input/Output. Il s'agit d'un indicateur d'intensité d'utilisation des ressources naturelles dans les processus économiques. Il peut être associé à l'indicateur SEEA\_Expansion encadrée tout comme SEEA\_Régression encadrée sur son évolution. Suivant la caractérisation de la modélisation, tous les secteurs économiques peuvent être concernés. De même, suivant les unités de mesure considérées dans la modélisation, ce type de coefficient peut exister pour les numéraires Eau, Énergie, Surface...

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
<b>Service écosystémique "Support de vie"</b>										
Lithosphère-Surface/Agriculture	PNR_Emissions des GES provenant du changement d'utilisation des terres									
Atmosphère-Climat/Bâtiment	AirParif_Emissions CO <sup>2</sup>									
	BC_Emissions liées aux constructions et voirie									
		Bâtiments	Kg éq.C	9 998 109				9 998	BC, 2013	
		Routes et infrastructures	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
	BC_Emissions liées aux logements du territoire									
		Chauffage et ECS fossiles tertiaire	Kg éq.C	45 523 845				45 524	BC, 2013	
		Electricité tertiaire	Kg éq.C	12 035 380				12 035	BC, 2013	
		Perte en ligne de l'électricité	Kg éq.C	962 830				963	BC, 2013	
Atmosphère-Climat/Conso.Ménages	REAP_Empreinte Carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité								REAP, 2010	Attention à la double comptabilité
	BC_Estimation des émissions liées à l'alimentation									
		A partir des repas servis	Kg éq. C	45 467 900				45 468	BC, 2013	
	REAP_Empreinte Carbone de la demande finale intérieure par habitant									
	PNR_Perfluorocarbures									
	REAP_Empreinte Carbone par Habitant									
	REAP_Empreinte Carbone par Ménage									

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
Atmosphère- Climat/Déchets-pollutions	BC_Emissions liées à la fin de vie des déchets du territoire									
		Métaux	Kg éq. C	1 987				2	BC, 2013	
		Plastiques	Kg éq. C	3 328				3	BC, 2013	
		OM	Kg éq. C	4 295 551				4 296	BC, 2013	
		Verre	Kg éq. C	21 908				22	BC, 2013	
		Papier carton	Kg éq. C	16 835				17	BC, 2013	
		Déchets alimentaires	Kg éq. C	289 089				289	BC, 2013	
		Eaux usées (méthane)	Kg éq. C	0				0	BC, 2013	
Atmosphère- Climat/Energie	BC_Emissions liées à la production d'énergie sur le territoire									
		CITEPA_Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
		CITEPA_Monoxyde de Carbone								
Atmosphère- Climat/Agriculture- sylviculture	BC_Emissions liées à la production agricole et de pêche sur le territoire									
		Carburants engins agricoles	Kg éq. C	1 428 276				1 428	BC, 2013	
		Serres chauffées	Kg éq. C	0				0	BC, 2013	
		Electricité	Kg éq. C	0				0	BC, 2013	
		Emissions directe de l'élevage	Kg éq. C	2 238 858				2 239	BC, 2013	
		Épandage des engrais	Kg éq. C	4 357 215				4 357	BC, 2013	
		Fabrications des engrais et PPP	Kg éq. C	310 844				311	BC, 2013	
		Fabrication des engins agricoles	Kg éq. C	506 307				506	BC, 2013	
	PNR_GES émis lors de la déforestation									
Atmosphère-Climat/Pêche et Aquaculture	BC_Emissions liées à la production agricole et de pêche sur le territoire			0				0	BC, 2013	

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
Atmosphère- Climat/Services	BC_Emissions liées aux activités du tertiaire									
		Chauffage et ECS fossiles tertiaire	Kg éq.C	5 223 788				5 224	BC, 2013	
		Electricité tertiaire	Kg éq.C	2 341 954				2 342	BC, 2013	
		Perte en ligne de l'électricité	Kg éq.C	187 356				187	BC, 2013	
Atmosphère- Climat/Industrie	BC_Emissions liées aux industries du territoire		Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
	BC_Emissions liées aux procédés industriels du territoire									
		Comptabilisation directe des combustibles	Kg éq.C	1 158 622				1159	BC, 2013	
		Electricité produite à l'extérieur du territoire	Kg éq.C	223 972				224	BC, 2013	
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	BC_Estimation des émissions liées à la fabrication des futurs déchets									
		Métaux	Kg éq.C	257 020				257	BC, 2013	
		Plastiques	Kg éq.C	544 210				544	BC, 2013	
		Verre	Kg éq.C	1 752 604				1 753	BC, 2013	
		Papier carton	Kg éq.C	1 091 440				1 091	BC, 2013	
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
	PNR_Intensité Carbone de l'économie									
Atmosphère- Climat/transport	BC_Emissions liées au transport de fret sur le territoire									
		Comptabilisation directe de carburants	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
		Comptabilisation directe de l'électricité	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
		Fret routier interne	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
		Transit routier de marchandises	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
		Fret routier sortant	Kg éq.C	6 469 616				6 470	BC, 2013	
		Fret aérien sortant	Kg éq.C	574 989				575	BC, 2013	
		Fret ferroviaire sortant	Kg éq.C	39 364				39	BC, 2013	
		Fret maritime et fluvial sortant	Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
		Fret routier sortant	Kg éq.C	6 469 616				6 470	BC, 2013	
	BC_Emissions liées au transport de personnes sur le territoire									
		Comptabilisation directe de carburants	Kg éq.C	0					BC, 2013	
		Comptabilisation directe de l'électricité	Kg éq.C	0					BC, 2013	
		Transit routier de personnes	Kg éq.C	0					BC, 2013	
		Déplacements des résidents en voiture	Kg éq.C	62 017 238				62 017	BC, 2013	
		Déplacements des résidents en bus et car	Kg éq.C	743 520				744	BC, 2013	
		Déplacements des résidents en avion	Kg éq.C	11 823 208				11 823	BC, 2013	
		Déplacements des résidents en modes ferrés	Kg éq.C	628 302				628	BC, 2013	
		Trafic automobile des visiteurs	Kg éq.C	3 038 210				3 038	BC, 2013	
		Visiteurs en bus et autocars	Kg éq.C	55 852				56	BC, 2013	

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
		Trafic aérien des visiteurs	Kg éq.C	7 941 813				7 952	BC, 2013	
		Trafic ferroviaire des visiteurs	Kg éq.C	129 690				130	BC, 2013	
	PNR_Fraction aéroportées des émissions de GES									
	PNR_Flux (transport) externe									
	PNR_Flux (transports) internes									
Atmosphère-Air/Bâtiment	A@_Approche Carbone Bâtiment									
	A@_Consommation du Bâtiment									
	PNR_Emissions découlant des activités de constructions situées sur le territoire									
Atmosphère-Air/Transport	A@_Approche Carbone Déplacements aériens									
	A@_Approche Carbone Déplacements routiers									
	PNR_Comptage du trafic moyen journalier annuel									
	PNR_Comptage véhicules									
	A@_Déplacements mécanisés									
	AirParif_Emissions CO <sup>2</sup>									
	PNR_Emissions des GES provenant des combustibles fossiles									
	PNR_Suivi de la qualité de l'air									
<b>TOTAL (1)</b>								<b>226 627</b>		

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
						Kg éq. Carbon (Kéq.C)		Tonnes éq. Carbon (Téq.C)		
<b>Service Écosystèmes "Puits à déchets"</b>										
EXPORTATIONS										
Atmosphère- Climat/transport	BC_Emissions liées au transport de fret sur le territoire									
		Fret routier sortant	Kg éq.C	6 469 616					BC, 2013	Pour info
		Fret aérien sortant	Kg éq.C	574 989					BC, 2013	Pour info
		Fret ferroviaire sortant	Kg éq.C	39 364					BC, 2013	Pour info
		Fret maritime et fluvial sortant	Kg éq.C	0					BC, 2013	Pour info
	REAP_Emissions associées aux exportations des branches de production									
<b>TOTAL (2)</b>								<b>0</b>		
IMPORTATIONS										
Lithosphère - sous-sols/Bâtiment et Construction										
	A@_Consommation du Bâtiment									
	CITEPA_Dioxyde de carbone (CO2)									
Lithosphère - sous-sols/Consommation des ménages										
	Consommation Gaz Naturel dans le Résidentiel (chauffage + ECS)		kWh	361276179	0,055	Kg éq C / kWh	19761807	19 762	BC, 2013	
	Consommation Fioul dans le Résidentiel (chauffage + ECS)		kWh	167 436 650	0,074	Kg éq C / kWh	12 329 426	12 329		



(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
	CITEPA_Hydrofluorocarbures (HFC)									
	Consommation Electricité dans le Résidentiel (chauffage + ECS)		kWh	221 804 372	0,5	Kg éq C / kWh	12 035 380	12 035		
	Pertes en ligne d'électricité - Consommation charbon		kWh	52 898 913	0,093	Kg éq C / kWh	4 934 026	4 934		
	Pertes en ligne d'électricité - Consommation GPL		kWh	23 849 063	0,063	Kg éq C / kWh	1 498 588	1 496		
	CITEPA_Dioxyde de carbone (CO2)									
	Pertes en ligne d'électricité - Consommation chauffage urbain		kWh	10 352 285	0,067	Kg éq C / kWh	694 544	695		
Lithosphère - sous-sols/Services										
	Consommation Gaz Naturel dans le Tertiaire (chauffage + ECS)		kWh	17593394	0,049	Kg éq C / kWh	867016	867	BC, 2013	
	Consommation Fioul dans le Tertiaire (chauffage + ECS)		kWh	51 586 180	0,074	kg éq C/kWh	3 798 619	3 799		
	Consommation Electricité dans le Tertiaire (chauffage + ECS)		kWh	76 412 482	0,5	kg éq C/kWh	12 035 380	12 035		
Lithosphère - sous-sols/Industries										
	Consommation Gaz Naturel dans l'industrie		kWh de PCI	14175000	0,055	Kg éq C / kWh PCI	775373	775	BC, 2013	
	Consommation Fioul domestique dans l'industrie		kWh de PCI	2 978 000	0,074	Kg éq C / kWh PCI	219 289	219		
	CITEPA_Dioxyde de carbone (CO2)									
	Consommation électrique d'origine Française pour l'Industrie		kWh	19 010 000	0,011	kg éq C par kWh	207382	207		
Atmosphère-Climat/transport	BC_Emissions liées au transport de fret sur le territoire									

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
		Fret routier entrant	Kg éq.C	7 293 472				7 293	BC, 2013	
		Fret aérien entrant	Kg éq.C	56 923 844				56 924	BC, 2013	
		Fret ferroviaire entrant	Kg éq.C	111 607				112	BC, 2013	
		Fret maritime et fluvial entrant	Kg éq.C	1 654 719				1 655	BC, 2013	
	@d_Déplacements mécanisés									
	CITEPA_Dioxyde de carbone (CO2)									
	REAP_Emissions associées aux importations des branches de production									
	REAP_Emissions associées aux importations des branches de production									
<b>TOTAL (3)</b>								<b>135 137</b>		

**NB:** L'association des indicateurs SEEA et des autres indicateurs, pour chaque compartiment du passif est définie lors de l'utilisation de la grille de représentation. Si des indicateurs se trouvent "orphelin" dans un compartiment du passif, sans lien avec un indicateur SEEA, il faudra s'interroger du possible lien à établir.

Service Écosystémique "Puits à déchets" pour l'indicateur "SEEA\_Expansion encadrée" pour l'ensemble des secteurs d'activité

<b>TOTAL (1)</b>								<b>233 711</b>		
<b>TOTAL (2)</b>								<b>0</b>		
<b>TOTAL (3)</b>								<b>135 137</b>		
<b>TOTAL (1+2+3)</b>								<b>368 848</b>		<b>T éq C</b>

**Tableau 20:** Construction de la démarche de quantification pour l'indicateur "SEEA\_Régression Encadrée" dans le PASSIF:

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
						Kg éq. Carbon (Kéq.C)		Tonnes éq. Carbon (Téq.C)		
<b>Service écosystémique "Source"</b>										
Lithosphère-Surface/Agriculture	I/O_use of environmental commodity by economic process <sup>8</sup>									
Lithosphère-Surface/Bâtiments	I/O_use of environmental commodity by economic process									
Lithosphère-Sous-Sols/Energie	I/O_use of environmental commodity by economic process									
Lithosphère-Sols-Productifs/Agriculture	I/O_use of environmental commodity by economic process									A construire
<b>Service écosystémique "Support de vie"</b>										
Lithosphère-Surface/Agriculture	PNR_Emissions des GES provenant du changement d'utilisation des terres									
Atmosphère-Climat/Bâtiment	AirParif_Emissions CO <sup>2</sup>									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère-Climat/Conso.Ménages										

<sup>8</sup> Cet indicateur correspond à un coefficient technique dans un modèle Input/Output. Il s'agit d'un indicateur d'intensité d'utilisation des ressources naturelles dans les processus économiques. Il peut être associé à l'indicateur SEEA\_Expansion encadrée tout comme SEEA\_Régression encadrée sur son évolution. Suivant la caractérisation de la modélisation, tous les secteurs économiques peuvent être concernés. De même, suivant les unités de mesure considérées dans la modélisation, ce type de coefficient peut exister pour les numéraires Eau, Énergie, Surface...

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
	PNR_Perfluorocarbures									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère- Climat/Déchets-pollutions										
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère- Climat/Energie										
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère- Climat/Agriculture- sylviculture										
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
	PNR_Tep économisés / an / exploitation									
Atmosphère-Climat/Pêche et Aquaculture				0				0	BC, 2013	
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère- Climat/Services										

(Suite)

Compartiment du Passif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère-Climat/Industrie			Kg éq.C	0				0	BC, 2013	
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère-Climat/transport										
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
	PNR_Taux de communes ayant pris un arrêté sur la circulation des véhicules à moteurs									
	PNR_Fraction aéroportées des émissions de GES									
Atmosphère-Air/Bâtiment										
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/secteur d'activité/an/commune									
	PNR_T_CO <sup>2</sup> évitées/an/action									
Atmosphère-Air/Transport										
<b>TOTAL (1)</b>										

**Commentaires :**

L'évaluation menée porte principalement sur la variation des stocks et des flux de carbone, plus que sur le niveau initial et final de carbone du territoire. Trouver des indicateurs de stocks de carbone (en début et en fin de période) s'avère difficile, à partir des informations recueillies. Les indicateurs retenus pour représenter la variation de la composition du passif dans le cadre de cette quantification sont:

- Des indicateurs de pression (sous forme de consommation, prélèvement de carbone)

- Des indicateurs d'intensité (coefficient technique tu modèle I/O) qui reflète l'évolution des processus économiques et écologiques (dans le cadre de la production de biens et de services économiques). Ils ne peuvent entrer dans l'agrégation, bien qu'important pour comprendre l'évolution des processus.
- Des indicateurs agrégés (d'où la nécessaire désagrégation pour construire la quantification)
- Des indicateurs avec des unités de mesure variées (d'où l'utilisation de coefficient de conversion)
- Des indicateurs qui représentent les mêmes éléments mais construits à partir d'outils et de méthodes différents (par exemple, les résultats du Bilan Carbone de l'ADEME (Armand, 2013) et la méthode REAP-Widermann (Loiret, 2011) -- Attention à la double comptabilité

De nouveaux indicateurs peuvent être mobilisés au cours du temps, du fait de l'évolution de la connaissance. Cette évolution peut être également associée à celle de la composition du passif. Cette dernière n'étant pas figée dans une logique de relation comptabilité, l'ajout de nouvelles informations renforce la compréhension de la composition et de l'évolution du passif, sans mettre en cause la manière de le construire.

## **Étape 5: Vers une possible agrégation pour construire le passif Carbone de l'Empreinte Écologique du PNR HVC**

La démarche d'agrégation est souvent considérée comme l'étape ultime de l'évaluation. Dans un modèle discursif, il s'agit de la création d'un indicateur synthétique, mais dont l'interprétation doit reposer sur l'ensemble des informations mobilisées pour sa construction. En effet, la composition de ce Passif est tout aussi important que le chiffrage de ce Passif. Sa construction dans l'Étape 3 montre la richesse des informations nécessaires, mais aussi toute la complexité de sa définition.

Comme précisé précédemment, la construction du Passif passe par la sélection d'indicateurs pertinents pour tous les compartiments du Passif. Ces indicateurs ne sont pas tous quantitatifs ou quantifiables, n'ont pas recours au même numéraire, n'ont pas de sens en termes d'agrégation (et pour éviter la double comptabilité)... D'une part, la démarche de quantification du Passif ne doit avoir d'autres objectifs que de fournir un ordre de grandeur et non une évaluation très détaillée de tous les aspects du Passif. Il est construit dans l'optique de la complexité. Il n'est pas possible de réduire le Passif simplement en une seule logique. D'autre part, la mobilisation d'une empreinte écologique dans les processus politiques ne peut se réduire à la simple comparaison de deux chiffres (celui du passif et de l'actif). La présentation du Passif tel qu'envisagé dans l'Étape 3 et dans l'Étape 5, permettent de contribuer au processus de décision, sous des angles différents et complémentaires. Cependant, avant de se lancer dans un calcul technique d'agrégation, il est important de s'interroger sur le sens et les besoins d'agrégation.

L'agrégation des indicateurs pour construire le Passif peut s'envisager de manières différentes:

### **1. Pour un compartiment du Passif (croisement entre le service écosystémique, un secteur économique et un actif environnemental):**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction)
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **2. Pour un service écosystémique donné ou pour l'ensemble des services écosystémiques:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des secteurs économiques du passif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **3. Pour un secteur économique donné ou pour l'ensemble des secteurs économiques:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif.
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **4. Pour un actif environnemental donné ou pour l'ensemble des passifs environnementaux:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des types d'écosystème de l'Actif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **5. Pour un outil ou pour une méthode:**

- Agrégation des données produites par ce modèle pour chacune des possibilités d'agrégation proposée ci-dessus

**6. Agrégation générale pour le passif:**

- Pour l'ensemble des services écosystémiques, pour l'ensemble des actifs environnementaux, pour l'ensemble des secteurs économiques et pour l'ensemble des outils et méthodes utilisés

Le calcul de l'ensemble des possibilités d'agrégation, et, de manière générale, cette cinquième étape, ne sont pas automatisés dans le portail Empreinte Écologique d'ePLANETe, chaque cas étant spécifique.





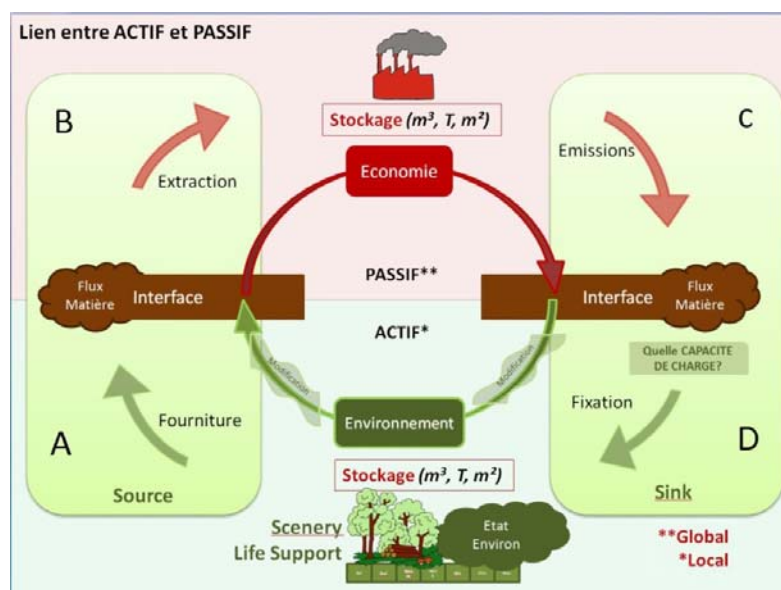
**PARTIE V -**

**CONSTRUCTION DE L'ACTIF**  
**DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE:**  
**APPLICATION AU CYCLE CARBONE**

Si les outils et méthodes sont largement développés pour traiter de la question du Passif, il n'en est pas de même pour l'Actif. La question de l'Actif est celle de la capacité du territoire. Le SEEA définit l'actif comme étant une réserve de valeur représentant un avantage ou une série d'avantages que procure à un propriétaire économique le fait de détenir ou d'utiliser l'entité pendant une période donnée. C'est un moyen de reporter une valeur d'un exercice comptable sur le suivant. (SEEA, 2102a, 5.32, p.293). Les actifs environnementaux sont les composantes biologiques et non vivantes naturelles de la Terre. Constitutifs de l'environnement biophysique, ces actifs peuvent procurer des avantages à l'humanité. (SEEA, 2102a, 2.17, p.293).

Il précise que les ressources biologiques cultivées sont un type d'actif produit dans le SCN et également un type d'actif environnemental dans le SCEE. Elles peuvent être des actifs fixes (par exemple, moutons pour leur laine, poissons reproducteurs et vergers) ou des stocks (par exemple, animaux de boucherie et certains arbres pour leur bois). D'autres types d'actifs produits sont souvent importants pour mesurer l'activité économique liée à l'environnement, mais ne sont pas considérés comme des actifs environnementaux (par exemple, matériel d'extraction, navires de pêche et digues de stockage d'eau) (SEEA, 2102a, 5.35, p.293).

En reprenant la Figure 13, cette capacité du territoire s'exprime, dans le cycle carbone, par la capacité d'assimilation du carbone ("Puits à Déchets") et par la fourniture des autres services écosystémiques, à savoir "Source", "Support de vie" et "Appréciation sensorielle". Comme souligné dans l'Etape 3 de la section 4.2, il est, a priori, difficile d'envisager la mobilisation des services écosystémiques "Support de vie" et "Appréciation sensorielle" pour la construction de l'Actif Carbone.



**Figure 13:** Les interactions Économie-Environnement dans la perspective du Cycle Carbone

Cet actif carbone est composé de différents actifs environnementaux, de services écosystémiques et de types d'écosystème. Comme pour le Passif, des processus écologiques et économiques permettent les échanges au sein de l'Actif, entre le Passif et l'Actif et inversement. Le tableau 21 ci-dessous présente les articulations entre les quadrants D et A et les processus économiques et écologiques.

	Description	Outils et Méthodes
<b>Relation entre C et D</b>	Processus écologique d'assimilation et de stockage des émissions et des déchets pour la production de biens et de services écologiques	Documentation des processus écologiques d'assimilation des émissions et des déchets
<b>Quadrant D</b>	Inventaire des capacités d'assimilation du milieu naturel	
<b>Relation entre D et A</b>	Transformation des ressources naturelles par les processus écologiques produisant des biens et des services écologiques ainsi que des déchets écologiques	Documentation des processus écologiques de transformation
<b>Quadrant A</b>	Inventaire de l'état de l'environnement, de ses stocks et flux	
<b>Relation entre A et B</b>	Documentation du processus économique d'extraction et de prélèvements des ressources naturelles pour la production de biens et de services économiques	Documentation des processus économiques d'extraction et de prélèvement

**Tableau 21:** Quadrants et Processus écologiques et économiques de l'Actif

La présente section traite de la structure possible d'un compte de ressource de base pour le carbone. Deux sections sont proposées : la structure SEEA de la comptabilité Carbone (5.1) et la structure pour la comptabilité Carbone de l'Empreinte écologique (5.2).

### **5.1 - La structure SEEA de comptabilité Carbone**

La construction de l'Actif dans le système de comptabilité Carbone s'effectue dans la même structure que le Passif. Voir Section 4.1 pour la présentation de la structure SEEA.

### **5.2 - La structure de comptabilité Carbone pour l'Empreinte Écologique**

La démarche de construction du Passif Carbone repose sur la logique de construction, en premier lieu, d'une structure de comptabilité Carbone --celle-ci trouve ses racines dans le système comptable Carbone de la SEEA. En second lieu, il s'agit de mobiliser les informations existantes provenant d'outils et de méthodes variés. Cinq étapes sont nécessaires à la construction du Passif:

- Définir la structure de comptabilité retenue pour organiser l'Actif;
- Présélection des indicateurs du Kiosque aux Indicateurs KerBabel™ en filtrant les indicateurs selon les axes retenus: **Types d'écosystème, Services écosystémiques, Actifs environnementaux et numéraire;**
- Sélection des indicateurs pertinents, à l'aide de la Grille KerBabel™ de Représentation, pour représenter, dans une perspective de diversité représentative (cela évite notamment la double comptabilité), chaque croisement des secteurs économiques/services écosystémiques/compartiment environnemental pour le numéraire carbone;
- La recherche de données pour la construction de la démarche quantitative associe les agrégats du SEEA aux indicateurs pertinents retenus;
- Envisager la possible agrégation (pour un niveau d'un secteur économique donné, pour un service écosystémique donné, pour un compartiment de l'environnement donné ou pour l'ensemble...)

**Étape 1:** Définir la structure de comptabilité Carbone pour représenter l'Actif

A partir de la structure de comptabilité proposée par le SEEA (2012b), nous avons retenu les agrégats mis en relation dans la structure comptable Carbone : les services écosystémiques ; les actifs environnementaux; les types d'écosystèmes et les secteurs économiques.

Le Tableau 22 ci-dessous présente la structure de l'Actif, en unité Carbone, de l'Empreinte Écologique pour les services écosystémiques retenus. Elle met en relation les types d'écosystèmes et les actifs environnementaux. Dans l'étape 3, Les tableaux 24 et 25 détaillent les indicateurs retenus pour représenter pour le Quadrant D (Service Écosystémique "Puits à déchets") et le Quadrant A (Service Écosystémique "Source").

<b>Les types d'écosystèmes :</b> Tonnes eq. Carbone	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
Biodiversité													
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 22:** Structure de l'Actif Carbone pour l'Empreinte Écologique pour les services écosystémiques considérés

## Étape 2: Présélection des indicateurs du KIK pour représenter l'Actif

Une multitude d'indicateurs existent et sont associés à différents outils et méthodes pour la construction du cycle Carbone (BioCapacité du GFN, Méthode Ka (Loiret, 2014),...). Pour organiser une telle diversité d'indicateurs, nous avons développé dans ePLANETe une galerie spécifique. La Galerie Kiosque aux Indicateurs KerBabel™. Chacun des indicateurs y est décrit et une pertinence subjective leur est attribuée selon différents filtres de sélection (voir la liste des indicateurs EE\_PNR\_HVC, ANNEXE IV). Ces derniers sont :

- Les dimensions du développement soutenable (sociale, politique, économique et environnementale)
- **Les services écosystémiques:** Source, Puits, Support de vie et Appréciation sensorielle
- **Les actifs environnementaux:** La biodiversité terrestre, de l'eau douce, des systèmes marin et enfin aéroportée [avec leurs propres sous-divisions pour «exploitées» et «les ressources biologiques non exploitées»] ; Les sols productifs (types de sol, la qualité, etc.) ; Surface de la terre (comme une base pour les inventaires de tous ce qui couvre la terre); Capitaux du sous-sol [les ressources minérales, les ressources énergétiques en stock formulaires, etc.]; Eau douce [y compris les eaux de surface et les eaux souterraines avec ses principaux organes] ; Ressources en eau maritime [quantitativement inépuisable mais quantitativement variable] ; Système climatique (peut-être inclue le rayon du soleil comme un flux d'énergie et soutien de vie); La qualité de l'air (du point de vue de la santé humaine et de la vie par extension).
- **Types d'écosystème:** Désert, Montagnes (alpine), Polaire (incluant la toundra), Zones humides, Forêts, Prairies, Landes, Agrosystèmes, Urbains, Eaux continentales, Zones côtières Récifs coralliens, Eaux marines.
- Secteurs économiques: Agriculture et Sylviculture; Transport et Mobilité; Énergie; Industrie et manufacture; Déchets et Pollution; Services; Gestion des ressources en eau; Héritage naturel; Pêche et Aquaculture; Bâtiment et construction; Infrastructure urbaine; Consommation des ménages; Autres
- **Unité de mesure:** 1<sup>ère</sup> loi de comptabilité énergétique (la conservation de l'énergie); 2<sup>ème</sup> loi de comptabilité énergétique (la dissipation de l'énergie); Masse; Comptabilité eau (H<sup>2</sup>O); Teneur en Carbone; Azote; Soufre; Autres unités de compte sur base d'éléments chimiques; unité monétaire; description qualitative.

Si la présentation de l'Actif Carbone est réalisée sous forme d'un tableau à double entrée, son remplissage s'effectue en sélectionnant des indicateurs selon 4 filtres de sélection qui sont mobilisés : **Type d'écosystème / Service écosystémique / Actif environnemental / Numéraire (unité Carbone)**. Par exemple, pour un type d'écosystème donné (ici l'agriculture), pour un numéraire de mesure (unité Carbone), on obtient une présélection des indicateurs pour un actif environnemental donné (Biodiversité) et un service écosystémique donné (Source) (voir Tableau 23).

<i>Type de Services Ecosystémiques</i>	<i>Inflow (Env. comme Source)</i>	<i>Outflow (Env. comme Puits à Déchets)</i>	<i>Support de Vie</i>	<i>Appréciation (via les 5 Sens)</i>
Catégories des compartiments environnementaux				
<i>De/Vers Biodiversité terrestre, aquatique, marine, "aéroportée"...</i>	SEBI-Abondance et distribution d'espèces SEBI-Aires protégées sous désignation nationale @d_Approche carbone: Composante bâtiments HANPP_Appropriation Humaine de la Production Nette Primaire			

**Tableau 23:** Exemple de présélection des indicateurs pour représenter un compartiment de l'Actif Carbone

**Étape 3:** Sélection des indicateurs pertinents pour représenter chaque croisement de l'Actif Carbone

De même que pour la construction du Passif, le recours au KIK permet de faire une présélection des indicateurs pour un compartiment de l'actif -- c'est-à-dire la cellule représentant le croisement des 4 axes de l'Actif --, la phase de sélection des indicateurs prend en compte non seulement la pertinence des indicateurs, mais aussi leur signification pour permettre de retenir une diversité représentative des indicateurs. Cela signifie que la sélection des indicateurs retenus pour représenter un compartiment de l'Actif doit être guidée par la volonté de représenter les différents éléments caractéristiques de ce compartiment.

L'exploitation de la Grille KerBabel™ de Représentation, permet d'attribuer, ici, par les experts, une valeur subjective à l'indice de pertinence (0 - Pas de pertinence, 1 - Pertinence faible; 4 - Pertinence forte), aux indicateurs présélectionnés dans le KIK, pour représenter un compartiment croisant **1 Service Environnemental/ 1 Actif Environnemental/ 1 Type d'écosystème / 1 Outil**. Les Tableaux 24 et 25 présentent une première proposition de composition de l'Actif Carbone pour les services écosystémiques "Source" et "Puits à Déchets".

Le Tableau 24 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'indicateur SEEA\_Expansion Encadrée selon les services écosystémiques "Source" et "Puits à déchets" pour les compartiments de l'Actif concernés en mobilisant les agrégats de la comptabilité Carbone du SEEA.

Le choix de sélection des agrégats pour chaque croisement est une proposition. Elle peut évoluer dans le temps et suivant le développement de la connaissance.

<b>Les types d'écosystèmes : Tonnes eq. Carbone</b>	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
Biodiversité					SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré					
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 24:** Structure de l'Actif Carbone pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"



Les types d'écosystèmes : Tonnes eq. Carbone	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
Les actifs environnementaux													
Biodiversité					SEEA_Expansion encadré								
Lithosphère : Surface de la terre	SEEA_Expansion encadré												
Lithosphère : Capitaux du sous-sol				SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré	SEEA_Expansion encadré					
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air					SEEA_Expansion encadré								

**Tableau 25:** Structure de l'Actif Carbone pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à Déchets"

On peut également s'interroger sur l'utilisation de ces informations. On pourrait, par exemple, à l'aide des fonctionnalités proposées dans le portail Empreinte Écologique d'ePLANETe considérer le passif sous les angles suivants :

- L'évolution, dans le temps de la composition de cet actif
- L'évolution des services écosystémiques fournies (en termes de biocapacité et stockage de CO<sup>2</sup>)
- L'évolution des services écosystémiques fournies pour un actif de l'environnement
- L'évolution de la qualité d'un service écosystémique
- L'évolution des services écosystémiques fournies pour un type d'écosystème
- L'évolution de la qualité des services écosystémiques sur les différents processus économiques et écologiques
- L'évolution d'un indicateur dans le temps
- et ce, selon des numéraires différents

En définitive, l'ensemble de ces évolutions doit être mis en parallèle et comparé par rapport à l'évolution du Passif. Une autre opportunité de considérer les éléments constitutifs de l'Actif, serait, à l'aide d'un numéraire commun (ici l'unité Carbone), de chercher à agréger un certain nombre d'informations en un seul chiffre. Cette agrégation, bien qu'étant une synthèse, qui appauvrit la diversité des informations concernant les composants de l'Actif, en quelque sorte, offre une autre possibilité de confronter l'évolution du Passif par rapport à l'Actif.

#### **Étape 4:** Vers une possible quantification des indicateurs

La quatrième étape vise à rechercher une possible quantification des indicateurs retenus pour représenter l'actif Carbone. Or, tous les indicateurs n'ont pas été construits de la même manière, n'ont pas le même numéraire,... Cette quantification est envisagée, en premier lieu, sans considérer l'unicité des unités de mesure -- cette question se posera dans l'Étape 5, celle de l'agrégation --, c'est-à-dire que l'on va chercher toutes les quantifications possibles.

Dans un premier temps, les indicateurs issus de la comptabilité carbone de la SEEA (*Expansion Naturelle, Expansion encadré, Découverte, Réévaluation à la hausse, Reclassements, Régression naturelle, Régression encadrée, Réévaluation à la baisse, Importations, Exportations*) ont été retenus, selon leur pertinence pour représenter les compartiments de l'actif Carbone. Il convient, dans un second temps, de trouver, à partir des indicateurs identifiés dans le KIK, ceux qui pourraient être associé aux indicateurs du SEEA.

Le choix de sélection d'indicateurs pour composer l'indicateur agrégat est une proposition qui peut évoluer au cours du temps et suivant l'évolution de la connaissance (voir Tableau 26).

**Tableau 26:** Construction de la démarche de quantification pour l'indicateur "SEEA\_Expansion Encadrée" dans l'ACTIF

Compartiment de l'Actif	Catégories d'indicateurs associés	Indicateur	Unité de mesure	Valeur	Coefficient de conversion	Unité de mesure	Valeur	Agrégation	Source	Commentaires
								Tonnes éq. Carbon (Téq.C)		
<b>Service écosystémique "Source"</b>										
Lithosphère-Surface/Agrosystème										
	I/O_Supply by environmental process of environmental commodity <sup>9</sup>									
<b>Service écosystémique "Support de vie"</b>										
Lithosphère-Surface/Forêt	PNR_Stock de carbone dans les sols forestiers									
	I/O_Net accumulation of environmental stock <sup>10</sup>									
Biodiversité/Forêt	PNR_Réservoirs de carbone									Possibilité de calcul avec le LSCE/OVSO
Atmosphère-Air/ Forêt	PNR_Stock de carbone dans la biomasse aérienne									
Lithosphère-Sous-sols/ Forêt	PNR_Stock de carbone dans la biomasse souterraine									

<sup>9</sup> Cet indicateur correspond à un coefficient technique dans un modèle Input/Output. Il s'agit d'un indicateur d'intensité d'utilisation des ressources naturelles dans les processus écologiques. Il peut être associé à l'indicateur SEEA\_Expansion encadrée tout comme SEEA\_Régression encadrée sur son évolution. Suivant la caractérisation de la modélisation, tous les types d'écosystèmes peuvent être concernés. De même, suivant les unités de mesure considérées dans la modélisation, ce type de coefficient peut exister pour les numéraires Eau, Énergie, Surface...

<sup>10</sup> Cet indicateur correspond à un coefficient technique dans un modèle Input/Output. Il s'agit d'un indicateur d'intensité d'utilisation des ressources naturelles dans les processus écologiques. Il peut être associé à l'indicateur SEEA\_Expansion encadrée tout comme SEEA\_Régression encadrée sur son évolution. Suivant la caractérisation de la modélisation, tous les types d'écosystèmes peuvent être concernés. De même, suivant les unités de mesure considérées dans la modélisation, ce type de coefficient peut exister pour les numéraires Eau, Énergie, Surface...

**Commentaires :**

L'évaluation menée porte principalement sur la variation des stocks et des flux de carbone au niveau de l'actif. Les indicateurs retenus pour représenter la variation de la composition du passif dans le cadre de cette quantification sont:

- Des indicateurs de stock de carbone (principalement, en termes de capacité d'assimilation)
- Des indicateurs d'intensité (coefficient technique tu modèle I/O) qui reflète l'évolution des processus écologiques et économiques (dans le cadre de la production de biens et de services écologiques). Ils ne peuvent entrer dans l'agrégation, bien qu'important pour comprendre l'évolution des processus.
- Des indicateurs agrégés (d'où la nécessaire désagrégation pour construire la quantification)
- Des indicateurs avec des unités de mesure variées (d'où l'utilisation de coefficient de conversion)
- Des indicateurs qui représentent les mêmes éléments mais construits à partir d'outils et de méthodes différents

De nouveaux indicateurs peuvent être mobilisés au cours du temps, du fait de l'évolution de la connaissance. Cette évolution peut être également associée à celle de la composition de l'actif. Cette dernière n'étant pas figée dans une logique de relation comptabilité, l'ajout de nouvelles informations renforce la compréhension de la composition et de l'évolution de l'actif, sans mettre en cause la manière de le construire.

## **Étape 5:** Vers une possible agrégation pour construire l'Actif Carbone de l'Empreinte Écologique du PNR HVC

Comme pour le Passif, la démarche d'agrégation est souvent considérée comme l'étape ultime de l'évaluation. Dans un modèle discursif, il s'agit de la création d'un indicateur synthétique, mais dont l'interprétation doit reposer sur l'ensemble des informations mobilisées pour sa construction. En effet, la composition de cet Actif est tout aussi important que le chiffrage de cet Actif. Sa construction dans l'Étape 3 montre la richesse des informations nécessaires, mais aussi toute la complexité de sa définition.

Comme précisé précédemment, la construction de l'Actif passe par la sélection d'indicateurs pertinents pour tous les compartiments de l'Actif. Ces indicateurs ne sont pas tous quantitatifs ou quantifiables, n'ont pas recours au même numéraire, n'ont pas de sens en termes d'agrégation (et pour éviter la double comptabilité)... D'une part La démarche de quantification de l'Actif ne doit avoir d'autres objectifs que de fournir un ordre de grandeur et non une évaluation très détaillée de tous les aspects de l'Actif. Il est construit dans l'optique de la complexité. Il n'est pas possible de réduire l'Actif simplement en une seule logique. D'autre part, la mobilisation d'une empreinte écologique dans les processus politiques ne peut se réduire à la simple comparaison de deux chiffres (celui du passif et de l'actif). La présentation de l'Actif tel qu'envisagé dans l'Étape 3 et dans l'Étape 5, permet de contribuer au processus de décision, sous des angles différents et complémentaires.

