

**Outils opérationnels - services écosystémiques**

Mise en place d’outils opérationnels d’évaluation des services écosystémiques en Wallonie à toutes les étapes d’un projet (définition de la vision, conception, mise en œuvre)

**Rapport technique : matrice des capacités**

**Avril 2022**

Outils opérationnels – services écosystémiques

Rapport technique : matrice des capacités

Avril 2022

Version 1.0

Dernière date de modification : 24/04/2022

Modifications principales depuis la dernière version (1.0) : -

Équipe du projet

|  |  |
| --- | --- |
| **Marc Dufrêne Marie Pairon**  **En collaboration avec :**  **Inge Liekens**  **Steven Broekx** | Biodiversité - Services écosystémiques - Biens communs UR BIOSE/Axe Biodiversité et Paysages - UR TERRA Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech Passage des Déportés, 2 B-5030 Gembloux, Belgique  VITO NV  Une image contenant clipart  Description générée automatiquementUnit RMA (environmental modelling)  Boeretang 200  B-2400 Mol, Belgique |
|  |  |

Composition du comité d’accompagnement

Le comité d’accompagnement de la mission est chargé de la coordination globale des projets ainsi que de la vérification et validation des prestations. Il est composé des membres de l’équipe de projet et pour le pouvoir adjudicateur du fonctionnaire dirigeant (Catherine Généreux), et de : Adam Sophie (SPW Mobilité et Infrastructures - Département Expertises Hydraulique Environnement - Direction des Etudes environnementales et paysagères), Baillij Michel (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département de la Nature et des Forêts - Direction des Ressources forestières), Brahic Yvan (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal - Direction de l'Aménagement foncier rural), de Thysebaert Didier (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Départment de l'Étude du milieu naturel et agricole - Direction de l'État environnemental), Delahaye Laurence (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal - Direction des Cours d'eau non navigables), Detiffe Nicolas (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal - Direction des Cours d'eau non navigables), Engels Patrick (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département de l'Étude du milieu naturel et agricole -Direction de la Coordination des Données), Fermin Nicolas (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département de l'Environnement et de l'eau - Direction des eaux de surface), Fierens Corentin (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département du Sol et des Déchets -Direction de la Protection des sols), Joiris Eric (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement-Département de la Nature et des Forêts - Direction de la Nature et des Espaces verts), Lebeau Julie (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement-Département de la Nature et des Forêts - Direction de la Nature et des Espaces verts), Marée Sophie (CR Senne - LIFE BELINI), Mulders Christian (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département de l'Environnement et de l'eau - Cellule intégration Agriculture-Environnement) , Poncelet Catherine (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal - Direction des Cours d'eau non navigables), Rollin Xavier (SPW Agriculture, Ressources naturelles et environnement-Département de la Nature et des Forêts - Direction de la Nature et des Espaces verts).

Table des matières

[1. Introduction 5](#_Toc75773790)

[2. Cartes de caractérisation de l’offre ‘nature’ pour le service de loisir 7](#_Toc75773791)

# Introduction

En mai 2011, l’Union européenne a adopté une stratégie[[1]](#footnote-1) pour enrayer la perte de biodiversité dans l’UE, rétablir les écosystèmes lorsque cela est possible et intensifier les efforts pour prévenir la perte de biodiversité dans le monde (Union européenne et Commission européenne 2012). Cette stratégie s’inscrit dans le droit fil des engagements que les dirigeants de l’UE ont pris en mars 2010 et des engagements internationaux que 193 pays, dont l’UE et l’ensemble de ses États membres, ont adoptés lors de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique qui s’est tenue à Nagoya, au Japon, en 2010. Cette stratégie se fonde sur six objectifs mesurables qui sont axés sur les principaux facteurs à l’origine de la perte de biodiversité. Chaque objectif est accompagné d’une série d’actions.

L’objectif 2, intitulé « *préserver et rétablir les écosystèmes et leurs services* » se décline en 3 actions, dont notamment l’action 5 qui vise à améliorer la connaissance des écosystèmes et de leurs services dans l’UE. Cette action se définit comme suit : *« avec l’aide de la Commission, les Etats membres cartographient les écosystèmes et leurs services et en évaluent l’état sur leur territoire d’ici à 2014, évaluent la valeur économique de ces services, et encouragent l’intégration de ces valeurs dans les systèmes de comptabilité et de notification au niveau de l’UE et des Etats membres* ».

La plateforme Wal-ES[[2]](#footnote-2) a été créée à l'automne 2014 à la demande du Gouvernement wallon dans le but notamment d’apporter une réponse structurelle à l’action 5 du second objectif de la stratégie européenne de réduction de perte de biodiversité à l’horizon 2020. Elle se voulait être une plateforme fédératrice à l'interface entre le Service Public de Wallonie et les universités sur la thématique des services écosystémiques et a été initialement pensée pour répondre à trois objectifs :

* assurer une valorisation optimale des travaux scientifiques en cours,
* bénéficier des avancées méthodologiques en plein développement,
* mettre en valeur les nombreuses sources d'informations coordonnées par l'administration en lien direct avec les éléments de la stratégie européenne détaillés ci-avant.

La première année de fonctionnement de cette plateforme a été consacrée à l'établissement de bases communes devant permettre le développement d'outils spécifiques d'aide à la décision au travers des actions suivantes :

* Développer un cadre commun d'analyse :
  + Elaboration d'un cadre conceptuel
  + Définition d'un cadre d'évaluation
  + Développement et compilation de méthodologies d'évaluation des services écosystémiques
* Capitaliser les informations disponibles
  + Veille scientifique et politique au regard du concept de services écosystémiques
  + Création et diffusion d'une base de données
* Communiquer, sensibiliser et informer
  + Création d'un site internet
  + Consultation des acteurs
  + Participation à des colloques
* Mener des projets de recherche
  + Accompagnement du développement d'outils d'aide à la décision appliqués, utiles à la décision publique dans différents secteurs
* Suivre les développements internationaux en matière de services écosystémiques
  + Participation à des réseaux régionaux, nationaux et internationaux (EFESE, ...)
  + Représentation de la Wallonie au niveau européen (MAES, ...) et international (IPBES, ...)

Les travaux réalisés en 2014 ont permis de créer une base de données qui compile l’ensemble des éléments nécessaires à l’évaluation intégrée des services écosystémiques en Wallonie, à savoir :

* une classification des écosystèmes wallons,
* une typologie des principaux contextes écologiques qui influencent à priori la réalisation de biens et de services,
* une classification wallonne des SE,
* des indicateurs biophysiques et économiques pour évaluer les services ainsi que les données disponibles pour mesurer ces indicateurs.

La seconde phase de Wal-ES avait pour but de structurer un système d’information rassemblant les outils de monitoring ou de modélisation développés par les différentes équipes de recherches universitaires, centres de recherches et administrations, pour évaluer leur potentiel de contribution à l’évaluation et la cartographie des SE. La troisième phase avait pour but de sélectionner les outils disponibles pour proposer aux opérateurs de terrain des outils d’évaluation et de mise en pratique (Maebe et al. 2018).

Initialement prévue pour une durée de trois ans, le projet s’est cependant vu arrêté au bout d’une durée d’un an, rendant impossible l’atteinte de certains des objectifs des phases deux et trois. La cartographie des services écosystémiques, leur évaluation à l’échelle régionale et la mise en place de systèmes locaux d’aide à la décision n’a dès lors pu être réalisé.

Au cours de l’année 2019-2020, une convention[[3]](#footnote-3) a été relancée avec l’ULiege et le VITO pour redynamiser la plateforme Wal-ES en s’attaquant directement à l’objectif visant à doter la Wallonie d’un outil opérationnel d’évaluation des services écosystémiques. Pour ne pas repartir d’une page blanche, et pour bénéficier des travaux et des recherches menées en Flandre depuis de nombreuses années, il a été proposé de se baser sur l’outil créé il y a quelques années pour la Flandre par le VITO[[4]](#footnote-4), notamment sur base des travaux menés par le projet ECOPLAN[[5]](#footnote-5).

Cet outil simplifié intitulé « *natuurwaardeverkenner* » ou « *nature value explorer* » en anglais, a pour but de permettre une appréciation rapide des projets par une comparaison de l’impact de scénarios de changements d’occupation du sol sur un sous-ensemble de services écosystémiques. Dans un premier temps, il a été proposé d’élargir le périmètre géographique de l’outil au territoire wallon situé au nord du sillon sambro mosan (région atlantique) qui présente des caractéristiques physiques plus comparables à celles de la Flandre que le territoire de la région continentale située au sud du sillon.

