

Rapport technique

Référentiel cartographique et variables environnementales

I. Introduction

Pour la cartographie du réseau écologique en Wallonie, il est primordial de définir un référentiel cartographique cohérent écologiquement. Pour ce projet, il a été décidé d'utiliser un référentiel sous la forme de polygones afin de délimiter les éléments paysagers de manière précise et réaliste.

L'élément de base est la cartographie écotopes produite dans le cadre du projet LifeWatch (<https://maps.elie.ucl.ac.be/lifewatch/ecotopes.html>). La segmentation des écotopes se base essentiellement sur les orthophotoplans, la topographie et la hauteur de végétation. L'utilisation de ces données permet ainsi d'obtenir des polygones de petite taille et homogènes d'un point de vue écologique. Toutefois, cette segmentation ne permet pas de faire de distinction plus précise sur base des contextes pédologiques et en particulier de l'humidité des sols. Afin de palier à ce problème, la carte des contextes écologiques marginaux et sensibles a été utilisée. Finalement, vu l'importance de certains habitats prioritaires, il a été décidé d'intégrer les limites de l'entièreté du réseau Natura 2000 au sein du référentiel cartographique.

II. Méthodes

Le référentiel cartographique généré pour les analyses du diagnostic scientifique résulte du croisement entre les écotopes, les contextes écologiques marginaux et sensibles et les contours Natura 2000 et autres cartographies Eunis existantes.

Comme ces différentes couches ne possèdent pas les mêmes limites par rapport aux frontières de la Région wallonne ni à la prise en compte des routes (éliminées maintenant dans la dernière version des écotopes), il a d'abord fallu les homogénéiser.

Tout d'abord, il était nécessaire de rassembler l'ensemble des cartographies d'habitats car il y avait de nombreuses sources différentes. De plus, des recouvrements existent entre plusieurs sources. Il est donc nécessaire dans ce cas, de les supprimer pour obtenir en fin de courses un référentiel cartographique propre.

Il est d'abord nécessaire de rassembler toutes les sources de données reprenant les cartographies d'habitat Eunis en une seule couche. Les différentes étapes sont les suivantes :

1. Toutes les données disponibles, non reprises dans la couche des pourtours Natura 2000, sont rassemblées en utilisant l'outil 'union'. La couche « cartohorsnatura_ad2012 » n'est pas traitée à cette étape pour donner priorité aux autres couches en cas de recouvrement. Lors de cette étape, il y avait 18 872.4 m² de recouvrement entre les couches utilisées. Ces recouvrements ont été traités en donnant la priorité à certains habitats. La plupart des complexes concernait des milieux rocheux avec des érablières de ravin ou des buxaies. Dans le cas d'un conflit entre une érablière et une buxaie, la priorité est octroyée à cette dernière. Lors d'un conflit entre une buxaie et un milieu rocheux, c'est ce dernier qui l'emporte.
2. Comme ces cartographies sont plus récentes que celles de Natura 2000, les pourtours de la couche produite à l'étape 1 sont supprimés des pourtour Natura 2000. Cela permet de donner la priorité à ces nouvelles données. Cette étape supprime 237 208.8 m² de la couche Natura 2000.
3. Les couches obtenues aux étapes 1 et 2 sont rassemblées.
4. Les pelouses calaminaires hors du réseau Natura 2000 sont ajoutées à la couche produite à l'étape 3.
5. Ensuite, les données disponibles pour le camp militaire de Lagland sont traitées. Ces données sont présentes au sein de deux couches différentes. La première couche concerne la cartographie de l'ensemble du site et la deuxième reprend une cartographie plus précise des pelouses sur sable (habitat 2330). Une fois rassemblée, le pourtour est supprimé de la couche obtenue à l'étape 4. Finalement, l'ensemble est rassemblé pour obtenir une unique couche.
6. Les prairies hors du réseau Natura 2000, pour lesquelles une cartographie est disponible, sont ajoutées à la couche de l'étape 5. Pour éviter tout recouvrement, uniquement les prairies présentes en dehors des limites de la couche de l'étape 5 sont ajoutées.

7. Finalement, les données de la couche « cartohorsnatura_ad2012 » sont intégrées. Tout d'abord, il est nécessaire de supprimer les zones de recouvrement entre la couche obtenue à l'étape 6 et la couche « cartohorsnatura_ad2012 ». La couche obtenue et la couche de l'étape 6 sont rassemblées pour obtenir la couche finale rassemblant toutes les cartographies d'habitats. Sur cette couche finale, il est important d'appliquer l'outil 'multipart to singlepart' pour éviter d'avoir des polygones en plusieurs parties. Un identifiant unique à chaque polygone est finalement produit.