Cependant, avant de se lancer dans un calcul technique d'agrégation, il est important de s'interroger sur le sens et les besoins d'agrégation. L'agrégation des indicateurs pour construire l'Actif peut s'envisager de manières différentes:

### **1. Pour un compartiment de l'Actif (croisement entre le service écosystémique, un type d'écosystème et un actif environnemental):**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction)
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **2. Pour un service écosystémique donné ou pour l'ensemble des services écosystémiques:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des secteurs économiques du passif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **3. Pour un actif environnemental donné ou pour l'ensemble des passifs environnementaux:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des types d'écosystème de l'Actif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

### **4. Pour un type d'écosystème donné ou pour l'ensemble des types d'écosystèmes:**

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**5. Pour un outil ou pour une méthode:**

- Agrégation des données produites par ce modèle pour chacune des possibilités d'agrégation proposée ci-dessus

**6. Agrégation générale pour l'actif:**

- Pour l'ensemble des services écosystémiques, pour l'ensemble des actifs environnementaux, pour l'ensemble des types d'écosystème donné et pour l'ensemble des outils et méthodes utilisés

Le calcul de l'ensemble des possibilités d'agrégation, et, de manière générale, cette cinquième étape, ne sont pas automatisés dans le portail Empreinte Écologique d'ePLANETe, chaque cas étant spécifique.



**PARTIE VI -**  
**COMPARAISON DE L'ACTIF ET DU PASSIF**  
**DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE:**  
**APPLICATION AU CYCLE CARBONE**



## 6.1 - La comparaison de l'Actif et du Passif

Le choix métrologique de retenir le Cadre central du Système de comptabilité environnementale et économique (SCEE, SEEA en anglais) repose sur la polyvalence du cadre conceptuel qui décrit les interactions entre l'économie et l'environnement, ainsi que les stocks d'actifs environnementaux et les variations de ces stocks. En utilisant un large éventail d'informations, le Cadre central du SCEE permet, grâce à sa structure, de comparer et de confronter les données source et de construire des agrégats et des indicateurs. Elle offre également l'opportunité de dégager des tendances se rapportant à des questions environnementales et économiques très diverses comme, par exemple, l'évaluation des tendances de l'utilisation et de la disponibilité des ressources naturelles, l'ampleur des émissions et des rejets dans l'environnement dus à l'activité économique et l'importance de l'activité économique entreprise à des fins écologiques (SEEA, 2012b).

La construction de l'empreinte écologique s'inscrit dans cette logique. Il s'agit de comprendre, d'analyser l'évolution de la composition du passif et de l'actif, en utilisant les données existantes, produites par différents outils et différentes méthodes et de leur comparaison dans le temps. Pour l'analyse du cycle carbone, les indicateurs suivants ont été retenus pour évaluer les stocks et les flux de carbone du territoire (voir Tableau 27). Ils permettent de représenter l'évolution des besoins en carbone du territoire (le Passif) et les capacités du territoire de le fournir (l'Actif).

Catégories d'information de la comptabilité Carbone du SEEA	Commentaires
Valeur d'ouverture du stock de carbone	Valeur du stock de carbone en début de période comptable
<b>Adjonctions à la valeur du stock</b>	Explication des composantes possibles de cette adjonction
Expansion Naturelle	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Expansion encadré	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Découverte	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Réévaluation à la hausse	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Reclassements	(voir présentation détaillée en section 4.1)
<b>Total : adjonctions au stock</b>	Somme des adjonctions
<b>Réductions de la valeur du stock</b>	Explication des composantes possibles de cette régression
Régression naturelle	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Régression encadrée	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Réévaluation à la baisse	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Reclassements	(voir présentation détaillée en section 4.1)
<b>Total, réductions du stock</b>	Somme des régressions
<b>Importations et exportations</b>	Comparaison des importations et exportations de carbone
Importations	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Exportations	(voir présentation détaillée en section 4.1)
Valeur de clôture du stock de carbone	Valeur du stock de carbone en fin de période comptable

**Tableau27:** La structure de comptabilité pour le Passif et l'Actif Carbone du SEEA

En retenant la structure expérimentale de la comptabilité Carbone du SEEA, différentes formes d'agrégations sont possibles:

### 1. Pour un compartiment du Passif (croisement entre le service écosystémique, un secteur économique et un actif environnemental):

- Il est possible d'agréger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction)
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**2. Pour un compartiment de l'Actif (croisement entre le service écosystémique, un type d'écosystème et un actif environnemental):**

- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction)
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**3. Pour un service écosystémique donné ou pour l'ensemble des services écosystémiques:**

- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des secteurs économiques du passif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**4. Pour un secteur économique donné ou pour l'ensemble des secteurs économiques:**

- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif.
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**5. Pour un actif environnemental donné ou pour l'ensemble des passifs environnementaux:**

- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des types d'écosystème de l'Actif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**6. Pour un type d'écosystème donné ou pour l'ensemble des types d'écosystèmes:**

- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble des actifs environnementaux que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif
- Il est possible d'agrèger les indicateurs d'adjonction à la valeur du stock de carbone et de réduction du stock de carbone pour l'ensemble services écosystémiques que ce soit du côté du passif ou du côté de l'actif.
- Il est aussi possible de les comparer (Adjonction/Réduction) entre le passif et l'actif
- Il est possible de calculer la valeur de clôture du stock de carbone pour le passif ou/et pour l'actif en fin de période comptable en intégrant également la comparaison entre les importations et les exportations

**7. Pour un outil ou pour une méthode:**

- Agrégation des données produites par ce modèle pour chacune des possibilités d'agrégation proposée ci-dessus

**8. Agrégation générale pour le passif:**

- Pour l'ensemble des services écosystémiques, pour l'ensemble des actifs environnementaux, pour l'ensemble des secteurs économiques et pour l'ensemble des outils et méthodes utilisés

**9. Agrégation générale pour l'actif:**

- Pour l'ensemble des services écosystémiques, pour l'ensemble des actifs environnementaux, pour l'ensemble des types d'écosystème donné et pour l'ensemble des outils et méthodes utilisés

**10. Comparaison entre les compartiments du Passif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**11. Comparaison entre les compartiments de l'Actif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**12. Comparaison entre secteurs économiques du Passif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**13. Comparaison entre services écosystémiques du Passif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**14. Comparaison entre actifs environnementaux du Passif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**15. Comparaison entre secteurs écosystémiques de l'actif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**16. Comparaison entre actifs environnementaux de l'actif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**17. Comparaison entre types d'écosystème de l'actif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**18. Comparaison entre l'Actif et le Passif:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**19. Solde écologique:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

**20. Comparaison des cycles (Carbone, Eau, Energie, Surface, Monétaire) et de la question de la Biodiversité:**

- A partir des valeurs désagrégées
- A partir des valeurs agrégées

Cette démarche de l'agrégation et de la comparaison entre le passif et l'actif renvoie à la question de la capacité du territoire de répondre aux besoins exprimés dans les différents secteurs économiques en termes des services écosystémiques. Elle met également en évidence la dépendance du territoire par rapport à des importations, et, explicite les exportations.

**PARTIE VII -**

**APPLICATION DE LA MÉTHODES AUX AUTRES CYCLES ET  
AUX AUTRES DIMENSIONS DE L'EMPREINTE  
ÉCOLOGIQUE**

La démarche proposée pour le cas de l'empreinte écologique carbone, reposant sur l'articulation des indicateurs provenant du système de comptabilité Environnement-Économie (SEEA 2012a,b, c) et des indicateurs produits par différents outils et méthodes, peut également se répliquer à d'autres types d'empreinte écologique. Nous avons identifié cinq possibilités: l'Empreinte écologique en termes de superficie (section 7.1), l'Empreinte écologique en termes énergétiques (section 7.2), l'Empreinte écologique Eau (section 7.3), l'Empreinte écologique en termes monétaires (section 7.4) et l'Empreinte écologique Biodiversité (section 7.5).

## 7.1 - L'Empreinte Écologique en terme de SUPERFICIE

La superficie est l'unité de mesure emblématique de l'empreinte écologique. Cette dernière fait le lien entre la demande de ressources naturelles et la capacité de régénération naturelle des ressources. Toutes les consommations des ressources traitées par l'empreinte sont converties dans une unité commune, l'hectare global (gHa).

En retenant l'empreinte écologique en termes de superficie, il s'agit d'évaluer l'utilisation des terres dans le cadre de la production économique, les incidences de l'urbanisation, l'intensité de la production végétale et animale, le boisement et le déboisement et les autres utilisations directes et indirectes des terres.

Si l'on peut effectuer une évaluation de l'évolution de l'occupation des terres et de couverture terrestre à l'intérieur du PNR HVC, à partir de la fourniture des indicateurs de changement utiles. Il est également possible de l'envisager au niveau d'un pays.. Ces derniers pourraient être représentés à l'aide de technologies cartographiques qui permettent de repérer les domaines de changement. Les classifications et structures décrites dans la présente section sont conçues pour faciliter un travail de ce type.

Selon la SEEA (2102b), la terre est un actif environnemental spécifique qui délimite l'espace dans lequel se déroulent les activités économiques et les processus environnementaux et sont situés les actifs environnementaux et les actifs économiques (5.239). Le terme « terre » sert habituellement à désigner uniquement les zones terrestres, mais, dans la SEEA, il peut également s'appliquer à des étendues d'eau (5.240). L'utilisation des terres correspond à la fois a) aux activités entreprises et b) aux arrangements institutionnels mis en place pour une zone déterminée aux fins de la production économique ou de la préservation et de la restauration des fonctions environnementales. En fait, l'« utilisation » d'une zone implique l'existence d'une intervention ou d'une gestion humaine. Les terres utilisées incluent donc les zones qui, comme les zones protégées, par exemple, sont activement gérées par des unités institutionnelles d'un pays aux fins d'exclure des zones concernées de toute activité économique ou humaine (5.246).

La couverture terrestre, qui désigne la couverture physique et biologique observée de la surface de la Terre, englobe les surfaces végétales et abiotiques (non vivantes) naturelles. À son niveau le plus élémentaire, elle comprend tous les éléments qui recouvrent le territoire d'un pays. Aux fins des statistiques de la couverture terrestre, la zone du pays concernée ne comprend que les terres et les eaux intérieures (5.257).

S'agissant des terres, la classification comprend sept grandes catégories d'utilisation : agriculture, foresterie, terres utilisées pour l'aquaculture, utilisation de zones bâties et connexes, terres utilisées pour la préservation et la restauration des fonctions environnementales, autres utilisations des terres non reprises ailleurs, et terres non utilisées. Pour les eaux intérieures, on compte quatre grandes catégories : eaux intérieures utilisées pour l'aquaculture ou les bassins de stabulation; eaux intérieures utilisées pour la préservation et la restauration des fonctions environnementales; autres utilisations des eaux intérieures non reprises ailleurs; et eaux intérieures non utilisées (5.250).

Concernant la couverture terrestre, 14 classes constituent un ensemble complet de catégories de couverture terrestre, qui sont clairement délimitées à partir des définitions du LCC.<sup>11</sup> Cette classification de la couverture terrestre peut être utilisée à différentes échelles, indépendamment de la méthode d'observation, ce qui permet d'établir une correspondance entre les cartes locales et régionales, d'une part, et les cartes continentales et mondiales, de l'autre, sans perte d'informations (5.261).<sup>12</sup>

Pour l'actif, le tableau présente le stock d'ouverture et de clôture des ressources en sols par type de sol et les accroissements et réductions de superficie de ces ressources. S'il s'agit de mettre l'accent sur les ressources en sols disponibles en tant que système biologique, la portée de ce compte doit être limitée aux terres utilisées pour l'agriculture et la foresterie ainsi qu'aux volumes de sol extraits en vue de leur utilisation en tant que système biologique. Dans certaines situations, toutefois, l'accent peut être mis sur certains paysages ou certains systèmes d'utilisation des terres sur lesquels des pressions sont exercées (5.330).

Le Tableau 28 présente les agrégats retenus dans le SEEA (2012b) pour construire, dans une idée de cycle, le passif et l'actif en termes de superficie.

Passif	Actif
Hectare	Hectare
<b>Valeur d'ouverture du stock de ressource</b>	<b>Stock d'ouverture des ressources en sols</b>
<b>Adjonctions à la valeur du stock</b>	<b>Entrées en stock</b>
Expansion Naturelle	Dûs aux changements de la couverture terrestre
Expansion encadré	Dûs aux changements de la qualité du sol
Découverte	Dûs aux changements de l'environnement du sol
Réévaluation à la hausse	Total, entrées en stock
Reclassements	<b>Sorties de stock</b>
<i>Total : adjonctions au stock</i>	Dûs aux changements de l'utilisation des terres
<b>Réductions de la valeur du stock</b>	Dûs aux changements de la qualité du sol
Régression naturelle	Dûs aux changements de l'environnement du sol
Régression encadrée	Total, sorties de stock
Réévaluation à la baisse	<b>Stock de clôture des ressources en sols</b>
Reclassements	
<i>Total, réductions du stock</i>	
<b>Importations et exportations</b>	
Importations	
Exportations	
<b>Valeur de clôture du stock de ressource</b>	

**Tableau 28:** Agrégats issus des comptes d'actifs physiques de la SEEA pour l'actif et le passif (hectares)

<sup>11</sup> Surfaces artificielles (y compris les zones urbaines et associées), Cultures herbacées, Cultures ligneuses, Cultures multiples ou étagées, Herbages, Zones arborées, Mangroves, Zones couvertes d'arbustes, Végétation arbustive et/ou herbacée, aquatique ou régulièrement inondée, Zones de végétation naturelle éparses, Terres improductives, Neige permanente et glaciers, Étendues d'eau intérieures, Étendues d'eau côtières et zones intertidales

<sup>12</sup> Le Système de classification du couvert terrestre (LCCS, FAO) permet de définir et de classer toute zone de terre à l'aide d'une syntaxe rigoureuse et de critères de classement explicites, en commençant par une série d'objets de base identifiés uniquement à l'aide de critères fondés sur la physiologie, c'est-à-dire l'aspect général de ces objets.

**Quelques définitions concernant le passif:**

**L'expansion encadrée** représente un accroissement de la superficie d'une catégorie de couverture terrestre dû à l'activité humaine. Par exemple, les zones cultivées peuvent être transformées en zones arborées à la suite de mesures sylvicoles telles que la plantation et l'ensemencement, ou des zones arborées peuvent être transformées en zones cultivées ou herbagères après défrichement. En règle générale, l'expansion encadrée d'une catégorie de couverture terrestre donne également lieu à l'enregistrement d'une écriture correspondante pour la régression encadrée des catégories de couverture terrestre. Aucune écriture correspondante n'est enregistrée dans le cas d'une expansion encadrée de la superficie totale des terres couverte par le compte (par exemple dans le cas de la mise en culture de terres) (5.271).

**L'expansion naturelle** s'entend de l'accroissement d'une zone résultant de processus naturels, tels que l'ensemencement, la germination, le drageonnement ou le marcottage naturels. Dans le cas d'une végétation naturelle éparsée et des terres improductives, la perte naturelle concernant les autres catégories de végétation entraîne une augmentation de la superficie de ces zones. Les changements affectant les zones de neiges permanentes, les glaciers et les étendues d'eaux intérieures peuvent également être dus à des variations naturelles, de précipitations, par exemple. En règle générale, l'expansion naturelle d'une catégorie de couverture terrestre donne également lieu à l'enregistrement d'une écriture correspondante pour la régression naturelle des catégories de couverture terrestre. Aucune écriture correspondante n'est enregistrée dans le cas d'une expansion naturelle de la superficie totale des terres couverte par le compte (par exemple dans le cas où des terres sont créées dans le sillage d'une activité volcanique ou d'un glissement de terrain) (5.272).

**La régression encadrée** représente une diminution de la superficie d'une catégorie de couverture terrestre due à l'activité humaine. Comme pour l'expansion encadrée, une écriture correspondante est enregistrée dans tous les cas de régression encadrée, sauf ceux où l'on a affaire à une régression encadrée de la totalité de la zone de terres (5.273).

**La régression naturelle** doit être enregistrée lorsque la superficie d'une catégorie de couverture terrestre diminue pour des raisons naturelles. Comme pour l'expansion naturelle, une écriture correspondante est enregistrée dans tous les cas de régression naturelle, sauf ceux où l'on a affaire à une régression naturelle de la totalité de la zone de terres (par exemple la perte de terres due à l'érosion marine) (5.274).

**Les réévaluations** peuvent être à la hausse ou à la baisse et peuvent correspondre à des changements dus à des informations actualisées permettant de réévaluer la superficie de différentes couvertures terrestres, s'agissant par exemple de nouvelles images satellite ou d'une nouvelle interprétation de ces images. L'utilisation d'informations actualisées peut nécessiter la révision des estimations antérieures pour garantir la continuité des séries chronologiques (5.275).

**Quelques précisions concernant l'actif:**

Une distinction est établie entre les accroissements et les réductions dus aux changements de couverture terrestre (par exemple la perte de ressources en sols pour l'agriculture due à la croissance urbaine; on parle également dans ce cas d'aliénation ou de colmatage des sols); aux changements de qualité du sol (par exemple après compaction ou acidification); et aux changements du sol en tant que milieu (par exemple du fait de la désertification ou du défrichement des terres (5.332). Il est important de noter que la comptabilisation des changements du volume des sols peut permettre d'évaluer l'importance de l'érosion et l'impact de graves catastrophes telles que l'inondation et la sécheresse, et fournir des informations intéressantes sur l'évaluation de l'épuisement du sol, c'est-à-dire la perte de ressources en sols due à l'activité économique.

Les Tableaux 29, 30 et 31 ci-dessous présentent la démarche de la construction de l'indicateur SEEA\_Expansion Encadrée selon les services écosystémiques "Source", "Puits à déchets", "Support de vie" et "Appréciation cognitive" pour les compartiments du Passif concernés.

Le Tableau 29 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les secteurs économiques : m <sup>2</sup>	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Adjonctions/Régression à la valeur du stock												
Lithosphère : Surface de la terre	Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock			Adjonctions/Régression à la valeur du stock			Adjonctions/Régression à la valeur du stock					
Lithosphère : Capitaux du sous-sol					Adjonctions/Régression à la valeur du stock								
Lithosphère : Sols productifs	Adjonctions/Régression à la valeur du stock				Adjonctions/Régression à la valeur du stock								
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 29:** Structure du Passif Surface de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"



Le Tableau 30 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Puits à déchets".

Les secteurs économiques : m <sup>2</sup>	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Lithosphère : Surface de la terre					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Lithosphère : Capitaux du sous-sol					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Lithosphère : Sols productifs					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Hydrosphère: Eau douce					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					
Atmosphère: La qualité de l'air					Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock			Expansion de la valeur du stock Régression de la valeur du stock					

**Tableau 30:** Structure du Passif Surface de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à déchets"

Le Tableau 31 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Appréciation cognitive".

Les secteurs économiques : m <sup>2</sup>	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité						Adjonction s/Régression à la valeur du stock		Adjonction s/Régression à la valeur du stock					
Lithosphère : Surface de la terre		Adjonction s/Régression à la valeur du stock				Adjonction s/Régression à la valeur du stock		Adjonction s/Régression à la valeur du stock					
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs						Adjonction s/Régression à la valeur du stock		Adjonction s/Régression à la valeur du stock					
Hydrosphère: Eau douce						Adjonction s/Régression à la valeur du stock		Adjonction s/Régression à la valeur du stock					
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air					Adjonction s/Régression à la valeur du stock								

**Tableau 31:** Structure du Passif Biodiversité de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Appréciation cognitive"

Le Tableau 32 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les types d'écosystèmes : m <sup>2</sup>	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
Les actifs environnementaux													
Biodiversité													
Lithosphère : Surface de la terre				Entrées en stock Sortie de stock	Entrées en stock Sortie de stock	Entrées en stock Sortie de stock		Entrées en stock Sortie de stock	Entrées en stock Sortie de stock	Entrées en stock Sortie de stock			
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 32:** Structure de l'Actif Surface pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 33 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Support de vie".

Les types d'écosystèmes : m <sup>2</sup>	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
Les actifs environnementaux													
Biodiversité				Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock		Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock				
Lithosphère : Surface de la terre				Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock		Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock				
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs				Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock		Adjonctions/Régression à la valeur du stock	Adjonctions/Régression à la valeur du stock				
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 33:** Structure de l'Actif Surface pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Support de vie"

Les tableaux ci-dessous présentent la démarche de conciliation possible entre les indicateurs agrégats SEEA et les indicateurs du KIK. Dans chaque tableau est précisé si cela concerne le passif ou l'actif, pour quels services écosystémiques et pour quel indicateur agrégat.

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- SOURCE	
<b>Adjonctions/Régression à la valeur du stock</b>	
Expansion/Régression encadrées	
	PNR_Part de la surface boisée privée certifiée PEFC
	PNR_Pistes cyclables
	PNR_Suivi de l'état d'aménagement des anciennes voies ferrées
	PNR_Suivi des sentiers
	PNR_Suivi du nombre de conventions de partenariat avec les gestionnaires d'infrastructures
	PNR_Randonnées pedestres
	PNR_Reseau ferré (transport en commun)
	PNR_Reseau routier
	PNR_Suivi cartographique du déploiement des réseaux de télécommunication
	PNR_Suivi de la densification par commune
	PNR_Linéaire d'infrastructure de transport passant en forêt par maille
	PNR_Linéaire de liaisons douces créées
	PNR_Linéaire de sentiers balisés
	PNR_Linéaire piste cavalière
	PNR_Linéaire piste cyclable
	PNR_Linéaire piste de ski
	PNR_Linéaire piste de ski de fond
	PNR_Linéaire sentier de randonnée
	PNR_Nb sentiers avec aire d'accueil handicapé (dans la forêt)

	PNR_Nombre de circuits
	KA_Demande en surfaces productives (DSP)
	PNR_Agriculture et type de culture
	FIPS_The surface coverage per unit servic
	GFN_BioCapacité
	GFN_Biological capacity available per person
	GFN_Biologically productive land and water
	GFN_Carrying capacity

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- Puits à Déchets	
<b>Adjonctions à la valeur du stock</b>	
Expansion encadrée	
	PNR_Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créés)
	PNR_Sites classées et inscrits
	PNR_Sites_sols pollués
	PNR_Nombre de circuits
	PNR_Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée
	PNR_Proportion de linéaire de cours d'eau en "bon état écologique et chimique" (suivant le SDAGE Seine-Normandie)
	PNR_Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée
	PNR_Proportion des surfaces non agricoles gérées sans traitement chimique
	PNR_Agriculture et type de culture
	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés

	PNR_Bilan des surfaces de prairies équines limitant les intrants chimiques
	PNR_Stock de carbone dans biomasse aérienne / biomasse souterraine / sols forestiers (litière incluse)
	PNR_Proportion d'espaces verts publics et de golf reconvertis à la gestion différenciée (en surface)
	PNR_Taux de disparition des zones humides
<b>Régression de la valeur du stock</b>	
Régression encadrée	
	PNR_Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créées)
	PNR_Sites classées et inscrits
	PNR_Sites_sols pollués
	PNR_Nombre de circuits
	PNR_Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée
	PNR_Proportion de linéaire de cours d'eau en "bon état écologique et chimique" (suivant le SDAGE Seine-Normandie)
	PNR_Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée
	PNR_Proportion des surfaces non agricoles gérées sans traitement chimique
	PNR_Agriculture et type de culture
	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés
	PNR_Bilan des surfaces de prairies équines limitant les intrants chimiques
	PNR_Stock de carbone dans biomasse aérienne / biomasse souterraine / sols forestiers (litière incluse)
	PNR_Proportion d'espaces verts publics et de golf reconvertis à la gestion différenciée (en surface)
	PNR_Taux de disparition des zones humides

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- Appréciation cognitive	
<b>Adjonctions/Régression à la valeur du stock</b>	

	SEBI-Sensibilisation de la population aux questions environnementales
	PNR-Nb camping dans la forêt
	PNR_Nombre d'observateurs participant assidument au réseau
	PNR_Nombre, diversité et bénéficiaires des animations
	PNR_Origine des participants aux événements (enquêtes)
	PNR_Part de la population sensibilisée
	PNR_Pedopaysages
	PNR_Moyen de transport pour se rendre à la forêt
	PNR_Nb d'aires d'accueil aménagées
	PNR_NbNuité
	PNR_Nombre d'aménagements et de restaurations écologiques
	PNR_Nombre d'animations mêlant les approches transversales
	PNR_Nombre d'associations de protection de la nature et de l'environnement ayant participé à des projets ou actions pilotés ou soutenues par le syndicat du Parc
	PNR_Nombre de créations de ZPPAUP
	PNR_Nombre de licencié de l'activité équestre
	PNR_Nombre de lits, de nuitées/an, de labels et de marques
	PNR_Nombre de restauration ou de création de mares
	PNR_Nombre de séries de l'Observatoire photographique du paysage sur l'ensemble du Parc
	PNR_Nombre de visites en forêt
	PNR_Nombre de visiteurs par activité
	PNR_Durée de la visite en forêt
	PNR_Frequentation de forêts privées de plus d'un hectare
	PNR_enquête auprès des publics
	PNR_Enquête auprès des publics. Professionnalisation des acteurs

	PNR_Enquête qualité auprès des partenaires
	PNR_Enquêtes auprès du public
	PNR_Enquêtes sur les évènements Parc
	PNR_Enquêtes terrain sur la sensibilisation des usagers
	PNR_Etat des sentiers et des espaces fréquentés
	PNR_Evolution de la fréquentation du site internet
	PNR_Evolution de l'indice de notoriété du Parc
	PNR_Evolution du Nombre de couverts
	PNR_taux de remplissage des restaurants et hébergements
	PNR_Centres de tourisme vert et de loisir
	SEBI-Sites désignés sous les directives "Oiseaux" et "Habitats"
	SEBI-Aires protégées sous désignation nationale
	PNR_Certification de la filière sylvicole
	PNR_Etat des sentiers et des espaces fréquentés
	PNR_Taux d'exploitations ayant souscrit des mesures agro-environnementales
	PNR_Nombre de projets exemplaires ayant fait l'objet d'une requalification paysagère et écologique
	Val_Valeur écologique
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur intrinsèque
	VAL_Valeur non instrumentale

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- SOURCE	
<b>Entrées en stock</b>	
<b>Dus aux changements de la couverture terrestre</b>	PNR_Surfaces boisées ayant fait l'objet d'un regroupement (surface des parcelles concernées)

	PNR_Surface environnementale (au titre du maintien des particularités topographiques de la PAC) en éléments permanents hors trame bleue
	PNR_Surface des terres et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité le paysage et des éléments naturels spécifiques
	PNR_Taux de PLU ayant intégré des éléments paysagers remarquables
	SEBI-Superficie agricole gérée selon des pratiques de gestion potentiellement favorables à la biodiversité
	PNR_Proportion des zones d'expansion ( et d'espaces de liberté) fonctionnelles des rivières (en surface)
	PNR_Proportion d'espaces verts publics concernés par une opération d'aménagement écologique et paysager (en surface)
	PNR_Reservoirs de carbone
	PNR_Proportion de prairie de pâturage équin géré en conduite raisonnée (en surface)
	PNR_Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc
	PNR_Surface agricole utile (SAU) en agriculture biologique
	PNR_Projets d'aménagements routiers d'envergure
	PNR_Surf_MAE
	PNR_Nombre de communes où 0 hectares ont été ouverts à l'urbanisation
	PNR_Nombre de créations de ZPPAUP
	PNR_EtendueGeoFilièreBois
	PNR_Evolution de la surface agricole utile (SAU) sur 12 ans
	PNR_Surface de forêts et autre terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation
	PNR_Taux de compensation du ruissellement agricole et forestier en secteur à risque d'inondation par des aménagements à la parcelle
	PNR_Taux de compensation du ruissellement urbain en tête de bassin versant prioritaire, par des équipements anti-ruissellement et de rétention

	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés
	PNR_Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc
	PNR_NB_Commune_potentialité_foncière
	PNR_Part de nouveaux aménagements routiers et urbains
	PNR_Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créées)
	PNR_Surfaces d'activités en tissu urbain préservées ou transmises grâce aux bourses aux locaux du syndicat du Parc et des communautés d'agglomération et de communes.
	PNR_Surface commerciale et d'activité créée
	PNR_Surface de forêt infesté par des insectes
	PNR_Surfaces de locaux d'activités de services, commerces, artisanats perdus/créés
	PNR_Surface maximale de nouvelles zones d'activités
	PNR_Surface naturelles restitués ou préservés lors de nouvelles construction collectives
<b>Sorties de stock</b>	
<b>Dus aux changements de la couverture terrestre</b>	PNR_Surfaces boisées ayant fait l'objet d'un regroupement (surface des parcelles concernées)
	PNR_Surface environnementale (au titre du maintien des particularités topographiques de la PAC) en éléments permanents hors trame bleue
	PNR_Surface des terres et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité le paysage et des éléments naturels spécifiques
	PNR_Taux de PLU ayant intégré des éléments paysagers remarquables
	SEBI-Superficie agricole gérée selon des pratiques de gestion potentiellement favorables à la biodiversité
	PNR_Proportion des zones d'expansion ( et d'espaces de liberté) fonctionnelles des rivières (en surface)
	PNR_Proportion d'espaces verts publics concernés par une opération d'aménagement écologique et paysager (en surface)
	PNR_Reservoirs de carbone

	PNR_Proportion de prairie de pâturage équin géré en conduite raisonnée (en surface)
	PNR_Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc
	PNR_Surface agricole utile (SAU) en agriculture biologique
	PNR_Projets d'aménagements routiers d'envergure
	PNR_Surf_MAE
	PNR_Nombre de communes où 0 hectares ont été ouverts à l'urbanisation
	PNR_Nombre de créations de ZPPAUP
	PNR_EtendueGeoFilièreBois
	PNR_Evolution de la surface agricole utile (SAU) sur 12 ans
	PNR_Surface de forêts et autre terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation
	PNR_Taux de compensation du ruissellement agricole et forestier en secteur à risque d'inondation par des aménagements à la parcelle
	PNR_Taux de compensation du ruissellement urbain en tête de bassin versant prioritaire, par des équipements anti-ruissellement et de rétention
	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés
	PNR_Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc
	PNR_NB_Commune_potentialité_foncière
	PNR_Part de nouveaux aménagements routiers et urbains
	PNR_Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créées)
	PNR_Surfaces d'activités en tissu urbain préservées ou transmises grâce aux bourses aux locaux du syndicat du Parc et des communautés d'agglomération et de communes.
	PNR_Surface commerciale et d'activité créée
	PNR_Surface de forêt infesté par des insectes



	PNR_Surface de locaux d'activités de services, commerces, artisanats perdus/crétés
	PNR_Surface maximale de nouvelles zones d'activités
	PNR_Surface naturelles restitués ou préservés lors de nouvelles construction collectives

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- Support de vie	
<b>Adjonctions/Régression à la valeur du stock</b>	
Expansion/régression encadrées	SNB-Carte de la diversité des types d'occupation du sol (Ifen)
	PNR_Surface totale de forêt par habitant
	SEBI-Etendue des écosystèmes
	PNR_Surface boisée parmi les propriétés de 10 à 25 ha
	PNR_Superficie d'espace non urbanisé
	PNR_Superficie_Ilot
	PNR_Suivi de la diversification
	PNR_Proportion de fonds de vallée restaurés et gérés écologiquement (en surface)
	PNR_La fragmentation du territoire forestier
	PNR_Linéaire de cours d'eau faisant l'objet d'un inventaire ou d'un suivi du patrimoine naturel ou d'un suivi de l'empreinte écologique
	PNR_Linéaire de haies implantées
	PNR_Linéaires_Bords_Routes
	PNR_longueur de lisière à l'hectare
	PNR_Longueur supplémentaire de corridor fonctionnels de la sous trame herbacée identifiée au Plan de Parc
	PNR_Chabli de moins de 5 ans
	PNR_Taux de couverture des surfaces boisées
	PNR_Surface de forêt et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol

	I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity
	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	PNR_Forêt de Production - type de forêt : non perturbé, semi-naturelles, plantation (si planté depuis plus de 50 ans = forêt semi naturelles)
	PNR_Forêt de Production -Nb essences ( hors peuplements non recensables - sous-étage)
	PNR_Evolution de la surface de prairie permanente
	PNR_Superficie forestière
	PNR_superficie forestière_CatProp
	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés
Reclassements	PNR_Surface fortement artificialisée ayant fait l'objet d'une requalification écologique et paysagère
	PNR_surface boisée certifiée (PEFC ou FSC)
	PNR_Certification de la filière sylvicole

## 7.2 - L'Empreinte Écologique ENERGIE

Les comptes des flux d'énergie enregistrent les flux d'énergie, en unités physiques, depuis l'extraction ou la capture initiale des ressources énergétiques dans l'environnement jusqu'à l'entrée de ces dernières dans l'économie; les flux d'énergie au sein de l'économie sous la forme de la fourniture de l'énergie aux branches d'activité et aux ménages et de son utilisation par ces branches et ces ménages; et, enfin, les flux d'énergie restitués à l'environnement (SEEA<sub>b</sub>, p.57).

Les comptes des flux d'énergie sont un sous-système du cadre général des flux physiques. Les données relatives aux comptes énergétiques sont compilées en convertissant les mesures physiques de masse et de volume (tonnes, litres et mètres cubes, par exemple) en une unité commune représentant le contenu énergétique en termes de pouvoir calorifique net.

Les flux d'énergie, compris dans une optique de cycle, comprennent a) les flux d'énergie provenant des matières naturelles, b) les flux des produits énergétiques et c) les résidus énergétiques. Ils n'englobent pas les flux d'émissions dans l'atmosphère ni de déchets solides générés par la production et l'utilisation de l'énergie, mais comprennent tous les types de déchets utilisées comme entrées de la production d'énergie.

Dans le système de comptabilité Energie de la SEEA (2012b), les principales composantes du système de comptabilité physique du SEEA pour l'énergie englobent a) la fourniture et l'utilisation de l'énergie provenant des matières naturelles, b) la fourniture de produits énergétiques, y compris de produits énergétiques produits pour compte propre; c) les importations et exportations de produits énergétiques; d) la transformation et l'utilisation finale de produits énergétiques; et e) la fourniture et l'utilisation des résidus énergétiques et des autres flux résiduels (3.155).

Le Tableau 34 présente les agrégats retenus dans le SEEA (2012b) pour construire, dans une idée de cycle, le passif et l'actif en termes de superficie.

Passif	Actif
Joules	Joules
<b>Énergie tirée d'apports naturels</b>	<b>Stock d'ouverture des ressources minérales et énergétiques</b>
Apports de ressources naturelles	Entrées en stock
<i>Ressources minérales et énergétiques</i>	Découvertes
<i>Ressources en bois</i>	Réévaluations à la hausse
Intrants énergétiques provenant de sources renouvelables	Reclassements
<i>Énergie solaire</i>	Total, entrées en stock
<i>Hydroélectricité</i>	<b>Sorties de stock</b>
<i>Énergie éolienne</i>	Extractions
<i>Énergie houlomotrice et marémotrice</i>	Pertes catastrophiques
<i>Énergie géothermique</i>	Réévaluations à la baisse
<i>Autres sources de chaleur et d'électricité</i>	Reclassements
Autres apports naturels	Total, sorties de stock
<i>Apports énergétiques à la biomasse cultivée</i>	<b>Stock de clôture des ressources minérales et énergétiques</b>
Énergie totale tirée d'intrants naturels	
<b>Produits énergétiques</b>	
Production de produits énergétiques par classe de la SIEC	
Charbon	
Tourbe et produits qui en sont issus	
Schistes/sables bitumineux	
Gaz naturel (extrait)	
Gaz naturel (distribué)	
Pétrole (par exemple, pétrole brut classique)	
Pétrole (produits pétroliers)	
Biocarburants	
Déchets	
Électricité	
Chaleur	
Combustibles nucléaires et autres combustibles n.c.a.	
Produits énergétiques totaux	
<b>Résidus énergétiques</b>	
Pertes pendant l'extraction	
Pertes pendant la distribution	
Pertes pendant le stockage	
Pertes pendant la transformation	
Autres résidus énergétiques	
Résidus énergétiques totaux	
<b>Autres flux résiduels</b>	
Résidus d'utilisation finale à des fins non énergétiques	
Énergie tirée de déchets solides	
<b>Ressources totales</b>	

**Tableau 34:** Agrégats issus des comptes d'actifs physiques de la SEEA pour l'actif et le passif (joules)

## Quelques définitions

### Pour le Passif Énergétique (SEEA, 2012a, p. 57) :

**Énergie tirée d'apports naturels:** L'énergie provenant des matières naturelles englobe les flux d'énergie résultant du prélèvement et de la capture d'énergie dans l'environnement par les unités économiques résidentes. Ces flux comprennent l'énergie tirée des ressources minérales et énergétiques (par exemple, le pétrole, le gaz naturel, le charbon et la tourbe, et l'uranium), les ressources en bois naturelles et les intrants énergétiques provenant de sources renouvelables (par exemple, les énergies solaire, éolienne, hydroélectrique et géothermique).

**Produits énergétiques:** Les produits énergétiques sont des produits qui sont (ou pourraient être) utilisés en tant que source d'énergie. Ils englobent a) les combustibles qui sont produits/générés par une unité économique (y compris les ménages) et sont (ou pourraient être) utilisés en tant que source d'énergie; b) l'électricité qui est générée par une unité économique (y compris les ménages); et c) la chaleur qui est générée et vendue à des tiers par une unité économique. Les produits énergétiques englobent l'énergie tirée de la biomasse et des déchets solides qui sont brûlés aux fins de la production d'électricité et/ou de chaleur. Certains produits énergétiques peuvent être utilisés à des fins non énergétiques.

**Résidus énergétiques:** les résidus énergétiques comprennent un certain nombre de composants. Il s'agit pour l'essentiel des pertes énergétiques. On peut citer comme exemples de pertes énergétiques les pertes de gaz naturel par torchage et évacuation et les pertes survenant en cours de transformation dans la production de produits énergétiques primaires à partir de l'énergie tirée des matières naturelles et pendant la production de produits énergétiques secondaires. Les pertes énergétiques pendant la distribution peuvent être dues à l'évaporation et à des fuites de combustibles liquides, à la perte de chaleur pendant le transport de vapeur et à des pertes survenant pendant la distribution du gaz, le transport de l'électricité et le transport par conduite. Les résidus énergétiques englobent également d'autres résidus énergétiques, en particulier la chaleur générée lorsque les utilisateurs finals (ménages ou entreprises) utilisent les produits énergétiques à des fins énergétiques (par exemple, l'électricité).