Les conclusions de cette convention étaient les suivantes : l’outil NVE présente certains avantages dont indéniablement le fait que l’exploration des valeurs ne nécessite pas de connaissance préalable dans les systèmes d’informations géographiques ou dans les cartographies associées aux services écosystémiques, mais qu’il reste imprécis sur toute une série d’estimations. Dans certains cas, l’imprécision est telle que les experts wallons ont jugé que sans modifications des modèles sous-jacents pour adapter l’outil au contexte wallon, et surtout dans la région continentale, les estimations faites ne pouvaient pas être considérées comme fiables dans leur version quantitative et monétaire.

Il a dès lors été décidé de relancer une nouvelle convention, qui vise à élargir les outils proposés pour l’évaluation des services écosystémiques à une gamme plus large que le seul outil NVE. Cette convention d’un an et demi a démarré mi-décembre 2020.

Le présent rapport fait l’objet d’une présentation d’une partie de cette mission, qui vise à expliquer la méthodologie de production d’une matrice des capacités à l’échelle wallonne.

# Matrice des capacités

L’évaluation des SE en tant que telle est une matière complexe qui ne peut par définition être unique ou universelle, ce qui la rend difficile à comprendre et à appréhender. Cette évaluation est en effet liée à un usage (l’usage que l’homme a du service) qui peut être réel, potentiel, présent ou futur. La valeur des SE est donc liée aux représentations et aux usages dans un contexte, tout l’enjeu de l’évaluation étant de déterminer la valeur qui convient à un moment donné et pour un projet donné (Maillefert et Petit, 2017).

Les cartes des SE constituent un outil très important pour l'application pratique des SE et permettent de communiquer efficacement des informations spatiales complexes (B. Burkhard et Maes 2017).

Les travaux de spatialisation des services présentent généralement trois types d’objectifs (Egoh et al. 2012):

* **identifier les services** : les cartes peuvent contribuer à la planification et à la gestion des zones de protection de la biodiversité et, implicitement, de leurs services écosystémiques au niveau infranational ;
* **prioriser les choix de politique publique** : les cartes sont utiles pour établir des priorités et identifier les problèmes de manière spatialement explicite, notamment en ce qui concerne les synergies et les compromis entre les différents services écosystémiques, et entre les services écosystémiques et la biodiversité ;
* **communiquer** : les cartes peuvent être utilisées comme un outil de communication pour lancer des discussions avec les parties prenantes, en visualisant les lieux où des services écosystémiques précieux sont produits ou utilisés et en expliquant la pertinence des services écosystémiques au public sur leur territoire.

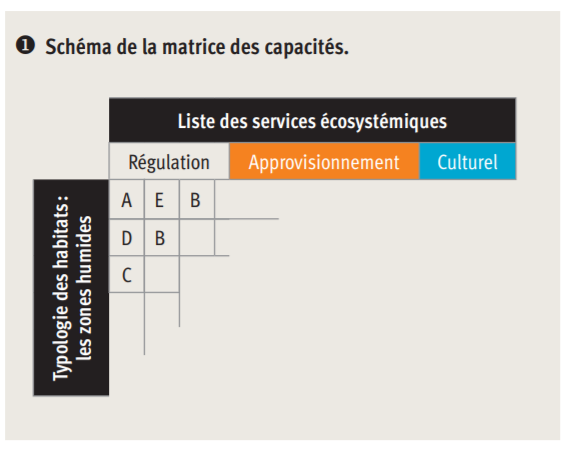
Ainsi, les cartes des SE sont très utiles pour sensibiliser aux différences existantes entre l'offre et la demande de biens et services écosystémiques ou dans le cadre de l'éducation environnementale sur la dépendance de l'homme vis-à-vis d’écosystèmes fonctionnels.

En outre, les cartes sont des outils incontournables dans l’aménagement du territoire, ou dans la gestion des ressources environnementales. Pour répondre aux exigences des applications susmentionnées, des données et des informations de haute qualité, robustes et cohérentes sur l'offre, les flux et la demande de SE sont nécessaires à différents niveaux spatiaux et temporels.

On peut classer les cartographies des services en deux grandes catégories : les cartographies implicites et les cartographies explicites.

Les **cartographies implicites (matrix-based approaches)** se basent sur une matrice reprenant en ligne une typologie des écosystèmes et en colonne les différents services écosystémiques (Figure 2). Cette matrice peut être appelée ‘matrice des capacités’ comme proposé dans Campagne, Tschanz, et Tatoni (2016).

Figure 2: Schéma de la matrice des capacités (source : Campagne, Tschanz, et Tatoni 2016)



L’exercice consiste à attribuer un score à chacune des cellules de la matrice ainsi créée. La cotation va dans l’exemple proposé, de A à E mais plus traditionnellement de 0 à 5 en fonction de la capacité d’une catégorie d’utilisation du sol à réaliser un type de service donné (Burkhard et al., 2009). Cette cotation est produite sur base de jugement d’experts ou d’une revue de la littérature existante. Elle doit bien entendu être adaptée au contexte local. Cette matrice peut ensuite être reliée à des données spatiales pour cartographier l'offre en SE sur le territoire (Jacobs *et al.*, 2018) comme le montre l’exemple de la Figure 3.

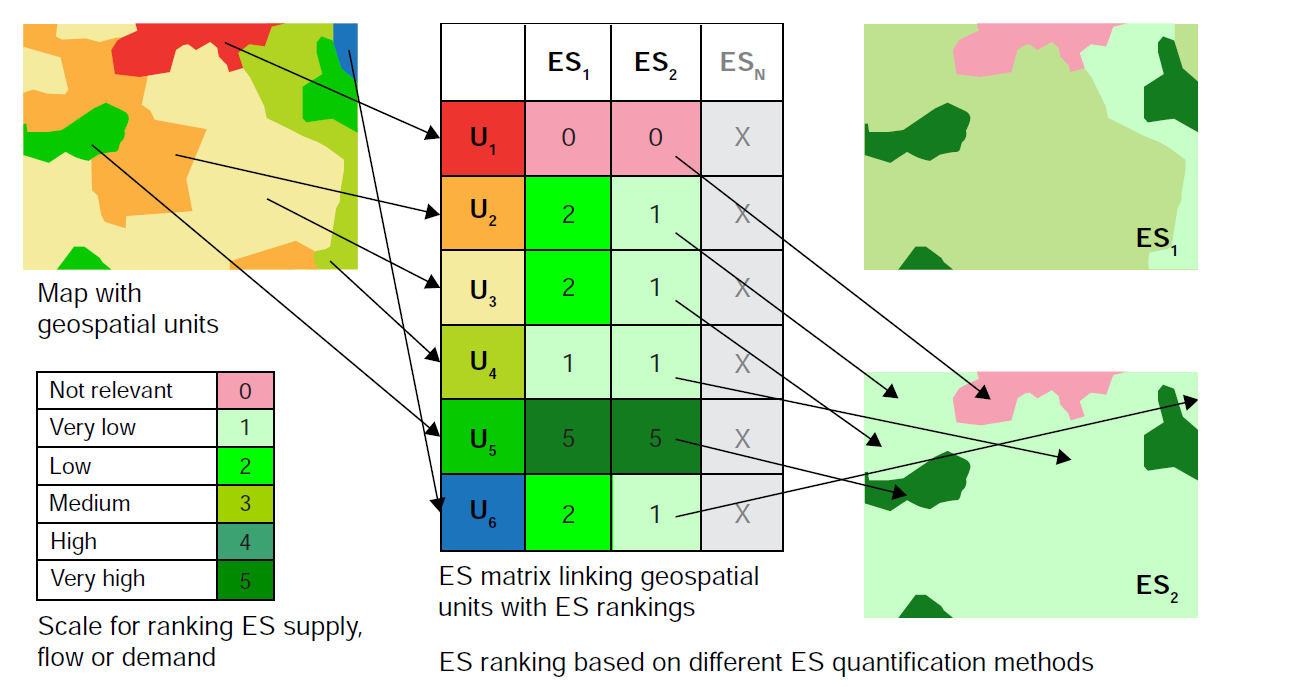


Figure 3: Aperçu de l’approche de cartographie des SE basée sur une matrice (source : B. Burkhard et Maes 2017).

Les **cartographies explicites** se basent sur le développement de modèles utilisant des paramètres de l’environnement (type de sol, humidité, productivité, type de végétation, altitude, pente…) pour définir une offre potentielle en SE. Par exemple pour les SE de production, il s’agira de l’aptitude d’une unité de territoire à produire un bien ciblé (céréales pour un champ, fourrage pour une prairie, bois pour une essence forestière donnée…) ; pour les services de régulation, il s’agira de la contribution d’une unité de territoire à l’amélioration de la qualité de l’air, de l’eau, de l’érosion, des inondations… et pour les services culturels, de la préférence des utilisateurs pour certains types de paysages.