Une fois toutes les données de cartographie d'habitats Eunis rassemblées, le référentiel cartographique peut être produit par le croisement des écotopes, de la cartographie des habitats Eunis et des contextes écologiques marginaux et sensibles. Les différentes étapes sont les suivantes :

1. Les routes sont d'abord supprimées du shapefile de la Wallonie. Les données des routes sont celles utilisées dans le cadre du projet de LifeWatch Wallonie-Bruxelles.
2. Les écotopes sont supprimés de la couche obtenue après l'étape 1 pour ne garder que les polygones en dehors et ainsi compléter la couche des écotopes qui est incomplète près des frontières (étape suivante).
3. Les écotopes et la couche obtenue à l'étape 2 sont rassemblées pour obtenir une couche complète aux frontières de la Wallonie.
4. Les routes sont supprimées de la couche des contextes écologiques.
5. La couche des écotopes, résultant de l'étape 3, et la couche des contextes écologiques, résultant de l'étape 4, sont croisées en utilisant l'outil 'union' d'ArcGIS Pro (Illustration 1).

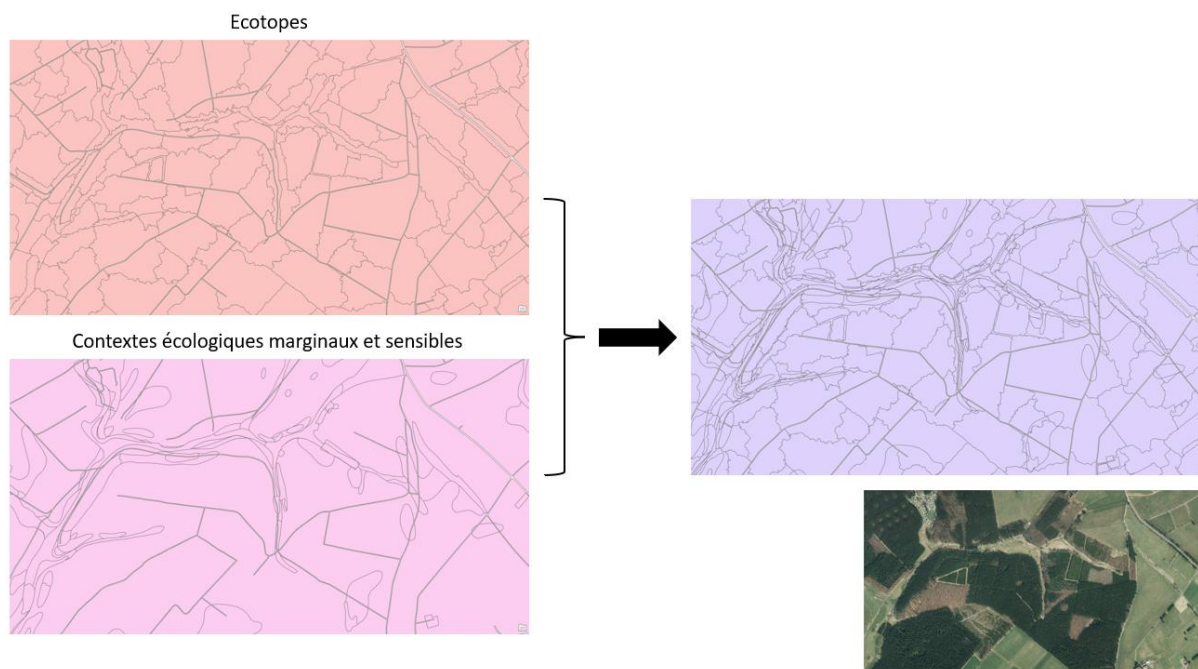


Illustration 1. Illustration du croisement entre les écotopes et les contextes écologiques marginaux et sensibles (étape 5).

6. Les contours Natura 2000 sont ensuite supprimés de la couche produite à l'étape 5 pour permettre un traitement spécifique des polygones Natura 2000.
7. Les polygones de moins de 500 m² de la couche produite à l'étape 6 sont éliminés en utilisant l'outil 'eliminate' d'ArcGIS Pro. Cette procédure a été répétée à 3 reprises pour supprimer l'ensemble des petits polygones. Cet outil fonctionne en attribuant les polygones sélectionnés au polygone voisin proche avec lequel il a la plus grande bordure commune. Cette étape termine donc le traitement appliqué aux zones hors des contours Natura 2000.
8. La couche reprenant l'ensemble des cartographies habitats Eunis est ensuite croisée avec une extraction de la couche produite à l'étape 5 limitée aux sites Natura 2000 en utilisant l'outil 'union' dans ArcGIS Pro (Illustration 2).