**Autres flux résiduels:** Le premier résulte de l'énergie contenue dans les produits énergétiques utilisés à des fins non énergétiques, qui apparaît comme quittant le système énergétique en tant que flux résiduel. Les fins non énergétiques englobent l'utilisation des produits énergétiques pour fabriquer des produits non énergétiques (par exemple, le naphte, produit énergétique, est utilisé dans la fabrication du plastique, produit non énergétique) et l'utilisation directe de produits énergétiques à des fins non énergétiques (en tant que lubrifiants, par exemple). Le second flux résiduel supplémentaire résulte de la production d'énergie par incinération de déchets solides. L'énergie contenue dans les déchets solides apparaît comme entrant dans le système énergétique en tant que flux résiduel avant de devenir un produit énergétique. Aucun de ces flux résiduels n'est considéré comme faisant partie des résidus énergétiques.

Le Tableau 35 50 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les secteurs économiques : En Joules	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Lithosphère : Surface de la terre	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Lithosphère : Capitaux du sous-sol	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Lithosphère : Sols productifs	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Hydrosphère: Eau douce	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles			Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	Apports de ressources naturelles	
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau35:** Structure du Passif Energie de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 36 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Puits à Déchets".

Les secteurs économiques : Tonnes eq. Carbone	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Sorties de stock												
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	
Lithosphère : Sols productifs		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	
Hydrosphère: Eau douce		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock		Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	Sorties de stock	
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau36:** Structure du Passif Energie de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à déchets"

Le Tableau 37 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Source".

Les types d'écosystèmes : en Joules	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
<b>Biodiversité</b>				Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock					
<b>Lithosphère : Surface de la terre</b>				Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock				
<b>Lithosphère : Capitaux du sous-sol</b>				Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock					
<b>Lithosphère : Sols productifs</b>					Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock					
<b>Hydrosphère: Eau douce</b>				Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock				
<b>Hydrosphère: Ressources en eau maritime</b>													
<b>Atmosphère: Système climatique</b>					Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock		Entrées en stock Sorties de stock	Entrées en stock Sorties de stock				
<b>Atmosphère: La qualité de l'air</b>													

**Tableau 37:** Structure de l'Actif Energie pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Les tableaux ci-dessous présentent la démarche de conciliation possible entre les indicateurs agrégats SEEA et les indicateurs du KIK. Dans chaque tableau est précisé si cela concerne le passif ou l'actif, pour quels services écosystémiques et pour quel indicateur agrégat.

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- SOURCE	
<b>Énergie tirée d'apports naturels</b>	
Apports de ressources naturelles	BE_La consommation d'énergie primaire
	BE_La consommation finale d'énergie
	BE_la variation de l'intensité énergétique
	EM_Energy per Unit Money
	EM_emergy_Energy Density
	EM_emergy_Energy per Unit Labor
	EM_emergy_Empower
	EM_emergy_Transformity
	EM_Energy Hierarchy
	EM_Specific Emergy
	EROI_ERoEI Extended (ext)
	EROI_ERoEI Point of Use (pou)
	EROI_ERoEI Standard (st)
	HANPP_Appropriation Humaine de la Production Nette Primaire
	I/O_A_use of environmental commodity by environmental process
	I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity
	I/O_Ecoconsumption
	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	I/O_Rp_use of environmental commodity for households consumption
	I/O_W_Supply of residuals by economic process
	I/O_Wh_Supply of residuals by households
	KA_Demande en surfaces productives (DSP)
	KA_Exergie
	KA_Exergie Massique
	MIPS_Ecological rucksack
	MIPS_Material input per unit of service
	Musiasem_Total exosomatic energy throughput (TET)

	MUSIASSEM-EMRPW-the biophysical energy intensity in the PW sectors.
	MUSIASSEM-EMRSA-the biophysical energy intensity for the whole economy.
	MUSIASSEM-L'indicateur du métabolisme énergétique
	PNR_Chauffage individuel
	PNR_Consommation énergétique du Parc en 2023
	PNR_Economie d'énergie réalisée par les entreprises
	PNR_économie en MWh / action / an
	PNR_Nombre de communes éteignant son éclairage une partie de la nuit
	PNR_Objectifs nationaux et européens du "Facteur 4" à l'horizon 2050
	PNR_Ratio_Prod_C_TEner
	PNR_Réalisation d'un diagnostic énergétique à l'échelle du Parc
	PNR_Taux d'exploitations agricoles ayant abaissé leur consommation énergétique d'origine extérieure de 50 % par rapport à 2011
	PNR_Taux d'exploitations ayant atteint l'autonomie énergétique
	PNR_Taux d'exploitations ayant diminué de + de 20 % leur dépenses d'énergie
	PNR_Taux/nombre/surface de bâtiments consommant moins de 50 kWh/m <sup>2</sup> /an, passif, à énergie positive... en 2012, 2018, 2023
<i>Ressources minérales et énergétiques</i>	
<i>Ressources en bois</i>	PNR_Puissance totale de chaufferie bois installées utilisant les ressources en bois du Parc
Intrants énergétiques provenant de sources renouvelables	PNR_Production d'énergies renouvelables
<i>Énergie solaire</i>	NPP_Production Nette Primaire
	NPP_Production Nette Primaire "actuelle"
	NPP_Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPh)
	NPP_Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels



	NPP_Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère
	PNR_Energie solaire
	PNR_kW installés de photovoltaïque
	PNR_Nombre de chauffe-eau solaires (suivi des ratios par surface, par volume )
<i>Hydroélectricité</i>	
	PNR_La Pico-hydraulique
<i>Énergie éolienne</i>	
	PNR_Energie Eolienne
<i>Énergie houlomotrice et marémotrice</i>	
<i>Énergie géothermique</i>	
	PNR_Gisements géothermiques très basse temperature
	PNR_nombre de pompes à chaleur géothermique
<i>Autres sources de chaleur et d'électricité</i>	
Autres apports naturels	
<i>Apports énergétiques à la biomasse cultivée</i>	
	PNR_Gisement
	PNR_Gisement bois-énergie
	PNR_Gisements de biomasse pour des agri-combustible et des agro-carburants
	PNR_kW installés de chaufferie bois
Apports de ressources naturelles	
	I/O_W_Supply of residuals by economic process
	I/O_Wh_Supply of residuals by households

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- "PUITS A DECHETS"	
<b>Sorties de stock</b>	BE_Exportation d'énergie
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre
	NPP_Production Nette Primaire
	NPP_Production Nette Primaire "actuelle"
	NPP_Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPh)
	NPP_Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels

	NPP_Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère
	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	KA_Exergie
	KA_Exergie Massique
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- "SOURCE"	
<b>Entrées en stock</b>	
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre
	BE_Importations d'énergie
	NPP_Production Nette Primaire
	NPP_Production Nette Primaire "actuelle"
	NPP_Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPh)
	NPP_Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels
	NPP_Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère
	KA_Exergie
	KA_Exergie Massique
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre
<b>Sorties de stock</b>	BE_Exportation d'énergie
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre
	NPP_Production Nette Primaire
	NPP_Production Nette Primaire "actuelle"
	NPP_Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPh)
	NPP_Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels
	NPP_Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère
	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	KA_Exergie
	KA_Exergie Massique
	Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre

### 7.3 - L'Empreinte Écologique pour l'EAU

Les comptes de flux d'eau portent sur les flux d'eau, exprimés en unités physiques, englobant le prélèvement initial des ressources en eau de l'environnement destiné à l'économie, les flux d'eau au sein de l'économie sous la forme de ressources et d'emplois de ces ressources par les branches et les ménages, et enfin les flux d'eau rejetés dans l'environnement (SEEA, 2012b, p.67).

Le système de comptabilité Eau de la SEEA est divisé en cinq sections qui reprennent le cycle de l'eau pour structurer l'information sur a) le prélèvement d'eau dans l'environnement; b) la distribution et l'utilisation au niveau des entreprises et des ménages de l'eau prélevée; c) les flux d'eaux usées et d'eau réutilisée (ménages et entreprises); d) les flux d'eau rejetée dans l'environnement; et e) l'évaporation, la transpiration et l'eau incorporée dans des produits (SEEA, 2012a, p.68).

#### Quelques définitions (pour le Passif):

**Sources de l'eau prélevée:** Le volume d'eau prélevé est enregistré dans la partie I du tableau des ressources, intitulée « Sources de l'eau prélevée », comme étant fourni par l'environnement. Le même volume d'eau est enregistré dans la partie I du tableau des emplois, « Sources de l'eau prélevée », avec indication de la branche qui procède au prélèvement. L'eau peut être prélevée dans des réservoirs artificiels, des fleuves ou rivières, des lacs, sous la terre et dans le sol. La captation de l'eau de pluie, notamment en recueillant l'eau des toits des maisons dans des réservoirs, est enregistrée comme prélèvement d'eau de pluie. L'eau de pluie entrant directement dans le système hydrologique intérieur est enregistrée dans le compte d'actifs pour les ressources en eau.

**Eau prélevée:** Le prélèvement est la quantité d'eau qui est prélevée d'une source quelconque, de façon permanente ou temporaire, dans un laps de temps donné. L'eau servant à la production d'hydroélectricité est considérée comme un prélèvement et est enregistrée comme un emploi de l'eau par l'entité qui l'a prélevée. L'eau prélevée sans être utilisée à des fins de production, comme dans le cas des flux d'eau constatés lors du dénoyage des mines, est enregistrée comme résidu de ressources naturelles. Le prélèvement d'eau est ventilé par source et par branche.

**Eaux usées et eau réutilisée:** Les eaux usées s'entendent de l'eau mise au rebut dont le propriétaire ou l'utilisateur n'a plus besoin. Cette eau peut être rejetée directement dans l'environnement (auquel cas elle est enregistrée comme étant un écoulement restitué), fournie à une installation de traitement des eaux usées ou fournie à une autre unité économique en vue d'une utilisation ultérieure (auquel cas elle est enregistrée comme eau réutilisée). Les flux d'eaux usées englobent les échanges d'eaux entre installations de traitement des eaux usées d'économies différentes. Ces flux sont enregistrés comme étant des importations et exportations d'eaux usées.

L'eau réutilisée s'entend d'eaux usées fournies à un utilisateur en vue d'une utilisation future avec ou sans traitement préalable, à l'exclusion de la réutilisation (ou du recyclage) de l'eau au sein des unités économiques. On parle aussi communément à ce sujet d'eaux usées récupérées. L'eau réutilisée est considérée comme un produit lorsqu'un paiement est effectué par l'unité réceptrice.

**Écoulements restitués:** Toute l'eau qui est rejetée dans l'environnement est enregistrée comme étant fournie à l'environnement dans la partie IV du tableau des ressources, intitulée « Écoulements restitués ». Dans certains cas, ces écoulements constituent les flux d'eaux usées rejetées directement dans l'environnement par les branches et les ménages, c'est-à-dire les flux d'eaux usées non envoyées dans des installations de traitement. Dans d'autres cas, ils constituent des flux d'eau provenant d'installations de traitement après y avoir été traitées. Dans le tableau des ressources, ces flux apparaissent comme étant fournis par les branches et les ménages soit au système hydrologique intérieur, soit à d'autres sources, y compris la mer. Les volumes d'eau correspondants sont enregistrés dans la partie IV du tableau des emplois, intitulée « Écoulements restitués », ces flux apparaissant comme étant reçus par l'environnement.

**Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits:** Les flux d'évaporation sont enregistrés lorsque l'eau est distribuée parmi les unités économiques après son prélèvement, par exemple pendant sa distribution par canaux découverts ou pendant son stockage

dans des cuves et autres structures analogues. La transpiration de l'eau intervient lorsque l'eau du sol est absorbée par les plantes cultivées pendant leur croissance et est ultérieurement rejetée dans l'atmosphère. Les quantités d'eau incorporées dans des produits (par exemple, l'eau servant à la fabrication de boissons) apparaissent comme étant fournies par la branche correspondante, qui est communément une branche de l'industrie manufacturière.

Le Tableau 38 présente les agrégats retenus dans le SEEA (2012b) pour construire, dans une idée de cycle, le passif et l'actif en termes de superficie.

Passif	Actif
M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>
<b>(I) Sources de l'eau prélevée</b>	<b>Stock d'ouverture des ressources en eau</b>
Ressources hydrologiques intérieures	Entrées en stock
<i>Eaux de surface</i>	Écoulements restitués
<i>Eaux souterraines</i>	Précipitations
<i>Eau du sol</i>	Flux en provenance d'autres territoires
<i>Total</i>	Flux en provenance d'autres ressources en eau intérieures
Autres sources d'eau	Découvertes d'eau dans les aquifères
<i>Précipitations</i>	<i>Total, entrées en stock</i>
<i>Eau de mer</i>	<b>Sorties de stock</b>
<i>Total</i>	Prélèvement
Ressources totales en eau prélevée	<i>aux fins de la production d'hydroélectricité</i>
<b>(II) Eau prélevée</b>	<i>à des fins de refroidissement</i>
Aux fins de distribution	Évaporation et évapotranspiration effective
Pour un usage propre	Flux vers d'autres territoires
<b>(III) Eaux usées et eau réutilisée</b>	Flux vers la mer
Eaux usées	Flux vers d'autres ressources en eau intérieures
<i>Eaux usées à traiter</i>	<b>Total, sorties de stock</b>
<i>Traitement propre</i>	<b>Stock de clôture des ressources en eau</b>
Eau réutilisée produite	
<i>Aux fins de distribution</i>	
<i>Pour un usage propre</i>	
<b>(IV) Écoulements restitués</b>	
Aux ressources hydrologiques intérieures	
<i>Aux eaux de surface</i>	
<i>Aux eaux souterraines</i>	
<i>A l'eau du sol</i>	
<i>Total</i>	
A d'autres sources	
Écoulements restitués totaux	
<i>dont : Pertes pendant la distribution</i>	
<b>(V) Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits</b>	
Évaporation d'eau prélevée	
Transpiration	
Eau incorporée dans des produits	
<b>Ressources totales</b>	
<b>Tableau des emplois physiques pour l'eau</b>	

**Tableau 38:** Agrégats issus des comptes d'actifs physiques de la SEEA pour l'actif et le passif (m<sup>3</sup>)

Le Tableau 39 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les secteurs économiques : en m <sup>3</sup>	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité													
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits			Eaux usées et eau réutilisée		Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Sources de l'eau prélevée Eau prélevée Eaux usées et eau réutilisée Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 39:** Structure du Passif Eau de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 40 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Puits à Déchets".

Les secteurs économiques : en m <sup>3</sup>	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Eaux usées et eau réutilisée							Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée				
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs	Eaux usées et eau réutilisée						Eaux usées et eau réutilisée						
Hydrosphère: Eau douce	Eaux usées et eau réutilisée						Eaux usées et eau réutilisée		Eaux usées et eau réutilisée				
Hydrosphère: Ressources en eau maritime	Eaux usées et eau réutilisée						Eaux usées et eau réutilisée						
Atmosphère: Système climatique	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée		Eaux usées et eau réutilisée			Eaux usées et eau réutilisée		Eaux usées et eau réutilisée	
Atmosphère: La qualité de l'air	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée		Eaux usées et eau réutilisée			Eaux usées et eau réutilisée		Eaux usées et eau réutilisée	

**Tableau 40:** Structure du Passif Eau de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à déchets"

**NB:** La pression exercée par les activités humaines sur le service écosystémique 'Puits à Déchet' est exprimée, ici, principalement en termes qualitatifs.

Le Tableau 41 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Source".

Les types d'écosystèmes : en m <sup>3</sup>	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
Biodiversité													
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce										Entrée en stock Ecoulements restitués Prélèvements Précipitations			
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 41:** Structure de l'Actif Eau pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Les tableaux ci-dessous présentent la démarche de conciliation possible entre les indicateurs agrégats SEEA et les indicateurs du KIK. Dans chaque tableau est précisé si cela concerne le passif ou l'actif, pour quels services écosystémiques et pour quel indicateur agrégat.

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- SOURCE	
<b>(I) Sources de l'eau prélevée</b>	
Ressources hydrologiques intérieures	
<i>Eaux de surface</i>	PNR_Eau de surface
	E-Eau_L'Empreinte d'eau bleue
<i>Eaux souterraines</i>	PNR_Eau souterraine
	E-Eau_L'Empreinte d'eau bleue
<i>Eau du sol</i>	E-Eau_L'Empreinte d'eau bleue
<i>Total</i>	
Autres sources d'eau	
<i>Précipitations</i>	WF_Precipitation
	PNR_Précipitations
	E-Eau_L'Empreinte d'eau verte
<b>(II) Eau prélevée</b>	
Aux fins de distribution	WF_Consumptive Water Use
	WF_Abstraction
Pour un usage propre	WS_Water Shadow of the population
	WS_Water Shadow liées aux activités industrielles et résidentielles du territoire
	WF_Abstraction
<b>(III) Eaux usées et eau réutilisée</b>	
Eau réutilisée produite	
<i>Aux fins de distribution</i>	E-Eau_L'Empreinte d'eau grise
	I/O_Rp_use of environmental commodity for households consumption
<i>Pour un usage propre</i>	E-Eau_L'Empreinte d'eau grise

	I/O_Rp_use of environmental commodity for households consumption
<b>(IV) Écoulements restitués</b>	
Aux ressources hydrologiques intérieures	
<i>Aux eaux de surface</i>	E-Eau_L'Empreinte d'eau grise
<i>Aux eaux souterraines</i>	E-Eau_L'Empreinte d'eau grise
<i>A l'eau du sol</i>	PNR_Réduction des rejets directs sans traitement des eaux de ruissellement urbaines dans le milieu naturel
	E-Eau_L'Empreinte d'eau grise
	PNR_Suivi des impacts du débordage sur le ruissellement
A d'autres sources	PNR_Infra_Traitement_EauRuissellements
<b>(V) Évaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits</b>	
Évaporation d'eau prélevée	
	WF_Capture and recycling of water vapour
Transpiration	WF_Production-related evapotranspiration
	WF_Non production-related evapotranspiration
Eau incorporée dans des produits	WF_Water contained in products
	E-EAU_L'évolution de l'empreinte eau externe -WWF
	E-Eau_Eau virtuelle importée
	E-Eau_Eau virtuelle exportée des produits fabriqués dans le pays
	E-Eau_Budget Eau virtuelle
	E-Eau_Eau virtuelle de ré-exportation
	E-Eau_Eau virtuelle exportée
<b>Tableau des emplois physiques pour l'eau</b>	E-EAU_L'empreinte eau de consommation nationale-WWF
	E-Eau_L'Empreinte d'eau de production nationale

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- PUIITS A DECHETS	
<b>Eaux usées et eau réutilisée</b>	
<i>Eaux usées à traiter</i>	WF_Recycling of wastewater
	PNR_Station d'épuration sur le territoire du PNR HVC
	PNR_Proportion de STEP traitant leurs eaux de sortie sur zone plantée avant rejet en rivière
	I/O_W_Supply of residuals by economic process
	I/O_Wh_Supply of residuals by households
	SEQ-EAU_Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
	SEQ-EAU_Micropolluants organiques autres (MPOR)
	SEQ-EAU_Pesticides (PEST)
	SEQ-EAU_Poly-chloro-biphéyles (PCB)
	SEQ-EAU_Acidification (ACID)
	SEQ-EAU_couleur (COUL) d'eau
	SEQ-EAU_Effets des proliférations végétales (EPREV)
	SEQ-EAU_Matière azotée hors nitrates(AZOT)
	SEQ-EAU_Matières organiques et oxydables (MOOX)
	SEQ-EAU_Matières phosphorées (PHOS)
	SEQ-EAU_Micro-organismes (BACT)
	SEQ-EAU_Micropolluants minéraux (MPMI)
	SEQ-EAU_Minéralisation (MINE)
	SEQ-EAU_Particules en suspension (PAES)
	SEQ-EAU_Température (TEMP)
	PNR_Acidification_ocean
	SEBI-Qualité des eaux continentales
	SEBI-Qualité des effluents issus des installations d'aquaculture
	PNR_Contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires
	PNR_Diminution de la quantité totale de produits phytosanitaires acquis par les collectivités

	PNR_Evolution de la qualité physique et chimique des cours d'eau et des nappes souterraine.
	PNR_Concentration en nitrates des eaux de surface
<i>Traitement propre</i>	I/O_W_Supply of residuals by economic process
	I/O_Wh_Supply of residuals by households

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- SOURCE	
<b>Entrées en stock</b>	SNB-Indice biologique global (Réseau national des Données sur l'Eau).
	PNR_Evolution des débits mesurés en rivière en fonction de l'occupation des sols des bassins versants
	PNR_Eau souterraine
	PNR_Eau de surface
	Écoulements restitués
<b>Écoulements restitués</b>	I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity
<b>Précipitations</b>	WF_Precipitation
	PNR_Précipitations



## 7.4 - L'Empreinte Écologique en termes MONÉTAIRES

L'un des objectifs de l'application de méthodes d'évaluation économique tient au fait que les différents actifs et passifs environnementaux peuvent être comparés à l'aide d'un étalon commun, ce que ne permet pas l'utilisation de données purement physiques. De plus, les actifs environnementaux peuvent être comparés à d'autres actifs afin d'évaluer les revenus relatifs, la richesse nationale, d'une région, et, autres types d'analyse analogues. De nombreux travaux ont cherché à développer des évaluations proposant, notamment des ajustements des systèmes de comptabilité (dont le SEEA) en tenant compte de l'environnement.

La mesure des stocks en terme monétaire porte sur la valeur des différents actifs environnementaux et les variations de ces valeurs dans le temps. Dans le SEEA, l'évaluation de ces actifs se concentre sur les avantages qu'ils procurent à leurs propriétaires. À cet égard, la méthode retenue pour mesurer les stocks d'actifs environnementaux en terme monétaire est conforme à la mesure des actifs économiques dans le Système de Comptabilité Nationale (2.104).

Les flux en terme monétaire sont enregistrés d'une manière totalement conforme à la définition des flux économiques donnée dans le SCN. Celui-ci définit deux grandes catégories de flux économiques : les opérations et les autres flux. Une opération est un flux économique qui représente une interaction entre des unités économiques par accord réciproque, telle que la vente de bois d'œuvre ou l'achat de services de protection de l'environnement. Les autres flux se rapportent aux variations de la valeur des actifs et des passifs qui ne découlent pas d'opérations. Il s'agit, par exemple, des nouvelles découvertes d'actifs ou des pertes d'actifs dues à des catastrophes naturelles, et de l'impact des variations de prix sur la valeur des actifs et passifs (2.96).

Nombre d'opérations portent sur des échanges de produits entre unités économiques. Les produits peuvent être vendus sur les marchés pour un usage intermédiaire ou final, peuvent être fabriqués pour l'usage final propre des unités économiques (à des fins de consommation ou d'investissement) ou peuvent être des services produits par les administrations publiques qui ne sont pas vendus sur les marchés. Les produits non vendus sur les marchés sont appelés produits non marchands (2.97).

Le Cadre central ne donne pas une valeur monétaire à tous les avantages pouvant être acquis aux générations actuelles et futures pour fournir ce qui pourrait être considéré comme une appréciation sociale des actifs environnementaux (2.105).

Dans la mesure où nombre d'actifs environnementaux ne sont pas achetés sur un marché, il convient de déterminer des démarches économiques pour attribuer une valeur économique aux actifs et passifs environnementaux non marchands (Voir présentation des méthodes dans la Galerie *TOOLS and Methods* dans le Portail de Veille et Prospective Territoriale ou SEEA, 2012b, p. 143).

Le Tableau 42 présente les agrégats retenus dans le SEEA (2012b) pour construire, dans une idée de cycle, le passif et l'actif en termes de superficie.

Passif	Actif
Monétaire	Monétaire
<b>Services concernant spécialement l'environnement</b>	<b>Stock d'ouverture des ressources</b>
Produits à usage unique	Entrées en stock
Biens adaptés	Découvertes
Technologies en fin de processus	Réévaluations à la hausse
Technologies intégrées	Reclassements
Total des biens et services environnementaux produits	Total, entrées en stock
<b>Consommation intermédiaire</b>	<b>Sorties de stock</b>
<b>Valeur ajoutée brute</b>	Extractions
<b>Rémunération des salariés</b>	Pertes catastrophiques
<b>Formation brute de capital fixe</b>	Réévaluations à la baisse
<b>Exportations de biens et services environnementaux</b>	Reclassements
<b>Emploi (milliers de personnes)</b>	Total, sorties de stock
	<b>Stock de clôture des ressources</b>

**Tableau 42:** Agrégats issus des comptes du secteur des biens et services environnementaux et de la présentation de l'actif (unités monétaires)

Le secteur des biens et services environnementaux (SBSE) prend en considération les activités environnementales du point de vue de l'offre (SEEA, 2012b, 4.92). Cette information est importante pour comprendre les mesures économiques prises pour remédier aux problèmes de la dégradation de l'environnement et de l'épuisement des ressources naturelles, en traitant des aspects concernant la production de biens, services et technologies de protection de l'environnement; la contribution de cette production au sein de l'ensemble de l'économie; et l'importance de l'emploi, de l'investissement et des exportations liées à ce secteur. Il s'agit d'évaluer a) la possibilité de fonder l'activité économique et l'emploi sur des bases respectueuses de l'environnement et une utilisation plus efficace des ressources et b) la mesure dans laquelle l'économie réagit face aux diverses politiques et initiatives publiques dans ce domaine.

Le premier type de biens et services environnementaux du SBSE est représenté par les services concernant spécifiquement l'environnement. Ces services comprennent des produits pour la protection de l'environnement et la gestion des ressources qui sont « caractéristiques » ou typiques de ces activités. Il s'ensuit que les services concernant spécifiquement l'environnement sont des services relevant spécifiquement de la protection de l'environnement et de la gestion des ressources qui sont produits par les unités économiques pour la vente ou pour leur propre usage. Comme exemples de services concernant spécifiquement l'environnement, on peut citer les services de gestion et de traitement des déchets et des eaux usées, et les activités visant à économiser l'énergie et l'eau (4.96). Les services concernant spécifiquement l'environnement sont les services qui ont pour principal objectif de :

- Prévenir ou limiter la pollution, la dégradation ou l'épuisement des ressources naturelles (y compris la production d'énergie tirée de sources renouvelables);
- Traiter et gérer la pollution, la dégradation et l'épuisement des ressources naturelles;
- Remédier aux préjudices causés à l'atmosphère, aux sols, à l'eau, à la diversité biologique et aux paysages;
- Mener à bien d'autres activités concernant la mesure et le suivi, le contrôle, la recherche-développement, l'éducation, la formation, l'information et la communication en matière de protection de l'environnement ou de gestion des ressources.

Le deuxième type de biens et services environnementaux est représenté par les produits environnementaux à usage unique. Les produits environnementaux à usage unique sont des biens (durables ou non) ou des services dont l'utilisation répond directement à un besoin en matière de protection de l'environnement ou de gestion des ressources et qui ne servent qu'à la protection de l'environnement ou à la gestion des ressources. Comme exemple de produits de ce type, on peut citer les convertisseurs catalytiques, les fosses septiques (y compris les services de maintenance) et la

mise en place de technologies de production d'énergie tirée de sources renouvelables (par exemple, les panneaux solaires) (4.98).

Le troisième type de biens et services environnementaux est représenté par les biens adaptés. Les biens adaptés sont des biens que l'on a modifiés dans le but exprès de les rendre plus « respectueux de l'environnement » ou « moins polluants » et dont l'utilisation est donc bénéfique pour la protection de l'environnement ou la gestion des ressources. Aux fins du SBSE, les biens adaptés peuvent être (4.99) :

- Des biens « moins polluants », qui aident à prévenir la pollution ou la dégradation de l'environnement parce qu'ils le polluent moins au moment où ils sont consommés et/ou mis au rebut par rapport à des biens « normaux » équivalents (les biens normaux équivalents sont des biens qui ont une utilité similaire mis à part leur impact sur l'environnement). On peut citer comme exemples les piles sans mercure et les automobiles ou les autobus rejetant moins d'émissions dans l'atmosphère;
- Des biens « économes en ressources », qui aident à prévenir l'épuisement des ressources naturelles parce qu'ils contiennent moins de ressources naturelles au stade de leur fabrication (par exemple, papier recyclé et énergie renouvelable, chaleur tirée des pompes à chaleur et panneaux solaires); et/ou de leur utilisation (par exemple, appareils écoefficaces et dispositifs économiseurs d'eau tels que les filtres à robinet).

Le quatrième type de biens et services environnementaux est constitué par les technologies environnementales. Les technologies environnementales sont des processus, installations et équipements (biens) techniques, et des méthodes ou savoirs (services) dont la nature ou la finalité technique est la protection de l'environnement ou la gestion des ressources. Les technologies environnementales peuvent être classées comme suit (4.102) :

- Technologies mises en œuvre en fin de processus (traitement de la pollution), qui sont principalement les installations et équipements techniques produits pour mesurer, maîtriser et traiter la pollution, la dégradation environnementale et/ou l'épuisement des ressources, et remettre en état l'environnement et remédier à cet épuisement. À titre d'exemples, on peut citer les installations de traitement des eaux usées, les équipements de mesure de la pollution atmosphérique et les installations de confinement des déchets hautement radioactifs;
- Technologies intégrées (prévention de la pollution), qui sont des processus, méthodes ou savoirs utilisés dans des processus de production moins polluants et plus économes en ressources que la technologie « normale » équivalente mise en œuvre par les autres producteurs. Leur utilisation est moins nocive pour l'environnement que celle des autres technologies possibles.

#### **Autres définitions (SEEA, 2012b, pp. 293-300):**

**La consommation intermédiaire** correspond à la valeur des biens et des services consommés en entrée d'un processus de production, à l'exclusion des actifs fixes dont la consommation est enregistrée comme une consommation de capital fixe.

**Les exportations de biens et de services** s'entendent des ventes, du troc ou des dons et allocations de biens et de services que les résidents effectuent à l'intention de non-résidents.

**La formation brute de capital fixe** est mesurée par la valeur totale des acquisitions, moins les cessions, d'actifs fixes au cours de l'exercice comptable, plus certaines dépenses spécifiées consacrées aux services qui augmentent la valeur des actifs non produits.

**La rémunération des salariés** est la rémunération totale, en espèces et en nature, payable par une entreprise à chacun de ses salariés en échange du travail qu'ils accomplissent pendant l'exercice comptable.

**La valeur ajoutée brute** est la valeur de la production diminuée de la valeur de la consommation intermédiaire. La valeur ajoutée nette est la valeur ajoutée brute diminuée de la consommation de capital fixe.

#### **Il existe quatre types d'entrées en stock pour un actif environnemental (5.48, SEEA, 2012b):**

a) **Croissance du stock.** Ces entrées en stock reflètent l'augmentation du stock de ressources pendant un exercice donné due à sa croissance. Pour les ressources biologiques, la croissance peut être naturelle ou liée à la culture, et est souvent estimée nette des pertes normales de stock;

- b) **Découverte de nouveaux stocks.** Il s'agit de nouvelles ressources qui viennent s'ajouter au stock, habituellement à la suite d'activités de prospection et d'évaluation;
- c) **Réévaluations à la hausse.** Ces entrées reflètent les changements liés à l'utilisation d'informations actualisées qui permettent de réévaluer la taille du stock. Les réévaluations peuvent également correspondre à des changements de la qualité évaluée de la ressource naturelle ou à des changements de la viabilité économique de l'extraction (y compris ceux qui sont dus à l'évolution des techniques d'extraction) qui ne tiennent pas uniquement à des variations du prix de la ressource naturelle. L'utilisation d'informations actualisées peut amener à réviser les estimations pour les exercices antérieurs afin d'assurer la continuité des séries chronologiques;
- d) **Reclassements.** Les reclassements d'actifs environnementaux interviennent généralement dans des situations où un actif environnemental est utilisé dans un but différent; par exemple, une augmentation des terres forestières due au boisement est enregistrée ici. Toute augmentation d'une catégorie d'actif doit être compensée par une diminution équivalente dans une autre catégorie; en d'autres termes, s'agissant de l'ensemble de l'actif environnemental considéré, les reclassements n'ont aucune incidence sur sa quantité physique totale.

#### Il existe cinq types de sorties de stock pour un actif environnemental (5.49, SEEA, 2012b):

- a) **Extraction.** Il s'agit des sorties de stocks dues à l'exploitation ou à la récolte d'un actif environnemental par le biais d'un processus de production. L'extraction englobe les quantités qui continuent de circuler dans l'économie en tant que produits et les quantités de stock qui sont immédiatement rejetées dans l'environnement après leur extraction car elles sont superflues, comme dans le cas des rejets de poissons pêchés;
- b) **Sorties normales de stocks.** Ces sorties correspondent aux pertes attendues de stocks pendant un exercice comptable. Elles peuvent être dues à la mort naturelle des ressources biologiques ou à des causes accidentelles qui ne sont pas suffisamment graves pour être considérées comme catastrophiques et auxquelles on peut raisonnablement s'attendre au vu de l'expérience antérieure;
- c) **Pertes catastrophiques.** Des pertes dues à des événements catastrophiques et exceptionnels sont enregistrées lorsque se produisent des événements de grande ampleur et identifiables pouvant détruire un nombre significatif d'actifs relevant de n'importe quelle catégorie. De tels événements sont en général faciles à identifier. Ils englobent les tremblements de terre de forte intensité, les éruptions volcaniques, les raz-de-marée, les ouragans et les autres catastrophes naturelles; les guerres, émeutes et autres événements politiques; ainsi que les accidents technologiques tels les rejets importants de substances toxiques ou de particules radioactives dans l'atmosphère. On inclut sous ce poste les pertes majeures de ressources biologiques dues à la sécheresse ou à l'épiphytie;
- d) **Réévaluations à la baisse.** Ces sorties de stocks reflètent les changements dus à l'utilisation d'informations actualisées permettant de réévaluer la taille du stock. Les réévaluations peuvent également correspondre à des changements de la qualité évaluée de la ressource naturelle ou à des changements de la viabilité économique de l'extraction (y compris ceux qui sont dus à l'évolution des techniques d'extraction) qui ne tiennent pas uniquement à des variations du prix de la ressource naturelle. L'utilisation d'informations actualisées peut amener à réviser les estimations pour les exercices antérieurs afin d'assurer la continuité des séries chronologiques;
- e) **Reclassements.** Les reclassements d'actifs environnementaux interviennent généralement dans des situations où un actif environnemental est utilisé dans un but différent; par exemple, une diminution des terres forestières due à un déboisement permanent est enregistrée ici. Toute diminution d'une catégorie d'actif doit être compensée par une augmentation équivalente dans une autre catégorie; en d'autres termes, s'agissant de l'ensemble de l'actif environnemental considéré, les reclassements n'ont aucune incidence sur sa quantité physique totale.

Le Tableau 43 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les secteurs économiques : (euros)	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement		Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement				Services concernant spécialement l'environnement	
Lithosphère : Surface de la terre						Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	
Lithosphère : Capitaux du sous-sol	Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement		Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement				Services concernant spécialement l'environnement	
Lithosphère : Sols productifs	Formation B Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement		Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Formation Brute de Capital Fixe Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement			Services concernant spécialement l'environnement	Services concernant spécialement l'environnement	

	de Capital Fixe												
Hydrosphère: Eau douce						Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment	
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique							Services concernant spécialeme nt l'environne ment					Services concernant spécialeme nt l'environne ment	
Atmosphère: La qualité de l'air						Services concernant spécialeme nt l'environne ment	Services concernant spécialeme nt l'environne ment		Services concernant spécialeme nt l'environne ment			Services concernant spécialeme nt l'environne ment	

**Tableau 43:** Structure du Passif Monétaire de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 44 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Puits à déchets".

Les secteurs économiques : (euros)	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité					Services concernant spécialement l'environnement								
Lithosphère : Surface de la terre					Services concernant spécialement l'environnement								
Lithosphère : Capitaux du sous-sol					Services concernant spécialement l'environnement								
Lithosphère : Sols productifs					Services concernant spécialement l'environnement								
Hydrosphère: Eau douce					Services concernant spécialement l'environnement		Services concernant spécialement l'environnement						
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air					Services concernant spécialement l'environnement								

**Tableau 44:** Structure du Passif Monétaire de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Puits à déchets"

Le Tableau 45 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Source".

Les types d'écosystèmes : (euros)	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
Biodiversité								Services concernant spécialement l'environnement					
Lithosphère : Surface de la terre								Services concernant spécialement l'environnement					
Lithosphère : Capitaux du sous-sol								Services concernant spécialement l'environnement					
Lithosphère : Sols productifs								Services concernant spécialement l'environnement					
Hydrosphère: Eau douce								Services concernant spécialement l'environnement					
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique								Services concernant spécialement l'environnement					
Atmosphère: La qualité de l'air								Services concernant spécialement l'environnement					

**Tableau 45:** Structure de l'Actif Monétaire pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"



Le Tableau 46 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Appréciation cognitive".

Les types d'écosystèmes : (euros)	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
<b>Biodiversité</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			
<b>Lithosphère : Surface de la terre</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			
<b>Lithosphère : Capitaux du sous-sol</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock					
<b>Lithosphère : Sols productifs</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			
<b>Hydrosphère: Eau douce</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			
<b>Hydrosphère: Ressources en eau maritime</b>													
<b>Atmosphère: Système climatique</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			
<b>Atmosphère: La qualité de l'air</b>				Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock		Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock	Sorties de stock Entrées en stock			

**Tableau 46:** Structure de l'Actif Monétaire pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Appréciation cognitive"

Les tableaux ci-dessous présentent la démarche de conciliation possible entre les indicateurs agrégats SEEA et les indicateurs du KIK. Dans chaque tableau est précisé si cela concerne le passif ou l'actif, pour quels services écosystémiques et pour quel indicateur agrégat.