## Présentation générale de l’exercice de la matrice des capacités

Dans le cadre de la convention, il a été proposé de travailler sur une série de cartographies explicites sur l’offre des territoires en matière de services, mais également de travailler avec les experts wallons sur un exercice de cartographie basée sur une matrice des capacités adaptée au contexte wallon.

Nous proposons ici de travailler sur base du modèle de matrice des capacités (Burkhard *et al.*, 2009) présenté ci-avant en l’adaptant pour tenir compte de certaines spécificités du contexte écologique local et/ou des modes de gestion (voir par exemple l’adaptation dans un cas concret d’application aux forêts wallonnes dans Maebe *et al*., 2019). En parlant de matrice des capacités, on parle bien de la perception des experts sur la capacité d’un écosystème à fournir un service donné dans l’état actuel des connaissances et des pratiques (offre) et non pas de ce qui serait attendu de la part d’un écosystème donné (demande).

Le choix du modèle matriciel, malgré les imprécisions physiques sur les valeurs réelles qui composent les cartographies, a été effectué car c’est un moyen efficace, rapide, flexible et simple d'obtenir une image globale spatialement explicite des SE qui permet de combiner plusieurs sources de données. L’objectif poursuivi ici est de fournir un outil flexible capable de fournir des ordres de grandeur des changements en cas de modification d’utilisation du sol et/ou de modes de gestion.

En particulier, les cartes dérivées de la matrice mettent en lumière les zones potentielles d'opportunités et de conflits pour guider la planification et la gestion spatiale. Le système de mise à l'échelle facilite la comparaison entre les SE, les classes d'occupation des sols et les scénarios.

La matrice a été adaptée au contexte wallon, dans la typologie des écosystèmes considérés d’une part et la typologie des services écosystémiques d’autre part.

## Les éléments en lignes : adaptation de la typologie des écosystèmes au contexte wallon

Il a été démontré à de nombreuses reprises, et c’est l’une des critiques principales de l’approche, que les polygones d’occupation/utilisation du sol seuls ne fournissaient pas un découpage du territoire pertinent en matière d’offre en services écosystémiques. La capacité d’une portion de territoire à fournir un service dépend bien entendu du type de couvert, mais de bien d’autres choses encore (pression sur les écosystèmes, valeurs d’indicateurs d’état, raffinages thématiques – altitude, types de sols, climat, …).

Dans le cadre de l’exercice proposé, il est donc impératif de travailler non pas sur un découpage basé sur la couverture des sols uniquement, mais sur un découpage spécifique appelé « **unité de production des SE** » (UPS ou SPU en anglais pour *Service Providing Unit*). L’unité de production des SE est une notion qui permet notamment de répondre aux critiques faites sur la méthodologie présentée dans les travaux de Burkhard *et al.* (2009) qui, pour rappel, ne prenait en compte que le type d’utilisation d’un sol dans la matrice des capacités. Elle considère en effet non seulement les différents *types d’utilisation du sol* (regroupés en grands écosystèmes selon une terminologie et un découpage propres à Wal-ES) mais également les informations relatives au *contexte écologique* (types de sols, pentes, altitude…).

Un autre élément à prendre en compte dans la définition de l’UPS pour améliorer la qualité de la caractérisation de la capacité d’une unité cohérente du territoire à fournir un service est la *méthode de gestion* du site considéré. Ainsi, si on prend l’exemple d’une parcelle agricole, outre le type de culture (défini par la variable d’utilisation du sol) et le contexte écologique (caractérisé par les conditions du milieu), les méthodes de gestion (agriculture biologique, agriculture de conservation, agriculture conventionnelle, …) auront par exemple un impact sur les types de rendement de la culture et doivent donc être distinguées séparément si l’objectif est d’obtenir une caractérisation précise des valeurs des services de production de denrées alimentaires dans notre exemple.

Les éléments en ligne résultent d’un travail réalisé en amont sur une cartographie de l’occupation/utilisation du sol pour pouvoir distinguer les éléments présentés au Tableau 6. Ils résultent d’une combinaison entre les données d’occupation et d’utilisation des sols (Walous 2018 et OCS 2019) mais ont également fait appel à une série de données extérieures (couche des essences forestières et masque forestier – Gembloux Agro Biotech – Forest is Life, IGN TOP 10V, ou encore le parcellaire agricole anonyme de 2019 – SPW).

Cette typologie des écosystèmes fait le compromis entre un niveau de détail trop important (qui rendrait le fait de compléter la matrice trop fastidieux) et un niveau de détail trop faible (qui ne permettrait pas de capter une partie des subtilités propres aux écosystèmes wallons).

Tableau 6: Les lignes de la matrice

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Usage** | **Classification** | **Typologie** |
| Nature | Rivières et lacs | Eaux stagnantes et milieux associés |
| Artificialisation | Rivières et lacs | Cours d'eau navigables |
| Nature | Rivières et lacs | Cours d'eau non navigables et milieux associés |
| Nature | Prairies | Prairies et prés de fauche |
| Nature | Milieux marécageux et landes et broussailles | Milieux ouverts naturels ou extensifs |
| Nature | Milieux fermés | Forêts feuillues |
| Sylviculture | Forêts feuillues | Hêtraies et chênaies pures et mélangées |
| Sylviculture | Forêts feuillues | Peupleraies |
| Sylviculture | Forêts feuillues | Autres peuplements feuillus de production |
| Sylviculture | Forêts résineux | Pessières - Douglasaies - Mélèzières pures et mélangées |
| Sylviculture | Forêts résineux | Pineraies |
| Sylviculture | Forêts résineux | Autres peuplements résineux de production |
| Agriculture | Prairies | Prairies permanentes dans une matrice bocagère ou en vergers traditionnels |
| Agriculture | Prairies | Prairies permanentes hors matrice bocagère |
| Agriculture | Prairies | Prairies temporaires |
| Agriculture | Cultures | Cultures fourragères |
| Agriculture | Cultures | Maïs fourrager |
| Agriculture | Cultures | Céréales et assimilées |
| Agriculture | Cultures | Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes) |
| Agriculture | Cultures | Oléagineux |
| Agriculture | Cultures | Vergers intensifs et fruits à coques |
| Agriculture | Cultures | Sapins de noël |
| Agriculture | Cultures | Autres cultures et autres usages agricoles |
| Artificialisation | Zones urbanisées | Revêtement artificiel perméable et bâtiments |
| Artificialisation | Zones urbanisées | Revêtement artificiel semi-perméable et bâtiments équipés pour la gestion des eaux pluviales |
| Artificialisation | Zones peu végétalisées | Sols nus et zones abandonnées (friches) |
| Artificialisation | Zones peu végétalisées | Carrières en activité |
| Artificialisation | Jardins et parcs | Jardins et parcs |

Certaines de ces lignes sont ensuite déclinées sur base des éléments du contexte écologique suivants, et ce dans le but d’identifier par exemple les zones humides, ou les sols superficiels :

* Sols tourbeux et paratourbeux
* Sols hydromorphes et sols alluviaux et colluviaux
* Sols sur fortes pentes
* Substrats superficiels et autres sols à texture sableuse
* Autres sols

En contexte d’usage agricole, il avait été initialement proposé de rajouter les notions en lien avec les modes de gestion, et notamment de distinguer l’agriculture conventionnelle, l’agriculture biologique, l’agriculture de conservation et l’agriculture biologique de conservation. Cependant, cela alourdissait fortement la matrice en montant le nombre de lignes à 122. Cette préoccupation sera gardée en mémoire pour venir préciser certains scores dans la matrice, mais elles ne seront pas incluses dans la matrice pour tous les services d’office.

## Les éléments en colonnes : la typologie des services écosystémiques

En colonne, on retrouvera les différents services écosystémiques comme présentés au Tableau 7.

Les trois grands piliers sont distingués par trois couleurs différentes. Le choix de présenter ou non certains services résulte d’un travail de priorisation réalisé par les différents membres du comité d’accompagnement de la convention. Au cours de ce travail, il leur avait été demandé de classer chaque service selon une valeur allant de 0 (service peu important pour la Wallonie) à 3 (service indispensable à caractériser pour la Wallonie). Les services présentant une valeur inférieure à 2 (soit une valeur moyenne comprise entre 0 peu important et 1 moyennement important) ne sont pas repris dans la matrice des capacités.