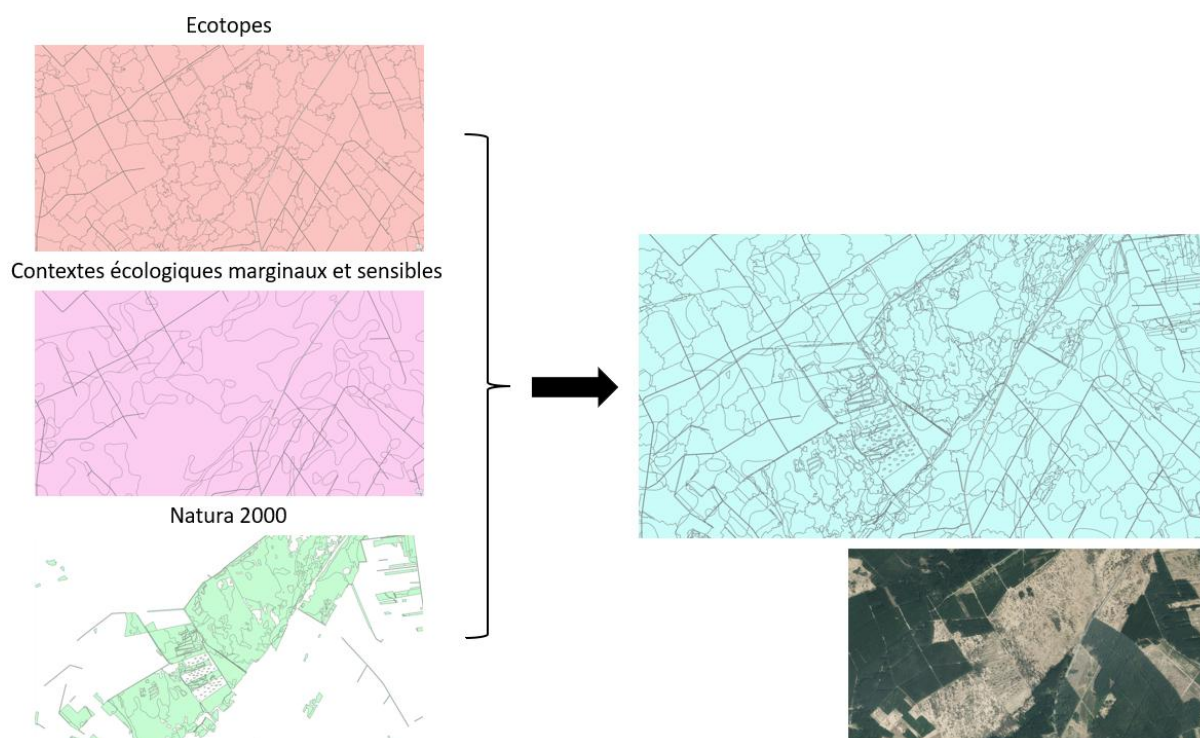


Illustration 2. Illustration du croisement entre les écotopes, les contextes écologiques marginaux et sensibles et les habitats Natura 2000 retenus.

9. Dans les contours résultant du croisement, les polygones de moins de 100 m² sont éliminés en utilisant l'outil 'eliminate' dans ArcGIS Pro. Cette manipulation a été répétée 3 fois pour s'assurer d'éliminer l'ensemble des petits polygones.
10. Cette étape consiste en la combinaison des couches produites aux étapes 7 et 10. Elle permet donc d'obtenir la géométrie finale du référentiel cartographique sur l'ensemble de la Wallonie. Cette étape a été faite dans ArcMap car l'outil 'merge' ne fonctionnait pas dans ArcGIS Pro (Illustration 2).
11. L'ensemble des variables environnementales rastérisées sont affectées aux polygones de ce référentiel (voir la description complète des variables à partir de la page 5). Les variables quantitatives sont moyennées sur les polygones, tandis que, pour les variables catégorielles, la proportion de chaque classe est calculée au sein des polygones.

Après chaque étape, l'outil 'multipart to singlepart' pour éviter d'avoir des polygones en plusieurs parties. Un identifiant unique à chaque polygone est finalement produit.

III. Résultats et discussion

Le croisement de l'ensemble de ces informations permet d'obtenir des polygones qui sont les plus homogènes possibles d'un point de vue écologique. La suppression des routes permet également d'obtenir des polygones "écotopes" plus réalistes autour des routes. En effet, sans cela, il arrivait souvent que les polygones englobaient des routes avec d'autres éléments comme des haies.