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- SOURCE	
<b>Services concernant spécialement l'environnement</b>	
	VAL_La consommation des actifs naturels
	PNR_Production estimée par région forestière et par groupe de communes (m <sup>3</sup> )
	SEBI-Gestion financière de la biodiversité
	NAMEA_Consommations finales énergétiques
	PNR_Incendie de forêt
	I/O_Consommation intermédiaire
	I/O_Ecoprice
Biens adaptés	PNR_Nombre de chauffe-eau solaires (suivi des ratios par surface, par volume ) PNR_Chauffage individuel
<b>Formation Brute de Capital Fixe</b>	PNR_Forêt de Production - type de forêt : non perturbé, semi-naturelles, plantation (si planté depuis plus de 50 ans = forêt semi naturelles)
	PNR_Forêt de Production -Nb essences ( hors peuplements non recensables - sous-étage)
	PNR_Chabli de moins de 5 ans
	PNR_Prelèvement de bois
	PNR_Volume de bois sur pied
	PNR_Volume de bois sur pied par essence

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
PASSIF -- Puits à déchets	
	NAMEA_Dépenses ou taxes environnementales
	VAL_La dépense de protection de l'environnement

	PNR_€ économisés / action / an
	PNR_€ économisés / an / exploitation
	PNR_Nb d'aires d'accueil aménagées
<b>Technologies en fin de processus</b>	PNR_Infra_Traitement_EauRuissellements
	PNR_Réduction des rejets directs sans traitement des eaux de ruissellement urbaines dans le milieu naturel
	PNR_Proportion de STEP traitant leurs eaux de sortie sur zone plantée avant rejet en rivière
	PNR_Station d'épuration sur le territoire du PNR HVC

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- SOURCE	
<b>Entrées en stock</b>	
	VAL_Valeur patrimoniale
	VAN_Valeur actuelle nette
	VET_Valeur d'existence
	VET_Valeur d'héritage
	VET_Valeur d'option
	VET_Valeur d'usage direct
	VET_Valeur d'usage indirect
	PNR_Evaluation des services non marchands rendus
	PNR_Pollinisation
<b>Sorties de stock</b>	
Extractions	VAN_Valeur actuelle nette
	VET_Valeur d'existence
	VET_Valeur d'héritage
	VET_Valeur d'option
	VET_Valeur d'usage indirect
	VET_Valeur d'usage direct
	VAL_Valeur patrimoniale

	VAL_Valeur de la biodiversité
	Val_Valeur écologique
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur intrinsèque
	VAL_Valeur non instrumentale
	PNR_Evaluation des services non marchands rendus
	PNR_Marché immobilier
	I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity

	VAL_Valeur non instrumentale
	PNR_Evaluation des services non marchands rendus

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
ACTIF -- Appréciation cognitive	
<b>Entrées en stock</b>	
	VAL_Valeur patrimoniale
	VAN_Valeur actuelle nette
	VET_Valeur d'existence
	VET_Valeur d'héritage
	VET_Valeur d'option
	PNR_Evaluation des services non marchands rendus
	PNR_Marché immobilier
<b>Sorties de stock</b>	
	VAN_Valeur actuelle nette
	VET_Valeur d'existence
	VET_Valeur d'héritage
	VET_Valeur d'option
	VET_Valeur d'usage direct
	VET_Valeur d'usage indirect
	VET_Valeur d'usage direct
	VAL_Valeur patrimoniale
	VAL_Valeur de la biodiversité
	Val_Valeur écologique
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur intrinsèque

## 7.5 -L'Empreinte Écologique BIODIVERSITE

La biodiversité est définie dans l'Article 2 de la Convention sur la Diversité Biologique comme la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

En utilisant les conventions de comptabilité issues de la SEEA, il peut être possible de lier les forces motrices et les pressions contribuant à la perte de biodiversité, d'évaluer la contribution de la biodiversité aux flux de services écosystémiques attendus : Source (pollinisation...), Puits à déchets, Support de vie et Appréciation cognitive. Quatre catégories d'indicateurs concernant l'état de la biodiversité ont été retenues dans le cadre de la SEEA. Il s'agit de :

- Evolution de certains écosystèmes;
- Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées;
- Évolution de la situation des espèces menacées;
- Variation de la diversité génétique.

Le premier indicateur décrit les types d'écosystèmes en termes de taille, la deuxième concerne la qualité moyenne de ces types d'écosystèmes (moyenne abondance des espèces caractéristiques de ces écosystèmes par rapport aux conditions de référence) et le troisième reflète la variabilité au sein abondance moyenne des espèces, se concentrant sur les espèces qui sont menacées (4.115).

Le Tableau 47 présente les agrégats retenus dans le SEEA (2012b) pour construire le passif et l'actif en termes de superficie. A la différence des autres systèmes de comptabilité (énergie, eau, carbone...), le système de comptabilité ne peut s'inscrire dans une logique de cycle.

Passif	Actif
<b>1. Evolution de certains écosystèmes</b>	<b>1. Evolution de certains écosystèmes</b>
<b>2. Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées</b>	<b>2. Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées</b>
Population d'ouverture	Population d'ouverture
Population de clôture	Population de clôture
Variation nette	Variation nette
La population de référence	La population de référence
Population d'ouverture en proportion de la population de référence	Population d'ouverture en proportion de la population de référence
Fermeture population proportion de la population de référence	Fermeture population proportion de la population de référence
Variation nette	Variation nette
<b>3. Évolution de la situation des espèces menacées</b>	<b>3. Évolution de la situation des espèces menacées</b>
<b>Stock d'ouverture</b>	<b>Stock d'ouverture</b>
<b>Ajouts</b>	<b>Ajouts</b>

Selon les catégories de menaces inférieures	Selon les catégories de menaces inférieures
Selon les catégories de menaces supérieures	Selon les catégories de menaces supérieures
Les découvertes de nouvelles espèces	Les découvertes de nouvelles espèces
Redécouvertes d'espèces éteintes	Redécouvertes d'espèces éteintes
Reclassifications	Reclassifications
Évaluations mises à jour	Évaluations mises à jour
Nouveaux ajouts à la liste	Nouveaux ajouts à la liste
<b>Total des ajouts</b>	<b>Total des ajouts</b>
<b>Réductions</b>	<b>Réductions</b>
Réduction des menaces par catégorie	Réduction des menaces par catégorie
Pour les catégories de menaces plus élevés	Pour les catégories de menaces plus élevés
Reclassifications	Reclassifications
Extinction locale	Extinction locale
Évaluations mises à jour	Évaluations mises à jour
<b>Total des réductions</b>	<b>Total des réductions</b>
<b>Clôture</b>	<b>Clôture</b>
<b>4. Variation de la diversité génétique</b>	<b>4. Variation de la diversité génétique</b>

**Tableau 47:** Agrégats issus des comptes d'actifs physiques de la SEEA pour l'actif et le passif (quantitatif et qualitatif)

Le Tableau 48 ci-dessous présente la démarche de la construction du passif pour le service écosystémique "Source".

Les secteurs économiques : (Quantité)	Agriculture et Sylviculture	Transport et mobilité	Énergie	Industrie et Manufactures	Déchets et Pollutions	Services	Gestion des ressources en eau	Héritage Naturel	Pêche et Aquaculture	Bâtiment et construction	Infrastructure urbaine	Consommation des ménages	Autres
Les actifs environnementaux													
Biodiversité	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes		Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes		Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes		Evolution de certains écosystèmes	
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 48:** Structure du Passif Biodiversité de l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 49 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Source".

Les types d'écosystèmes : (Quantité)	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
Les actifs environnementaux													
Biodiversité				Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes		Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes			
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 49:** Structure de l'Actif Biodiversité pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Source"

Le Tableau 50 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Support de vie".

Les types d'écosystèmes : (Quantité)	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystème s	Urbains	Eaux conti nent ales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
Les actifs environnementaux													
Biodiversité				Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes		Evolution de certains écosystèmes	Evolution de certains écosystèmes				
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 50:** Structure de l'Actif Biodiversité pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Support de vie"



Le Tableau 50 ci-dessous présente la démarche de la construction de l'actif pour le service écosystémique "Appréciation cognitive".

Les types d'écosystèmes : (Quantité)	Désert	Montagnes (alpine)	Polaire (incluant la toundra)	Zones humides	Forêts	Prairies	Landes	Agrosystèmes	Urbains	Eaux continentales	Zones côtières	Récifs coralliens	Eaux marines
<b>Les actifs environnementaux</b>													
<b>Biodiversité</b>				Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées	Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées	Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées		Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées	Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées	Evolution de certains écosystèmes Evolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées Variation de la diversité génétique Évolution de la situation des espèces menacées			
Lithosphère : Surface de la terre													
Lithosphère : Capitaux du sous-sol													
Lithosphère : Sols productifs													
Hydrosphère: Eau douce													
Hydrosphère: Ressources en eau maritime													
Atmosphère: Système climatique													
Atmosphère: La qualité de l'air													

**Tableau 51:** Structure de l'Actif Biodiversité pour l'Empreinte Écologique pour le service écosystémique "Appréciation cognitive"

Les tableaux ci-dessous présentent la démarche de conciliation possible entre les indicateurs agrégats SEEA et les indicateurs du KIK. Dans chaque tableau est précisé si cela concerne le passif ou l'actif, pour quels services écosystémiques et pour quel indicateur agrégat.

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
Passif - Source	
<b>Evolution de certains écosystèmes</b>	@d_Empreinte écologique: Alimentation
	@d_Empreinte écologique: Biens
	@d_Empreinte écologique: Logement
	@d_Empreinte écologique: Mobilité
	@d_Empreinte écologique: Services
	@d_Indice de biodiversité ordinaire
	@d_Indice de biodiversité remarquable

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
Actif -- SOURCE	
<b>Evolution de certains écosystèmes</b>	GFN_BioCapacité
	I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity
	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	I/O_Regenerative Capacity
	PNR_Contribution du secteur forestier et du secteur de la transformation du bois et des produits papetiers au produit intérieur brut
	SEBI-Volumes de bois sur pied, accroissement et diminution
	PNR_Bois mort au sol
	PNR_Bois mort sur pieds ventilé par type de forêts et ancienneté
	PNR_Forêt de Production - type de forêt : non perturbé, semi-naturelles, plantation (si planté depuis plus de 50 ans = forêt semi naturelles)
	PNR_Forêt de Production -Nb essences ( hors peuplements non recensables - sous-étage)
	PNR_Evolution de la surface agricole utile (SAU) sur 12 ans
	PNR_Evolution de la surface de prairie permanente
	PNR_Nombre de baux de pâturage raisonné signés en fond de vallée

	PNR_Régression d'espaces naturels, agricoles et forestier entre 2011 et 2023
	PNR_Typologie des forêts en fonction de l'appartenance
	PNR_Typologie des forêts en fonction des peuplements
	PNR_Unités patrimoniales préservées
	PNR_Unités paysagères du PNR HVC
	PNR_Volume de bois débardé par chevaux ou câble
	PNR_Volume de bois sur pied
	PNR_Volume de bois sur pied par essence
	PNR_Volume sur pieds
	SEBI-Bois mort en forêt
	PNR_Surface de territoires de chasse
	PNR_Taux d'exploitations ayant souscrit des mesures agro-environnementales
	PNR_Recyclage du bois mort
	PNR_Suivi des paysages
	PNR_Suivi des ZPPAUP
	PNR_ZPPAUP
	PNR_Suivi des aménagements cynégétiques favorables à la biodiversité
	PNR_Recyclage autres matières organiques
	PNR_Pedopaysages
	PNR_Conseils du syndicat du Parc en aménagement paysage
	PNR_Nombre de séries de l'Observatoire photographique du paysage sur l'ensemble du Parc
	PNR_Chabli de moins de 5 ans
	PNR_Nombre de plan de gestion différencié et paysagère des espaces publics et des ressources naturelles

	PNR_Nombre de PLU intégrant le paysage et les ressources naturelles
	PNR_Suivi des créations de Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et d'inscription au titre des "sites" créées
	PNR_Suivi des éléments paysagers restaurés, des mesures et actions sur paysages dégradés
	PNR_Pollinisation
	PNR_Prelèvement de bois
	PNR_Proportion de documents d'urbanisme intégrant les plans "paysages et biodiversité" réalisés
	PNR_Moyen de transport pour se rendre à la forêt
	PNR_Nombre de créations de ZPPAUP

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
Actif -- Support de vie	
<b>Evolution de certains écosystèmes</b>	I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks
	I/O_Regenerative Capacity
	GFN_BioCapacité
	SNB: Nombre de variétés MAPPAR
	SNB-Défoliation des arbres (Département de la santé des forêts, Maapar).
	SNB-Dominance des milieux peu artificialisés (Ifen)
	SNB-Etat de conservation des habitats (MNHN)
	SEBI-Fragmentation des espaces (semi-) naturels
	PNR_ZNIEFF
	SEBI- Fragmentation des écosystèmes rivulaires
	SEBI_Habitats d'intérêt communautaire
	PNR_Types de milieux du PNR HVC
	PNR_Taux de communes couvertes par un recensement des éléments paysagers

	PNR_Taux de restauration des zones humides dégradées
	PNR_Taux de SBR dotés d'un plan de gestion
	PNR_Taux de SBR non réglementaires appliquant le plan de gestion
	PNR_Taux de ZIEC bénéficiant de mesures de restauration ou de gestion de la biodiversité
	PNR_Type de lisières forestières
	PNR_Reseau écologique
	PNR_réservoirs de biodiversité
	PNR_Suivi de l'indice de Biodiversité
	PNR_Proportion des cours d'eau_plan pluriannuel de gestion écologique des rivières
	PNR_Proportion de Sites de biodiversité remarquable bénéficiant d'un inventaire et d'un suivi
	PNR_Nombre d'observateurs participant assidument au réseau
	PNR_Plans de restaurations des habitats et des populations
	PNR_Pollinisation
	PNR_Presence simultanée de plusieurs ongulés
	PNR_Indice de défragmentation des rivières
	PNR_La fragmentation du territoire forestier
	PNR_Nombre d'axes migratoires d'amphibiens protégés
	PNR_Nombre de passages à grande faune créés
	PNR_Nombre de restauration ou de création de mares
	PNR_Nombre de sites altérés restaurés ou gérés pour la biodiversité
	PNR_Nombre d'éléments écologiques et paysagers créés
	PNR_Fréquence de mise à jour de la carte évolutive des continuités écologiques
	PNR_Amélioration qualitative de l'état écologique des rivières
	PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés

	PNR_Biodiversité forestière
	PNR_Biodiversité forestière et ancienneté de la forêt
	PNR_Création des zones humides
	PNR_Densité de la sous trame arborée
<b>Évolution de l'abondance et de répartition des espèces sélectionnées</b>	
Variation nette	DPN - Amphibiens
	DPN - Chiroptères
	DPN - LEPIDOPTERES RHOPALOCERES
	DPN- oiseaux
	DPN_Mammifères
	DPN-COLEOPTERES
	DPN-CRUSTACES DECAPODES
	DPN-Hétérocères
	DPN-Odonates
	DPN-orthoptères
	DPN-PLANTES VASCULAIRES
	DPN-poissons
	DPN-Reptiles
	PNR_gros_animaux
	SNB-Indice de diversité spécifique (MNHN)
	SNB-Richesse spécifique des poissons (MNHN)
	SEBI-Présence d'espèces thermo-sensibles
	SEBI-Espèces d'intérêt communautaire
	SEBI-Espèces exotiques envahissantes
	SEBI-Abondance et distribution d'espèces
	PNR_Type d'inventaire

	PNR_Regulation des populations de phytophages
	PNR_Espèces envahissantes
	PNR_Bilan des suivis de population des gibiers
	PNR_Colonisation_espèces exotiques
	PNR_Evolution du nombre de noyaux de populations de chouette chevêche
<b>Évolution de la situation des espèces menacées</b>	
Évaluations mises à jour	SEBI-Indice liste rouge
	SNB-Statuts des espèces des listes rouges nationales (MNHN)
	PNR_Effectifs_Pop_Menacées
<b>Variation de la diversité génétique</b>	SEBI-Diversité génétique du bétail
	PNR_Type d'élevage
	SEBI-Brevets basés sur les ressources génétiques

Catégories d'indicateurs associés	Indicateur
Actif -- Appréciation cognitive	
<b>Évolution de certains écosystèmes</b>	
	SEBI-Sensibilisation de la population aux questions environnementales
	PNR-Nb camping dans la forêt
	PNR_Nombre d'observateurs participant assidument au réseau
	PNR_Nombre, diversité et bénéficiaires des animations
	PNR_Origine des participants aux événements (enquêtes)
	PNR_Part de la population sensibilisée
	PNR_Pedopaysages
	PNR_Moyen de transport pour se rendre à la forêt
	PNR_Nb d'aires d'accueil aménagées

	PNR_NbNuité
	PNR_Nombre d'aménagements et de restaurations écologiques
	PNR_Nombre d'animations mêlant les approches transversales
	PNR_Nombre d'associations de protection de la nature et de l'environnement ayant participé à des projets ou actions pilotes ou soutenues par le syndicat du Parc
	PNR_Nombre de créations de ZPPAUP
	PNR_Nombre de licencié de l'activité équestre
	PNR_Nombre de lits, de nuitées/an, de labels et de marques
	PNR_Nombre de restauration ou de création de mares
	PNR_Nombre de séries de l'Observatoire photographique du paysage sur l'ensemble du Parc
	PNR_Nombre de visites en forêt
	PNR_Nombre de visiteurs par activité
	PNR_Durée de la visite en forêt
	PNR_Frequentation de forêts privées de plus d'un hectare
	PNR_enquête auprès des publics
	PNR_Enquête auprès des publics. Professionnalisation des acteurs
	PNR_Enquête qualité auprès des partenaires
	PNR_Enquêtes auprès du public
	PNR_Enquêtes sur les événements Parc
	PNR_Enquêtes terrain sur la sensibilisation des usagers
	PNR_Etat des sentiers et des espaces fréquentés
	PNR_Evolution de la fréquentation du site internet
	PNR_Evolution de l'indice de notoriété du Parc
	PNR_Evolution du Nombre de couverts
	PNR_taux de remplissage des restaurants et hébergements
	PNR_Centres de tourisme vert et de loisir

	SEBI-Sites désignés sous les directives "Oiseaux" et "Habitats"
	SEBI-Aires protégées sous désignation nationale
	PNR_Certification de la filière sylvicole
	PNR_Etat des sentiers et des espaces fréquentés
	PNR_Taux d'exploitations ayant souscrit des mesures agro-environnementales
	PNR_Nombre de projets exemplaires ayant fait l'objet d'une requalification paysagère et écologique
	Val_Valeur écologique
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur instrumentale
	VAL_Valeur intrinsèque
	VAL_Valeur non instrumentale
	VAL_Valeur de la biodiversité



**PARTIE VIII -**  
**ÉVALUATION DU PROJET STRATÉGIQUE DU PNR HVC**

En reprenant la méthode INTEGRAAL, si l'étape 1 - *Identifier le problème en commun* - présente le Chantier d'évaluation (i.e. l'évaluation des actions du projet stratégique du PNR HVC), l'étape 2 - *Structurer la problématique comme un problème de choix collectif* - se construit sur la base de trois axes constitutifs :

1. **Les 41 actions du projet stratégique à comparer** : Elles sont réunies au sein de quatre grands axes qui correspondent aux enjeux du territoire: Axe 1 - Gagner la bataille de la biodiversité et des ressources naturelles dans un espace francilien ; Axe 2 - Un territoire périurbain responsable face au changement climatique ; Axe 3 - Valoriser un héritage exceptionnel et encourager une vie culturelle rurale et urbaine ; Axe 4 - Un développement économique et social innovant et durable aux portes de la métropole et Axe transversal - « Continuer d'être innovants ensemble ».

Au sein de chacun de ces axes, des objectifs stratégiques sont définis: A1.1 Améliorer la connaissance et le suivi de la biodiversité; A1.2 Maintenir le socle naturel et paysager du territoire ; A1.3 Maintenir et développer les trames écologiques et paysagères ; A1.4 Garantir le bon fonctionnement des écosystèmes et des services écologiques associés ; A1.5 Conserver la biodiversité fragile et/ou remarquable ; A2.6 Adopter la démarche « sobriété > efficacité énergétique > énergies renouvelables » ; A2.7 Développer des modes durables de déplacement ; A3.8 Préserver l'identité et la diversité des paysages en intégrant la dimension écologique ; A3.9 Connaître, protéger et valoriser les patrimoines culturels ; A3.10 Développer une action culturelle partagée, contemporaine et innovante ; A4.11 Favoriser la mixité sociale et la mixité habitat/activités ; A4.12 Encourager le développement d'une économie écologiquement et socialement responsable ; A4.13 Contribuer au développement économique d'une agriculture et d'une sylviculture diversifiée et écologiquement responsables ; A4.14 Conforter le développement d'un tourisme et de loisirs durables adaptés à tous les publics.

Concernant l'axe transversal, les objectifs stratégiques sont : A Contribuer à l'appropriation par les habitants, les acteurs et les visiteurs du Parc d'une culture du développement durable ; B Fédérer les acteurs du territoire et coordonner les actions s'inscrivant dans le projet de Parc ; C Démultiplier l'action du Parc, développer et stimuler des relais sur tout le territoire ; D Ménager la transversalité, inhérente au développement durable, dans les politiques du territoire et le fonctionnement du Parc ; E Garantir l'exemplarité du développement durable du territoire ; F Transférer et échanger avec d'autres territoires en France ou à l'international sur des expérimentations pertinentes.

2. **Les actifs environnementaux** : La biodiversité terrestre, de l'eau douce, des systèmes marins et enfin aéroportée [avec leurs propres sous-divisions pour «exploitées» et «les ressources biologiques non exploitées»] ; Les sols productifs (types de sol, la qualité, etc.) ; Surface de la terre (comme une base pour les inventaires de tout ce qui couvre la terre) ; Capitaux du sous-sol [les ressources minérales, les ressources énergétiques en stock formelles, etc.] ; Eau douce [y compris les eaux de surface et les eaux souterraines avec ses principaux organes] ; Ressources en eau maritime [quantitativement inépuisable mais quantitativement variable] ; Système climatique (peut-être inclue le rayonnement du soleil comme un flux d'énergie et soutien de vie) ; La qualité de l'air (du point de vue de la santé humaine et de la vie par extension).
3. **Les services écosystémiques** : Source ; Puits à déchets; Appréciation cognitive - Les 5 Sens; Support de vie

L'étape 3 - *Spécifier les outils de représentation associés aux objets à comparer qui seront mobilisés comme support pour les procédures d'évaluation approfondies* - est composé de différents processus:

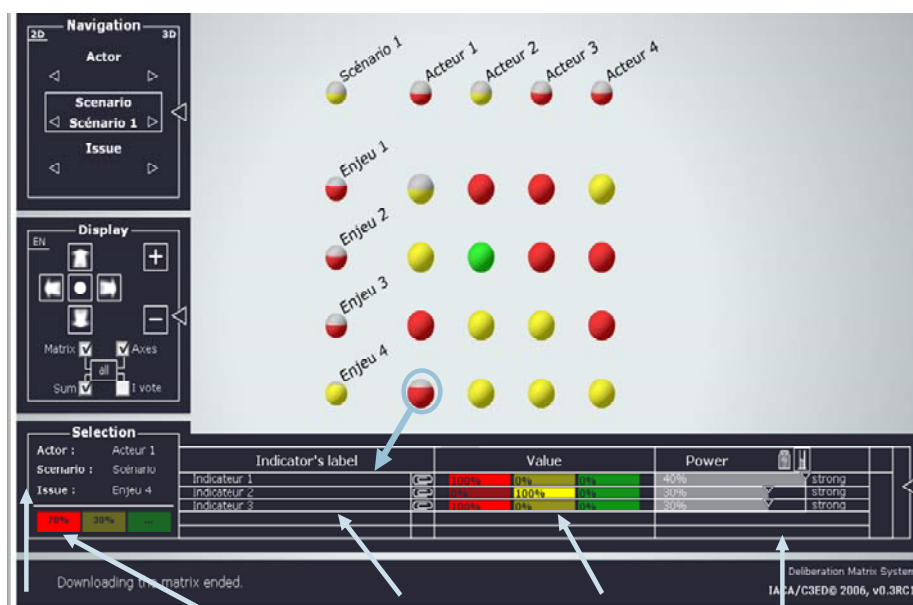
- Identification et documentation des indicateurs au sein du KIK



- Identification des Indicateurs Candidats à partir des indices de pertinence dans la Grille de Représentation pour la création de l'empreinte écologique et pour la constitution des paniers de jugements dans la Matrice de Délibération
- Construction du passif de l'empreinte écologique du PNR HVC
- Construction de l'actif de l'empreinte écologique du PNR HVC
- Comparaison de l'actif et du passif de l'empreinte écologique du PNR HVC

L'étape 4 - Evaluation et Délibération - organise la démarche d'évaluation multicritères et multi-acteurs à partir de la Matrice KerBabel™ de Délibération. Il s'agit d'un outil d'évaluation qui permet, ici à des "experts", d'effectuer un jugement (bon, juste, mauvais, etc.) concernant la performance à propos de chaque action du projet stratégique, selon les services écosystémiques et les actifs environnementaux. Ces jugements produisent une image composite, visualisée en 3-D, quelque peu apparentée au fameux Rubik™ Cube. Ainsi, à partir d'un angle d'observation, il est possible d'accéder à une tranche de la matrice, représentant les évaluations effectuées pour les différentes actions. En regardant sous un autre angle, on obtient les évaluations concernant l'impact des actions sur un service écosystémique. En regardant sous un autre angle, on obtient les évaluations concernant l'impact des actions sur un actif environnemental. Et ainsi de suite.

Plusieurs variations dans l'utilisation de Matrice Kerbabel™ de Délibération sont disponibles. La première, la version la plus simple, consiste simplement à colorer les cellules (issue de croisement de scénario par acteurs) en employant un code intuitif comme [rouge = mauvais], [jaune = indifférent], [vert = bon], [blanc = aucune idée]. Une deuxième version, plus sophistiquée, permet d'établir des justifications des jugements (couleur) proposées pour chaque cellule, par le choix, pour chaque cellule de la Matrice de Délibération, d'un panier d'indicateurs. Ces indicateurs se trouvent dans la KIK. En procédant ainsi, le jugement au niveau des cellules de la matrice est obtenu, non pas par le choix simple d'une couleur pour la cellule, mais par "agrégation" pondérée de jugements qualitatifs associés à chaque indicateur du panier (Tableau 14).



Cette cellule présente le jugement de l'acteur 1 sur l'enjeu 4 pour le scénario 1

(4) Le jugement global de cette cellule est majoritairement négatif

(1) Ici, l'acteur 1 a choisi 3 indicateurs

(2) Les valeurs des indicateurs sont partagées entre des jugements négatifs et un jugement neutre

(3) Pour l'acteur 1, l'indicateur 1 présente le plus d'intérêt

**Figure 14** : Le vote dans la Matrice Kerbabel™ de Délibération avec des indicateurs

Le processus et les résultats de l'évaluation dans la Matrice de Délibération sont établis sous forme de plusieurs niveaux de jugements : le choix, dans une liste "d'indicateurs-candidats", de un à cinq ; l'interprétation (ou signification) attribuée à chaque indicateur du panier ; l'importance relative ou absolue (poids) de chaque indicateur par rapport aux autres dans le panier, pour arriver à un jugement synthétique pour la cellule dans l'ensemble ; la comparaison globale, au sein de la Matrice Kerbabe<sup>TM</sup> de Délibération, des actions du projet stratégique par rapport aux actifs environnementaux, selon les différents services écosystémiques. L'échange entre ces derniers, lors de processus de délibération et de négociation, peut amener à des modifications dans les choix et les jugements associés à chaque cellule de la matrice.

La structure de la Matrice de Délibération pour une évaluation reposant sur l'utilisation d'indicateurs met en évidence les besoins d'information pour, d'une part, représenter la performance des actions et, d'autre part, effectuer des jugements sur l'évolution des services écosystémiques et des actifs environnementaux. Enfin, la Matrice Kerbabe<sup>TM</sup> de Délibération fournit un cadre pour une discussion et une évaluation structurées des significations concernant la performance des actions face aux différentes formes d'incertitude qui peuvent être associées aux diverses catégories d'informations empiriques, modèle et résultats de simulation introduits dans la délibération.

## **CONCLUSION**

La construction de l'empreinte écologique, à titre expérimental, nous amène à considérer les limites de la quantification de cet indicateur synthétique. En effet, la structuration retenue pour la composition de l'actif et du passif s'est effectuée avec la mobilisation de plus de pratiquement 700 indicateurs. La richesse des informations fournies pour chacun des compartiments de l'actif et du passif, ne peut se réduire en un seul numéraire. Pourtant, cette richesse est le fruit d'une construction d'indicateurs "agrégats discursifs".

De même, en ce qui concerne la comparaison de l'actif et du passif, de multiples possibilités de comparaison ont été identifiées, mettant en avant l'évolution des stocks, des flux, des processus économiques et écologiques (à travers l'utilisation d'indicateurs d'intensité, tels que les coefficients techniques des modèles Input/Output). Chacune d'entre elles est intéressante, suivant le point de vue que l'on retient. On ne peut donc réduire l'empreinte écologique à la seule comparaison d'actif et de passif quantifié, selon un ou plusieurs numéraires.

Et pourtant, si la quantification n'est que partielle, la comparabilité (qui est l'une des critiques émises également à l'encontre du concept de l'empreinte écologique) entre différents territoires, entre différentes échelles (local, régional, national) est possible. En effet, la structure pour composer le passif et l'actif sont génériques. Les indicateurs agrégats (issues du système de comptabilité Environnement-Économie) le sont également. Seule la manière de les composer est différentes, car faisant appel à des connaissances, pour une large partie du moins, spécifiques au territoire étudié.

Enfin, en construisant l'empreinte écologique comme un modèle discursif, cela revient à reconnaître son rôle dans la stratégie de communication pour créer le lien entre la cognition et l'action. Le processus cognitif nécessaire à cette construction repose sur la négociation d'une structure de signification. La communication est alors devenue un outil servant à comprendre et à participer au processus de formulation des enjeux de veille et de prospective territoriale. Afin de rendre reproductible la démarche, un portail de veille et prospective a été développé permettant d'accéder à des expérimentaux d'application d'outils de veille et de prospective à différents territoires.

## ANNEXES

- A.1 - AXES ET OBJECTIFS DU PROJET STRATÉGIQUE DU PNR HVC**
- A.2 - PRESENTATION DE LA GALERIE "INTEGRAAL"**
- A.3 - PRESENTATION DE LA GALERIE "KIOSQUE AUX INDICATEURS KERBABEL™"**
- A.4 - LISTE DES INDICATEURS DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DU PNR HVC DANS LE KIOSQUE AUX INDICATEURS KERBABEL™**
- A.5 - PRESENTATION DE LA GALERIE "TOOLS AND METHODS"**
- A.6 - PRESENTATION DE LA GALERIE "GRILLE KERBABEL™ DE REPRESENTATION"**
- A.7 - PRESENTATION DE LA GALERIE "IDEAS AND INNOVATIONS"**
- A.8 - PRESENTATION DE LA GALERIE "MATRICE KERBABEL™ DE DELIBERATION"**
- A.9 - BIBLIOGRAPHIE**



**ANNEXE I -**

**AXES ET OBJECTIFS DU PROJET STRATÉGIQUE  
DU PNR HVC**



<b>Présentation des programmes d'actions Selon les axes et les objectifs stratégiques</b>
Charte du Parc 2011-2023
<b>Axe 1 - Gagner la bataille de la biodiversité et des ressources naturelles dans un espace francilien</b>
<b>Objectif stratégique 1 - Améliorer la connaissance et le suivi de la biodiversité</b>
<b>Objectif stratégique 2 - Maintenir le socle naturel et paysager du territoire</b>
2 - <i>Maintenir la vocation agricole, forestière et naturelle des espaces non-urbanisés et garantir leur continuité</i>
3 - <i>Promouvoir une urbanisation endogène, dynamique, sobre et de qualité</i>
4 - <i>S'engager pour des infrastructures de transport respectueuses de la biodiversité et du paysage</i>
5 - <i>S'engager pour des aménagements et des constructions respectueux de la biodiversité et du paysage</i>
<b>Objectif stratégique 3 - Maintenir et développer les trames écologiques et paysagères</b>
6 - <i>Restaurer et préserver la trame verte et paysagère</i>
7 - <i>Restaurer et préserver la trame bleue</i>
<b>Objectif stratégique 4 - garantir le bon fonctionnement des écosystèmes et des services écologiques associés</b>
8 - <i>Accompagner les forestiers vers une conduite de sylviculture respectueuse de l'environnement et du patrimoine</i>
9 - <i>Accompagner les pratiques et aménagements cynégétiques bénéfiques pour la biodiversité et favoriser un équilibre agro-sylvo-cynégétique</i>
10 - <i>Réduire le risque inondation, le ruissellement et l'érosion des sols par une gestion des eaux à la parcelle</i>
11 - <i>Réduire fortement la pollution des eaux</i>
<b>Objectif stratégique 5 - Conserver la biodiversité fragile et/ou remarquable</b>
12 - <i>Protéger les espaces, habitats et espèces remarquables, restaurer les milieux altérés</i>
<b>Axe 2 - Un territoire périurbain responsable face au changement climatique</b>
<b>Objectif stratégique 6 - Adopter la démarche "sobriété &gt; efficacité énergétique &gt; énergies renouvelables"</b>
13 - <i>Mesurer les consommations énergétiques et les émissions polluantes du territoire</i>
14 - <i>Accompagner les collectivités, les particuliers et les entreprises vers la maîtrise de leurs consommations énergétiques</i>
15 - <i>Aider les agriculteurs à viser l'autonomie énergétique de leur exploitation</i>
16 - <i>Accompagner le développement de filières énergétiques renouvelables locales dont le bois-énergie</i>
17 - <i>Produire moins de déchets et améliorer leur traitement</i>
18 - <i>Réduire les nuisances sonores et lumineuses</i>
<b>Objectif stratégique 7 - Développer les modes durables de déplacements</b>
19 - <i>Développer et promouvoir les transports alternatifs à la voiture individuelle</i>
<b>Axe 3 - Valoriser un héritage exceptionnel et encourager une vie culturelle rurale et rurale</b>
<b>Objectif stratégique 8 - Préserver l'identité et la diversité des paysages</b>
20 - <i>Étudier l'identité paysagère du territoire</i>
21 - <i>Protéger le patrimoine paysager et restaurer les paysages dégradés</i>
22 - <i>Préserver les morphologies urbaines, développer un urbanisme et une architecture innovants et de qualité</i>
<b>Objectif stratégique 9 - Connaître, protéger et valoriser les patrimoines culturels</b>
23 - <i>Améliorer la connaissance culturelle du territoire</i>
24 - <i>Préserver les patrimoines bâtis et étudier leurs éventuels prolongements contemporains</i>
25 - <i>Valoriser les patrimoines naturels, paysagers et culturels par des approches transversales</i>
<b>Objectif stratégique 10 - Développer une action culturelle partagée, contemporaine et innovante</b>
26 - <i>Accompagner et valoriser les activités et les acteurs culturels du territoire</i>
27 - <i>Mettre en place une action culturelle spécifique et innovante</i>
<b>Axe 4 - Un développement économique et social innovant et durable aux portes de la métropole</b>
<b>Objectif stratégique 11 - Favoriser la mixité sociale et la mixité habitat/activités</b>
28 - <i>Diversifier l'offre de logement en matière de : petit collectif, locatif, social</i>
29 - <i>Permettre une installation pérenne et maîtrisée des activités dans les bâtiments existants, les tissus résidentiels, les centres-bourgs et les villages</i>

<b>Objectif stratégique 12 - Encourager le développement d'une économie écologiquement et socialement responsable</b>
<i>30 - Maintenir et développer l'artisanat, le commerce et les services de proximité</i>
<i>31 - Encourager les entreprises à progresser vers une gestion environnementale</i>
<i>32 - Accompagner le développement d'une économie sociale et solidaire et les services de proximité</i>
<i>33 - Améliorer l'attractivité du Parc pour les entreprises et consolider les pôles d'activités et d'emplois</i>
<b>Objectif stratégique 13 - Contribuer au développement économique d'une agriculture et d'une sylviculture diversifiées et écologiquement responsables</b>
<i>34 - Contribuer au dynamisme de la filière agricole</i>
<i>35 - Favoriser la diversification des activités agricoles, les filières courtes, les démarches qualité et environnementales</i>
<i>36 - Accompagner la filière bois</i>
<b>Objectif stratégique 14 - Conforter le développement d'un tourisme et de loisirs durables adaptés à tous les publics</b>
<i>37 - Maîtriser les effets de la fréquentation et des activités sportives sur les espaces naturels, agricoles et forestiers</i>
<i>38 - Structurer l'offre touristique du territoire et l'adapter aux clientèles, mettre en réseau les acteurs touristiques</i>
<i>39 - Renforcer la promotion du territoire</i>



**ANNEXE II -**  
**PRÉSENTATION DE LA GALERIE *INTEGRAAL***

## Éléments pour la construction du template de l'objet "Chantier" pour la construction d'une démarche d'évaluation intégrée environnementale INTEGRAAL dans la galerie "INTEGRAAL" dans l'espace des Jardins de Dagda

22/10/2014

**Auteurs:** Martin O'CONNOR et Jean-Marc DOUGUET (REEDS, UVSQ)

LES ÉTAPES INTEGRAAL ET LES ACTIONS SPÉCIFIQUES (EN LOGIQUE WORKFLOW)	ESPACES/GALERIES/OBJETS	ROADSHOW DANS BROCELIANDE	COMMENTAIRES
Accueil : <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée dans la galerie INTEGRAAL: <a href="http://integraal.eplanete.net">integraal.eplanete.net</a></li> </ul>	DAGDA's Garden/INTEGRAAL		Les filtres et les crosslinks sont ceux de la galerie INTEGRAAL
0.0 - Opportunité de lire une présentation de la démarche de création d'une évaluation INTEGRAAL pour une étude de cas (1 page dans Drupal) 0.1 - Déclarer un Chantier à ouvrir : Objet composé dans Drupal dans la Galerie INTEGRAAL (Ouvrir Template et donner un nom au Chantier, suivre les indications pour remplir les champs)	DAGDA's Garden/ INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b>	0. Présentation de la démarche de création d'une évaluation INTEGRAAL	- Construire un template pour la description d'un chantier
1. Définir le problème en commun 1.1 - en exploitant les champs du template correspondants et en caractérisant le Chantier à l'aide des plusieurs typologies qui seront mobilisées comme filtres dans la galerie 1.2 - en positionnant le Chantier sur la carte interactive correspondant à la galerie des chantiers 1.3 - en précisant la (ou les) communauté(s) d'utilisateurs qui s'engage(nt) dans ce Chantier	DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b> Avec accès dual par catalogue et par carte.	C'est la séquence des grains pour définir le problème dans ces plusieurs de ces facettes (Carte interactive de REEDS International et/ou EJATLAS)	- Décider les filtres pour les Chantiers: les domaines d'activités économiques, les compartiments de l'environnement, les services écosystémiques, localisation géographique... - Récupérer la description du Chantier dans le Roadshow comme inspiration pour le template.
2. Construire le problème comme une opération de choix collectif ou social. Il s'agit de proposer l'évaluation comparative d'un ensemble d'opportunité d'actions par un éventail de parties prenantes et par rapport à un spectre complet des enjeux de qualité ou d'acceptabilité.	DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b>	C'est la présentation pédagogique de la méthode de construire un problème de choix social avec les facettes suivantes: Acteurs, enjeux, objets à comparer, axes complémentaires de comparaison	
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 - Définir une liste des Catégories d'acteurs (les</li> </ul>	La présentation de la liste et des petits descriptif des acteurs constitue un	2.1 - Les Acteurs	- Récupérer la description du profil des Acteurs dans le Roadshow

LES ÉTAPES INTEGRAAL ET LES ACTIONS SPÉCIFIQUES (EN LOGIQUE WORKFLOW)	ESPACES/GALERIES/OBJETS	ROADSHOW DANS BROCELIANDE	COMMENTAIRES
parties prenantes du problème en commun) et rédiger un petit descriptif pour chaque catégorie. C'est un champ pour l'intitulé et un autre pour le descriptif, pour chaque catégorie d'acteurs.	onglet dans DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2 - Définir une liste des Enjeux: les préoccupations de qualité, de performance ou d'acceptabilité et rédiger un petit descriptif pour chaque catégorie. C'est un champ pour l'intitulé et un autre pour le descriptif, pour chaque enjeu</li> </ul>	La présentation de la liste et des petits descriptif des enjeux constitue un onglet dans DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b>	2.2 - Les Enjeux	- Récupérer la description du profil des enjeux dans le Roadshow
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.3 - Définir une liste ou une autre logique de présentation des options à comparer: on peut, par exemple, présenter les options le long d'un axe ou organiser avec plusieurs axes, par exemple, (2.3.1.) plusieurs scénarios pour chacun de (2.3.2) plusieurs sites.</li> </ul>	La présentation des options constitue un onglet dans DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b> . Pour chaque option, on définit un objet qui sera géré dans la galerie INTEGRAAL avec un nom à choisir comme ( <b>Chantier X Option DD</b> )	2.3 - Les scénarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il faut définir un template pour l'option, c'est-à-dire les champs pour son corps, les filtres pour caractériser le type d'options à comparer et les types de liens croisés qui seraient typiquement mobilisés</li> <li>- S'inspirer de la caractérisation des scénarios dans KerALARM, ViViANE, etc.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.4 - Définir si voulu, des axes de comparaison complémentaires pour le problème en commun. On peut enrichir le processus de comparaison sur plusieurs axes, par exemple, (2.4.1.) comparaisons à des moments différents dans le temps ; (2.4.2) comparaisons moyennant des algorithmes d'évaluation différents.</li> </ul>	La présentation des axes de comparaison constitue un ou plusieurs onglets dans DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>ChantierX</b> .	2.4 - Les axes complémentaires de comparaison	La définition des axes complémentaires de comparaison permet, avec certaines précautions, de définir jusque 6 axes d'une "matrice de délibération" pour organiser les opérations d'évaluations comparatives des objets. On peut comparer un objet de manière désagrégée, par exemple, le profil d'un scénario à plusieurs moments dans le temps, ou le profil d'un choix politique sur plusieurs sites dans un pays.
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.5 - Construire une Matrice de Délibération qualitative, c'est-à-dire en remplissant les cellules uniquement avec un signal 'Couleur' (par exemple, rouge=inacceptable, vert= acceptable, bleu pâle=ne prend part au vote...).</li> <li>2.6 - Il faut établir un lien croisé entre l'Objet ChantierX et l'objet résultat de l'évaluation couleur (une Matrice de délibération qualitative) dans la galerie "Deliberation Matrix"</li> </ul>	C'est une matrice de délibération qualitative dont la réalisation aura lieu par entrée dans l'Espace Evaluation et dont le résultat sera affichée comme un objet dans Evaluation Space/Deliberation Matrix/Qualitative/ChantierX_Q	2.5 - Présentation de la Matrice de Délibération 'Couleur' pour le ChantierX 2.6 - Commentaires et interprétations des résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Matrice de délibération par la récupération électronique des listes des axes définis dans 2.1 jusqu'à 2.4 (précisions opérationnelles nécessaires)</li> <li>-- Offrir la possibilité d'analyser panier par panier</li> <li>-- Offrir la possibilité d'analyser une ligne par les N axes de la Matrice</li> <li>-- Offrir la possibilité d'analyse une tranche de Matrice selon les N axes.</li> <li>-- Possibilité d'analyser une Matrice selon 3 axes</li> </ul>
3.0 - Spécifier les outils de représentation associés aux objets à comparer qui seront mobilisés comme support pour les procédures d'évaluation approfondies prévues dans l'étape 4 d'INTEGRAAL. Il s'agit éventuellement de définir un KIK et	Il faut signaler si, oui ou non, il y a un KIK à mobiliser ou à créer (c'est-à-dire un objet dans la galerie "Les KIK" dans l'espace "Foire aux Indicateurs")		Il s'agit notamment de composer un catalogue d'indicateurs convenables pour caractériser et donc pour comparer les plusieurs options d'actions du problème en commun.