Tableau 7: Les colonnes de la matrice

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Production** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Alimentation** | | | | | | **Matériaux** | | | **Energie** | | | | **Eau** | |
| Cultures d'alimentation | Elevage | Animaux sauvages terrestres | Plantes et champignons sauvages terrestres comestibles | Poissons, crustacés et mollusques élevés dans les eaux douces | Poissons, crustacés et mollusques sauvages d'eau douce | Bois | MO pour fertilisation et amélioration du sol (compost des PAC et déchets verts des particuliers, déchets agricoles) | Fourrage | Matière organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques | Matière organique issue des déchets à des fins énergétiques | Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques | Ressources énergétiques mécaniques des animaux | Eau de surface potable | Eau de surface à des fins autres que la consommation (e.g. refroidissement) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Régulation** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Evènements extrêmes** | | | | | **Pollutions** | | | | | **Processus biologiques** | | | | | | **Climats** | | |
| Protection contre l'érosion | Maintien du cycle hydrologique et des flux d'eau | Protection contre les inondations | Protection contre les tempêtes | Prévention et contrôle des feux | Bioremédiation des sols pollués | Maintien de la qualité des eaux de surface | Maintien de la qualité des eaux souterraines | Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs | Mitigation du bruit et des impacts visuels | Pollinisation | Dispersion des graines | Maintien des habitats tout au long du cycle de vie des espèces | Contrôle biologique | Régulation des maladies humaines | Processus d'altération, de décomposition et de fixation des sols | Régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre | Régulation du climat régional | Régulation du micro-climat |

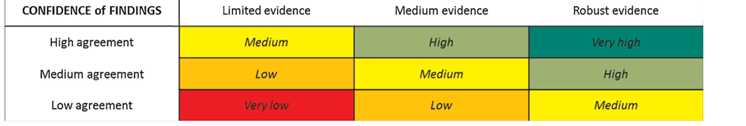
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Culturels** | | | | | |
|  |  | Point de vue des gestionnaires | | Point de vue des utilisateurs | |
| Environnement de la vie courante | Sources d'expériences et de connaissance | Environnement pour des loisirs | Sources d'inspiration et de valeurs | Environnement pour des loisirs | Sources d'inspiration et de valeurs |

On notera également qu’au niveau des services culturels, seules les 4 grandes sous-catégories ont été gardées, mais avec une distinction pour deux des sous-catégories entre le point de vue des gestionnaires (chasseurs, sylviculteurs, agriculteurs, pêcheurs) et des utilisateurs (promeneurs, cyclistes…) car cela permettra dans certains cas de simplifier l’atteinte du consensus.

## Le travail sur le niveau d’incertitude associé aux scores

Il est important d’associer à chacune des valeurs de la matrice une valeur synthétisant l’incertitude associée aux scores. Cette incertitude sera établie sur base d’un croisement entre le consensus d’une part et les preuves existantes pour venir étayer les scores (Tableau 8). L’idéal étant bien entendu d’avoir une matrice d’incertitude associée aux scores la plus ‘verte’ possible.

Tableau 8: Incertitude associée aux scores



### Le pré-remplissage de la matrice en amont des exercices

Il a été demandé aux acteurs de remplir la matrice sur base de valeurs allant de 0 à 5 selon la définition suivante :

|  |  |
| --- | --- |
| Capacité à fournir un SE donné | |
| 0 | Non pertinent |
| 1 | très faible |
| 2 | faible |
| 3 | moyenne |
| 4 | élevée |
| 5 | très élevée |

Pour ne pas laisser les experts dans le flou total et illustrer les scores, une partie de la matrice a été préremplie sur base des données suivantes :

* Pour les services pour lesquels les données ont déjà été modélisées et cartographiées dans le cadre de conventions wallonnes existantes (exemple : GISER, CARBIOSOL par exemple) ou dans l’outil NVE (natuurwaardeverkenner), un travail de transposition en valeurs qualitatives aura été effectué pour les inclure dans la matrice. Cela correspondra en quelque sorte aux éléments pour lesquels les preuves sont les plus robustes dans la matrice d’incertitude associée aux scores (Tableau 8).
* Un exercice de matrice a également déjà été réalisé en 2013 par le Professeur Dendoncker pour la Wallonie (Dendoncker et Raquez, 2013[[6]](#footnote-6)). Ces valeurs seront reprises telles quelles.
* Les cellules ne correspondant pas aux deux conditions de préremplissage ci-dessus seront laissées vides.

## Répartition par groupe

L’exercice peut s’avérer extrêmement fastidieux s’il est demandé à tous les experts de remplir l’ensemble des cellules de la matrice. Il a donc été proposé de répartir les experts en 5 groupes différents sur base de groupes de services écosystémiques. Ces groupes sont présentés ci-après.

Au cours de l’exercice, les experts ont été amenés à compléter toutes cellules de la matrice correspondant aux cellules attribuées à leur groupe. Comme les spécialités varient et qu’il est très difficile de faire des groupes homogènes, les connaissances et les compréhensions des services écosystémiques et/ou des différents écosystèmes peuvent être incomplètes ou non homogènes. Il a dès lors été également demandé aux experts de donner un indice de confiance pour chaque ligne (typologie d’écosystème) et chaque colonne (service écosystémique). Cet indice va de 1 « Je ne me sens pas à l’aise pour ces notations » à 3 : « Je me sens plutôt à l’aise dans ces notations ».

### Groupe 1

Le **Groupe 1**  a traité majoritairement des services de production (alimentation, énergie, matériaux, à l’exception de la question de l’eau). Il regroupait les experts forestiers et agricoles. Il leur a également été demandé de se positionner sur les scores dans les autres services pour les typologies forestières et agricoles qui occupent une place importante du territoire.

Douze experts ont participé au groupe 1.

### Groupe 2

**Le Groupe 2**  traitera majoritairement des services écosystémiques de production en lien avec l’eau et des services écosystémiques de régulation de certains évènements extrêmes (érosion, cycle hydrologique et flux d’eau, inondations) ou de lutte contre les pollutions (eau de surface et eaux souterraines). Il regroupe les experts de l’eau au sens large. Il leur sera également demandé de se positionner sur les scores dans les autres services pour les écosystèmes purement liés à l’eau (zones humides et eaux courantes et stagnantes).

Onze experts ont pris part au groupe 2.

### Groupe 3

**Le Groupe 3** a traité majoritairement des services de régulation liés à certains évènements extrêmes (tempêtes, feux) ou pollutions (dans l’air, dans le sol, impacts visuels et bruit). Il regroupe les experts sol, air (hors régulation du climat) et environnement-santé. Il leur a également été demandé de se positionner sur les écosystèmes artificialisés pour l’ensemble des services écosystémiques.

Sept experts ont participé au groupe 3.

### Groupe 4

**Le Groupe 4** a traité majoritairement des services de régulation liés aux processus biologiques et au climat. Il regroupait les experts espèces et habitats et des changements climatiques.

Sept experts ont participé au groupe 4.

### Groupe 5

**Le groupe 5**  a traité des services culturels. Il regroupait les experts du tourisme notamment.

Six experts ont participé au groupe 5.

Certains des résultats des différents groupes de travail se chevauchent.

## Déroulé de l’exercice

L’exercice s’est déroulé sur deux journées et la méthodologie a été quelque peu adaptée entre la première journée (groupes 1 et 5) et la seconde journée (groupes 2, 3, 4).

Pour la première journée, le déroulement proposé a été le suivant :

* Présentation générale :
  + Présentation générale du contexte de l’exercice et des typologies associées,
  + Présentation de la matrice, de son découpage et des méthodologies de préremplissage.
* Travail individuel :
  + prise de connaissance des valeurs pré-remplies,
  + remplissage,
  + évaluation de l’indice de confiance par ligne et colonne.
* Travail de groupe :
  + Mise en commun et discussion sur les scores pour arriver aux scores consensus,
  + Évaluation de l’incertitude associée aux scores.

Après la première journée, nous nous sommes rendu compte que le temps manquait aux experts pour couvrir l’ensemble de ces points en 2 heures de temps. Il a été extrêmement difficile de boucler l’exercice dans le temps imparti et il en est ressorti parfois une frustration certaine.

Nous avons donc proposé aux experts de la seconde journée de travailler quelque peu différemment. Une présentation de l’exercice sous forme de tutoriel visio leur a été envoyé à l’avance ainsi qu’une matrice préremplie. Il leur a été demandé de remplir leur matrice en amont de la journée de rencontre qui s’est ensuite déroulée comme suit :

* Accueil, introduction, tour de table de présentation des participants,
* Recueil à chaud des impressions sur l’exercice individuel et commentaires généraux,
* Présentation des résultats de l’exercice et des points d’accord et de désaccord,
* Discussions pour arriver au consensus (ou pas) et confidence of findings,
* Conclusion de l’exercice et pistes d’améliorations possibles.