LES ÉTAPES INTEGRAAL ET LES ACTIONS SPÉCIFIQUES (EN LOGIQUE WORKFLOW)	ESPACES/GALERIES/OBJETS	ROADSHOW DANS BROCELIANDE	COMMENTAIRES
une Grille de Représentation. Il se peut, également, utile de préciser des modèles, des cartes ou autres outils mobilisés dans les descriptifs des objets à comparer.	Il faut signaler si, oui ou non, il y a une Grille de Représentation à définir pour ce Chantier. Une Grille de Représentation de la sorte devient un objet dans la galerie INTEGRAAL. DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>GrilleX</b>		
3A. Mobiliser ou selon besoin construire un Kiosque aux Indicateurs	Foire aux Indicateurs/Les KIK/ <b>KIKX</b>	3A. Présentation des grandes lignes du Kiosque aux Indicateurs et motivations pour les plusieurs liens croisés vers le KIK et éventuellement des outils qui sont sous-jacents à des indicateurs clés, par exemple.	- Découverte de la liste des indicateurs - Présentation détaillée d'un indicateur - Utilisation des filtres pour sélectionner les indicateurs
3B. Définir la structure de la Grille 3B.1 - Définir les 4 axes pour un KnoT (voir commentaires) 3B.2 - Situer des indicateurs dans des cellules de la Grille avec un indice de pertinence (1 ou 4), selon une procédure adaptée. 3B.3 - Générer les tableaux des pertinences des indicateurs selon chacun des indices de pertinence sur les 5 niveaux de composition (Cellule = Niveau 4, Barre = Niveau 3, Tranche = Niveau 2, Cube = Niveau 1 et Chantier = Niveau 0) La présentation de la structure de la Grille X constitue un onglet dans le ChantierX. Cette section de l'objet ChantierX va s'ouvrir par liens croisés vers la GrilleX elle-même, et vers les collections d'objets (les KnoTs et les tableaux de pertinence).	La grille de Représentation est un objet dans : DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>GrilleX</b>  Les KnoTs pour chaque indicateur sont une collection d'objets dans : DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>KnoTs_X</b>  Les tableaux des indicateurs ordonnés par Indice de Pertinence sont une collection d'objets dans : DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>Indices de pertinence_X</b>	3B. Présentation des différentes opportunités de découvrir le concept de la grille de représentation et des résultats de cette grille au ChantierX	Possibilités d'établir les listes de : -- Indicateurs organisés par pertinence selon les 4 axes de la Grille de représentation -- Indicateurs organisés par pertinence selon le croisement de 2 axes de la Grille de représentation -- Indicateurs organisés par pertinence selon le croisement de 3 axes de la Grille de représentation -- Indicateurs organisés par pertinence selon le croisement de 4 axes de la Grille de représentation -- KnoTs  Et de découvrir le profil d'indicateurs et des KnoTs
3C. Caractériser les objets à comparer avec les indicateurs retenus dans la Grille de Représentation. Il s'agit d'établir des liens croisés entre le KnoT pour un indicateur et le scénario/option, et rattacher à ce lien des informations sur la valeur empirique ou hypothétique de l'indicateur pour le scénario/option en question.	Les KnoTs pour chaque indicateur, augmenté par des déclinaisons vers des options/scénarios, sont une collection d'objets dans : DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ <b>KnoTs_X</b>	3C. 1 - Opportunités de découvrir les indicateurs pertinents pour représenter chaque scénario/option. 3C. 2 - Présentation des différentes démarches de visualisation des représentations (à partir de la modélisation (présentation de l'outil, de la structuration, des résultats de	Cette procédure rajoute dans la caractérisation d'un indicateur, les déclinaisons de valeur pour les options à comparer (scénarios ou autres), en complément des indices de pertinence déjà intégrés dans le KnoT. Il serait donc illogique de proposer de tels liens croisés dans les cas où l'indice de pertinence pour l'option est identique à 0. Ne pas oublier de faire un lien avec KQA.

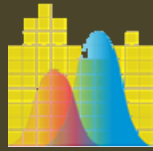
LES ÉTAPES INTEGRAAL ET LES ACTIONS SPÉCIFIQUES (EN LOGIQUE WORKFLOW)	ESPACES/GALERIES/OBJETS	ROADSHOW DANS BROCELIANDE	COMMENTAIRES
		simulation, de l'utilisation de spatialisation des résultats, cartes...)	
4A. Déterminer la variation de la Matrice de Délibération KerBabel qui sera mobilisée pour conduire les opérations d'évaluation multi-acteurs multicritères voulus. Il s'agit, par exemple, de décider si ou non, il y a de multiples participants pour chaque catégorie d'acteurs. Il se peut que plusieurs opérations d'évaluation soient réalisées avec des variations différentes de la Matrice (mais restant à l'intérieur de la trame définie par les axes de l'étape 2).	Cela va créer des Matrices à remplir dans l'Espace Evaluation, qui seront classées par type de Matrices ainsi que par d'autres filtres propres à la Galerie Matrice de Délibération.	4. Description du processus de mobilisation de la Matrice de Délibération: choix de la variation de la Matrice, contexte dans lequel s'est déroulée l'évaluation...	Est-ce que les jugements sont portés directement par les acteurs, interprétation à partir de l'analyse des entretiens, interaction avec une médiation (analyse de documents)?
4B. Conduire une ou plusieurs opérations d'évaluation et de délibération moyennant la matrice définie dans l'étape 2 et les indicateurs mis à disposition dans l'étape 3.	Il s'agit de remplir la Matrice, c'est-à-dire peupler les paniers de la Matrice avec des signaux portés par des indicateurs (nom, valeur, poids) selon la procédure en vigueur. Cela produit une ou plusieurs Matrices avec indicateurs qui seraient présentées dans Evaluation Space/Deliberation Matrix/ <b>ChantierX_AvecIndicateurs</b>	4. Présentation des résultats de l'évaluation - Utilisation interactive de la Matrice pour découvrir les évaluations effectuées - Présentation de l'analyse des ces résultats dans un grain de Brocéliande.	- Présentation des résultats d'analyse pour une ou N Matrices de Délibération: -- Offrir la possibilité d'analyser panier par panier -- Offrir la possibilité d'analyser une ligne par les N axes de la Matrice -- Offrir la possibilité d'analyser une tranche de Matrice selon les N axes. -- Possibilité d'analyser une Matrice selon 3 axes
5. Présenter la stratégie de communication : - Les formes et les pratiques de partage des informations, avec les parties prenantes, en autres. - Les pratiques de documentation interne du programme de travail et de ces résultats... Cette présentation de la stratégie de communication constitue un onglet de l'objet ChantierX et sera complété par des liens croisés vers plusieurs autres objets d'ePLANETe, notamment, par exemple, des articles dans un Newsreels, un ou plusieurs Modules/Aires/Parcours dans Brocéliande, un ou plusieurs opérations d'évaluation dont les résultats sont présentés dans l'Espace Evaluation.	Il se peut que l'on engage des créations d'objets dans plusieurs galeries dont: Newsreels, Brocéliande, Evaluation. Il ne faut pas oublier les profils de partenaires, de people, éventuellement développés pour le portail. On doit également noter l'exploitation des Babel2Gardens pour gérer les fruits diversement signalés.	5. On peut intégrer dans les grains de Brocéliande un récapitulatif des éléments ou des composants de la stratégie de communication, progressivement avec la production ou la diffusion de ces éléments.	Le rôle de l'onglet est d'avertir le lecteur qu'il y a une stratégie de communication et que cette stratégie se matérialise pour une partie significative dans des contenus d'ePLANETe. A vérifier que les éléments de présentation sont cohérents entre le portail de projet et les informations à l'intérieur d'un Chantier (Objet) dans la galerie INTEGRAAL.
6. Réflexion sur les résultats obtenus et les suites à donner (Cet onglet ne peut être composé qu'à la fin du cycle de composition du Chantier comme objet évolutif dans la Galerie INTEGRAAL)	DAGDA's Garden/INTEGRAAL/ Evaluation	6. Réflexion sur les résultats obtenus et les suites à donner	





## **ANNEXE III -**

**PRÉSENTATION DE LA GALERIE KIOSQUE AUX  
INDICATEURS KERBABEL<sup>TM</sup>  
([HTTPS://PROXY.EPLANETE.NET/GALLERIES/INDICATORS/](https://proxy.eplanete.net/galleries/indicators/))**



## Gallery "Les KIK's" The Indicator Template

USE THIS TEMPLATE TO SUBMIT A PROFILE FOR THE OBJECT TYPE "INDICATOR" IN THE "LES KIK'S" ON-LINE GALLERY

**[\*] = Obligatory Field**

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Name [*]</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Acronym</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	An intuitive and convenient acronym
<b>ShortDef</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Non-technical explanation of the object/attribute

### SCIENTIFIC PROFILE

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Type of Info</b>	List	Select <u>one</u> choice from the list proposed <input type="checkbox"/> Existence or not of something <input type="checkbox"/> Qualitative ordering <input type="checkbox"/> Quantitative measure <input type="checkbox"/> Set of Attributes
<b>Unit of Measure</b>	Alphanumeric [max. 25 characters]	Specifies the units of measure (actual or proposed) in the case of a quantitative indicator
<b>Qualitative Convention</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies, in the case of a qualitative indicator, the conventions of description (e.g., high/medium/low, Red/Green, Present/Absent)
<b>Data Set Character</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies whether the information consists of, for example, a unique object/value or a data set and, if the latter, the character of this data set (e.g. measures at several points, or for components of a territory, etc.

### SCOPE AND INTERPRETATION

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Scope Info</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	States the coverage of the information, e.g., the geographical or systems range, or the population covered of the information, etc.
<b>Interpretation</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	Explains the relevant range of measurement (and limits to scope) and/or the meaning attached to qualitative descriptive conventions

## INFORMATION SOURCE AND STATUS

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Availability</b>	List	Select <u>one choice</u> from the list proposed: <input type="checkbox"/> - None – <input type="checkbox"/> Independent Source, verified <input type="checkbox"/> Independent Source, unverified <input type="checkbox"/> Product of the current programme, unvalidated <input type="checkbox"/> Suggestion for current work, unproven
<b>Institutional Sources</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	It may be completed with Cross-links to Profiles in the PEOPLE & PARTNERS Gallery
<b>Scientific Sources</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	It may be completed with Cross-links to Profiles in the TOOLS & METHODS Gallery
<b>Reference Terrains</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Territorial sources (TERRAINS or CASES). It may be completed with Cross-links to Profiles in the TERRAINS Gallery
<b>Other Source Types</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	[Specify ... e.g., Regulatory and Coordination authorities]. It may be completed with Cross-links to any sorts of Objects in other ePLANETe Galleries
<b>Contact Info</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Ownership IPR</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Format Of Data</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Source Analytical Conv</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Existing Visualisation</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	

## INDEPENDANT USE OF PRE-EXISTING INFORMATION

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Source Analytical Conventions</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies the pre-existing situation(s) in which the indicator appears as an input or output of analytical systems (e.g., data sets, variables in algorithms and models) in analysis and representation.
<b>Exploitation For Evaluation Operations</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies the pre-existing situation(s) in which the indicator is mobilised as a component in a normative evaluation procedure (multi-criteria or other).
<b>Existing Visualisation</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies the way(s) that the indicator (object/attribute) is portrayed in a graph, on a map, or within a 2D or 3D virtual reality (etc.) of a pre-existing representation

## KNOWLEDGE QUALITY ASSESSMENT

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>K Status</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies whether the information is primarily empirical (e.g., observation) or conceptual (e.g., theoretical model, simulation) in character.
<b>KQA Issues</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies in general terms the knowledge quality (KQA) issues associated with the indicator
<b>NUSAP Profile</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Give a number between 0 to 9. Specifies whether or not a NUSAP profile is provided to characterise the knowledge quality issues associated with the indicator
<b>NUSAP FRUIT</b>	Alphanumeric [max. 128 characters]	
<b>NUSAP URL</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	<p>The automatic procedure to link document from repository is under construction. Please follow one of this procedure:</p> <p>This field allows to link to "Fruit" content that are stored in the Babel<sup>2</sup>Gardens Documentation Space (Alfresco repository).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Browse the repository to find the document targeted.</li> <li>• Copy/paste document's name to the Title field or enter any other text</li> <li>• Copy/paste the document's URL in the URL field: right click on the file name, choose "Copy shortcut address". Paste in the URL field.</li> </ul> <p><i>WARNING: The Fruit must have "GUEST" access right in Alfresco to be accessible for non-authenticated (anonymous) users.</i></p> <p><i>To remove a Fruitlink just clear the Title&amp;URL fields</i></p>

## SCALE OF THE DESCRIPTION

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Observation Scale</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Specifies the organisational scale at which the object or attribute is described (or proposed, for a 'suggestion')

## COMPONENT LEVELS

These fields should signal relevant 'inferior' organisational levels allowing a multi-scale interpretation

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Social/Cultural</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	'Downward' changes-of-scale in societal and political organisation (e.g., individual, family, tribal group identity, club membership)
<b>Governance/Political</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	'Downward' changes-of-scale in governance systems or other regulatory/institutional organisation (village council, regional parliament, etc....)
<b>Economic</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	'Downward' changes-of-scale along the economic dimension (units of production, transport, consumption...)
<b>Spatial/Environmental</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	'Downward' changes-of-scale primarily along ecological, territorial, spatial or other physical dimensions

## HIGHER LEVELS

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Social/Cultural</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Upwards changes-of-scale in societal and political organisation e.g., from individual, family towards wider tribal, linguistic, religious or ethnic affiliations
<b>Governance/Political</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Upwards changes-of-scale in governance systems or other regulatory/institutional organisation (UN, WTO, European Parliament, etc.)
<b>Economic</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	Upward changes-of-scale along the economic dimension (e.g., sectors of production, aggregate consumption...)
<b>Spatial/Environmental</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	Upward changes-of-scale primarily along ecological, territorial, spatial or other physical dimensions

## FILTERS

FIELD NAME	FIELD SUBNAME	FIELD EXPLANATION
<b>Dimension of System Organisation</b>	<input type="checkbox"/> The Social Dimension <input type="checkbox"/> -0 = None <input type="checkbox"/> -1 = Low <input type="checkbox"/> -4 = Hight <input type="checkbox"/> The political dimension <input type="checkbox"/> -0 = None <input type="checkbox"/> -1 = Low <input type="checkbox"/> -4 = Hight <input type="checkbox"/> The economic dimension <input type="checkbox"/> -0 = None <input type="checkbox"/> -1 = Low <input type="checkbox"/> -4 = Hight <input type="checkbox"/> The environmental dimension <input type="checkbox"/> -0 = None <input type="checkbox"/> -1 = Low <input type="checkbox"/> -4 = Hight	Select one or more categories from the list.
<b>Environmental Services</b>	<input type="checkbox"/> Source <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Sink <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Sensory appreciation <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Life-Support <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	Select one or more categories from the list.
<b>Environmental Assets</b>	<input type="checkbox"/> Biodiversity <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Lithosphere – Surface of the Earth <input type="checkbox"/> -0 = Weak	Select one or more categories from the list.

	<input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Lithosphere – Productive Soils <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Hydrosphere – Fresh Water <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Hydrosphere – Marine Water Resources <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Atmosphere – Climate system <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Atmosphere – Air quality <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
<b>Ecosystem types</b>	<input type="checkbox"/> Desert <input type="checkbox"/> Mountains (alpine) <input type="checkbox"/> Polar (including Tundra) <input type="checkbox"/> Wetlands <input type="checkbox"/> Forests (all types) <input type="checkbox"/> Grasslands <input type="checkbox"/> Moorlands <input type="checkbox"/> Agroecosystem <input type="checkbox"/> Urban <input type="checkbox"/> Inland waters <input type="checkbox"/> Coastal (including Mangroves) <input type="checkbox"/> Coral reefs <input type="checkbox"/> Marine	Select one or more categories from the list.
<b>Sectors of Economic Activities</b>	<input type="checkbox"/> Agriculture and Forestry <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Transport and Mobility	



	<input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Energy <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Industry and Manufacturing <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Waste and Pollution <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Services (Health, R&D, Administration, Education, etc.) <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Water Resources Management <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Natural Heritage (Biodiversity, Landscape, etc.) <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Fishing and Aquaculture <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Building and Construction <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Urban Infrastructure <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
	<input type="checkbox"/> Household Consumption	

	<input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> -0 = Weak <input type="checkbox"/> -2 = Medium <input type="checkbox"/> -4 = Strong	
<b>Units of Accounting</b>	<input type="checkbox"/> 1st Law Energy Accounting <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> 2nd Law Units <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Mass or mass-derived units <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Water accounts (H <sub>2</sub> O) <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Carbon content <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Nitrogen <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Sulphur <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Other chemically based units of account <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Diverse quantitative	The table below gives a first sketch of a typology with a view to 'circular economy' type analyses.

	<input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Monetary units of measure <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts <input type="checkbox"/> Qualitative description <input type="checkbox"/> -0 = Not Applicable <input type="checkbox"/> -1 = Isolated Measure <input type="checkbox"/> -4 = Basis for Accounts	
--	--	--

## EXPERIMENTAL FILTER

### Units of Accounting (EXPERIMENTAL)

The table below gives a first sketch of a typology with a view to 'circular economy' type analyses.

**EXPERIMENTAL FILTER**

**Units of Accounting (EXPERIMENTAL)**  
The table below gives a first sketch of a typology with a view to 'circular economy' type analyses.

1st Law Energy Accounting

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

2nd Law Units

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Mass or mass-derived units

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Water accounts (H<sub>2</sub>O)

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Carbon content

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Nitrogen

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Sulphur

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Other chemically based units of account

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Diverse quantitative

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Monetary units of measure

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

Qualitative description

	[0] NOT APPLICABLE	[1] ISOLATED MEASURE	[4] BASIS FOR ACCOUNTS	
0 = Not Applicable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
1 = Isolated Measure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>
4 = Basis for Accounts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<a href="#">Remove</a>

## FILTERS - SPECIFIC TO EURBANLAB B4U

FIELD NAME	FIELD SUBNAME	FIELD EXPLANATION
<b>PEOPLE</b>	<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Ensuring a liveable area <input type="checkbox"/> Poverty alleviation <input type="checkbox"/> Promotion of a feeling of community/home <input type="checkbox"/> Promotion of Diversity	Select <u>one</u> choice from the list proposed
<b>PLANET</b>	<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Air pollution <input type="checkbox"/> Energy <input type="checkbox"/> Materials <input type="checkbox"/> Resilience to Climate Change	Select <u>one</u> choice from the list proposed
<b>PROFIT</b>	<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Value creation <input type="checkbox"/> Project Performance	Select <u>one</u> choice from the list proposed
<b>PROCESS</b>	<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Leadership <input type="checkbox"/> Political climate <input type="checkbox"/> Professional implementation <input type="checkbox"/> Project team <input type="checkbox"/> Stakeholder involvement	Select <u>one</u> choice from the list proposed
<b>PROPAGATION</b>	<input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Potential to bring about change <input type="checkbox"/> Innovation characteristics	Select <u>one</u> choice from the list proposed
<b>Indicator Source ULL</b>	List	Select <u>one or several choice(s)</u> from the list proposed: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Berlin Community Blankenfelde-Mahlow (Germany)</li> <li><input type="checkbox"/> Cluster Descartes, Marne La Vallée (France)</li> <li><input type="checkbox"/> Fondaterra</li> <li><input type="checkbox"/> London Bromley by Bow (United Kingdom)</li> <li><input type="checkbox"/> Stadshavens Rotterdam (Netherlands)</li> <li><input type="checkbox"/> Sustainable Building Forum - Valencia Region (Spain)</li> <li><input type="checkbox"/> TU Delft</li> <li><input type="checkbox"/> Utrecht (Netherlands)</li> <li><input type="checkbox"/> Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (France)</li> </ul>

**FILTERS - RESERVED FOR D2SOU (EXPERIMENTAL)**

FIELD NAME	FIELD SUBNAME	FIELD EXPLANATION
D2SOU Enjeu 1 - Biodiversité et agropédologie	<input type="checkbox"/> D2SOU Enjeu 1 - Biodiversité et agropédologie	
D2SOU Enjeu 2 - Substrats	<input type="checkbox"/> D2SOU Enjeu 2 - Substrats	
D2SOU Enjeu 3 - Ruissellement et eaux pluviales	<input type="checkbox"/> D2SOU Enjeu 3 - Ruissellement et eaux pluviales	
D2SOU Enjeu 4 - Vulnérabilité des eaux souterraines	<input type="checkbox"/> D2SOU Enjeu 4 - Vulnérabilité des eaux souterraines	

**FRUITLINK**

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
FRUITLINK Title	Alphanumeric [max. 128 characters]	
FRUITLINK URL	Alphanumeric [max. 250 characters]	<p>This field allows to link to "Fruit" content that are stored in the Babel<sup>2</sup>Gardens Documentation Space (Alfresco repository).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Browse the repository to find the document targeted.</li> <li>• Copy/paste document's name to the Title field or enter any other text</li> <li>• Copy/paste the document's URL in the URL field: right click on the file name, choose "Copy shortcut address". Paste in the URL field.</li> </ul> <p><i>WARNING: The Fruit must have "GUEST" access right in Alfresco to be accessible for non-authenticated (anonymous) users. To remove a Fruitlink just clear the Title&amp;URL fields.</i></p>



## **ANNEXE IV -**

**LISTE DES INDICATEURS DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE  
DU PNR HVC DANS LE KIOSQUE KERBABEL™  
AUX INDICATEURS  
([HTTPS://PROXY.EPLANETE.NET/GALLERIES/INDICATORS/PNRHVCALL](https://proxy.eplanete.net/galleries/indicators/pnrhvcall))**



Acronyme de l'indicateur	Titre de l'indicateur
SEBI-Abondance et distribution d'espèces	Abondance et distribution d'espèces
WF_Abstraction	Abstraction
CITEPA_Acide équivalent (Aeq)	Acide équivalent (Aeq)
PNR_Acidification de l'océan	Acidification de l'océan
SEBI-Agriculture : bilan azoté	Agriculture : bilan azoté
PNR_Agriculture et type de culture	Agriculture et type de culture
SEBI-Aires protégées sous désignation nationale	Aires protégées sous désignation nationale
PNR_Amélioration qualitative de l'état écologique des rivières	Amélioration qualitative de l'état écologique des rivières
CITEPA_Ammoniac (NH3)	Ammoniac (NH3)
DPN - Amphibiens	Amphibiens
PNR_Analyse par pages du site Web visitées, mots clés tapés, hits d'entrées, liens et articles web, nombre d'abonnés à la newsletter et au fichier clients.	Analyse par pages du site Web visitées, mots clés tapés, hits d'entrées, liens et articles web, nombre d'abonnés à la newsletter et au fichier clients.
PNR_Anticipation par les entreprises des mises aux normes environnementales.	Anticipation par les entreprises des mises aux normes environnementales.
SEEA_Appports énergétiques à la biomasse cultivée	Appports énergétiques à la biomasse cultivée
@d_Approche carbone: Composante bâtiments	Approche carbone: Composante bâtiments
@d_Approche carbone: Composante déplacements aériens	Approche carbone: Composante déplacements aériens
@d_Approche carbone: Composante déplacements routiers	Approche carbone: Composante déplacements routiers
HANPP_Appropriation Humaine de la Production Nette Primaire	Appropriation Humaine de la Production Nette Primaire (HANPP)
CITEPA_Arsenic (As)	Arsenic (As)
PNR_Artisans et commerçants du PNR HVC	Artisans et commerçants du PNR HVC
PNR_Associations présentes sur le PNR	Associations présentes sur le PNR
SEEA_Azote	Azote
I/O_A_use of environmental commodity by environmental process	A_use of environmental commodity by environmental process
PNR_Baisse de la production des déchets ménagers	Baisse de la production des déchets ménagers enfouis ou incinérés produits sur le Parc
PNR_Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés	Bilan de l'évolution qualitative et surfacique du réseau d'espaces protégés du Parc
PNR_Effectifs_Pop_Menacées	Bilan des effectifs des populations d'espèces menacées
PNR_Bilan des suivis de population des gibiers	Bilan des suivis de population des gibiers
PNR_Bilan des surfaces de prairies équitables limitant les intrants chimiques	Bilan des surfaces de prairies équitables limitant les intrants chimiques
GFN_BioCapacité	BioCapacité
PNR_Biodiversité forestière	Biodiversité forestière
PNR_Biodiversité forestière et ancienneté de la forêt	Biodiversité forestière et ancienneté de la forêt
GFN_Biological capacity available per person	Biological capacity available per person (GFN)
GFN_Biologically productive land and water	Biologically productive land and water (GFN)
PNR_Bois mort au sol	Bois mort au sol
SEBI-Bois mort en forêt	Bois mort en forêt
PNR_Bois mort sur pieds ventilé par type de forêts et ancienneté	Bois mort sur pieds ventilé par type de forêts et ancienneté
SEBI-Brevets basés sur les ressources génétiques	Brevets basés sur les ressources génétiques
PNR_Bus optile - réseau et fréquentation	Bus optile - réseau et fréquentation
I/O_B_Supply by environmental process of environmental commodity	B_Supply by environmental process of environmental commodity
CITEPA_Cadmium (Cd)	Cadmium (Cd)
WF_Capture and recycling of water vapour	Capture and recycling of water vapour
PNR_Caractéristiques de la population du PNR HVC	Caractéristiques de la population du PNR HVC
GFN_Carrying capacity	Carrying capacity (GFN)
SNB-Carte de la diversité des types d'occupation du sol (Ifen)	Carte de la diversité des types d'occupation du sol peu artificialisées au niveau local
PNR_Colonisation_espèces exotiques	Cartographie de la colonisation par les espèces exotiques
PNR_Cartographie des réalisations	Cartographie des réalisations
PNR_Cartographie des restaurations réalisées	Cartographie des restaurations réalisées
PNR_Centres de tourisme vert et de loisir	Centres de tourisme vert et de loisir
PNR_Certification de la filière sylvicole	Certification de la filière sylvicole
PNR_Chabli de moins de 5 ans	Chabli de moins de 5 ans
SEBI-Charge critique en azote	Charge critique en azote
PNR_Chauffage individuel	Chauffage individuel
DPN - Chiroptères	Chiroptères
CITEPA_chrome (Cr)	Chrome (Cr)
DPN-COLEOPTERES	COLEOPTERES
SEEA_Collecte et élimination de résidus de déchets solides	Collecte et élimination de résidus de déchets solides
SEEA_Collecte et traitement de résidus	Collecte et traitement de résidus
CITEPA_Composé organique volatil (COV)	Composé organique volatil (COV)
SEEA_Comptabilité des autres ressources biologiques	Comptabilité des autres ressources biologiques

SEEA_Comptabilité des ressources en sols	Comptabilité des ressources en sols
PNR_Comptage du trafic moyen journalier annuel	Comptage du trafic moyen journalier annuel (TMJA) des routes départementales et nationales
PNR_Comptage vehicules	Comptage vehicules
SEEA_Compte d'actifs monétaires pour les ressources minérales et énergétiques	Compte d'actifs monétaires pour les ressources minérales et énergétiques
SEEA_Comptes de flux physiques	Comptes de flux physiques
SEEA_Comptes d'actifs pour les ressources aquatiques	Comptes d'actifs pour les ressources aquatiques
SEEA_Comptes d'actifs pour les ressources en bois	Comptes d'actifs pour les ressources en bois
SEEA_Comptes d'actifs pour les ressources en eau	Comptes d'actifs pour les ressources en eau
SEEA_Comptes d'actifs pour les terres	Comptes d'actifs pour les terres
PNR_Concentration en nitrates des eaux de surface	Concentration en nitrates des eaux de surface
PNR_Conseils du syndicat du Parc en aménagement paysage	Conseils du syndicat du Parc en aménagement paysager et suivis des réalisations
@d_Consommation du bâti	Consommation du bâti
PNR_Consommation énergétique du Parc en 2023	Consommation énergétique du Parc en 2023
SEEA_Consommation intermédiaire	Consommation intermédiaire
NAMEA_Consommations finales énergétiques	Consommations finales énergétiques
PNR_Construction durable	Construction durable
PNR_Consultations/utilisation des médias et études du syndicat du Parc	Consultations/utilisation des médias et études du syndicat du Parc
WF_Consumptive Water Use	Consumptive Water Use
PNR_Contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires	Contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires
PNR_Contribution du secteur forestier et du secteur de la transformation du bois et des produits papetiers au produit intérieur brut	Contribution du secteur forestier et du secteur de la transformation du bois et des produits papetiers au produit intérieur brut
PNR_Couverture du Parc par des plans "paysage biodiversité"	Couverture du Parc par des plans "paysage biodiversité"
PNR_Création des zones humides	Création des zones humides
DPN-CRUSTACES DECAPODES	CRUSTACES DECAPODES
CITEPA_Cuivre (Cu)	Cuivre (Cu)
SEEA_DBO/DCO	DBO/DCO
SNB-Défoliation des arbres (Département de la santé des forêts, Maapar).	Défoliation des arbres
KA_Demande en surfaces productives (DSP)	Demande en surfaces productives (DSP)
PNR_Densité de la sous trame arborée	Densité de la sous trame arborée
NAMEA_Dépenses ou taxes environnementales	Dépenses ou taxes environnementales
@d_Déplacements mécanisés	Déplacements mécanisés
PNR_Diagrammes des corrélations économiques	Diagrammes des corrélations économiques
PNR_Diffusion de documents	Diffusion de documents
PNR_Diffusion de guides de bonnes pratiques	Diffusion de guides de bonnes pratiques
PNR_Diminution de la quantité totale de produits phytosanitaires acquis par les collectivités	Diminution de la quantité totale de produits phytosanitaires acquis par les collectivités
CITEPA_Dioxines (PCDD-F)	Dioxines (PCDD-F)
CITEPA_Dioxyde de carbone (CO2)	Dioxyde de carbone (CO2)
CITEPA_Dioxyde de soufre (SO2)	Dioxyde de soufre (SO2)
MFA_direct material input	Direct material input (DMI)
PNR_Diversité des projets	Diversité des projets
SEBI-Diversité génétique du bétail	Diversité génétique du bétail
MFA_DMC ("domestic material consumption")/PIB	DMC ("domestic material consumption")/PIB
MFA_DMC ("domestic material consumption")/population	DMC ("domestic material consumption")/population
MFA_Domestic material consumption	Domestic material consumption (DMC)
MFA_Domestic processed output	Domestic processed output (DPO)
SNB-Dominance des milieux peu artificialisés (Ifen)	Dominance, dans le paysage, des milieux peu artificialisés
PNR_Durée de la visite en forêt	Durée de la visite en forêt
PNR_Dynamiques locales créées	Dynamiques locales créées
PNR_Eau de surface	Eau de surface
SEEA_Eau prélevée	Eau prélevée
PNR_Eau souterraine	Eau souterraine
SEEA_Eaux usées et eau réutilisée	Eaux usées et eau réutilisée
PNR_Eco activités	Eco activités
I/O_Ecoconsumption	Ecoconsumption
I/O_Ecological Overshoot	Ecological Overshoot
MIPS_Ecological rucksack	Ecological rucksack (MIPS)
PNR_Economie d'énergie réalisée par les entreprises	Économie d'énergie réalisée par les entreprises suivies par des organismes de service public ou d'aide aux entreprises (en attente de données dans le cadre du projet "empreinte écologique du PNR")
PNR_économie en MWh / action / an	Économie en MWh / action / an

I/O_Ecoprice	Ecoprice
I/O_Ecotime	Ecotime
SEEA_Ecoulements restitués	Ecoulements restitués
PNR_Edifices religieux	Edifices religieux
PNR_Edition de cahiers de recommandations	Edition de cahiers de recommandations
SEQ-EAU_Effets des proliférations végétales (EPREV)	Effets des proliférations végétales (EPREV)
EIO-LCA_The Economic Input-Output Life Cycle Assessment	EIO-LCA
EM_emergy_Emergy Density	Emergy Density
EM_emergy_Emergy per Unit Labor	Emergy per Unit Labor
EM_Emergy per Unit Money	Emergy per Unit Money
AIRPARIF_Emission de CH4	Emission de CH4
AIRPARIF_Emission de CO2	Emission de CO2
AIRPARIF_Emission de Gaz à Effet de Serre (somme de CO2,CH4 et N2O)	Emission de Gaz à Effet de Serre (somme de CO2,CH4 et N2O)
PNR_Emission de GES provenant de combustibles fossiles	Emission de GES provenant de combustibles fossiles
AIRPARIF_Emission de N2O	Emission de N2O
REAP_Emissions associées aux exportations des branches de production	Émissions associées aux exportations des branches de production
REAP_Emissions associées aux importations des branches de production	Émissions associées aux importations des branches de production
PNR_Emissions de CO2 sur le Parc en 2023	Émissions de CO2 sur le Parc en 2023
PNR_Emissions de GES provenant du changement d'utilisation des terres	Émissions de GES provenant du changement d'utilisation des terres
PNR_Emissions de méthane (CH4)	Émissions de méthane (CH4)
BC_Émissions découlant des activités de construction situées sur le territoire	Émissions découlant des activités de construction situées sur le territoire
REAP_Emissions associées aux importations des branches de production	Émissions des branches de production, des ménages et des administrations selon inventaire national
REAP_Emissions des CO <sup>2</sup> de la consommation des ménages	Émissions des CO <sup>2</sup> de la consommation des ménages
BC_Émissions liées à la fin de vie des déchets du territoire	Émissions liées à la fin de vie des déchets du territoire
BC_Émissions liées à la production d'énergie sur le territoire	Émissions liées à la production d'énergie sur le territoire
BC_Émissions liées aux activités agricoles et de pêche du territoire	Émissions liées aux activités agricoles et de pêche du territoire
BC_Émissions liées aux activités industrielles du territoire	Émissions liées aux activités industrielles du territoire
BC_Émissions liées aux activités tertiaires du territoire	Émissions liées aux activités tertiaires du territoire
BC_Émissions liées aux logements du territoire	Émissions liées aux logements du territoire
BC_Émissions liées aux transports de fret sur le territoire	Émissions liées aux transports de fret sur le territoire
BC_Émissions liées aux transports de personnes sur le territoire	Émissions liées aux transports de personnes sur le territoire
NAMEA_Émissions ou polluants atmosphériques	Émissions ou polluants atmosphériques
PNR_Emplois agricoles	Emplois agricoles
EM_emergy_Empower	Empower
GFN-Empreinte Carbone	Empreinte Carbone (GFN)
REAP_Empreinte carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité	Empreinte carbone de la consommation effective des ménages de la collectivité
REAP_Empreinte Carbone de la demande finale intérieure	Empreinte Carbone de la demande finale intérieure
REAP_Empreinte Carbone par Habitant	Empreinte Carbone par Habitant (REAP)
REAP_Empreinte Carbone par Ménage	Empreinte Carbone par Ménage (REAP)
SEBI-Empreinte écologique	Empreinte écologique
GFN_Empreinte écologique (GFN)	Empreinte écologique (GFN)
@d_Empreinte écologique: Alimentation	Empreinte écologique : Alimentation
@d_Empreinte écologique: Biens	Empreinte écologique: Biens
@d_Empreinte écologique: Logement	Empreinte écologique: Logement
@d_Empreinte écologique: Mobilité	Empreinte écologique: Mobilité
@d_Empreinte écologique: Services	Empreinte écologique: Services
MUSIASSEM-EMRPW-the biophysical energy intensity in the PW sectors.	EMRPW—the biophysical energy intensity in the PW sectors.
MUSIASSEM-EMRSA-the biophysical energy intensity for the whole economy.	EMRSA-the biophysical energy intensity for the whole economy.
PNR_Energie Eolienne	Energie Eolienne
PNR_Energie solaire	Energie solaire
SEEA_Energie tirée par les apports de ressources naturelles	Energie tirée par les apports de ressources naturelles
EM_Energy Hierarchy	Energy Hierarchy
PNR_enquête auprès des publics	enquête auprès des publics
PNR_Enquête auprès des publics. Professionnalisation des acteurs	Enquête auprès des publics. Professionnalisation des acteurs
PNR_Enquête qualité auprès des partenaires	Enquête qualité auprès des partenaires
PNR_Enquêtes auprès du public	Enquêtes auprès du public
PNR_Enquêtes sur les événements Parc	Enquêtes sur les événements Parc
PNR_Enquêtes terrain sur la sensibilisation des usagers	Enquêtes terrain sur la sensibilisation des usagers
KA_Entrée de réduction (photosynthèse)	Entrée de réduction (photosynthèse)
PNR_Equipement commercial du PNR HVC	Equipement commercial du PNR HVC