## Résultats de l’exercice

Les principales conclusions qui ont été dressées suite à ces deux rencontres sont les suivantes :

* D’un point de vue organisationnel, tout d’abord, le manque de temps a été soulevé par plusieurs des experts, et particulièrement pour les groupes 1 et 5 qui ont dû répondre à la matrice en séance,
* Les experts étaient nombreux à avoir fait part de leur grand inconfort à remplir la matrice : trop précise, trop spécifique pour beaucoup. Un expert disait également que le fait d'avoir rajouté les contextes écologiques dans la matrice donnait une fausse impression de précision, ce qui a rendu l’exercice de généralisation difficile. Le fait de griser dans la matrice les écosystèmes inexistants (peupleraies en fortes pentes par exemple) aurait sans doute un peu facilité le remplissage,
* Selon les experts, les contextes écologiques sont certes intéressants pour certains services, mais d’autres dimensions mériteraient d’être prises en compte également. Il s’agit notamment des dimensions spatiales (taille de l’écosystème considéré) ou des dimensions temporelle (saison, âge du peuplement, …),
* Les experts ont également mentionné le fait que pour une série de services l'occupation du sol même n'était pas un bon proxy car ce n’est pas l’occupation qui est déterminante pour la capacité à fournir un service. C'est l'exemple de l'impact des prairies sur la qualité des eaux (dimension spatiale primordiale), du service de bioremédiation des sols pollués. Pour certains services, la définition même du service n'a pas fait l'unanimité (dispersion des graines, régulation des maladies humaines, maintien et fixation des sols, etc...).
* Souvent les valeurs sont remplies en travaillant *a contrario* : c’est parce l’expert choisit telle case comme valeur maximale 5 que les écosystèmes des autres cases reçoivent des valeurs moindres. Il est donc important de ne pas traiter uniquement certaines catégories d’écosystèmes et pas les autres pour un type de service car cela biaise le résultat. Il a également été demandé s’il était possible de venir documenter les scores fournis sur base d'indicateurs chiffrés pour leur donner une consistance. La crainte de certains experts de donner des chiffres sur base d'*a priori* plutôt que sur base de connaissance était réelle au vu de la complexité de la matrice en entrée de jeu a été soulevée.

Les comptes-rendus détaillés des deux journées de travail sont disponibles à l’Annexe 4 du présent rapport.

## Production d’une matrice consolidée

En raison des limitations méthodologiques listées ci-dessus, les deux journées de travail n’ont pas permis d’aboutir à une matrice consolidée et prête à l’emploi.

Sur base de l’ensemble des enseignements reçus lors de ces deux journées très riches en échanges et apprentissages, il a été décidé de travailler de proposer une simplification de la matrice (à la fois lignes et colonnes) sur base des commentaires reçus.

### Changements dans la structure de la matrice sur base des retours d’experts

La complexité de la matrice a été à la base de la lourdeur de l’exercice, comme nous le craignions. Il convenait donc d’explorer les pistes pour la simplifier.

Tout d’abord, pour limiter le nombre de lignes, nous avons :

* Supprimé certains croisements occupation du sol X contextes écologique inexistants ou peu représentés en Wallonie sur base des statistiques de superficies,
* Rediscuté avec les membres de la SRFB (Société Royale Forestière de Belgique) ayant pris part à l’exercice et qui souhaitaient revenir sur certains des points proposés. Nous avons notamment retravaillé avec eux la typologie des écosystèmes forestiers (voir Tableau 9).

Tableau 9: Typologie révisée et simplifiée des écosystèmes forestiers (source : novembre 2021, SRFB, cette convention)



Il est à noter que nous avons également rajouté, par rapport à la matrice initiale, une distinction dans les eaux stagnantes pour séparer d’une part les eaux stagnantes et milieux associés de petite taille et d’autre part les lacs de retenue d’eau (réservoirs) tel que ça a été demandé par les experts du groupe 2.

De la même manière, une série d’occupations/utilisation du sol n’étaient pas présentes dans la matrice initiale, ce qui rendait le lien avec la cartographie d’occupation/utilisation du sol très délicat (pas de correspondance de certaines classes avec les lignes de la matrice) et nous avons dû rajouter aux lignes de la matrice (sans distinction des contextes écologiques) les éléments suivants :

* AUT\_CULT Autres usages Couvert herbacé en rotation dans l'année
* AUT\_HER Autres usages Couvert herbacé permanent
* AUT\_BOI Autres usages Zone boisée
* AUT\_MO Autres usages Couvert de buisson (résineux ou feuillus <3m)

Par ailleurs, le nombre de colonnes a également été retravaillé, sur base des retours et incompréhensions de certains experts sur certains services. On notera le fait qu’il a été proposé de :

* Transformer la colonne ‘mitigation du bruit et des impacts visuels’ en deux colonnes séparées : ‘mitigation du bruit’ d’une part et ‘mitigation des impacts visuels’ d’autre part,
* Pour les services de régulation :
  + Supprimer les colonnes suivantes (car non directement liées à une typologie d’écosystème particulière) : ‘dispersion des graines’, ‘maintien des habitats tout au long du cycle de vie des espèces’, ‘contrôle biologique’, ‘régulation des maladies humaines’,
  + Supprimer la colonne ‘processus d'altération, de décomposition et de fixation des sols’ car elle a été jugée comme faisant partie des services de soutien et la considérer ici impliquerait du double comptage,
* Pour les services culturels :
  + La distinction entre le point de vue des utilisateurs et des gestionnaires n’a pas été jugée pertinente par les experts ayant pris part à l’exercice. Seules 4 colonnes sont donc restées : ‘environnement de la vie courante (pour vivre et travailler)’, ‘sources d'expériences et de connaissance (science et éducation)’, ‘environnement pour des loisirs (activités récréatives)’, ’Sources d'inspiration et de valeurs (entités emblématique et inspiration artistique)’.

### Enrichissement des nouvelles lignes/colonnes

Comme expliqué au point précédent, les deux journées d’exercice ont amené à des changements dans la structure de la matrice. Afin de pouvoir consolider cette dernière, des règles d’attribution de valeurs ont donc du être faites pour les lignes et/ou colonnes qui n’avaient pas été complétées en séance. Le présent paragraphe présente, par ligne et par colonne, les règles poursuivies pour leur complétion. Les niveaux de certitude associés à ces lignes et colonnes sont nettement moins élevées que pour les autres informations traitées en séance avec les experts.

##### Utilisation/occupation du sol ‘sylviculture’

Lignes relatives à l’utilisation du sol ‘sylviculture’, forêts feuillues : la moyenne des lignes complétées en séance pour les différentes essences feuillues a été utilisée.

Lignes relatives à l’utilisation du sol ‘sylviculture’, forêts résineux : la moyenne des lignes complétées en séance pour les différentes essences résineuses a été utilisée.

##### Nouvelles lignes relatives aux ‘autres usages’

* AUT\_CULT Autres usages Couvert herbacé en rotation dans l'année : les valeurs Autres cultures et autres usages agricoles ont été utilisées pour compléter cette ligne.
* AUT\_HER Autres usages Couvert herbacé permanent : les valeurs des prairies permanentes sur sols à bon potentiel ont été utilisées pour compléter cette ligne.
* AUT\_BOI Autres usages Zone boisée : la moyenne des valeurs prises pour les forêts résineux et feuillus sur sols à bon potentiel en sylviculture ont été utilisées pour compléter cette ligne.
* AUT\_MO Autres usages Couvert de buisson (résineux ou feuillus <3m) : les valeurs des ‘jardins et parcs’ ont été utilisées pour compléter cette ligne.

##### Nouvelles lignes relatives aux surfaces en eau

Ces nouvelles lignes ont été décidées en séance et les experts se sont dès lors prononcés sur les nouvelles lignes au cours de la séance.

##### Nouvelle colonne sur le ‘bruit’

Des valeurs supérieures à zéro n’ont été attribuées qu’aux zones boisées. Des valeurs de 3.5 ont été données aux résineux et de 3.0 aux feuillus. La différence principale entre les deux types de couverts vient de la densité du couvert qui est souvent plus importante en résineux et qui explique de ce fait cette faible différence. Une valeur de 2.0 a été donnée à la catégorie ‘jardins et parcs’.

# Conclusion

La matrice des capacités telle que présentée ici représente un premier exercice de production d’une matrice d’évaluation des services écosystémiques. Elle permet d’une part de réaliser des cartographies simplifiées des services et de faire des évaluations d’impacts de changements d’occupation/utilisation du sol sur la fourniture des services.

Elle est proposée en annexe du présent document et est également publiée sur le site internet des services écosystémiques.