PNR_Equipement des communes	Equipement des communes
PNR_Equipement des routes concernées en panneaux routiers signalant l'entrée dans le Parc	Equipement des routes concernées en panneaux routiers signalant l'entrée dans le Parc
PNR_Equipements culturels	Equipements culturels
PNR_Equipements de santé	Equipements de santé
PNR_Equipements éducatifs	Equipements éducatifs
EROI_ERoEI Extended (ext)	ERoEI Extended (ext)
EROI_ERoEI Point of Use (pou)	ERoEI Point of Use (pou)
EROI_ERoEI Standard (st)	ERoEI Standard (st)
SEBI-Espèces d'intérêt communautaire	Espèces d'intérêt communautaire
PNR_Espèces envahissantes	Espèces envahissantes
SEBI-Espèces exotiques envahissantes	Espèces exotiques envahissantes
PNR_Espèces patrimoniales	Espèces patrimoniales
BC_Estimation des émissions liées à la fabrication des futurs déchets ménagers	Estimation des émissions liées à la fabrication des futurs déchets ménagers
BC_Estimation des émissions liées à l'alimentation	Estimation des émissions liées à l'alimentation
PNR_Etablissements "café/restaurant"	Etablissements "café/restaurant"
PNR_Etablissements économiques (et emplois du PNR HVC)	Etablissements économiques (et emplois du PNR HVC)
SNB-Etat de conservation des habitats (MNHN)	Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire des sites Natura 2000
PNR_Etat des sentiers et des espaces fréquentés	Etat des sentiers et des espaces fréquentés
SEBI-Etendue des écosystèmes	Etendue des écosystèmes
PNR_EtendueGeoFilièreBois	étendue géographique de la filière Bois
PNR_Evaluation des services non marchands rendus	Évaluation des services non marchands rendus
SEEA_Evaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits	Evaporation d'eau prélevée, transpiration et eau incorporée dans des produits
PNR_Evolution de l'activité économique associée	Evolution de l'activité économique associée
PNR_Evolution de l'indice de notoriété du Parc	Evolution de l'indice de notoriété du Parc
PNR_Evolution de la fréquentation du site internet	Evolution de la fréquentation du site internet
PNR_Evolution de la qualité physique et chimique des cours d'eau et des nappes souterraine.	Evolution de la qualité physique et chimique des cours d'eau et des nappes souterraine.
PNR_Evolution de la surface agricole utile (SAU) sur 12 ans	Evolution de la surface agricole utile (SAU) sur 12 ans
PNR_Evolution de la surface de prairie permanente	Evolution de la surface de prairie permanente
PNR_Evolution des débits mesurés en rivière en fonction de l'occupation des sols des bassins versants	Evolution des débits mesurés en rivière en fonction de l'occupation des sols des bassins versants
PNR_Evolution du nombre d'actifs agricoles professionnels (hors centres équestres et élevages équins) dans le Parc	Evolution du nombre d'actifs agricoles professionnels (hors centres équestres et élevages équins) dans le Parc
PNR_Evolution du nombre d'exploitations en circuit court (part substantielle de l'activité)	Evolution du nombre d'exploitations en circuit court (part substantielle de l'activité)
PNR_Evolution du nombre de bâtiments à usage agricole	Evolution du nombre de bâtiments à usage agricole
PNR_Evolution du Nombre de couverts	Evolution du Nombre de couverts
PNR_Evolution du nombre de noyaux de populations de chouette chevêche	Evolution du nombre de noyaux de populations de chouette chevêche
PNR_NbNuité	Evolution du nombre de nuitées
PNR_Evolution du nombre de salariés	Evolution du nombre de salariés en industrie, en construction, en commerce, en artisanat, en services comparativement aux moyennes départementales, régionales et nationales
PNR_réservoirs de biodiversité	Evolution du nombre de tronçons "réservoirs de biodiversité"
PNR_Evolution du taux de logements aidés, pour le Parc et par commune	Evolution du taux de logements aidés, pour le Parc et par commune
PNR_Evolution du taux de logements collectifs pour le Parc et par commune	Evolution du taux de logements collectifs pour le Parc et par commune
PNR_Evolution du taux de logements locatifs	Evolution du taux de logements locatifs pour le Parc et par commune
PNR_Evolution du taux de petits logements pour le Parc et par commune	Evolution du taux de petits logements pour le Parc et par commune
PNR_Evolution par commune de la consommation électrique pour l'éclairage public	Evolution par commune de la consommation électrique pour l'éclairage public
PNR_Evolution par commune de la durée d'éclairage par nuit	Evolution par commune de la durée d'éclairage par nuit
PNR_Evolution par commune du nombre de points d'éclairage	Evolution par commune du nombre de points d'éclairage
KA_Exergie	Exergie (pV)
KA_Exergie Massique	Exergie Massique (pV)
BE_Exportation d'énergie	Exportation d'énergie
SEEA_Extraction de Matières naturelles	Extraction de Matières naturelles
SEEA_Extraction utilisée dans la production	Extraction utilisée dans la production
PNR_Financements obtenus pour les entreprises en situation de création/reprise	Financements obtenus pour les entreprises en situation de création/reprise
PNR_Flux (transports) internes	Flux (transports) internes
PNR_Flux (transport) externe	Flux (transport) externe

PNR_Forêt de Production - type de forêt : non perturbé, semi-naturelles, plantation (si planté depuis plus de 50 ans = forêt semi naturelles)	Forêt de Production - type de forêt : non perturbé, semi-naturelles, plantation (si planté depuis plus de 50 ans = forêt semi naturelles)
PNR_Forêt de Production -Nb essences ( hors peuplements non recensables - sous-étage)	Forêt de Production -Nb essences ( hors peuplements non recensables - sous-étage)
PNR_Formations géologiques	Formations géologiques
PNR_Fraction Aéroportée des émissions GES	Fraction Aéroportée des émissions GES
SEBI-Fragmentation des écosystèmes rivulaires	Fragmentation des écosystèmes rivulaires
SEBI-Fragmentation des espaces (semi-) naturels	Fragmentation des espaces (semi-) naturels
PNR_Fréquence de mises à jour de la carte évolutive des continuités écologiques	Fréquence de mise à jour de la carte évolutive des continuités écologiques
PNR_Fréquence des réunions des clubs des délégués	Fréquence des réunions des clubs des délégués
PNR_Frequentation de forêts privées de plus d'un hectare	Frequentation de forêts privées de plus d'un hectare
SEEA_Génération de produits de déchets solides	Génération de produits de déchets solides
SEEA_Génération de résidus de déchets solides	Génération de résidus de déchets solides
PNR_GES émis lors de la déforestation	GES émis lors de la déforestation
SEBI-Gestion financière de la biodiversité	Gestion financière de la biodiversité
PNR_Gisement bois-énergie	Gisement bois-énergie
PNR_Gisement	Gisements (granulats et matériaux industriels)
PNR_Gisements de biomasse pour des agri-combustible et des agro-carburants	Gisements de biomasse pour des agri-combustible et des agro-carburants
PNR_Gisements géothermiques très basse température	Gisements géothermiques très basse température
SEBI_Habitats d'intérêt communautaire	Habitats d'intérêt communautaire
DPN-Hétérocères	Hétérocères
CITEPA_Hexachlorobenzène (HCB)	Hexachlorobenzène (HCB)
CITEPA_Hexafluorure de soufre (SF6)	Hexafluorure de soufre (SF6)
CITEPA_Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
CITEPA_Hydrofluorocarbures (HFC)	Hydrofluorocarbures (HFC)
PNR_Identification et suivi des secteurs de multi-exposition au bruit, notamment dû aux aéronefs	Identification et suivi des secteurs de multi-exposition au bruit, notamment dû aux aéronefs
PNR_Impact qualitatif sur les populations	Impact qualitatif sur les populations
BE_Importations d'énergie	Importations d'énergie
PNR_Incendie de forêt	Incendie de forêt
SNB-Indice biologique global (Réseau national des Données sur l'Eau).	Indice biologique global normalisé des cours d'eau
@d_Indice de biodiversité ordinaire	Indice de biodiversité ordinaire
@d_Indice de biodiversité remarquable	Indice de biodiversité remarquable
PNR_Indice de défragmentation des rivières	Indice de défragmentation des rivières
SNB-Indice de diversité spécifique (MNHN)	Indice de diversité spécifique des oiseaux communs
PNR_Indice de jeunesse de la population du PNR-HVC	Indice de jeunesse de la population du PNR-HVC
SEBI-Indice liste rouge	Indice liste rouge
SEBI-Indice trophique marin pour la mer du nord	Indice trophique marin pour la mer du nord
PNR_Indices de notoriété du territoire, du PNR, de ses sites et produits touristiques auprès d'échantillons représentatifs des publics ciblés.	Indices de notoriété du territoire, du PNR, de ses sites et produits touristiques auprès d'échantillons représentatifs des publics ciblés.
PNR_Intensité Carbone de l'économie	Intensité Carbone de l'économie
SEEA_Intrants énergétiques provenant de sources renouvelables	Intrants énergétiques provenant de sources renouvelables
PNR_Kg / an / hab. emballages	Kg / an / hab. emballages
PNR_Kg / an / hab. encombrants	Kg / an / hab. encombrants
PNR_Kg / an / hab. le verre	Kg / an / hab. le verre
PNR_Kg / an / hab. les déchets verts	Kg / an / hab. les déchets verts
PNR_Kg / an / hab. ordures ménagères	Kg / an / hab. ordures ménagères
PNR_kW installés de chaufferie bois	kW installés de chaufferie bois (suivi des ratios par surface, par volume)
PNR_kW installés de photovoltaïque	kW installés de photovoltaïque (suivi des ratios par surface, par volume)
Ka_biodiversité_indice de distance à l'équilibre	K_distance à l'équilibre
E-Eau_L'Empreinte d'eau bleue	L'Empreinte d'eau bleue
E-Eau_L'Empreinte d'eau grise	L'Empreinte d'eau grise
E-Eau_L'Empreinte d'eau verte	L'Empreinte d'eau verte
E-Eau_Eau virtuelle de ré-exportation	L'évolution d'eau virtuelle de re-exportation
E-Eau_Eau virtuelle exportée	L'évolution d'eau virtuelle exportée
E-Eau_Eau virtuelle exportée des produits fabriqués dans le pays	L'évolution d'eau virtuelle exportée des produits fabriqués dans le pays
E-Eau_Eau virtuelle importée	L'évolution d'eau virtuelle importée
E-Eau_L'Empreinte d'eau de production nationale	L'évolution de l'empreinte d'eau de production nationale
E-EAU_L'empreinte eau de consommation nationale-WWF	L'évolution de l'empreinte eau de consommation nationale
E-EAU_L'évolution de l'empreinte eau externe -WWF	L'évolution de l'empreinte eau externe de consommation nationale
E-EAU_L'évolution de l'empreinte eau interne	L'évolution de l'empreinte eau interne de consommation nationale

MUSIASSEM-L'indicateur du metabolisme energetique	L'évolution de l'indicateur du metabolisme energetique
I/O_Consommation intermédiaire	L'évolution de la consommation intermédiaire en France et les émissions de GES
NAMEA_comptes hybrides	L'évolution des comptes « hybrides » type NAMEA
E-Eau_Budget Eau virtuelle	L'évolution du budget d'eau virtuelle
BE_La consommation d'énergie primaire	La consommation d'énergie primaire
VAL_La consommation des actifs naturels	La consommation des actifs naturels
BE_La consommation finale d'énergie	La consommation finale d'énergie
BE_La consommation finale d'énergie	La consommation finale d'énergie
VAL_La dépense de protection de l'environnement	La dépense de protection de l'environnement
PNR_La fragmentation du territoire forestier	La fragmentation du territoire forestier
PNR_La Pico-hydraulique	La Pico-hydraulique
BE_La production d'énergie primaire	La production d'énergie primaire
BE_la variation de l'intensité énergétique	La variation de l'intensité énergétique
DPN - LEPIDOPTERES RHOPALOCERES	LEPIDOPTERES RHOPALOCERES
WS_Water Shadow liées aux activités industrielles et résidentielles du territoire	Les évolutions des "water Shadow" liées aux activités industrielles et résidentiels du territoire
PNR_Linéaire d'infrastructure de transport passant en forêt par maille	Linéaire d'infrastructure de transport passant en forêt par maille
PNR_Linéaire de cours d'eau faisant l'objet d'un inventaire ou d'un suivi du patrimoine naturel ou d'un suivi de l'empreinte écologique	Linéaire de cours d'eau faisant l'objet d'un inventaire ou d'un suivi du patrimoine naturel ou d'un suivi de l'empreinte écologique
PNR_Linéaire de haies implantées	Linéaire de haies implantées
PNR_Linéaire de liaisons douces créées	Linéaire de liaisons douces créées
PNR_Linéaire de sentiers balisés	Linéaire de sentiers balisés
PNR_Linéaire piste cavalière	Linéaire piste cavalière
PNR_Linéaire piste cyclable	Linéaire piste cyclable
PNR_Linéaire piste de ski	Linéaire piste de ski
PNR_Linéaire piste de ski de fond	Linéaire piste de ski de fond
PNR_Linéaire sentier de randonnée	Linéaire sentier de randonnée
PNR_longueur de lisière à l'hectare	longueur de lisière à l'hectare
PNR_Longueur supplémentaire de corridor fonctionnels de la sous trame herbacée identifiée au Plan de Parc	Longueur supplémentaire de corridor fonctionnels de la sous trame herbacée identifiée au Plan de Parc
VAL_L'épargne nette ajustée	L'épargne nette ajustée
DPN_Mammifères	Mammifères (hors Chiroptères)
PNR_Marché immobilier	Marché immobilier
MIPS_Material input per unit of service	Material input per unit of service (MIPS)
SEQ-EAU_Matière azotée hors nitrates(AZOT)	Matière azotée hors nitrates(AZOT)
SEQ-EAU_Matières organiques et oxydables (MOOX)	Matières organiques et oxydables (MOOX)
SEQ-EAU_Matières phosphorées (PHOS)	Matières phosphorées (PHOS)
CITEPA_Mercure (Hg)	Mercuré (Hg)
SEEA_Métaux lourds	Métaux lourds
CITEPA_Méthane (CH4)	Méthane (CH4)
PNR_Modes de transport motorisées	Modes de transport motorisées
CITEPA_Monoxyde de carbone (CO)	Monoxyde de carbone (CO)
PNR_Monuments historiques	Monuments historiques
PNR_Moyen de transport pour se rendre à la forêt	Moyen de transport pour se rendre à la forêt
PNR-Nb camping dans la forêt	Nb camping dans la forêt
PNR_Nb d'aires d'accueil aménagées	Nb d'aires d'accueil aménagées
PNR_gros_animaux	Nb gros animaux
PNR_Nb sentiers avec aire d'accueil hanidcapé? (dans la forêt)	Nb sentiers avec aire d'accueil hanidcapé? (dans la forêt)
MFA_Net addition to stock	Net addition to stock
CITEPA_Nickel (Ni)	Nickel (Ni)
SEQ-EAU_Nitrates (NITR)	Nitrates (NITR)
PNR_Niveau d'avancement des études	Niveau d'avancement des études
PNR_Nombre d'aménagements et de restaurations écologiques	Nombre d'aménagements et de restaurations écologiques des rivières
PNR_Nombre d'animations mêlant les approches transversales	Nombre d'animations mêlant les approches transversales
PNR_Nombre d'associations de protection de la nature et de l'environnement ayant participé à des projets ou actions pilotés ou soutenues par le syndicat du Parc	Nombre d'associations de protection de la nature et de l'environnement ayant participé à des projets ou actions pilotés ou soutenues par le syndicat du Parc
PNR_Nombre d'associations fédératives et de réseaux constitués, d'acteurs culturels recensés.	Nombre d'associations fédératives et de réseaux constitués, d'acteurs culturels recensés.
PNR_Nombre d'axes migratoires d'amphibiens protégés	Nombre d'axes migratoires d'amphibiens protégés
PNR_Nombre d'éléments écologiques et paysagers créés	Nombre d'éléments écologiques et paysagers créés
PNR_Nombre d'emplois dans le Parc en 2023	Nombre d'emplois dans le Parc en 2023
PNR_Nombre d'emplois relevant des services à la personne	Nombre d'emplois relevant des services à la personne pour 1000 habitants du Parc
PNR_Nombre d'enfants accompagnés en bus pédestre	Nombre d'enfants accompagnés en bus pédestre
PNR_Nombre d'entreprises accompagnées dans des situations	Nombre d'entreprises accompagnées dans des situations



transitoires...	transitoires...
PNR_Nombre d'entreprises créées et liées à l'OIN ou aux pôles de compétitivité	Nombre d'entreprises créées et liées à l'OIN ou aux pôles de compétitivité
PNR_Nb_ets_artisanat_commerce	Nombre d'entreprises d'artisanat et de commerce et services de proximité par commune. Recensement des savoir-faire, des acteurs économiques.
PNR_Nombre d'études territoriales menées portant sur les domaines historiques/ patrimoniales/ ethnologiques/ sociologiques	Nombre d'études territoriales menées portant sur les domaines historiques/ patrimoniales/ ethnologiques/ sociologiques
PNR_Nombre d'exploitations agricoles	Nombre d'exploitations agricoles
PNR_Nombre d'exploitations ayant créé un atelier de diversification	Nombre d'exploitations ayant créé un atelier de diversification
PNR_Nombre d'habitants mobilisés	Nombre d'habitants mobilisés
PNR_Nombre d'habitants, d'entreprises, de collectivités ayant participé à des animations	Nombre d'habitants, d'entreprises, de collectivités ayant participé à des animations
PNR_Nombre d'installation ou de reprise d'exploitation	Nombre d'installation ou de reprise d'exploitation
PNR_Nombre d'observateurs participant assidument au réseau	Nombre d'observateurs participant assidument au réseau
PNR_Nombre d'opérations d'urbanisme endogène ou d'opération de renouvellement urbain	Nombre d'opérations d'urbanisme endogène ou d'opération de renouvellement urbain
PNR_Nombre de baux de pâturage raisonné signés en fond de vallée	Nombre de baux de pâturage raisonné signés en fond de vallée
PNR_Nombre de chantiers d'insertions	Nombre de chantiers d'insertions
PNR_Nombre de Châteaux	Nombre de Châteaux
PNR_Nombre de chauffe-eau solaires (suivi des ratios par surface, par volume )	Nombre de chauffe-eau solaires (suivi des ratios par surface, par volume )
PNR_Nombre de circuits	Nombre de circuits
PNR_Nombre de commandes ou d'appels d'offres passés	Nombre de commandes ou d'appels d'offres passés
PNR_Nombre de communes ayant bénéficié d'une OPAH/OPATB	Nombre de communes ayant bénéficié d'une OPAH/OPATB
PNR_NB_Commune_potentialité_foncière	Nombre de communes bénéficiant d'une étude sur les potentialités foncières
PNR_Nombre de communes éteignant son éclairage une partie de la nuit	Nombre de communes éteignant son éclairage une partie de la nuit
PNR_Nombre de communes où 0 hectares a été ouverts à l'urbanisation	Nombre de communes où 0 hectares ont été ouverts à l'urbanisation
PNR_Nombre de consultations de l'outil de suivi opérationnel par les partenaires	Nombre de consultations de l'outil de suivi opérationnel par les partenaires
PNR_Nombre de coproductions réalisées, nombre de projets interterritoriaux montés.	Nombre de coproductions réalisées, nombre de projets interterritoriaux montés.
PNR_Nombre de créations de ZPPAUP	Nombre de créations de ZPPAUP
PNR_Nombre de fiches de recommandation thématiques réalisées	Nombre de fiches de recommandation thématiques réalisées
PNR_Nombre de forums éco habitat organisés	Nombre de forums éco habitat organisés
PNR_Nombre de licencié de l'activité équestre	Nombre de licencié de l'activité équestre
PNR_Nombre de lieux de diffusion culturelle	Nombre de lieux de diffusion culturelle
PNR_Nombre de lits, de nuitées/an, de labels et de marques	Nombre de lits, de nuitées/an, de labels et de marques
PNR_Nombre de logements concernés par des opérations exemplaires ou innovantes, ayant fait l'objet de réunions de concertation	Nombre de logements concernés par des opérations exemplaires ou innovantes, ayant fait l'objet de réunions de concertation
PNR_NbLogements_crés	Nombre de logements créés / surface urbanisée en extension
PNR_Nombre de logements sociaux construits	Nombre de logements sociaux construits
PNR_Nombre de nouveaux bénéficiaires de la Marque Parc	Nombre de nouveaux bénéficiaires de la Marque Parc
PNR_Nombre de partenariats de recherches noués	Nombre de partenariats de recherches noués
PNR_Nombre de participants à des chantiers d'insertion	Nombre de participants à des chantiers d'insertion
PNR_Nombre de participants par concours "Eco Trophées"	Nombre de participants par concours "Eco Trophées"
PNR_Nombre de passages à grande faune créés	Nombre de passages à grande faune créés
PNR_Nombre de personnes ayant participé à au moins une animation	Nombre de personnes ayant participé à au moins une animation pilotée ou soutenue par le syndicat du Parc
PNR_Nombre de personnes ayant suivi les formations à l'éco construction	Nombre de personnes ayant suivi les formations à l'éco construction
PNR_Nombre de personnes ayant suivi les formations aux savoir-faire traditionnels	Nombre de personnes ayant suivi les formations aux savoir-faire traditionnels
PNR_nombre de personnes sur les différentes voies modales existant	Nombre de personnes sur les différentes voies modales existantes, par véhicule dans les déplacements domicile/travail sur les routes les plus utilisées (N10-N12-D906-D988)
PNR_Nombre de plan de gestion différencié et paysagère des espaces publics et des ressources naturelles	Nombre de plan de gestion différencié et paysagère des espaces publics et des ressources naturelles
PNR_Nombre de PLU intégrant le paysage et les ressources naturelles	Nombre de PLU intégrant le paysage et les ressources naturelles
PNR_nombre de pompes à chaleur géothermique	Nombre de pompes à chaleur géothermique (suivi des ratios par surface, par volume )
PNR_Nombre de produits et prestations	Nombre de produits et prestations

PNR_Nombre de projets annuels fédérateurs repérés et/ou soutenus par le syndicat du Parc	Nombre de projets annuels fédérateurs repérés et/ou soutenus par le syndicat du Parc
PNR_Nombre de projets de forme nouvelle et hors des lieux culturels habituels soutenus/reconnus par une institution culturelle ou artistique publique référente	Nombre de projets de forme nouvelle et hors des lieux culturels habituels soutenus/reconnus par une institution culturelle ou artistique publique référente
PNR_Nombre de projets exemplaires ayant fait l'objet d'une requalification paysagère et écologique	Nombre de projets exemplaires ayant fait l'objet d'une requalification paysagère et écologique
PNR_Nombre de projets professionnels réalisés	Nombre de projets professionnels réalisés
PNR_Nombre de propriétaires de sites mobilisés	Nombre de propriétaires de sites mobilisés
PNR_Nombre de publications ou de diffusion de la connaissance	Nombre de publications ou de diffusion de la connaissance
PNR_Nombre de réalisations ayant bénéficié d'un conseil/suivi par le Parc	Nombre de réalisations ayant bénéficié d'un conseil/suivi par le Parc
PNR_NbrRésidence	Nombre de résidences mises en place.
PNR_Nombre de restaurants/catégorie	Nombre de restaurants/catégorie
PNR_Nombre de restauration d'éléments de petit patrimoine (lavoir, pont, mur, fontaine, etc.)	Nombre de restauration d'éléments de petit patrimoine (lavoir, pont, mur, fontaine, etc.)
PNR_Nombre de restauration ou de création de mares	Nombre de restauration ou de création de mares
PNR_Nombre de restaurations de qualité	Nombre de restaurations de qualité
PNR_Nombre de séries de l'Observatoire photographique du paysage sur l'ensemble du Parc	Nombre de séries de l'Observatoire photographique du paysage sur l'ensemble du Parc
PNR_Nombre de sites "vitrine"	Nombre de sites "vitrine"
PNR_Nombre de sites altérés restaurés ou gérés pour la biodiversité	Nombre de sites altérés restaurés ou gérés pour la biodiversité
PNR_Nombre de structures d'animation locale ayant participé à des projets ou actions pilotés ou soutenues par le syndicat du parc	Nombre de structures d'animation locale ayant participé à des projets ou actions pilotés ou soutenues par le syndicat du parc
PNR_Nombre de structures de l'économie sociale et solidaire accompagnées	Nombre de structures de l'économie sociale et solidaire accompagnées
PNR_Nombre de structures éducatives mobilisées	Nombre de structures éducatives mobilisées
SNB: Nombre de variétés MAPPAR	Nombre de variétés végétales et de races animales, enregistrées et certifiées aux fins de commercialisation, dans les principales catégories de plantes cultivées et d'animaux d'élevage
PNR_Nombre de visites en forêt	Nombre de visites en forêt
PNR_Nombre de visiteurs par activité	Nombre de visiteurs par activité
PNR_Nombre, diversité et bénéficiaires des animations	Nombre, diversité et bénéficiaires des animations
WF_Non production-related evapotranspiration	Non production-related evapotranspiration
PNR_Nuisances sonores	Nuisances sonores
SEBI-Nutriments dans les eaux estuariennes, côtières et marines	Nutriments dans les eaux estuariennes, côtières et marines
PNR_Objectifs nationaux et européens du "Facteur 4" à l'horizon 2050	Objectifs nationaux et européens du "Facteur 4" à l'horizon 2050
DPN-Odonates	Odonates
DPN-oiseaux	oiseaux
PNR_Origine des participants aux événements (enquêtes)	Origine des participants aux événements (enquêtes)
DPN-orthoptères	orthoptères
CITEPA_Oxydes d'azote	Oxydes d'azote
PNR_Part de la population sensibilisée	Part de la population sensibilisée
PNR_Part de la surface boisée privée certifiée PEFC	Part de la surface boisée privée certifiée PEFC
PNR_Part de nouveaux aménagements routiers et urbains	Part de nouveaux aménagements routiers et urbains
PNR_Part de petits et moyens logements	Part de petits et moyens logements (1 à 3 pièces) dans le parc de logements du territoire
PNR_Part des actifs travaillant dans le Parc	Part des actifs travaillant dans le Parc
PNR_Part des logements en locations au sein des résidences principales	Part des logements en locations au sein des résidences principales
SEQ-EAU_Particules en suspension (PAES)	Particules en suspension (PAES)
PNR_Patrimoine bâti vernaculaire	Patrimoine bâti vernaculaire
PNR_Pedopaysages	Pedopaysages
PNR_Perfluorocarburés (PFC)	Perfluorocarburés (PFC)
SEEA_Phosphore	Phosphore
MFA_PIB/TDO ("total domestic output")	PIB/TDO ("total domestic output")
MFA_PIB/TMR ("total material requirement")	PIB/TMR ("total material requirement")
PNR_Pistes cyclables	Pistes cyclables
PNR_Places d'Hebergement	Places d'Hebergement
PNR_Plans de restaurations des habitats et des populations	Plans de restaurations des habitats et des populations
DPN-PLANTES VASCULAIRES	PLANTES VASCULAIRES
CITEPA_Plomb (Pb)	Plomb (Pb)
PNR_PLU Commune	PLU Commune
DPN-poissons	poissons
PNR_Pollinisation	Pollinisation
PNR_Pollution atmosphérique	Pollution atmosphérique
CITEPA_polychlorobiphényles (PCB)	Polychlorobiphényles (PCB)



PNR_Population du PNR HVC	Population du PNR HVC
CITEPA_Potentiel de Réchauffement Global (PRG)	Potentiel de Réchauffement Global (PRG)
CITEPA_Poussières en suspension	Poussières en suspension
WF_Precipitation	Precipitation
PNR_Précipitations	Précipitations
PNR_Prelèvement de bois	Prelèvement de bois (filière sylvicole)
PNR_Présence du parc dans les événements	Présence du parc dans les événements
PNR_Présence du parc dans les médias des communes	Présence du parc dans les médias des communes
SEBI-Présence d'espèces thermo-sensibles	Présence d'espèces thermo-sensibles
PNR_Presence simultanée de plusieurs ongulés	Presence simultanée de plusieurs ongulés
PNR_Production d'énergies renouvelables	Production d'énergies renouvelables
PNR_Production estimée par région forestière et par groupe de communes (m3)	Production de bois estimée (filière sylvicole)
PNR_Production de déchets	Production de déchets
NAMEA_Production de déchets	Production de déchets
SEEA_Production de produits énergétiques par classe de la SIEC	Production de produits énergétiques par classe de la SIEC
NPP_Production Nette Primaire "actuelle"	Production Nette Primaire "actuelle" (NPP-act)
NPP_Production Nette Primaire	Production Nette Primaire (NPP)
NPP_Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPH)	Production Nette Primaire captée par les écosystèmes humains (NPPH)
NPP_Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels	Production Nette Primaire réservée aux écosystèmes naturels (NPpt)
NPP_Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère	Production Primaire Nette potentielle originelle de la biosphère (NPP0)
WF_Production-related evapotranspiration	Production-related evapotranspiration
VAL_produit intérieur net ajusté pour l'environnement ou « PIB vert »	Produit intérieur net ajusté pour l'environnement ou « PIB vert »
PNR_Produits touristiques existants	Produits touristiques existants
PNR_Progression des ongulés sauvages	Progression des ongulés sauvages
PNR_Projets d'aménagements routiers d'envergure	Projets d'aménagements routiers d'envergure dont l'intégration paysagère découle d'une coopération avec le syndicat mixte
PNR_Proportion d'espaces verts publics concernés par une opération d'aménagement écologique et paysager (en surface)	Proportion d'espaces verts publics concernés par une opération d'aménagement écologique et paysager (en surface)
PNR_Proportion d'espaces verts publics et de golf reconvertis à la gestion différenciée (en surface)	Proportion d'espaces verts publics et de golf reconvertis à la gestion différenciée (en surface)
PNR_Proportion d'institutions partenaires contribuant à l'outil de suivi opérationnel du patrimoine naturel parmi les acteurs agissants dans ce domaine sur le territoire	Proportion d'institutions partenaires contribuant à l'outil de suivi opérationnel du patrimoine naturel parmi les acteurs agissants dans ce domaine sur le territoire
PNR_Proportion de documents d'urbanisme intégrant les plans "paysages et biodiversité" réalisés	Proportion de documents d'urbanisme intégrant les plans "paysages et biodiversité" réalisés
PNR_Proportion de fonds de vallée restaurés et gérés écologiquement (en surface)	Proportion de fonds de vallée restaurés et gérés écologiquement (en surface)
PNR_Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée	Proportion de linéaire de bord de voirie gérée de manière différenciée
PNR_Proportion de linéaire de cours d'eau en "bon état écologique et chimique" (suivant le SDAGE Seine-Normandie)	Proportion de linéaire de cours d'eau en "bon état écologique et chimique" (suivant le SDAGE Seine-Normandie)
PNR_Proportion de prairie de pâturage équin géré en conduite raisonnée (en surface)	Proportion de prairie de pâturage équin géré en conduite raisonnée (en surface)
PNR_Proportion de Sites de biodiversité remarquable bénéficiant d'un inventaire et d'un suivi	Proportion de Sites de biodiversité remarquable bénéficiant d'un inventaire et d'un suivi
PNR_Proportion de STEP traitant leurs eaux de sortie sur zone plantée avant rejet en rivière	Proportion de STEP traitant leurs eaux de sortie sur zone plantée avant rejet en rivière
PNR_Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc	Proportion de surface en extension consommée/surface en extension possible au Plan de Parc
PNR_Proportion des cours d'eau_plan pluriannuel de gestion écologique des rivières	Proportion des cours d'eau subordonnés à un plan pluriannuel de gestion écologique des rivières
PNR_Proportion des surfaces non agricoles gérées sans traitement chimique	Proportion des surfaces non agricoles gérées sans traitement chimique
PNR_Proportion des zones d'expansion ( et d'espaces de liberté) fonctionnelles des rivières (en surface)	Proportion des zones d'expansion ( et d'espaces de liberté) fonctionnelles des rivières (en surface)
PNR_Linéaires_Bords_Routes	Proportion_Linéaires_Bords_Routes
CITEPA_Protoxyde d'azote (N2O)	Protoxyde d'azote (N2O)
PNR_Puissance lumineuse (en lumens) par longueur, par surface, par territoire	Puissance lumineuse (en lumens) par longueur, par surface, par territoire
PNR_Puissance totale de chaufferie bois installées utilisant les ressources en bois du Parc	Puissance totale de chaufferie bois installées utilisant les ressources en bois du Parc
PNR_Qualité de l'eau de surface	Qualité de l'eau de surface
PNR_Qualité des architectures et des ensembles bâtis concernés	Qualité des architectures et des ensembles bâtis concernés
SEBI-Qualité des eaux continentales	Qualité des eaux continentales
SEBI-Qualité des effluents issus des installations d'aquaculture	Qualité des effluents issus des installations d'aquaculture