Ce travail est directement lié avec le travail relatif à la production de la carte de l’occupation/utilisation du sol de 2019 qui fait l’objet d’un rapport technique séparé. C’est en effet une des données d’entrée de la matrice des capacités, avec les contextes écologiques.

Un raster d’utilisation/occupation du sol croisé avec les contextes écologiques selon la nomenclature de la matrice et dans lequel la table attributaire reprend les colonnes des SES et les valeurs de la matrice a été produit. Il est disponible comme livrable final de la convention et les métadonnées pour sa publication sur le géoportail walonmap ont été produites.

Ce travail représente un premier exercice et comporte des simplifications et des limitations, dont notamment :

* Le fait que les lignes et les colonnes aient été modifiées suite aux exercices avec les participants : ces modifications font qu’il n’est pas à ce jour possible de fournir une information sur le niveau de confiance (voir point 2.4) en la cotation fournie. En effet, l’ensemble des cotations n’a pas été passée en revue avec les experts.
* Le fait que la matrice soit calculée à l’échelle de la Wallonie et pas par région biogéographique : dans de nombreux cas, il aurait été intéressant de distinguer les régions (notamment pour les services rendus par les prairies ou pour les services liés à la pêche en eau douce) sur base de données complémentaires (région agro-géographique ou indice poisson dans les deux exemples proposés, respectivement) afin d’être plus fins dans la fourniture des valeurs. Comme les distinctions se feraient sur des critères qui peuvent varier en fonction de la ligne de la matrice considérée, il était très compliqué de le faire à l’échelle de la Wallonie sans complexifier fortement la matrice. Il est donc suggéré d’utiliser cette matrice comme premier guide d’échelles de valeur, mais d’éventuellement la modifier pour mieux coller aux réalités locales lors d’exercices réalisés à des échelles plus fines.

Pour palier à une série de ces problèmes, il pourrait être intéressant de considérer la piste de recherche suivante : faire une matrice par région biogéographique et en compléter les valeurs sur base d’informations en provenance de modèles biophysiques.

Il serait en effet intéressant, pour les services pour lesquels les modèles existent, de produire la carte d’évaluation du service et de la confronter aux découpages proposés de la matrice. Cette confrontation permettrait de voir dans quelle mesure le découpage proposé (utilisation/occupation du sol croisé aux contextes écologiques) est pertinent pour refléter la variabilité des valeurs prises par le modèle biophysique du service considéré.

Si la variabilité des valeurs au sein des classes est plus importante qu’entre les classes, cela signifierait que l’utilisation du sol et les contextes écologiques ne sont pas des bons proxys pour identifier les variations des valeurs de l’indicateur biophysique utilisé et que la matrice n’est pas un bon outil pour évaluer le service donné. Si par contre la variabilité au sein des classes est plus faible qu’entre les classes, cela signifie que l’utilisation du sol et les contextes écologiques sont pertinent pour le service donné et il serait dès lors intéressant de transformer l’information du modèle biophysique en valeurs qualitatives à introduire directement dans la matrice, sans passer par les dires d’experts. Cela produirait une colonne de valeurs robustes et permettrait de renforcer la fiabilité de ces valeurs et de rassurer les utilisateurs potentiels quant à la qualité de l’évaluation proposée.

Cela pourrait notamment être testé pour les services suivants :

* Protection contre l’érosion (sur base des modèles biophysiques issus dans la convention GISER)
* Maintien de la qualité des eaux de surface et souterraines (sur base des modèles biophysiques EPIGRID)
* Régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre (sur base du modèle biophysique de la convention CARBIOSOL)

# Références

Burkhard, B., et J. Maes. 2017. *Mapping Ecosystem Services*. Sofia: Pensoft Publishers.

Burkhard, Benjamin, Franziska Kroll, Felix Müller, et Wilhelm Windhorst. 2009. « Landscapes’ capacities to provide ecosystem services–a concept for land-cover based assessments ». *Landscape online* 15: 1‑22.

Campagne, Carole Sylvie, Leita Tschanz, et Thierry Tatoni. 2016. « Outil d’évaluation et de concertation sur les services écosystémiques: la matrice des capacités ». *Sciences Eaux et Territoires*, no Hors série 23: 6-p.

Egoh, Benis, Martha B. Dunbar, Joachim Maes, Louise Willemen, et Evangelia G. Drakou. 2012. *Indicators for mapping ecosystem services: a review*. Publications Office. http://www.researchgate.net/publication/233831375\_Indicators\_for\_mapping\_ecosystem\_services\_a\_review/file/79e4150beea3cf1f6e.pdf.

Jacobs, Sander, Berta Martín-López, David N. Barton, Robert Dunford, Paula A. Harrison, Eszter Kelemen, Heli Saarikoski, et al. 2018. « The Means Determine the End – Pursuing Integrated Valuation in Practice ». *Ecosystem Services* 29 (février): 515‑28. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.07.011.

Maebe, Laura, Hugues Claessens, et Marc Dufrêne. 2019. « The Critical Role of Abiotic Factors and Human Activities in the Supply of Ecosystem Services in the ES Matrix ». *One Ecosystem* 4 (juin): e34769. https://doi.org/10.3897/oneeco.4.e34769.

Maebe, Laura, Nathalie Pipart, Nicolas Dendoncker, Hugues Claessens, et Marc Dufrêne. 2018. « Comment révéler les multiples rôles de la biodiversité pour le bien-être individuel et collectif ? », Forêt wallonne, , 14.

Maillefert, Muriel, et Olivier Petit. 2017. « Vers une démarche intégrée d’évaluation et de représentation des services écosystémiques : perspective interdisciplinaire et enjeux en milieu urbain ». *Environnement Urbain / Urban Environment*, no Volume 11 (mars). http://journals.openedition.org/eue/1551.

Union européenne et Commission européenne. 2012. *La stratégie de l’UE en matière de biodiversité à l’horizon 2020*. Luxembourg: Office des publications de l’Union européenne.