PNR_Qualité professionnelle des projets proposés ou retenus	Qualité professionnelle des projets proposés ou retenus
I/O_Q_Net accumulation of environmental stocks	Q_Net accumulation of environmental stocks
PNR_Randonnées pedestres	Randonnées pedestres
PNR_Ratio emploi créé/emploi perdu des emplois en centre-bourg	Ratio emploi créé/emploi perdu des emplois en centre-bourg
PNR_Ratio emplois/actifs	Ratio emplois/actifs
PNR_Ratio_Prod_C_TEner	Ratio production d'énergies renouvelables / Consommation totale énergétique du Parc
PNR_Ratio [nombre d'entreprises s'implantant dans le PNR / nombre d'entreprises quittant le PNR] pour les secteurs de l'artisanat, du commerce et des services de proximité	Ratio [nombre d'entreprises s'implantant dans le PNR / nombre d'entreprises quittant le PNR] pour les secteurs de l'artisanat, du commerce et des services de proximité
PNR_Réalisation d'un diagnostic énergétique à l'échelle du Parc	Réalisation d'un diagnostic énergétique à l'échelle du Parc
PNR_Recensement des démarches de qualité environnementales	Recensement des démarches de qualité environnementales
PNR_Recensement des entreprises lauréates d'Eco trophées et autres trophées éco-environnementaux	Recensement des entreprises lauréates d'Eco trophées et autres trophées éco-environnementaux
PNR_Recyclage autres matières organiques	Recyclage autres matières organiques
PNR_Recyclage du bois mort	Recyclage du bois mort
WF_Recycling of wastewater	Recycling of wastewater
PNR_Réduction des rejets directs sans traitement des eaux de ruissellement urbaines dans le milieu naturel	Réduction des rejets directs sans traitement des eaux de ruissellement urbaines dans le milieu naturel
I/O_Regenerative Capacity	Regenerative capacity
PNR_Régression d'espaces naturels, agricoles et forestiers entre 2011 et 2023	Régression d'espaces naturels, agricoles et forestiers entre 2011 et 2023
PNR_Regulation des populations de phytophages	Regulation des populations de phytophages
NAMEA_Rejets de polluants dans le milieu naturel « eau »	Rejets de polluants dans le milieu naturel « eau »
DPN-Reptiles	Reptiles
PNR_Reseau écologique	Reseau écologique
PNR_Reseau ferré (transport en commun)	Reseau ferré (transport en commun)
PNR_Réseau routier	Réseau routier
PNR_Reservoirs de carbone	Reservoirs de carbone
SEEA_Résidus de ressources naturelles	Résidus de ressources naturelles
SEEA_Résidus énergétiques	Résidus énergétiques
SEEA_Ressources hydrologiques intérieures	Ressources hydrologiques intérieures
WF_Reuse of Waste Water	Reuse of Waste Water
PNR_Richesse en emploi privé du Parc (nombre d'emplois privés dans le Parc / population du Parc active)	Richesse en emploi privé du Parc (nombre d'emplois privés dans le Parc / population du Parc active)
SNB-Richesse spécifique des poissons (MNHN)	Richesse spécifique des poissons
I/O_Rp_use of environmental commodity by economic process	Rp_use of environmental commodity by economic process
CITEPA_Sélénium (Se)	Sélénium (Se)
SEBI-Sensibilisation de la population aux questions environnementales	Sensibilisation de la population aux questions environnementales
PNR_Sites classées et inscrits	Sites classées et inscrits
SEBI-Sites désignés sous les directives "Oiseaux" et "Habitats"	Sites désignés sous les directives "Oiseaux" et "Habitats"
PNR_Sites sols pollués	Sites et sols pollués
PNR_Sites relais de l'information culturelle	Sites relais de l'information culturelle
SEEA_Solides en suspension	Solides en suspension
KA_Sortie de réduction (Phosynthèse)	Sortie de réduction (Phosynthèse)
EM_Specific Emergy	Specific Emergy
PNR_Station d'épuration sur le territoire du PNR HVC	Station d'épuration sur le territoire du PNR HVC
SNB-Statuts des espèces des listes rouges nationales (MNHN)	Statuts des espèces des listes rouges nationales
PNR_Stock de carbone dans biomasse aérienne / biomasse souterraine / sols forestiers (litière incluse)	Stock de carbone dans biomasse aérienne / biomasse souterraine / sols forestiers (litière incluse)
GCP_Stockage de CO <sup>2</sup>	Stockage de CO <sup>2</sup>
SEBI-Stocks commerciaux de poissons	Stocks commerciaux de poissons
KA_Stoechiométrie "économique"	Stoechiométrie "économique"
KA_Stoechiométrie "territoriale"	Stoechiométrie "territoriale"
PNR_Suivi annuel de données recueillies et échangées, dans le cadre des protocoles définis	Suivi annuel de données recueillies et échangées, dans le cadre des protocoles définis
PNR_Suivi cartographique du déploiement des réseaux de télécommunication	Suivi cartographique du déploiement des réseaux de télécommunication
PNR_Suivi de l'accompagnement des zones d'activités ; suivi des pôles d'activités	Suivi de l'accompagnement des zones d'activités ; suivi des pôles d'activités
PNR_Suivi de l'état d'aménagement des anciennes voies ferrées	Suivi de l'état d'aménagement des anciennes voies ferrées
PNR_Suivi de l'indice de Biodiversité	Suivi de l'indice de Biodiversité
PNR_Suivi de la densification par commune	Suivi de la densification par commune
PNR_Suivi de la diversification	Suivi de la diversification
PNR_Suivi de la qualité de l'air	Suivi de la qualité de l'air
PNR_Suivi_surface_infrastructures_Eau	Suivi de la surface de toutes les infrastructures dont les eaux de ruissellement sont traitées
PNR_Suivi des aménagements cynégétiques favorables à la	Suivi des aménagements cynégétiques favorables à la biodiversité

biodiversité	
PNR_Suivi des avis du syndicat du Parc	Suivi des avis du syndicat du Parc
PNR_Suivi des besoins et attentes de la population	Suivi des besoins et attentes de la population
PNR_Suivi des créations de Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et d'inscription au titre des "sites" créées	Suivi des créations de Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et d'inscription au titre des "sites" créées
PNR_Suivi des éléments paysagers restaurés, des mesures et actions sur paysages dégradés	Suivi des éléments paysagers restaurés, des mesures et actions sur paysages dégradés
PNR_Suivi des impacts du débardage sur le ruissellement	Suivi des impacts du débardage sur le ruissellement
PNR_Suivi des paysages	Suivi des paysages
PNR_Suivi des personnes formées	Suivi des personnes formées
PNR_Suivi des sentiers	Suivi des sentiers
PNR_Suivi des ZPPAUP	Suivi des ZPPAUP
PNR_Suivi du nombre de conventions de partenariat avec les gestionnaires d'infrastructures	Suivi du nombre de conventions de partenariat avec les gestionnaires d'infrastructures
PNR_Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créées)	Suivi spatial des espaces consommés et des continuités (altérées, détruites, améliorées, créées)
SEBI-Superficie agricole gérée selon des pratiques de gestion potentiellement favorables à la biodiversité	Superficie agricole gérée selon des pratiques de gestion potentiellement favorables à la biodiversité
PNR_Superficie d'espace non urbanisé	Superficie d'espace non urbanisé
PNR_Superficie_Ilot	Superficie des îlots de vieillissement
PNR_Superficie forestière	Superficie forestière
PNR_superficie forestière_CatProp	Superficie forestière par catégorie de propriété
PNR_Surface agricole utile (SAU) en agriculture biologique	Surface agricole utile (SAU) en agriculture biologique
PNR_surface boisée certifiée (PEFC ou FSC)	Surface boisée certifiée (PEFC ou FSC)
PNR_Surface boisée parmi les propriétés de 10 à 25 ha	Surface boisée parmi les propriétés de 10 à 25 ha
PNR_Surface commerciale et d'activité créée	Surface commerciale et d'activité créée
PNR_Surface de forêt et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol	Surface de forêt et autres terres boisées désignées pour prévenir l'érosion du sol
PNR_Surface de forêt infesté par des insectes	Surface de forêt infestée par des insectes
PNR_Surface de forêts et autre terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation	Surface de forêts et autre terres boisées accessibles au public à des fins de récréation et indication du degré d'utilisation
PNR_Infra_Traitement_EauRuissellements	Surface de grandes infrastructures équipées d'un traitement des eaux de ruissellement
PNR_Surface de territoires de chasse	Surface de territoires de chasse
PNR_Surface des terres et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité le paysage et des éléments naturels spécifiques	Surface des terres et autres terres boisées protégées pour conserver la biodiversité le paysage et des éléments naturels spécifiques
PNR_Surf_MAE	Surface en mesures agro-environnementales, en mesures contractuelles, en agriculture raisonnée, en agriculture intégrée, "marquées Parc", etc.
PNR_Surface environnementale (au titre du maintien des particularités topographiques de la PAC) en éléments permanents hors trame bleue	Surface environnementale (au titre du maintien des particularités topographiques de la PAC) en éléments permanents hors trame bleue
PNR_Surface fortement artificialisée ayant fait l'objet d'une requalification écologique et paysagère	Surface fortement artificialisée ayant fait l'objet d'une requalification écologique et paysagère
PNR_Surface maximale de nouvelles zones d'activités	Surface maximale de nouvelles zones d'activités
PNR_Surface naturelles restitués ou préservés lors de nouvelles construction collectives	Surface naturelles restitués ou préservés lors de nouvelles construction collectives
PNR_Surface totale de forêt par habitant	Surface totale de forêt par habitant
PNR_Surfaces boisées ayant fait l'objet d'un regroupement (surface des parcelles concernées)	Surfaces boisées ayant fait l'objet d'un regroupement (surface des parcelles concernées)
PNR_Surfaces d'activités en tissu urbain préservées ou transmises grâce aux bourses aux locaux du syndicat du Parc et des communautés d'agglomération et de communes.	Surfaces d'activités en tissu urbain préservées ou transmises grâce aux bourses aux locaux du syndicat du Parc et des communautés d'agglomération et de communes.
PNR_Surfaces de locaux d'activités de services, commerces, artisanats perdus/créés	Surfaces de locaux d'activités de services, commerces, artisanats perdus/créés
PNR_Tableau de bord économique (commerces, taux d'emplois, etc.)	Tableau de bord économique (commerces, taux d'emplois, etc.)
PNR_Taux annuel de scolaires ayant participé à des animations pilotées ou soutenues par le syndicat du Parc	Taux annuel de scolaires ayant participé à des animations pilotées ou soutenues par le syndicat du Parc
PNR_Taux annuel d'enseignants ayant eu au moins une formation pilotée ou soutenue par le syndicat du Parc	Taux annuel d'enseignants ayant eu au moins une formation pilotée ou soutenue par le syndicat du Parc
PNR_Taux d'entreprises certifiées par une norme de la famille ISO 14 000	Taux d'entreprises certifiées par une norme de la famille ISO 14 000
PNR_Taux d'entreprises engagées dans des démarches environnementales	Taux d'entreprises engagées dans des démarches environnementales
PNR_Taux d'établissements de tourisme et de loisir accessibles aux personnes handicapées selon les termes de la loi 2005	Taux d'établissements de tourisme et de loisir accessibles aux personnes handicapées selon les termes de la loi 2005
PNR_Taux d'établissements marqués "Accueil du Parc"	Taux d'établissements marqués "Accueil du Parc"

SEQ-EAU_couleur (COUL) d'eau	Taux d'évolution de couleur (COUL) d'eau
SEQ-EAU_Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Taux d'évolution d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
SEQ-EAU_Acidification (ACID)	Taux d'évolution de l'acidification (ACID)
SEQ-EAU_Température (TEMP)	Taux d'évolution de la Température (TEMP)
SEQ-EAU_Micro-organismes (BACT)	Taux d'évolution de micro-organismes (BACT)
SEQ-EAU_Micropolluants minéraux (MPMI)	Taux d'évolution de micropolluants minéraux (MPMI)
SEQ-EAU_Micropolluants organiques autres (MPOR)	Taux d'évolution de Micropolluants organiques autres (MPOR)
SEQ-EAU_Pesticides (PEST)	Taux d'évolution de Pesticides (PEST)
SEQ-EAU_Poly-chloro-biphéyles (PCB)	Taux d'évolution de Poly-chloro-biphéyles (PCB)
PNR_Taux d'exploitations agricoles accompagnées	Taux d'exploitations agricoles accompagnées
PNR_Taux d'exploitations agricoles ayant abaissé leur consommation énergétique d'origine extérieure de 50 % par rapport à 2011	Taux d'exploitations agricoles ayant abaissé leur consommation énergétique d'origine extérieure de 50 % par rapport à 2011
PNR_Taux d'exploitations ayant atteint l'autonomie énergétique	Taux d'exploitations ayant atteint l'autonomie énergétique
PNR_Taux d'exploitations ayant diminué de + de 20 % leur dépenses d'énergie	Taux d'exploitations ayant diminué de + de 20 % leur dépenses d'énergie
PNR_Taux d'exploitations ayant souscrit des mesures agro-environnementales	Taux d'exploitations ayant souscrit des mesures agro-environnementales
PNR_Taux de communes ayant pris un arrêté sur la circulation des véhicules à moteurs	Taux de communes ayant pris un arrêté sur la circulation des véhicules à moteurs
PNR_taux de communes ayant réalisé au moins une opération intégrant une mixité fonctionnelle durant la charte	Taux de communes ayant réalisé au moins une opération intégrant une mixité fonctionnelle durant la charte
PNR_Taux de communes concernées dotées d'un périmètre de préemption commerciale	Taux de communes concernées dotées d'un périmètre de préemption commerciale
PNR_Taux de communes couvertes par au moins une étude	Taux de communes couvertes par au moins une étude
PNR_Taux de communes couvertes par un recensement des éléments paysagers	Taux de communes couvertes par un recensement des éléments paysagers
PNR_Taux de communes où au moins une réalisation d'opération endogène exemplaire	Taux de communes où au moins une réalisation d'opération endogène exemplaire
PNR_Taux de compensation du ruissellement agricole et forestier en secteur à risque d'inondation par des aménagements à la parcelle	Taux de compensation du ruissellement agricole et forestier en secteur à risque d'inondation par des aménagements à la parcelle
PNR_Taux de compensation du ruissellement urbain en tête de bassin versant prioritaire, par des équipements anti-ruissellement et de rétention	Taux de compensation du ruissellement urbain en tête de bassin versant prioritaire, par des équipements anti-ruissellement et de rétention
PNR_Taux de couverture des surfaces boisées	Taux de couverture des surfaces boisées par un schéma de desserte forestière
PNR_Taux de disparition des zones humides	Taux de disparition des zones humides
PNR_Taux de jeunes, d'employés dans la population du Parc	Taux de jeunes, d'employés dans la population du Parc
PNR_Taux de logements sociaux pour les communes non soumises à l'article 55 de la Loi SRU	Taux de logements sociaux pour les communes non soumises à l'article 55 de la Loi SRU
SEQ-EAU_Minéralisation (MINE)	Taux de minéralisation (MINE)
PNR_Taux de participation communale au club des délégués	Taux de participation communale au club des délégués
PNR_Taux de PLU ayant intégré des éléments paysagers remarquables	Taux de PLU ayant intégré des éléments paysagers remarquables
PNR_taux de remplissage des restaurants et hébergements	Taux de remplissage des restaurants et hébergements
PNR_Taux de restauration des zones humides dégradées	Taux de restauration des zones humides dégradées
PNR_Taux de SBR dotés d'un plan de gestion	Taux de SBR dotés d'un plan de gestion
PNR_Taux de SBR non réglementaires appliquant le plan de gestion	Taux de SBR non réglementaires appliquant le plan de gestion
PNR_Taux de structures éducatives	Taux de structures éducatives
PNR_Taux de ZAE ayant fait l'objet d'un projet de requalification	Taux de ZAE ayant fait l'objet d'un projet de requalification
PNR_Taux de ZIEC bénéficiant de mesures de restauration ou de gestion de la biodiversité	Taux de ZIEC bénéficiant de mesures de restauration ou de gestion de la biodiversité
PNR_Taux/nombre/surface de bâtiments consommant moins de 50 kWh/m <sup>2</sup> /an, passif, à énergie positive... en 2012, 2018, 2023	Taux/nombre/surface de bâtiments consommant moins de 50 kWh/m <sup>2</sup> /an, passif, à énergie positive... en 2012, 2018, 2023
PNR_TCO2 / secteur d'activité / an / commune	TCO2 / secteur d'activité / an / commune
PNR_TCO2 évitées / an / action / commune	TCO2 évitées / an / action / commune
PNR_TCO2 évités / an	TCO2 évités / an
PNR_Températures	Températures
PNR_Temps de retour sur investissement	Temps de retour sur investissement
PNR_Tep économisés / an / exploitation	Tep économisés / an / exploitation
TOPS_The eco-toxic exposure equivalent per unit service	The eco-toxic exposure equivalent per unit service (TOPS)
FIPS_The surface coverage per unit service	The surface coverage per unit service (FIPS)
MFA_Total domestic output	Total domestic output (TDO)
Musiasem_Total exosomatic energy throughput (TET)	Total exosomatic energy throughput (TET)
MFA_Total material consumption	Total material consumption (TMC)
MFA_Total material requirement	Total material requirement (TMR)
EM_emergy_Transformity	Transformity
PNR_Type d'élevage	Type d'élevage

PNR_Type d'inventaire	Type d'inventaire
PNR_Type de lisières forestières	Type de lisières forestières
PNR_Types de milieux du PNR HVC	Types de milieux du PNR HVC
PNR_Typologie des forêts en fonction de l'appartenance	Typologie des forêts en fonction de l'appartenance (privées / publiques...)
PNR_Typologie des forêts en fonction des peuplements	Typologie des forêts en fonction des peuplements
PNR_Typologie des logements du PNR HVC	Typologie des logements du PNR HVC
PNR_Unité de traitement de déchets sur le territoire	Unité de traitement de déchets sur le territoire
PNR_Unités patrimoniales préservées	Unités patrimoniales préservées
PNR_Unités paysagères du PNR HVC	Unités paysagères du PNR HVC
I/O_Rp_use of environmental commodity for households consumption	use of environmental commodity for households consumption
SEEA_Utilisation de produits de déchets solides	Utilisation de produits de déchets solides
VAN_Valeur actuelle nette	Valeur actuelle nette (VAN)
VET_Valeur d'existence	Valeur d'existence
VET_Valeur d'héritage	Valeur d'héritage
VET_Valeur d'option	Valeur d'option
VET_Valeur d'usage direct	Valeur d'usage direct
VET_Valeur d'usage indirect	Valeur d'usage indirect
VAL_Valeur de la biodiversité	Valeur de la biodiversité
Val_Valeur écologique	Valeur écologique
VET_Valeur économique totale	Valeur économique totale
VAL_Valeur instrumentale	Valeur instrumentale
VAL_Valeur instrumentale	Valeur instrumentale
VAL_Valeur intrinsèque	Valeur intrinsèque
VAL_Valeur non instrumentale	Valeur non instrumentale
VAL_Valeur patrimoniale	Valeur patrimoniale
PNR_Volume de bois débardé par chevaux ou câble	Volume de bois débardé par chevaux ou câble
PNR_Volume de bois sur pied	Volume de bois sur pied
PNR_Volume de bois sur pied par essence	Volume de bois sur pied par essence
PNR_Volume sur pieds	Volume sur pieds par : classe de dimension des arbres, conditions écologiques, diversité des peuplements, âge, altitude, etc.
SEBI-Volumes de bois sur pied, accroissement et diminution	Volumes de bois sur pied, accroissement et diminution
WF_Water contained in products	Water contained in products
WS_Water Shadow of the population	Water Shadow of the population
WF_Water transfer to other catchment	Water transfer to other catchment
I/O_Wh_Supply of residuals by households	Wh_Supply of residuals by households
I/O_W_Supply of residuals by economic process	W_Supply of residuals by economic process
CITEPA_Zinc (Zn)	Zinc (Zn)
PNR_Zones d'activité Economiques	Zones d'activité Economiques
PNR_ZPPAUP	Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)
PNR_ZNIEFF	Zones naturelles (ZNIEFF etc)
PNR_€ économisés / action / an	€ économisés / action / an
PNR_€ économisés / an / exploitation	€ économisés / an / exploitation

## **ANNEXE V -**

### **PRÉSENTATION DE LA GALERIE**

### **"TOOLS AND METHODS"**

**([HTTPS://PROXY.EPLANETE.NET/GALLERIES/TOOLS/](https://proxy.eplanete.net/galleries/tools/))**



# Gallery of Methods & Tools

## The Methods & Tools Template

USE THIS TEMPLATE TO SUBMIT A PROFILE FOR THE OBJECT TYPE "METHODS & TOOLS" IN THE "METHODS & TOOLS" ON-LINE GALLERY

**[\*] = Obligatory Field**

### GENERAL PRESENTATION

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Name</b> [*]	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Acronym</b>	Alphanumeric [max. 10 characters]	Give an intuitive and convenient acronym
<b>Description</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Non technical explanation of the tool or the method, short description of the goals of the method specifying the kind of results obtained with the tool or the method
<b>Detailed description</b>	Alphanumeric [max. 1000 characters]	
<b>Category of methods and tools</b>	List	Select one choice from the list proposed <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Tools for quality assurance to guarantee the reliability of the innovations (e.g. certification ISO, international rankings, etc). <input type="checkbox"/> Methods for description of the impacts of innovations (e.g. LCA, Input-Output modeling, ecological footprint, calculation of energy consumption, etc.)

### SCALE AND SCOPE

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Top-level and sub-goals</b>	List	Select one choice from the list proposed: <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Indicator performance to be added
<b>Specify Solution</b>	Alphanumeric [max. 80 characters]	

## INFORMATION SOURCE AND STATUS

### Contact information

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>Name</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Name of the person who has expertise on the method or the tool
<b>Institution</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Name of institution
<b>Department</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Name of Department or service
<b>E-mail</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	
<b>Ownership &amp; IPRs</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	Succinct information or any copyright on the method or the tool

**GENERIC FIELDS EXPLANATION:** All fields with Alphanumeric Type above 1000 characters have Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically. And lines and paragraphs break automatically.

FIELD NAME	TYPE	FIELD EXPLANATION
<b>FRUITLINK Title</b>	Alphanumeric [max. 128 characters]	
<b>FRUITLINK URL</b>	Alphanumeric [max. 250 characters]	<p>This field allows to link to "Fruit" content that are stored in the Babel<sup>2</sup>Gardens Documentation Space (Alfresco repository).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Browse the repository to find the document targeted.</li> <li>• Copy/paste document's name to the Title field or enter any other text</li> <li>• Copy/paste the document's URL in the URL field: right click on the file name, choose "Copy shortcut address". Paste in the URL field.</li> </ul> <p><i>WARNING: The Fruit must have "GUEST" access right in Alfresco to be accessible for non-authenticated (anonymous) users. To remove a Fruitlink just clear the Title&amp;URL fields.</i></p>



## FILTERS

FIELD NAME	FIELD SUBNAME	FIELD EXPLANATION
<b>Scale and scope</b>	<input type="checkbox"/> - None - <input type="checkbox"/> Macro-scale in physical and monetary units <input type="checkbox"/> Macro-scale in physical units <input type="checkbox"/> Macroeconomic in monetary units <input type="checkbox"/> Micro-scale in physical units <input type="checkbox"/> Microeconomic in monetary units	Select one choice from the list proposed

FIELD NAME	FIELD SUBNAME	FIELD EXPLANATION
<b>Environmental compartments</b>	<input type="checkbox"/> Anthroposphere <input type="checkbox"/> Atmosphere <input type="checkbox"/> Biosphere <input type="checkbox"/> Hydrosphere <input type="checkbox"/> Lithosphere	Select one or several choice(s) from the list proposed
<b>Ecosystem services</b>	<input type="checkbox"/> Cultural services <input type="checkbox"/> Provisioning services <input type="checkbox"/> Regulating services <input type="checkbox"/> Supporting services	Select one or several choice(s) from the list proposed
<b>Solutions</b>	<input type="checkbox"/> - None - <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Reducing building energy consumption <input type="checkbox"/> Sustainable transport <input type="checkbox"/> Transforming the energy system <input type="checkbox"/> Urban adaptation to climate change	Select one or several choice(s) from the list proposed

**ANNEXE VI -  
PRÉSENTATION DE LA "GRILLE KERBABEL<sup>TM</sup> DE  
REPRÉSENTATION"**

## Éléments pour la création de la Grille KerBabel™ de Représentation

Correction du 22 octobre 2014

**Auteurs:** Jean-Marc DOUGUET, Martin O'CONNOR, Philippe LANCELEUR

### **Concept:**

La Grille KerBabel™ de Représentation (GKR) constitue un outil d'interface sur la mobilisation des indicateurs pour différentes opportunités: création d'une modélisation, création de panier d'indicateurs pour le jugement des acteurs dans la Matrice de Délibération,...

Elle est en interface (*cross-link*) avec le Kiosk KerBabel™ aux Indicateurs (composé de la présentation des méta-informations concernant les indicateurs et les filtres associés à chaque indicateur).

Pour chaque indicateur, il est possible de fournir un indice de pertinence (composé à partir des coefficients de présence selon 4 axes: les enjeux de performance, les sites (par exemple, scénarios), les porteurs de connaissance et les outils).

Un indicateur aura, en plus de son profil (construit dans le KIK), un profil de pertinence de l'indicateur (nommé KNOT) construit à partir des coefficients de présence.

La détermination des pertinences des indicateurs permet de construire une liste d'indicateurs pertinents pour chacun des 4 axes (P - Porteurs de connaissances, E - Enjeux, S - Scénarios et O - Outils) mais aussi selon le croisement de deux, trois ou 4 axes. Cette logique de croisement correspond à une logique de tri -- forme générique de filtres -- selon les 4 axes de la grille de représentation.

- **KNOT (Knowledge Tesseract)**: Au niveau de la cellule - rassemble tous les cellules, pour chaque cellule, un score de 0, 1 et 4
  - NIVEAU 4 (croisement de 4 axes). Par défaut, les valeurs pour chaque croisement dans le KNOT est 0.
- **Indice de pertinence (à 4 niveaux de 0 à 3)**: On doit pouvoir faire un tri sur les indicateurs.
  - NIVEAU 3 -- Croisement de 3 axes - cela représente une Barre
  - NIVEAU 2 -- Croisement de 2 axes - cela représente une tranche
  - NIVEAU 1 -- Croisement de 1 axe - cela représente un Cube
  - NIVEAU 0 -- Croisement de 0 axes cela représente différents Cubes

**NB:** Définir le sens de la pertinence pour tous les niveaux: description de ce que l'on va trouver à chaque niveau.

Ce tri permet de fournir un menu pour générer ces listes (pour une utilisation en tant qu'indicateurs candidats pour la matrice de délibération). La génération des listes des indicateurs doit pouvoir se faire en permanence.

On peut imaginer cinq possibilités pour accéder à la démarche d'évaluation de la pertinence des indicateurs:

### **De manière ex-ante:**

- A partir du Kiosk aux Indicateurs (dans la zone de présentation de la liste des indicateurs associés à une KIK particulière) -- un crosslink entre le KIK et la GKR
- A partir du profil d'un indicateur dans le KIK -- un crosslink entre le KIK et la GKR

- A partir de l'outil Grille de représentation

### De manière ex-post:

- Lors de la création d'un indicateur dans la Matrice de Délibération (possibilité de construire le profil d'un indicateur et déclaration automatique de la pertinence selon son utilisation)
- Lors de la mobilisation des indicateurs dans la Matrice de Délibération, attribution d'un coefficient de présence ex-post du fait de la mobilisation des indicateurs dans la matrice de délibération

### 1. Déterminer "l'indice de pertinence" pour l'indicateur 1

De manière pratique, la démarche d'attribution d'une valeur au coefficient de présence des indicateurs dans le Grille de Représentation sera:

Le coefficient de présence est un signal fournit, dans un processus ex-ante, par le porteur des connaissances. L'indice de pertinence sera construit à partir des coefficients de présence (0 - pas de lien, 1 - lien faible, 4 - lien fort)

**NB:** Il existe un indice de pertinence ex-post, i.e. issu de l'utilisation d'un indicateur dans un panier d'indicateur dans la Matrice de Délibération, donc, par les parties prenantes.

- 1.1 - Pour un porteur de connaissances (P1):

Quelle est la pertinence de l'indicateur pour le croisement O/E/S:

Etape 1 - Les axes	Etape 1 bis- Coefficient de présence si pour tous un axe	Etape 2 - Préciser les éléments particuliers pour lesquels il faut préciser le coefficient de présence	Etape 3: Coefficients de présence	Etape 4 - Construction de l'indice de pertinence selon P1
Pour tous les Outils	4			72 (soit 18 combinaisons avec pertinence à 4)
Ou pour un ou plusieurs O particuliers				
		O1	4*	
		O2	4*	
		O3	4*	
Pour tous les Enjeux				
Ou pour un ou plusieurs E particuliers				
		E1	1	
		E2	4	
		E3		
Pour tous les Scénarios				
Ou pour un ou plusieurs S particuliers				
		S1	1	
		S2	1	
		S3	4	

**Remarque sur Etape 2 (\*):** Le chiffre 4 dans l'étape 3, est inscrit automatiquement, parce que le choix "Pour tous les Outils" a été coché.

Si l'on considère les indices de pertinence pour tous les Porteurs de Connaissances, on obtient une liste des indicateurs pour tous les croisements possibles: 4 axes, 3 axes, 2 axes et 1 axe et pour les valeurs pour chaque axe : ex. P (P1, P2,...), etc. pour les autres axes.

## **2. Le remplissage du KnoT (Knowledge Tesseract):**

### **2.1 - Création des indices de pertinence**

On ne donne pas une valeur pour chaque indicateur, mais on considère dans quelle cellule on va placer un indicateur.

Le processus de création des indices de pertinence:

- Fixer le porteur de connaissance ou n'importe quel autre des 3 autres axes.
- Ensuite, remplir par tranche (c'est-à-dire, pour un axe particulier, on prend valeur par valeur pour remplir les deux autres dimensions). Sélectionner tous les indicateurs doivent être présents avec un croisement donné.
- Fournir un coefficient de présence pour chacun des indicateurs pour un croisement donné.
- Un contributeur peut accéder à toutes les méta-tranches.

**NB:** Mettre une catégorie "Other" pour les axes (pour ceux qui ne se situe pas dans les catégories).

*Offrir la possibilité de sélectionner toutes les valeurs d'un axe (avec donc, l'attribution automatique de coefficient de présence similaires).*

Trois cas logiques de remplissage d'une cellule:

- Peut être spécifique à une valeur pour les axes.
- Indifférent -- pas de coefficient de présence attribué (la valeur par défaut est 0)
- Remplir le coefficient de présence pour toute les valeurs d'un axe (Système de sélection "All" qui remplit pour tous les valeurs de l'axe).

Pour une cellule, deux personnes peuvent donner une pertinence différente:

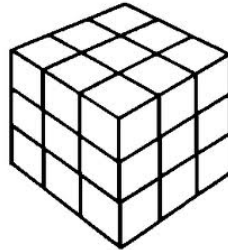
- Permettre une discussion entre les deux contributeurs. Trouver une manière de signaler qu'il y a conflit autour d'une valeur: mettre une zone de commentaire. Si pas de solution trouvée, c'est le superviseur qui va trancher.

*Autres solutions envisagées mais non retenues:*

- *Pour chaque cellule, on peut mettre des signaux multiples (on va avoir une statistique pour 0, 1 et 4 : prendre la valeur la plus utilisée??? -- idée de votant).*
- *Signal qu'il y a deux votes différents... proposition d'une discussion sur la pertinence.*
- *Le premier arrivé, la valeur est retenue.*

## 2.2 - Affichage 3D du profil de pertinence d'un indicateur :

Supposons que l'on considère l'apport de connaissances d'un Porteur A. Pour le Porteur A, on considère les cellules qui peuvent être représentées par une structure en 3 D comme ci-bas ou, chaque cellule correspond à une valeur spécifique pour Enjeux/Scénarios/Outils. Le KnoT peut s'afficher de la manière suivante: Enjeux/Scénarios/Outils/Porteur A

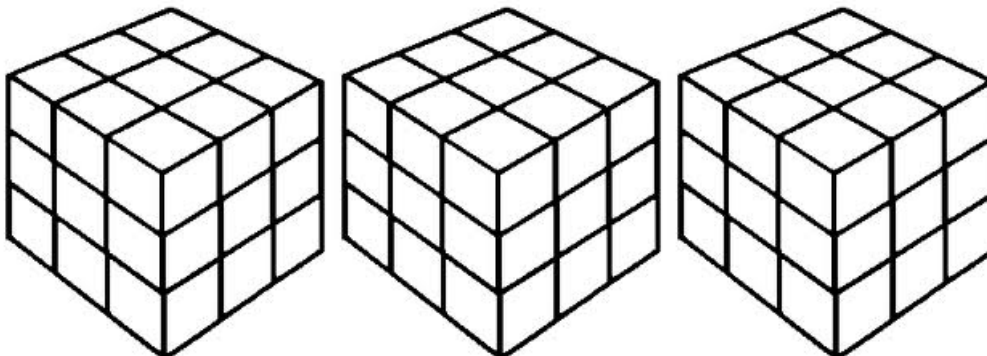


On peut aussi lire la pertinence de l'indicateur des manières suivantes:

- **Une cellule** : Si l'on fixe une valeur sur chaque axe (un outil particulier  $O_n$ , un enjeu  $E_n$  et un Scénario  $S_n$ ), on obtient une cellule.
- **Une barre**: Si l'on fixe une valeur pour deux axes (par ex., un outil particulier  $O_n$ , un enjeu  $E_n$ ), on va accéder à la présentation des coefficients de présence pour le croisement Enjeux/Scénarios/Outils. On obtient une barre. De même si l'on fixe soit les enjeux, soit les scénarios.
- **Une tranche** : Si on considère pour un axe (par ex., un outil particulier  $O_n$ ), on va accéder à la présentation des coefficients de présence pour le croisement Enjeux/Scénarios. on obtient une tranche.
- **Un cube** : Si on considère toutes les valeurs de tous les axes, on va accéder à la présentation des coefficients de présence pour tous les axes. On obtient un cube.

- 2.3 - Pour N porteurs de connaissances :

Si l'on ne fixe par un porteur de connaissances particulier  $P_n$ , on obtient une cellule (croisant les 3 dimensions) sur différents Cubes. Pour les Porteurs A, B, C..., c'est le KnoT pour un seul indicateur. Chaque cellule porte un indice de pertinence qui peut être 0 ou 1 ou 4.





**ANNEXE VII -**  
**PRÉSENTATION DE LA "IDEAS AND INNOVATIONS"**



## PNR/HVC Actions Template

Version 2.2 — 09 February 2015

Version composed by Martin O'CONNOR, Vahinala RAHARINIRINA, Jean-Marc DOUGUET  
and Philippe LANCELEUR

**[\*] = Obligatory Field**

### I. IDENTITY OF THE IDEA

Field Name	Field Type/Format	Remarks on field
<b>Title [*]</b>	Alphanumeric [100]	
<b>Short Description [*]</b>	Alphanumeric [500]	
<b>Language of the Idea [*]</b>	<b>FILTER</b> (List) <ul style="list-style-type: none"> <li>• French</li> <li>• English</li> <li>• Other</li> </ul>	Signal if the Idea is composed in French, English or in some other language.
<b>Image Caption</b>	Files must be less than <b>512 KB</b> . Allowed file types: <b>png gif jpg jpeg</b> . Images must be smaller than <b>300x300</b> pixels.	
<b>Key Words [*]</b>	Alphanumeric [200]	Maximum 10 keywords, separated by a comma.

<b>CONTRIBUTOR DATA</b>		
<b>Creator of Profile [*]</b>	Alphanumeric [100]	Give the name of the author of the Profile. Two or more names can be given in this field.
<b>Email Contact Person [*]</b>	Alphanumeric [50]	Give only one contact email.
<b>Institution(s)</b>	Alphanumeric [100]	If desired, state the institution(s) to which the profile contributor belongs.

## II. IDEA PROFILE

Field Name	Field Type/Format	Remarks to User
<b>Description of the Idea</b>	Alphanumeric [2000]	<i>Non-technical description of the idea, with emphasis on the novelty of the project/initiative – including key aims and objectives and whether there is known to be any kind of evaluation of the idea (project or proposal). Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically. Lines and paragraphs break automatically.</i>

<b>Origins of the Idea</b>	<b>FILTER (List)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Research institution</li> <li>• International Cooperation</li> <li>• Private Sector Company</li> <li>• Financial Institution</li> <li>• Rural population</li> <li>• Urban population</li> <li>• NGO</li> <li>• Other Civil Society</li> <li>• Educational institution</li> <li>• State Govt (or higher)</li> <li>• Territorial/Local Govt</li> <li>• Other</li> </ul>	(Choose <u>one</u> or <u>several</u> from the List of sources proposed)
<b>Details on Origin</b>	Alphanumeric [500]	This is a free field to give any specific information on the sources and context of the green economy idea (e.g., persons, partnerships, societal challenges...).

<b>POTENTIALS &amp; RISKS</b>		
<b>Strong Points</b>	Alphanumeric [500]	A short 'pitch' for the proposal: a statement of the features of the idea that make it attractive and potentially beneficial.
<b>Limits and Risks</b>	Alphanumeric [500]	A short 'risk assessment': statement of 'weak points', uncertainties or obstacles that might limit the implementation of the proposal or the benefits hoped for it.

### III. ECONOMY & ENVIRONMENT PROFILE (FILTERS)

Field Name	Field Type/Format	Remarks on field
<b>Sectors of the Idea</b> <b>[*]</b>	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture and Forestry <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Transport and Mobility <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Energy <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Industry and Manufacturing <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Waste and Pollution <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Services (Health, R&amp;D, Administration, Education, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Water Resources Management <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Natural Heritage (Biodiversity, Landscape, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Fishing and Aquaculture <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Building and Construction <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Urban Infrastructure <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Household Consumption <ul style="list-style-type: none"> <li>○ -0 = Weak</li> <li>○ -2 = Medium</li> <li>○ -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Other</li> </ul>	Select <u>one or more</u> categories from the list, to signal in which area(s) the idea/project would take place.

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul>	
--	---	--

Field Name	Field Type/Format	Remarks on field
<b>Environmental Assets [*]</b>	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversity <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Lithosphere - Sub-soil assets <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Lithosphere - Surface of the Earth <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Lithosphere - Productive Soils <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Hydrosphere - Fresh Water <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Hydrosphere - Marine water resources <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Atmosphere - Climate system <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• Atmosphere - Air quality <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> </ul>	Select one or more categories from the list.
<b>Environmental Services [*]</b>	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOURCE <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• SINK <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• SENSORY APPRECIATION <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> <li>• LIFE-SUPPORT <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> -0 = Weak</li> <li><input type="radio"/> -2 = Medium</li> <li><input type="radio"/> -4 = Strong</li> </ul> </li> </ul>	Select one or more categories from the list.

## IV. IMPACT INDICES (FILTERS)

<b>Spatial Scale</b> [*]	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Country</li> <li>• Higher scale (continental or global)</li> <li>• Multiple Site with Multiple Contexts</li> <li>• Neighbourhood or District</li> <li>• Region or Province</li> <li>• Single Building</li> <li>• Town/City</li> </ul>	Select <u>one</u> category that best signals the scale of application of the idea.
<b>Upscaling Potential</b> [*]	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localised Impact</li> <li>• Multi-Sector Impacts</li> <li>• Niche Market</li> <li>• Sector Transformation</li> <li>• Whole Economy Transformation</li> </ul>	Select one category that best signals the potential of the innovation to transform existing economic activity or societal functioning.
<b>Spheres of Impact</b> [*]	<b>FILTER (List):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financial/Fiscal</li> <li>• Technical</li> <li>• Political/ Governance</li> <li>• Business/Commercial</li> <li>• Behavioural/Ethical</li> <li>• Education/Knowhow (knowledge economy)</li> <li>• Environmental</li> </ul>	What are the organizational spheres of innovation to which the idea/project applies? (select one or more categories).
<b>Time to Market</b>	<b>FILTER (List)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N/A</li> <li>• 1 – 3 years</li> <li>• 3 – 8 years</li> <li>• 8 – 20 years</li> <li>• More than 20 years</li> <li>• Operational now</li> </ul>	

## V. AUTOEVALUATION OF POTENTIALS & RISKS

Green Growth Criteria	Strong Points	Limits and Risks
<b>§1. Policy and legal framework</b>		
<b>§2. Environmental Performance</b>		
<b>§3. Financial Performance/ Value for Money and Cost Income Ratio</b>		
<b>§4. Institutional framework for collective management and patrimonial 'Environmental Resources</b>		
<b>§5. Loops ensuring financial markets solidarity with the maintenance of the common heritage</b>		
<b>§6. Operational partnership and solidarity</b> ( <i>know-how along the value loops</i> )		
<b>§7. Societal Relays</b> ( <i>Acceptability Indices, Prestige, Excitement</i> )		



**ANNEXE VIII -**  
**PRÉSENTATION DE LA "MATRICE KERBABEL<sup>TM</sup>**  
**DE DÉLIBÉRATION"**



## Voir les Cahiers de Recherche REEDS/C3ED

(Accessibles sur <http://dst.kerbabel.net/>)

Bureau, P., Reichel, V., Legrand, F., O' Connor, M., Da Cunha, C. (2007). Manuel d'Utilisateur pour KerDST, le système d'aide à la délibération en-ligne. Variation A : Sans délibération participative et sans foire aux indicateurs. Cahiers du C3ED C3ED, Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines. Cahier n°07-04A.

Bureau, P., Reichel, V., Legrand, F., O' Connor, M., Da Cunha, C. (2007). Manuel d'Utilisateur pour KerDST, le système d'aide à la délibération en-ligne. Variation D : Avec délibération participative et avec foire aux indicateurs. Cahiers du C3ED, C3ED, Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines. Cahier n°2007-04D.

Bureau, P., Reichel, V., Legrand, F., O' Connor, M., Da Cunha, C. (2007). Manuel d'Utilisateur pour KerDST, le système d'aide à la délibération en-ligne. Variation C : Sans délibération participative et avec foire aux indicateurs. Cahiers du C3ED C3ED, Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines (UVSQ). Cahier n°2007-04C.

Bureau, P., Reichel, V., Legrand, F., O' Connor, M., Da Cunha, C. (2007). Manuel d'Utilisateur pour KerDST, le système d'aide à la délibération en-ligne. Variation B : Avec délibération participative et sans foire aux indicateurs. Cahiers du C3ED C3ED - Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines (UVSQ). Cahier n° 2007-04B.

# **ANNEXE IX - BIBLIOGRAPHIE**

## Bibliographie

- (2007). La forêt canadienne est-elle un puits ou une source de carbone? Service Canadien des forêts sur la science et les politiques, Ressources Naturelles Canada, p. 2.
- ADEME (2010). Bilan Carbone® d'un Territoire — Manuel d'utilisation du tableur "BC Territoire V6.1.xls", Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
- ADEME (2010). Bilan Carbone® Entreprises — Collectivités — Territoires — Guide Méthodologique — version 6.1 — objectifs et principes de comptabilisation, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
- Ademe, 2010. Bilan Carbone. Guide méthodologique - version 6.1 - Objectifs et principes de comptabilisation.
- AIRPARIF (2010). Inventaire des émissions en Île-de France — Méthodologie et résultats — année 2005 — avril 2010. Paris, AIRPARIF — Surveillance de la Qualité de l'Air en Île-de-France, p. 80.
- AIRPARIF (2010). Inventaire des émissions en Île-de France — Résultats — année 2007 — avril 2010. Paris, AIRPARIF — Surveillance de la Qualité de l'Air en Île-de-France, p. 13.
- Ajtay G. L., Ketner P., et Duvigneeaud P., 1979. Terrestrial primary production and phytomass.129–81. In B. Bolin, E. T.
- Alapetite, J. (2010). Calculer l'empreinte écologique, du global au local. Grenoble, Centre d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Gestion - université Pierre Mendès France de Grenoble, p. 19.
- Amthor J. S., & alii, 1998. Terrestrial ecosystem responses to global change: A research strategy. Ecosystems Working Group. Environmental Sciences Division. Publication N° 4821
- Bardi, S., Bilanzone, G. and Pietrobelli, M. (2004). L'Impronta Ecologica delle regioni dell'obiettivo 1 del QCS 2000/2006 Un contributo per valutare lo sviluppo sostenibile. Roma, WWF, Ministero dell'Ambiente et della Tutela del Territorio, Centro Ricerche Applicate per lo Sviluppo Sostenibile (CRAS), p. 32.
- Barrett, J., Birch, R., Cherrett, N. and Simmons, C. (2004). An Analysis of the Policy and Educational Applications of the Ecological Footprint. Yorck, Stockholm Environment Institute - Best Foot Forward, p. 39.
- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. and Palutikof, J. (2005). Le changement climatique et l'eau. Document technique. Genève, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), OMM, PNUE, p. 236.
- Beaumais O., Laroutis D., 2007. Grands flux économiques dans l'estuaire de la Seine : le modèle IODES. Séminaire scientifique annuel du Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval, 5 et 6 septembre 2007, p. 8, Rouen, France.
- Bhatia, P. and Ranganathan, J. (2004). The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard REVISED EDITION, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), World Resources Institute.
- Bicknell K.B., Ball R.J., Cullen R., Bigsby H.R., 1998. New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics* 27 (1998), pp. 149-160.
- Bicknell, K.B., Ball, R.J., Cullen, R., Bigsby, H.R., 1998. New methodology for the Ecological Footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics* 27, 149– 160.
- Bielsa, S., Chevassus-au-Louis, B., Martin, G., Pujol, J.-L., Richard, D. and Salles, J.-M. (2009). Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes — Contribution à la décision publique. Paris, Centre d'analyse stratégique, p. 399.
- Biffaward, 2007. The mass balance Movement, UK programme on sustainable resource use.
- Bonnieux, F. and Rainelli, P., (2002) Évaluation des dommages des marées noires : une illustration à partir du cas de l'Erika et des pertes d'agrément des résidents, *Économie et Statistiques*, Vol. 357-358, pp. 173-187.
- Bourgeois, M., Cauchetier, B. and Missonnier, J. (2008). Diagnostic territorial du Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse — Révision de la Charte, sur un périmètre élargi à 77 communes. Île-de-France, Institut d'AMénagement et d'Urbanisme d'Île-de-France (IAURIF) p. 398.

- Boutaud, A. (2009) L'empreinte écologique, entre fantasmes et réalité. *Ecorev'* — Revue critique d'écologie politique Vol. 07, DOI:
- Boutaud, A. and Gondran, N. (2009). L'empreinte écologique. Paris, Editions La Découverte.
- Brouwer R., O'Connor M., Radermacher W. (1999), "Greened National Statistical and Modelling Procedures: The GREENSTAMP Approach to the Calculation of Environmentally Adjusted National Income Figures", *International Journal of Sustainable Development*, 2(1), pp.8–23.
- Canadell, J. G., Ciais, P., Dhakal, S., Dolman, H., Friedlingstein, P., Gurney, K. R., Held, A., Jackson, R. B., Le Quéré, C., Malone, E. L., Ojima, D. S., Patwardhan, A., Peters, G. P. and Raupach, M. R., (2010) Interactions of the carbon cycle, human activity, and the climate system: a research portfolio, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 2, pp. 301-311.
- Centre interprofessionnel technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique, p. 1168.
- Chamaret A., O'Connor, M., Récoché G. (2007), "Top-down/bottom-up approach for developing sustainable development indicators for mining: application to the Arlit uranium mines (Niger)", *International Journal of Sustainable Development*, Vol.10, pp.161-174.
- CITEPA and CCNUCC (2010). Rapport national d'inventaire pour la France au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et du protocole de Kyoto
- Citepa, 2006. Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Rapport d'inventaire national (France). Synthèse CCNUCC / CRF
- Citepa, 2007. OMINEA, Annexe technique au Rapport d'inventaire national : Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France
- Clézio, P. (2009). Les indicateurs du Développement durable et l'Empreinte Écologique. Paris, Conseil Economique, Social et Environnemental, p. 144.
- Cochet, Y., Billard, M., Mamère, N. and Rugy, F. d. (2009). Proposition de Loi tendant à réduire l'Empreinte Écologique de la France. Paris, Assemblée Nationale, p. 10.
- Costanza, R. et al. (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature* No.387, pp.253–260).
- CR-IdF (2009). Délibération n° CR 103-09 du 27 Novembre 2009 — Révision de la Charte du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse: ajustement du périmètre d'étude avant lancement de la procédure d'enquête publique, Conseil Régional d'Île-de-France, p. 3.
- CR-IdF (2009). Rapport pour le Conseil Régional : Révision de la charte du Parc Naturel Régional de la haute Vallée de Chevreuse : ajustement du périmètre d'étude avant le lancement de la procédure d'enquête publique, Conseil Régional d'Île-de-France, p. 67.
- David, M. (2010). Les indicateurs de développement durable. La Revue du CGDD. La Défense, Commissariat Général au Développement Durable — Service de l'observatoire et des statistiques, p. 98.
- David, M., Dormoy, C., Haye, E. and Trégouët, B. (2010). Une expertise de l'empreinte écologique. Études & documents Service de l'observation et des statistiques (SOEs), Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM). Vol. 16, p. 98.
- Daviet, F. and Ranganathan, J. (2005). The Greenhouse Gas Protocol - The GHG Protocol for Project Accounting, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), World Resources Institute.
- De Groot, R.S. (1992), Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environment Planning Management and Decision-Making, Groningen, The Netherlands, Wolters Noordhoff B.V., 345p.
- Douguet J.-M. & Schembri P. (2007), "Sustainable Agriculture and Water Quality Control – A Structural Approach", *International Journal of Sustainable Development*, 9(2), pp.246-276 (special issue on Sustainable management of agriculture and water).
- Douguet, J.-M. (2000), Systèmes Agraires et Soutenabilité: un enjeu pour la préservation d'une eau de qualité en Bretagne, une question d'évaluation, thèse de doctorat en sciences économiques, Université de Versailles—St Quentin en Yvelines, Guyancourt.
- Douguet, J.-M., & O'Connor, M. (2003). Maintaining the integrity of the French *terroir*: a study of critical natural capital in its cultural context. *Ecological Economics*, 44(2-3), 223-254.

- Douguet, J.-M., O'Connor, M. & van der Sluijs J. (2007), "Uncertainty Assessment in a Deliberative Perspective", chapter in: A. Guimarães-Pereira & S. Funtowicz (eds., 2007), *Science for Policy: Opportunities and Challenges*, Oxford University Press, Delhi (in press).
- DRIEA (2011). Méthodologie de calcul des indicateurs — aménagement durable, DRIEA, p. 22.
- Dubois, G. and Ceron, J.-P. (2003). Construire et communiquer les indicateurs de développement Durable : Comment traduire la transversalité? Journées de la SFE "Évaluation et Développement Durable". Limoges, p. 10.
- Duchin, F. (2004). Input-Output Economics and Material Flows. Rensselaer Working Papers in Economics NY, Rensselaer Polytechnic Institute, Department of Economics, p. 20.
- Ekins, P. & S. Simon (1999), 'The Sustainability Gap: a practical indicator of sustainability in the framework of the national accounts', *International Journal of Sustainable Development*, 2(1), 32-58.
- Erb K-H., Krausmann F., Gaube V., Gingrich S., Bondeau A., Fischer-Kowalski M., Haberl H.. Analyzing the global human appropriation of net primary production - processes, trajectories, implications. An introduction. *Ecological Economics* 69, 250-259, Elsevier Science, 2009
- Ewing, B., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A. and Wackernagel, M. (2010). Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland, Global Footprint network, p. 112.
- Ewing, B., Reed, A., Galli, A., Kitzes, J. and Wackernagel, M. (2010). Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition. Oakland, Global footprint Network, p. 21.
- Faucheux S. & Noël J-F. [1995], *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*, Collection U, Armand Collin, Paris.
- Faucheux S., Nicolai I., (2004a), "La Responsabilité Sociétale dans la Construction d'Indicateurs: l'Expérience de l'Industrie Européenne de l'Aluminium, *Natures Sciences Sociétés*, 12, pp.30-41.
- Faucheux S., Nicolai I., (2004b), "Quels Indicateurs pour la Responsabilité Sociale des Entreprises ? Une application à l'industrie européenne de l'aluminium, *Annales des Mines : Gérer & Comprendre*, No.76 (juin 2004), pp.42-54.
- Faucheux, S. & C. Hue (2000), « Politique environnementale et politique technologique : vers une prospective concertative », *Nature Sciences Sociétés* 8(3), pp.31-44.
- Faucheux, S. & C. Hue (2001), "From Irreversibility to Participation: Towards a participatory foresight for the governance of collective environmental risks", *Journal of Hazardous Materials*, 86, pp.223-243.
- Faucheux, S. & M. O'Connor (eds., 1998), *Valuation for Sustainable Development: Methods and Policy Indicators*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Faucheux, S. & O'Connor, M. (2001), "Natural Capital, The Greened National Product and the Monetization Frontier", pp.225-274 in E. van Ierland, J. van der Straaten & H. Vollebergh (eds., 2002), *Economic Growth and Valuation of the Environment*, Edward Elgar, Cheltenham
- Faucheux, S., & Nicolai, I. (2005). *Environnement et société : de l'évaluation du risque à son acceptation. Societal*, 50, 26-32.
- Faucheux, S., Hue C., Nicolai I. (2007), « L'éco-innovation : une opportunité pour l'avenir du développement durable ? Quelques éléments de bilan et de prospective aux niveaux européen et international », *Ateliers de l'Ethique*, Vol.2 no.1, 2007, pp. 42-55.
- Ferng J.J., 2001. Using composition of land multiplier to estimate ecological footprint associated with production activity. *Ecological Economics* 37 (2001), pp. 159-172.
- Ferng, J.-J., (2009) Applying input-output analysis to scenario analysis of ecological footprints, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 345-354.
- Fiala, N., (2008) Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science, *Ecological Economics*, Vol. 67, pp. 519-525.
- Finkbeiner, M., (2009) Carbon footprinting—opportunities and threats, *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol. 14, pp. 91-94.
- Folger, P. (2009). The Carbon Cycle: Implications for Climate Change and Congress. Congressional Research Service, p. 13.

- Fondaterra (2010). Bilan Carbone® Territorial, Empreinte Environnementale et Test des indicateurs Agenda 21 du MEEDM de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines — Année de réalisation : 2009. Versailles, Fondaterra, p. 256.
- Frame, B. and Cavanagh, J., (2009) Experiences of sustainability assessment: An awkward adolescence, *Accounting Forum*, Vol. 33, pp. 195-208.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B. and Giljum, S., (en cours de validation) Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a "Footprint Family" of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet, *Ecological Indicators*, Vol. In Press, Corrected Proof.
- GFN (2009). Global Footprint Network response to the "Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress" (or "Stiglitz Commission") Report. Oakland, Global footprint Network, p. 25.
- GFN, 2004. National Footprint Accounts 1999 provided by the Global Footprint Network: <http://www.footprintnetwork.org>
- GFN, 2009. Ecological Footprint Standards. Global Footprint Network, Oakland, CA.
- Gibbs, H. K., Brown, S., Niles, J. O. and Foley, J. A. (2007) Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality. *Environmental Research Letters* Vol. 2, 13 DOI:
- GIEC (1992). Climate Change 1992 - the Supplementary report to The IPCC Scientific Assessment, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, intergovernmental Panel on Climate Change.
- GIEC (2009). Our Changing Planet - The U.S. Climate Change Science Program for Fiscal Year 2009.
- GIEC, Eggleston, S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 1 General Guidance and Reporting, GIEC.
- GIEC, Pachauri, R. K. and Reisinger, A. (2007). Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève, GIEC, OMM, PNUE, p. 103.
- Gnègnè, Y. (2009). L'impact de l'épargne véritable sur la croissance à long terme: une analyse empirique, CERDI, CNRS-Université d'Auvergne, p. 24.
- Golubyatnikov, L. L. and Svirezhev, Y. M., (2008) Life-cycle model of terrestrial carbon exchange, *Ecological Modelling*, Vol. 213, pp. 202-208.
- Gondran, N. and Boutaud, A. (2009) Empreinte écologique : comparer la demande et l'offre de ressources régénératives de la biosphère. L'Encyclopédie du Développement durable — Editions des RECOLLETS Vol. 105, 7 DOI:
- Gornitz, V., Rosenzweig, C. and Hillel, D., (1997) Effects of anthropogenic intervention in the land hydrologic cycle on global sea level rise, *Global and Planetary Change*, Vol. 14, pp. 147-161.
- Grand-Lyon (2006). Les Indices synthétiques et alternatifs en matière de développement durable : quelle place dans les collectivités locales ? Aïmons l'avenir. Communauté Urbaine de Lyon, p. 16.
- Grand-Lyon Communauté urbaine Grand Lyon : l'empreinte écologique. Agenda 21 : volet environnemental. Lyon, Communauté Urbaine de Lyon. Observatoire de l'Environnement du grand Lyon, p. 26.
- Haberl H., Erb K-H., Krausmann F., 2007. Human appropriation of net primary production (HANPP). International Society for Ecological Economics. Internet Encyclopedia of Ecological Economics
- Hau, J. L. and Bakshi, B. R., (2004) Promise and problems of emergy analysis, *Ecological Modelling*, Vol. 178, pp. 215-225.
- Houdet, J., Pavageau, C., Trommetter, M. and Weber, J. (2009). Accounting for changes in biodiversity and ecosystem services from a business perspective - Preliminary guidelines towards a Biodiversity Accountability Framework. Palaiseau, Ecole Polytechnique — Centre National de la Recherche Scientifique, p. 63.
- Hubacek, K., Guan, D., Barrett, J. and Wiedmann, T., (2009) Environmental implications of urbanization and lifestyle change in China: Ecological and Water Footprints, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 17, pp. 1241-1248.

- Hueting R. (1980), *New Scarcity and Economic Growth; More Welfare through Less Production*, Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Huntington, T. G., (2006) Evidence for intensification of the global water cycle: Review and synthesis, *Journal of Hydrology*, Vol. 319, pp. 83-95.
- IAURIF (2005). L'empreinte écologique des habitants de la région d'Île-de-France. Note Rapide sur le Développement Durable. Paris, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Île-de-France, p. 6.
- IAURIF (2008). Diagnostic territorial du Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse — Révision de la Charte, sur un périmètre élargi à 77 communes. Paris, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île de France, p. 100.
- Idenburg A.M. et Wilting H.C., 2000. DIMITRI: a Dynamic Input-output Model to study the Impacts of Technology Related Innovations, RIVM, The Netherlands. Paper presented at the XIII International Conference on Input-Output Techniques, University of Macerata, Italy, August 21-25<sup>th</sup> 2000.
- IFEN (2000), *Le Capital Naturel Critique: Analyse Bibliographique et Consultation d'Experts*, report produced by the Institut Français pour l'Environnement, Orléans, under the French Ministry for the Environment (MATE) research contract DGAD/SRAE No.98-162. Principal contributors: Alexandre Borde and François Levarlet (IFEN) and Pierre Chapuy (GERPA) under the direction of Jacques Theys and Thierry Lavoux.
- Ifen, 2006. Dossiers Ifen n°4 : NAMEA, un outil pour relier activités économiques et pressions environnementales
- IFEN, Tréguët, B. and Nirascou, F. (2006). NAMEA, un outil pour relier activités économiques et pressions environnementales Séminaire du Conseil scientifique de l'Ifen, IFEN.
- IFEN, Tréguët, B. and Nirascou, F. (2007). Les indicateurs globaux d'environnement et de développement durable — Synthèse des travaux réalisés pour le séminaire du Conseil scientifique de L'IFEN du 25 juin 2007 et compte rendu
- INSEE (1986), *Les Comptes du Patrimoine Naturel*, Report no.535-536 des Collections de l'INSEE, série D, No.137-138, edited by Jean-Louis Weber under the scientific direction of André Vanoli, 552pp.
- Insee, 2004. *Le budget des familles en 2001*. Insee Résultats Société, N°29
- Ito, A. and Oikawa, T., (2002) A simulation model of the carbon cycle in land ecosystems (Sim-CYCLE): a description based on dry-matter production theory and plot-scale validation, *Ecological Modelling*, Vol. 151, pp. 143-176.
- Jeffrey, P. (2003). Water Resources Domain Personal Barometer – User guide & Supplementary report on Personal Barometer Platform. Cranfield, School of Water Sciences, Cranfield University, UK, p. 52.
- Kenny, T. and Gray, N. F., (2009) Comparative performance of six carbon footprint models for use in Ireland, *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 29, pp. 1-6.
- Kitzes, J. and Wackernagel, M., (2009) Answers to common questions in Ecological Footprint accounting, *Ecological Indicators*, Vol. 9, pp. 812-817.
- Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S., Erb, K., Giljum, S., Haberl, H., Hails, C., Jolia-Ferrier, L., Jungwirth, S., Lenzen, M., Lewis, K., Loh, J., Marchettini, N., Messinger, H., Milne, K., Moles, R., Monfreda, C., Moran, D., Nakano, K., Pyhälä, A., Rees, W., Simmons, C., Wackernagel, M., Wada, Y., Walsh, C. and Wiedmann, T., (2009) A research agenda for improving national Ecological Footprint accounts, *Ecological Economics*, Vol. 68, pp. 1991-2007.
- Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S., Reed, A. and Wackernagel, M. (2008). Guidebook to the National Footprint Accounts - 2008 Edition. Oakland, Global footprint Network, p. 100.
- Kitzes, J., Moran, D., Galli, A., Wada, Y. and Wackernagel, M., (2009) Interpretation and application of the Ecological Footprint: A reply to Fiala (2008), *Ecological Economics*, Vol. 68, pp. 929-930.
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S. and Wackernagel, M., (2007) Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts, *Science for Environment & Sustainable Society*, Vol. 4, p. 9.
- Ledoux E., Gomez E., Monget J.M., Viavattene C., Viennot P., Ducharme A., Benoit M., Mignolet C., Schott C., Mary B., 2007. Agriculture and groundwater nitrate contamination in the Seine basin. The STICS–MODCOU



- modelling chain. *Science of the Total Environment* 375 (2007) 33-47. Site web: <http://www.sisyphes.jussieu.fr/internet/piren/>.
- Lenzen M., Murray S.A., 2001. A modified ecological footprint method and its application to Australia. *Ecological Economics* 37 (2001), pp. 229-255.
- Lenzen, M. and Murray, S. A., (2001) A modified ecological footprint method and its application to Australia, *Ecological Economics*, Vol. 37, pp. 229-255.
- Lenzen, M. and Murray, S. A., 2001. A modified ecological footprint method and its application to Australia. *Ecological Economics* 37(2): 229-255. , Elsevier Science, 2009
- Lenzen, M., Borgstrom Hansson, C. and Bond, S., (2007) On the bioproductivity and land-disturbance metrics of the Ecological Footprint, *Ecological Economics*, Vol. 61, pp. 6-10.
- Leontief, W., 1973. *Essais d'économiques*. Editions Calmann-Lévy
- Leontief, W., Ford, D., 1970. "Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach", *The Review of Economics and Statistics* 52, 262-271.
- Levrel, H. (2006). Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ? Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, Muséum National d'Histoire Naturelle — Université Pierre et Marie Curie — Paris VI. Vol. Docteur de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS) - Spécialité : Économie Écologique , p. 406.
- Lewan, L. and Simmons, C. (2001). The use of Ecological Footprint and Biocapacity Analyses as Sustainability Indicators for Subnational Geographical Areas: A Recommended Way Forward, European Common Indicators Project EUROCITIES - Ambiente Italia, p. 24.
- Liang, S., Wang, C. and Zhang, T., (2010) An improved input-output model for energy analysis: A case study of Suzhou, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 1805-1813.
- Loiret, R., 2008. *Vers une nouvelle économie des ressources*. Rapport interne. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Agence Régionale pour l'Environnement Paca.
- Loiret, R., 2009. *L'Empreinte Écologique des collectivités françaises, premiers résultats d'une application à la France de la méthodologie REAP du Stockholm Environment Institute*.
- Loizou, S., Mattas, K., Tzouvelekas, V., Fotopoulos, C. and Galanopoulos, K., (2000) Regional Economic Development and Environmental Repercussions: An Environmental Input-Output Approach, *International Advances in Economic Research*.
- Luchini, S., (2002) De la singularité de la méthode d'évaluation contingente, *Économie et Statistiques*, Vol. 357-358, pp. 141-151.
- Matthews, H. S., Hendrickson, C. T. and Weber, C. L., (2008) The Importance of Carbon Footprint Estimation Boundaries, *Environmental Science & Technology*, Vol. 42, pp. 5839-5842.
- McDonald, G. (2010). A Didactic Input-Output Model for Territorial Ecology Analyses (Un Modèle Didactique Input-Output en Ecologie Territoriale), *Market Economics*, REEDS, p. 43.
- McDonald, G. (2010). À Primer on Input-Output Analysis, *Market Economics*, p. 31.
- McDonald, G. and Patterson, M. G. (2003). Ecological Footprints of New Zealand and its Regions, Ministry for the Environment, p. 178.
- McDonald, G. and Patterson, M. G. (2008). Auckland Economy and its Interactions with the Environment: Insights from Input-Output Analysis. Palmerston North, New Zealand Centre for Ecological Economics - Landcare Research/Massey University.
- McDonald, G. and Patterson, M. G. (2008). Auckland Region dynamic ecological-economic model : technical report Palmerston North, N.Z., New Zealand Centre for Ecological Economics - Landcare Research/Massey University.
- McDonald, G. and Patterson, M. G. (2008). Canterbury Region's "hidden" economy: assessing the value of the region's ecosystem services and biodiversity. Palmerston North, N.Z., New Zealand Centre for Ecological Economics - Landcare Research/Massey University.
- McDonald, G. and Smith, N. (2010). Waikato Region Dynamic Environment-Economy Model (WRDEEM) - Accompanying Technical Report for the Purposes of the SDSS, *Market Economics*, p. 20.



- McDonald, G. W. and Patterson, M. G., (2004) Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions, *Ecological Economics*, Vol. 50, pp. 49-67.
- McDonald, G. W., Forgie, V. E. and MacGregor, C., (2006) Treading lightly: Ecofootprints of New Zealand's ageing population, *Ecological Economics*, Vol. 56, pp. 424-439.
- McDonald, G., Smith, N. and Rutherford, E. (2008). Footprint of Mantes-la-Jolie. Palmerston North, N.Z., New Zealand Centre for Ecological Economics - Landcare Research/Massey University.
- McDonald, G.W. & Patterson, M.G. (2004), "Ecological Footprints and Interdependencies of New Zealand Regions", *Ecological Economics*, 50: 49-67.
- McDonald, G.W. and Patterson, M.G., 2004. Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions. *Ecological Economics*, 50(1-2):49-67.
- McGregor, P. G., Swales, J. K. and Turner, K. R., 2004a. An Input-Output Based Alternative to "Ecological Footprints" for Tracking Pollution Generation in a Small Open Economy. *Strathclyde Discussion Papers in Economics*, no. 04-04. Glasgow, University of Strathclyde.
- McGregor, P.G., Swales, J.K. and Turner, K.R., 2004b. The impact of Scottish consumption on the local environment: an alternative to the Ecological Footprint? *Fraser of Allander Institute, University of Strathclyde. Quarterly Economic Commentary – Economic Perspectives*, 29(1):29-34.
- MEDDM (2009). Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat et Énergie — présidées par Michel Rocard, ancien Premier ministre. Conférence des experts sur la contribution Climat et Énergie. Paris, p. 84.
- Metz, B., Davidson, O., Coninck, H. d., Loos, M. and Meyer, L. (2005). Piégeage et stockage du dioxyde de carbone — Résumé à l'intention des décideurs — Rapport du Groupe de travail III du GIEC – et Résumé technique -Rapport accepté par le Groupe de travail III du GIEC mais non approuvé dans le détail, GIEC, OMM, PNUE, p. 66.
- Monfreda C., Wackernagel M., Deumling D., 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biological capacity accounts. *Land Use Policy*, 21 (2004) 231–246.
- Monfreda, C., Wackernagel, M., Deumling, D., 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biological capacity accounts. *Land Use Policy*, 21:231–246.
- Moran, D. D., Wackernagel, M., Kitzes, J. A., Goldfinger, S. H. and Boutaud, A., (2008) Measuring sustainable development -- Nation by nation, *Ecological Economics*, Vol. 64, pp. 470-474.
- Muradian, R., (2001) Ecological thresholds: a survey, *Ecological Economics*, Vol. 38, pp. 7-24.
- Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N. and May, P. H., (2010) Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 1202-1208.
- Muradian, R., O'Connor, M. and Martinez-Alier, J., (2002) Embodied pollution in trade: estimating the environmental load displacement' of industrialised countries, *Ecological Economics*, Vol. 41, pp. 51-67.
- Nascimento, I. and Cordeau, E. (2005). L'Empreinte Écologique des habitants de la region Île de France. Pars, p. 13.
- Niel, J. V. (2005). Méthodologie de l'empreinte écologique : aperçu, Institut Angenius, p. 11.
- Noël J.F. & M. O'Connor (1998), "Strong sustainability: Towards indicators for sustainability of critical natural capital", chapter 4 in Faucheux S. & O'Connor M. (eds., 1998), *Valuation for Sustainable Development: Methods and Policy Indicators*, Edward Elgar, Cheltenham, pp.75-97.
- Norgaard, R. B., (2010) Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 1219-1227.
- O'Connor M. (1993), "Value System Contest and the Appropriation of Ecological Capital", *The Manchester School*, volume LXI, 4, 398-424.
- O'Connor M. (2002), "Social Costs and Sustainability", pp.181–202 in Daniel W. Bromley & Jouni Paavoli (eds., 2002), *Economics, Ethics and Environmental Policy: Contested Choices*, Blackwell, Oxford.

- O'Connor M., Chamaret A., Faucheux S., Hue C. (2006), Cadre Méthodologique de Veille et de Prospective, Rapport B pour le Forum EDF-C3ED « Indicateurs pour des Avenirs Energétiques », C3ED, Université de Versailles St-Quentin-en-Yvelines, France.
- O'Connor, M. & Spangenberg, J. (2007), "A Methodology for CSR Reporting: Assuring a Representative Diversity of Indicators across Stakeholders, Scales, Sites and Performance Issues", in press, *Journal of Cleaner Production*.
- O'Connor, M. & Steurer A. (2006), "The AICCAN, the geGDP, and the Monetisation Frontier: a typology of 'environmentally adjusted' national sustainability indicators", *International Journal of Sustainable Development*, 9(1), pp.61-99.
- O'Connor, M. (2006), *Deliberative Sustainability Assessment: Multiple Scales, Multiple Stakeholders, Multidisciplinarity and Multiple Bottom Lines*; Methodological Study for Work Package WP6 of the SRDTOOLS Project (Methods and tools for evaluating the impact of cohesion policies on sustainable regional development, EC 6th Framework Programme, Contract No.502485, 2005-2006), available as *Rapport de Recherche du C3ED*, Guyancourt : Université de Versailles St-Quentin-en-Yvelines, France.
- O'Connor, M. (2006b), *Deliberative Sustainability Assessment: Multiple Scales, Multiple Stakeholders, Multidisciplinarity and Multiple Bottom Lines*; Methodological Study for Work Package WP6 of the SRDTOOLS Project (Methods and tools for evaluating the impact of cohesion policies on sustainable regional development, EC 6th Framework Programme, Contract No.502485, 2005-2006), available as *Rapport de Recherche du C3ED*, Guyancourt : UVSQ, France.
- O'Connor, M., (1999) Dialogue and debate in a post-normal practice of science: a reflexion, *Futures*, Vol. 31, pp. 671-687.
- Pascual, U., Muradian, R., Rodríguez, L. C. and Duraiappah, A., (Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 1237-1244.
- Passet, R. (1979), *L'Économie et le vivant*, Petite Bibliothèque Payot, Paris ; 2nd edition 1996, Economica, Paris.
- Patterson M.G., McDonald G., Golubiewski N., Forgie V. & Jollands N. (2006), Climate change impacts on regional development and sustainability: an analysis of New Zealand regions. In: *Smart Growth and Climate Change: Regional Development, Infrastructure and Adaptation* (ed. M. Ruth) pp. 82-108. Edward Elgar, Cheltenham.
- Patterson, M. G., McDonald, G. W. and Smith, N. J., (Ecosystem Service Appropriation in the Auckland Region Economy: An Input-Output Analysis, *Regional Studies*, Vol. 45, pp. 333-350.
- Peters, G. P. and Hertwich, E. G., (2008) CO2 Embodied in International Trade with Implications for Global Climate Policy, *Environmental Science & Technology*, Vol. 42, pp. 1401-1407.
- PNR-HVC (2009). Rapport Préliminaire: Diagnostic du patrimoine naturel du périmètre d'étude du PNR de la Haute Vallée de Chevreuse à 62 communes, Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse, p. 138.
- PNR-HVC (2010). Projet de Charte 2011-2013. Chevreuse, Parc Naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse, p. 166.
- Raich, J. W. and Schlesinger, W. H., (1992), The global carbon dioxide flux in soil respiration and its relationship to vegetation and climate, *Tellus*, Vol. B, pp. 81-99.
- Raoul-Duval, J. (2008). Empreinte écologique, retour sur expériences territoriales. La Defense, PUCA.
- Raupach, M. R. and Canadell, J. G., (2010) Carbon and the Anthropocene, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 2, pp. 210-218.
- Read, D. W. and LeBlanc, S. A., (2003) Population Growth, Carrying Capacity, and Conflict, *Current Anthropology*, Vol. 44, pp. 59-85.
- Rees, W., (1992) Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out, *Environment and Urbanization*, Vol. 4, pp. 121-130.

- Rittel, H. (1982), "Systems Analysis of the 'First and Second Generations'", pp.153–184 in: P. Laconte, J. Gibson & A. Rapoport (eds., 1982), *Human and Energy Factors in Urban Planning*, NATO Advanced Study Institutes Series, Martinus Nijhoff, The Hague.
- Rosen, M. A. and Dincer, I., (2001) Exergy as the confluence of energy, environment and sustainable development, *Exergy, An International Journal*, Vol. 1, pp. 3-13.
- Schembri, P. (1999), 'Adaptation costs for sustainable development and ecological transitions : a presentation of the structural model M3ED with reference to French energy-economy-carbon dioxide emissions prospects', *International Journal of Environment and Pollution*, 11 (4), 542–164.
- Scherrer, S., (2002) Les pertes d'usage récréatif du patrimoine forestier après les tempêtes de 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau, *Économie et Statistiques*, Vol. 357-358, pp. 153-172.
- Scholes, R. J., Monteiro, P. M. S., Sabine, C. L. and Canadell, J. G., (2009) Systematic long-term observations of the global carbon cycle, *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 24, pp. 427-430.
- Sciubba, E., Bastianoni, S. and Tiezzi, E., (2008) Exergy and extended exergy accounting of very large complex systems with an application to the province of Siena, Italy, *Journal of Environmental Management*, Vol. 86, pp. 372-382.
- Séminaire du Conseil scientifique de l'Ifen, Cité internationale universitaire de Paris (14e), IFEN.
- Stiglitz, J. E., Sen, A. and Fitoussi, J.-P. (2009). Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social. Paris, p. 324.
- Tajika, E., (1998) Climate change during the last 150 million years: reconstruction from a carbon cycle model, *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 160, pp. 695-707.
- Turner, K., Lenzen, M., Wiedmann, T. and Barrett, J., (2007) Examining the global environmental impact of regional consumption activities -- Part 1: A technical note on combining input-output and ecological footprint analysis, *Ecological Economics*, Vol. 62, pp. 37-44.
- Uhde, S. (2009). L'empreinte écologique : revue de littérature et analyse critique — Cahier technique et méthodologique. Développement Durable. Québec, Institut de la statistique du Québec, p. 62.
- van den Hove, S. (2001), "Approches participatives pour la gouvernance en matière de développement durable: une analyse en termes d'effets", pp.53–89 in: G. Froger (ed., 2001, *Gouvernance et Développement Durable*, Helbing & Lichtenhahn, Bâle/Geneva/Munich.
- Van Niel, J. (2005) Méthodologie de l'empreinte écologique : aperçu. 11 DOI:
- Wackernagel M., Monfreda C., Schulz N.B., Erb K.H., Haberl H., Krausmann F., 2004. Calculating national and global ecological footprint time series: resolving conceptual challenges. *Land Use Policy* 21, pp. 271-278.
- Wackernagel, M. and Rees, W. (1996). Our ecological footprint - reducing human impact on the earth, New Society Publishers.
- Wackernagel, M., (2009) Methodological advancements in footprint analysis, *Ecological Economics*, Vol. 68, pp. 1925-1927.
- Wackernagel, M., Kitzes, J., Moran, D., Goldfinger, S. and Thomas, M., (2006) The Ecological Footprint of cities and regions: comparing resource availability with resource demand, *International Institute for Environment and Development (IIED)*. Vol. 18, pp. 103-112.
- Wackernagel, M., Wermer, P. and Goldfinger, S. (2007). Introduction to the Ecological Footprint: Underlying Research Question and Current Calculation Strategy. Oakland, Global Footprint Network, p. 10.
- Wang, Y., Xu, H., Wu, X., Zhu, Y., Gu, B., Niu, X., Liu, A., Peng, C., Ge, Y. and Chang, J., (2011) Quantification of net carbon flux from plastic greenhouse vegetable cultivation: À full carbon cycle analysis, *Environmental Pollution*, Vol. 159, pp. 1427-1434.
- Weisz, H. and Duchin, F., (2006) Physical and monetary input-output analysis: What makes the difference, *Ecological Economics*, Vol. 57, pp. 534-541.
- West, G. R., (1980) Generation of Regional Input-Output Tables (Grit): An Introspection, *Economic Analysis and Policy (EAP)*. Vol. 10, pp. 71-86.
- White, T. J., (2007) Sharing resources: The global distribution of the Ecological Footprint, *Ecological Economics*, Vol. 64, pp. 402-410.

- Whittaker R.H., Likens G.E., 1973. Primary Production: The Biosphere and Man. *Human Ecology* 1 (4), 357-369.
- Wiedmann T., Minx J., Barrett J., Wackernagel M., 2006. Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological Economics* 56 (2006) pp. 28-48.
- Wiedmann, T. and Barrett, J. (2005). The envisaged structure of the REAP tool. York, Resources and Energy Analysis Programme, Stockholm Environment Institute, Centre for Urban & Regional Ecology, Cambridge Econometrics p. 22.
- Wiedmann, T. and Barrett, J. (2005). The use of input-output analysis in REAP to allocate Ecological Footprints and material flows to final consumption categories. York, Resources and Energy Analysis Programme, Stockholm Environment Institute, Centre for Urban & Regional Ecology, Cambridge Econometrics p. 33.
- Wiedmann, T. and Barrett, J., (2010) A Review of the Ecological Footprint Indicator - Perceptions and Methods, *Sustainability*, Vol. 2, pp. 1645-1693.
- Wiedmann, T. and Lenzen, M., (2007) On the conversion between local and global hectares in Ecological Footprint analysis, *Ecological Economics*, Vol. 60, pp. 673-677.
- Wiedmann, T. and Minx, J., (2008) A Definition of 'Carbon Footprint', in Carolyn C. Pertsova ed., *Ecological Economics Research Trends* (Hauppauge NY, 2008), pp. 1-11.
- Wiedmann, T., (2009) A first empirical comparison of energy Footprints embodied in trade -- MRIO versus PLUM, *Ecological Economics*, Vol. 68, pp. 1975-1990.
- Wiedmann, T., (2009) A review of recent multi-region input-output models used for consumption-based emission and resource accounting, *Ecological Economics*, Vol. 69, pp. 211-222.
- Wiedmann, T., Barret, J., 2005. The use of input-output analysis in REAP to allocate ecological footprints and material flows to final consumption categories. Stockholm Environment Institute, University of York.
- Wiedmann, T., Barrett, J., 2010. A Review of the Ecological Footprint Indicator - Perceptions and Methods. *Sustainability* 2010, 2, 1645-1693.
- Wiedmann, T., Barrett, J., Billing, M. and Birch, R. (2004). The REAP Tool – Creating Physical Accounts for the UK and Evaluating Policy Scenarios. Heslington,, Stockholm Environment Institute – York, University of York, p. 19.
- Wiedmann, T., Lenzen, M., Turner, K. and Barrett, J., (2007) Examining the global environmental impact of regional consumption activities -- Part 2: Review of input-output models for the assessment of environmental impacts embodied in trade, *Ecological Economics*, Vol. 61, pp. 15-26.
- Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J. and Wackernagel, M., (2006) Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis, *Ecological Economics*, Vol. 56, pp. 28-48.
- Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J., Wackernagel, M., 2006. Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological Economics* 56, 28-48
- WWF, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Living Planet report
- WWF, GFN and ZSL (2008). Rapport Planète Vivante 2008 — for a living planet, WWF, Global Footprint Network, Zoological Society of London, p. 46.
- WWF, GFN and ZSL (2010). Rapport Planète Vivante 2010 — Biodiversité, biocapacité et développement, WWF, Global Footprint Network, Zoological Society of London, p. 120.
- WWF, Sadun, C., Varriale, M. and Minucci, R. (2002). Ecological Footprint - Calcolo dell'impronta ecologica della Regione Toscana, WWF Italia, WWF sezione Toscana, Cras srl, p. 30.
- Zhang, Y., McDonald, G., Nixon, P. and Smith, N. (2008). Development of a regional social accounting framework for New Zealand. Palmerston North, N.Z., New Zealand Centre for Ecological Economics - Landcare Research/Massey University.