Annexe 1 : Typologie finale de lignes

| **N** | **CODE\_ALL** | **CODE\_OCS** | **CODE\_SOL** | **NOM\_OCS** | **NOM\_SOLS** | **NOM\_TOT** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | NAT\_EAUS\_1 | NAT\_EAUS\_1 |  | Eaux stagnantes et milieux associés de petite taille |  | Eaux de surface\_Eaux stagnantes et milieux associés de petite taille |
| 2 | NAT\_EAUS\_2 | NAT\_EAUS\_2 |  | Lacs de retenue d'eau (réservoirs) |  | Eaux de surface\_Lacs de retenue d'eau (réservoirs) |
| 3 | NAT\_CEAU\_1 | NAT\_CEAU\_1 |  | Cours d'eau navigables |  | Eaux de surface\_Cours d'eau navigables |
| 4 | NAT\_CEAU\_2 | NAT\_CEAU\_2 |  | Cours d'eau non navigables et milieux associés |  | Eaux de surface\_Cours d'eau non navigables et milieux associés |
| 5 | NAT\_MO-SOLS01 | NAT\_MO | SOLS01 | Milieux ouverts naturels ou extensifs | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Conservation de la nature\_Milieux ouverts naturels ou extensifs-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 6 | NAT\_MO-SOLS02 | NAT\_MO | SOLS02 | Milieux ouverts naturels ou extensifs | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Conservation de la nature\_Milieux ouverts naturels ou extensifs-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 7 | NAT\_MO-SOLS03 | NAT\_MO | SOLS03 | Milieux ouverts naturels ou extensifs | Fortes pentes (>20°) | Conservation de la nature\_Milieux ouverts naturels ou extensifs-Fortes pentes (>20°) |
| 8 | NAT\_MO-SOLS04 | NAT\_MO | SOLS04 | Milieux ouverts naturels ou extensifs | Sols Superficiels | Conservation de la nature\_Milieux ouverts naturels ou extensifs-Sols Superficiels |
| 9 | NAT\_MO-SOLS05 | NAT\_MO | SOLS05 | Milieux ouverts naturels ou extensifs | Sols à bon potentiel | Conservation de la nature\_Milieux ouverts naturels ou extensifs-Sols à bon potentiel |
| 10 | NAT\_MF\_FEU-SOLS01 | NAT\_MF\_FEU | SOLS01 | Forêts feuillues | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Conservation de la nature\_Forêts feuillues-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 11 | NAT\_MF\_FEU-SOLS02 | NAT\_MF\_FEU | SOLS02 | Forêts feuillues | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Conservation de la nature\_Forêts feuillues-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 12 | NAT\_MF\_FEU-SOLS03 | NAT\_MF\_FEU | SOLS03 | Forêts feuillues | Fortes pentes (>20°) | Conservation de la nature\_Forêts feuillues-Fortes pentes (>20°) |
| 13 | NAT\_MF\_FEU-SOLS04 | NAT\_MF\_FEU | SOLS04 | Forêts feuillues | Sols Superficiels | Conservation de la nature\_Forêts feuillues-Sols Superficiels |
| 14 | NAT\_MF\_FEU-SOLS05 | NAT\_MF\_FEU | SOLS05 | Forêts feuillues | Sols à bon potentiel | Conservation de la nature\_Forêts feuillues-Sols à bon potentiel |
| 15 | NAT\_MF\_RES-SOLS01 | NAT\_MF\_RES | SOLS01 | Forêts résineux | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Conservation de la nature\_Forêts résineux-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 16 | NAT\_MF\_RES-SOLS02 | NAT\_MF\_RES | SOLS02 | Forêts résineux | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Conservation de la nature\_Forêts résineux-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 17 | NAT\_MF\_RES-SOLS03 | NAT\_MF\_RES | SOLS03 | Forêts résineux | Fortes pentes (>20°) | Conservation de la nature\_Forêts résineux-Fortes pentes (>20°) |
| 18 | NAT\_MF\_RES-SOLS04 | NAT\_MF\_RES | SOLS04 | Forêts résineux | Sols Superficiels | Conservation de la nature\_Forêts résineux-Sols Superficiels |
| 19 | NAT\_MF\_RES-SOLS05 | NAT\_MF\_RES | SOLS05 | Forêts résineux | Sols à bon potentiel | Conservation de la nature\_Forêts résineux-Sols à bon potentiel |
| 20 | SYL\_FEU-SOLS01 | SYL\_FEU | SOLS01 | Forêts feuillues | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts feuillues-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 21 | SYL\_FEU-SOLS02 | SYL\_FEU | SOLS02 | Forêts feuillues | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts feuillues-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 22 | SYL\_FEU-SOLS03 | SYL\_FEU | SOLS03 | Forêts feuillues | Fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts feuillues-Fortes pentes (>20°) |
| 23 | SYL\_FEU-SOLS04 | SYL\_FEU | SOLS04 | Forêts feuillues | Sols Superficiels | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts feuillues-Sols Superficiels |
| 24 | SYL\_FEU-SOLS05 | SYL\_FEU | SOLS05 | Forêts feuillues | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts feuillues-Sols à bon potentiel |
| 25 | SYL\_RES-SOLS01 | SYL\_RES | SOLS01 | Forêts résineux | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts résineux-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 26 | SYL\_RES-SOLS02 | SYL\_RES | SOLS02 | Forêts résineux | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts résineux-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 27 | SYL\_RES-SOLS03 | SYL\_RES | SOLS03 | Forêts résineux | Fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts résineux-Fortes pentes (>20°) |
| 28 | SYL\_RES-SOLS04 | SYL\_RES | SOLS04 | Forêts résineux | Sols Superficiels | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts résineux-Sols Superficiels |
| 29 | SYL\_RES-SOLS05 | SYL\_RES | SOLS05 | Forêts résineux | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire sylvicole\_Forêts résineux-Sols à bon potentiel |
| 30 | NAT\_PRA-SOLS01 | NAT\_PRA | SOLS01 | Prairies et prés de fauche | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Conservation de la nature\_Prairies et prés de fauche-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 31 | NAT\_PRA-SOLS02 | NAT\_PRA | SOLS02 | Prairies et prés de fauche | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Conservation de la nature\_Prairies et prés de fauche-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 32 | NAT\_PRA-SOLS03 | NAT\_PRA | SOLS03 | Prairies et prés de fauche | Fortes pentes (>20°) | Conservation de la nature\_Prairies et prés de fauche-Fortes pentes (>20°) |
| 33 | NAT\_PRA-SOLS04 | NAT\_PRA | SOLS04 | Prairies et prés de fauche | Sols Superficiels | Conservation de la nature\_Prairies et prés de fauche-Sols Superficiels |
| 34 | NAT\_PRA-SOLS05 | NAT\_PRA | SOLS05 | Prairies et prés de fauche | Sols à bon potentiel | Conservation de la nature\_Prairies et prés de fauche-Sols à bon potentiel |
| 35 | AGR\_PRA\_PER-SOLS01 | AGR\_PRA\_PER | SOLS01 | Prairies permanentes | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Utilisation primaire agricole\_Prairies permanentes-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 36 | AGR\_PRA\_PER-SOLS02 | AGR\_PRA\_PER | SOLS02 | Prairies permanentes | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Utilisation primaire agricole\_Prairies permanentes-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 37 | AGR\_PRA\_PER-SOLS03 | AGR\_PRA\_PER | SOLS03 | Prairies permanentes | Fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Prairies permanentes-Fortes pentes (>20°) |
| 38 | AGR\_PRA\_PER-SOLS04 | AGR\_PRA\_PER | SOLS04 | Prairies permanentes | Sols Superficiels | Utilisation primaire agricole\_Prairies permanentes-Sols Superficiels |
| 39 | AGR\_PRA\_PER-SOLS05 | AGR\_PRA\_PER | SOLS05 | Prairies permanentes | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Prairies permanentes-Sols à bon potentiel |
| 40 | AGR\_PRA\_TEM-SOLS01 | AGR\_PRA\_TEM | SOLS01 | Prairies temporaires | Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) | Utilisation primaire agricole\_Prairies temporaires-Sols tourbeux et à engorgement d'eau permanent (e, f, g) |
| 41 | AGR\_PRA\_TEM-SOLS02 | AGR\_PRA\_TEM | SOLS02 | Prairies temporaires | Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) | Utilisation primaire agricole\_Prairies temporaires-Sols à engorgement d'eau temporaire (h,i) |
| 42 | AGR\_PRA\_TEM-SOLS03 | AGR\_PRA\_TEM | SOLS03 | Prairies temporaires | Fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Prairies temporaires-Fortes pentes (>20°) |
| 43 | AGR\_PRA\_TEM-SOLS04 | AGR\_PRA\_TEM | SOLS04 | Prairies temporaires | Sols Superficiels | Utilisation primaire agricole\_Prairies temporaires-Sols Superficiels |
| 44 | AGR\_PRA\_TEM-SOLS05 | AGR\_PRA\_TEM | SOLS05 | Prairies temporaires | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Prairies temporaires-Sols à bon potentiel |
| 45 | AGR\_CULT\_FOU-SOLS01-SOLS02 | AGR\_CULT\_FOU | SOLS01-SOLS02 | Cultures fourragères | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Cultures fourragères-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 46 | AGR\_CULT\_FOU-SOLS03-SOLS04 | AGR\_CULT\_FOU | SOLS03-SOLS04 | Cultures fourragères | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Cultures fourragères-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 47 | AGR\_CULT\_FOU-SOLS05 | AGR\_CULT\_FOU | SOLS05 | Cultures fourragères | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Cultures fourragères-Sols à bon potentiel |
| 48 | AGR\_CULT\_MAI-SOLS01-SOLS02 | AGR\_CULT\_MAI | SOLS01-SOLS02 | Maïs fourrager | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Maïs fourrager-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 49 | AGR\_CULT\_MAI-SOLS03-SOLS04 | AGR\_CULT\_MAI | SOLS03-SOLS04 | Maïs fourrager | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Maïs fourrager-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 50 | AGR\_CULT\_MAI-SOLS05 | AGR\_CULT\_MAI | SOLS05 | Maïs fourrager | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Maïs fourrager-Sols à bon potentiel |
| 51 | AGR\_CULT\_CER-SOLS01-SOLS02 | AGR\_CULT\_CER | SOLS01-SOLS02 | Céréales et assimilées | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Céréales et assimilées-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 52 | AGR\_CULT\_CER-SOLS03-SOLS04 | AGR\_CULT\_CER | SOLS03-SOLS04 | Céréales et assimilées | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Céréales et assimilées-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 53 | AGR\_CULT\_CER-SOLS05 | AGR\_CULT\_CER | SOLS05 | Céréales et assimilées | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Céréales et assimilées-Sols à bon potentiel |
| 54 | AGR\_CULT\_SAR-SOLS01-SOLS02 | AGR\_CULT\_SAR | SOLS01-SOLS02 | Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes) | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes)-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 55 | AGR\_CULT\_SAR-SOLS03-SOLS04 | AGR\_CULT\_SAR | SOLS03-SOLS04 | Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes) | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes)-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 56 | AGR\_CULT\_SAR-SOLS05 | AGR\_CULT\_SAR | SOLS05 | Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes) | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Cultures sarclées (betteraves, chicorées, pdt, légumes)-Sols à bon potentiel |
| 57 | AGR\_CULT\_OLE-SOLS01-SOLS02 | AGR\_CULT\_OLE | SOLS01-SOLS02 | Oléagineux | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Oléagineux-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 58 | AGR\_CULT\_OLE-SOLS03-SOLS04 | AGR\_CULT\_OLE | SOLS03-SOLS04 | Oléagineux | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Oléagineux-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 59 | AGR\_CULT\_OLE-SOLS05 | AGR\_CULT\_OLE | SOLS05 | Oléagineux | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Oléagineux-Sols à bon potentiel |
| 60 | AGR\_VER-SOLS01-SOLS02 | AGR\_VER | SOLS01-SOLS02 | Vergers intensifs et fruits à coques | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Vergers intensifs et fruits à coques-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 61 | AGR\_VER-SOLS03-SOLS04 | AGR\_VER | SOLS03-SOLS04 | Vergers intensifs et fruits à coques | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Vergers intensifs et fruits à coques-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 62 | AGR\_VER-SOLS05 | AGR\_VER | SOLS05 | Vergers intensifs et fruits à coques | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Vergers intensifs et fruits à coques-Sols à bon potentiel |
| 63 | AGR\_SAP-SOLS01-SOLS02 | AGR\_SAP | SOLS01-SOLS02 | Sapins de noël | Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) | Utilisation primaire agricole\_Sapins de noël-Sols tourbeux à engorgement permanent ou temporaire (e,f,g,h,i) |
| 64 | AGR\_SAP-SOLS03-SOLS04 | AGR\_SAP | SOLS03-SOLS04 | Sapins de noël | Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) | Utilisation primaire agricole\_Sapins de noël-Sols Superficiels et fortes pentes (>20°) |
| 65 | AGR\_SAP-SOLS05 | AGR\_SAP | SOLS05 | Sapins de noël | Sols à bon potentiel | Utilisation primaire agricole\_Sapins de noël-Sols à bon potentiel |
| 66 | AGR\_CULT\_AUT | AGR\_CULT\_AUT |  | Autres cultures et autres usages agricoles |  | Utilisation primaire agricole\_Autres cultures et autres usages agricoles |
| 67 | ART\_ZI | ART\_ZI |  | Zones imperméablisées et bâtiments |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Zones imperméablisées et bâtiments |
| 68 | ART\_FRITERRIL | ART\_FRITERRIL |  | Zones abandonnées (friches) |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Zones abandonnées (friches) |
| 69 | ART\_CAR | ART\_CAR |  | Carrières |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Carrières |
| 70 | ART\_JARD | ART\_JARD |  | Jardins et parcs |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Jardins et parcs |
| 71 | ART\_SPOR | ART\_SPOR |  | Equipements sportifs et loisirs de plein air |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Equipements sportifs et loisirs de plein air |
| 72 | ART\_SOLN | ART\_SOLN |  | Sols nus |  | Utilisation secondaire et tertiaire\_Sols nus |
| 73 | AUT\_CULT | AUT\_CULT |  | Couvert herbacé en rotation dans l'année |  | Autres usages\_Couvert herbacé en rotation dans l'année |
| 74 | AUT\_HER | AUT\_HER |  | Couvert herbacé permanent |  | Autres usages\_Couvert herbacé permanent |
| 75 | AUT\_BOI | AUT\_BOI |  | Zone boisée |  | Autres usages\_Zone boisée |
| 76 | AUT\_MO | AUT\_MO |  | Couvert de buisson (résineux ou feuillus <3m) |  | Autres usages\_Couvert de buisson (résineux ou feuillus <3m) |

Annexe 2 : Typologie finale des colonnes

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nom\_SE\_NIV1** | **Nom\_SE\_NIV2** | **Nom\_SE\_NIV3** | **CODE\_SE\_NIV1** | **CODE\_SE\_NIV2** | **CODE\_SE\_NIV3** | **CODE\_SE\_ALL** |
| Production | Alimentation | Cultures d'alimentation | 1P | AL | CULT | 1P\_AL\_CULT |
|  |  | Elevage | 1P | AL | ELEV | 1P\_AL\_ELEV |
|  |  | Animaux sauvages terrestres | 1P | AL | ANIM | 1P\_AL\_ANIM |
|  |  | Plantes et champignons sauvages terrestres comestibles | 1P | AL | PLAN | 1P\_AL\_PLAN |
|  |  | Poissons, crustacés et mollusques élevés dans les eaux douces | 1P | AL | POEL | 1P\_AL\_POEL |
|  |  | Poissons, crustacés et mollusques sauvages d'eau douce | 1P | AL | POSA | 1P\_AL\_POSA |
|  | Matériaux | Bois d'œuvre | 1P | MA | BOIS | 1P\_MA\_BOIS |
|  |  | MO pour fertilisation et amélioration du sol (compost des PAC et déchets verts des particuliers, déchets agricoles) | 1P | MA | MOFE | 1P\_MA\_MOFE |
|  |  | Fourrage | 1P | MA | FOUR | 1P\_MA\_FOUR |
|  | Energie | Matière organique issue de l'agriculture à des fins énergétiques | 1P | EN | MOAE | 1P\_EN\_MOAE |
|  |  | Matière organique issue des déchets à des fins énergétiques | 1P | EN | MODE | 1P\_EN\_MODE |
|  |  | Arbres et résidus ligneux à des fins énergétiques | 1P | EN | ARBR | 1P\_EN\_ARBR |
|  | Eau | Eau de surface potable | 1P | EA | EAPO | 1P\_EA\_EAPO |
|  |  | Eau de surface à des fins autres que la consommation (e.g. refroidissement) | 1P | EA | EAAU | 1P\_EA\_EAAU |
| Régulation | Evènements extrêmes | Protection contre l'érosion | 2R | EX | EROS | 2R\_EX\_EROS |
|  |  | Maintien du cycle hydrologique et des flux d'eau | 2R | EX | HYDR | 2R\_EX\_HYDR |
|  |  | Protection contre les inondations | 2R | EX | INON | 2R\_EX\_INON |
|  |  | Protection contre les tempêtes | 2R | EX | TEMP | 2R\_EX\_TEMP |
|  |  | Prévention et contrôle des feux | 2R | EX | FEU | 2R\_EX\_FEU |
|  | Pollutions | Bioremédiation des sols pollués | 2R | PO | SOLS | 2R\_PO\_SOLS |
|  |  | Maintien de la qualité des eaux de surface | 2R | PO | EASU | 2R\_PO\_EASU |
|  |  | Maintien de la qualité des eaux souterraines | 2R | PO | EASO | 2R\_PO\_EASO |
|  |  | Capture des poussières, des produits chimiques et des odeurs | 2R | PO | POUS | 2R\_PO\_POUS |
|  |  | Mitigation des impacts visuels | 2R | PO | VISU | 2R\_PO\_VISU |
|  |  | Bruit | 2R | PO | BRUI | 2R\_PO\_BRUI |
|  | Processus biologiques | Pollinisation | 2R | BI | POLL | 2R\_BI\_POLL |
|  | Climats | Régulation du climat global par séquestration des gaz à effet de serre | 2R | CL | GAES | 2R\_CL\_GAES |
|  |  | Régulation du climat régional | 2R | CL | REGI | 2R\_CL\_REGI |
|  |  | Régulation du micro-climat | 2R | CL | LOCA | 2R\_CL\_LOCA |
| Culturels |  | Environnement de la vie courante (pour vivre et travailler) | 3C |  | VIEC | 3C\_VIEC |
|  |  | Sources d'expériences et de connaissance (science et education) | 3C |  | CONN | 3C\_CONN |
|  |  | Environnement pour des loisirs (activités récréatives) | 3C |  | LOIS | 3C\_LOIS |
|  |  | Sources d'inspiration et de valeurs (entités emblématique et inspiration artistique) | 3C |  | INSP | 3C\_INSP |

1. La biodiversité, notre assurance-vie et notre capital naturel - stratégie de l'UE à l'horizon 2020, COM/2011/0244 final : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52011DC0244> [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://webserver.wal-es.be> [↑](#footnote-ref-2)
3. « *adaptation, à la région atlantique wallonne, du logiciel Nature Value Explorer développé par le VITO, en vue de disposer d’un outil opérationnel d’évaluation des services écosystémiques en Wallonie* » [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.natuurwaardeverkenner.be/> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://www.uantwerpen.be/en/research-groups/ecoplan/ecoplan-tools/> [↑](#footnote-ref-5)
6. http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/Dossier%20scientifique%20SE\_RW\_VF%255B1%255D.pdf [↑](#footnote-ref-6)