Le référentiel cartographique se compose de **3 762 243 polygones**. Ces polygones ont une surface moyenne de **0.44 ha**. Le polygone le plus grand a une surface de **25,9 ha**.

Ce référentiel constitue donc la base cartographique de la plupart des analyses réalisées dans le cadre de ce projet. En effet, la cartographie des trames thématiques se base sur ce référentiel, ainsi que l'ensemble des modélisations des espèces de la faune et de la flore.

La description complète et l'analyse des variables environnementales se trouvent dans un rapport annexe ('1.ResEco_rap_tech_ref_carto_annexe.pdf').

IV. Comparaison des référentiels existants

Dans cette partie, plusieurs référentiels sont comparés afin de démontrer l'intérêt du référentiel proposé dans le cadre du diagnostic scientifique. La comparaison prend en compte les écotopes, les aléas d'inondation et le TOP10V. Plusieurs exemples illustrés sont présentés dans la suite de ce rapport.

Les écotopes présentent l'avantage majeur de proposer une segmentation du territoire se basant sur des éléments écologiques. Les polygones obtenus sont considérés comme écologiquement homogène. En effet, lors de la segmentation des polygones, la hauteur de végétation est prise en compte notamment, permettant de distinguer de manière efficace les milieux ouverts des milieux fermés (Illustration 5). La distinction des milieux ouverts et fermés est parfois impactée par l'ombre des arbres. Dans certains cas, la segmentation des écotopes suit cette ombre (Illustration 7). Toutefois, les écotopes présentent un inconvénient important dans les vallées alluviales encaissées, notamment dans les vallées ardennaises. La segmentation des écotopes n'identifie pas de manière optimale les fonds de vallées (Illustration 4). Dans ces zones, les écotopes englobent souvent une partie des pentes en plus des fonds de vallées. La prise en compte des aléas d'inondation dans le référentiel cartographique a permis de rectifier cet inconvénient des écotopes.

Le TOP10V n'a pas été pris en compte pour plusieurs raisons dans la construction du référentiel cartographique. La segmentation de ce référentiel est nettement plus ancienne que les écotopes provoquant de nombreuses incohérences dans l'identification de l'occupation du sol (Illustration 6). Les polygones du TOP10V sont souvent de très grandes tailles, notamment dans les zones homogènes comme les forêts (Illustrations 3 et 5). Dans les zones homogènes, les écotopes sont également de plus grandes tailles.

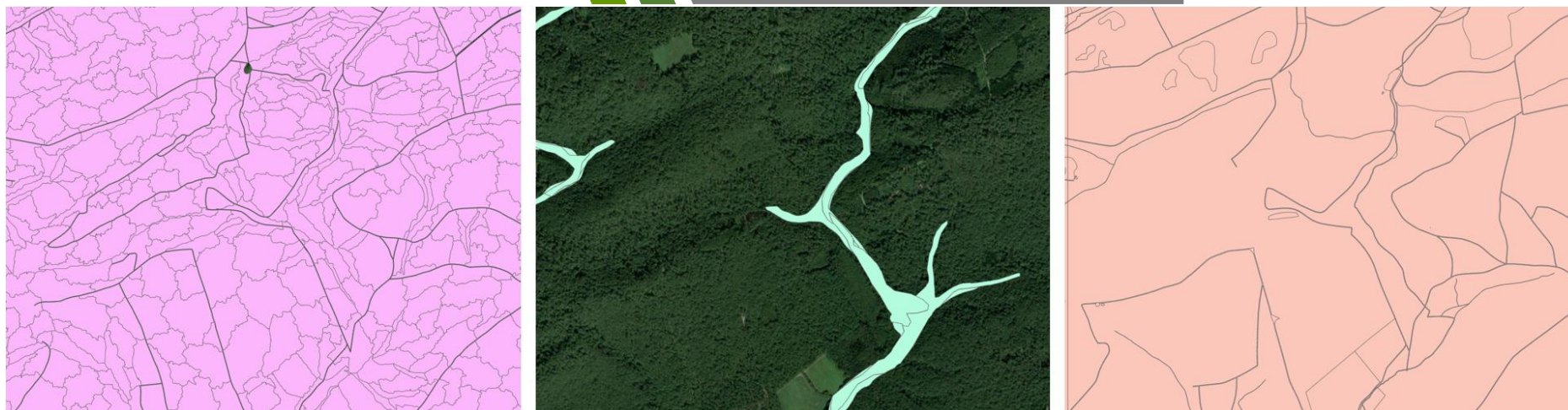


Illustration 3. Exemple de situation où le TOP10V propose une segmentation avec des polygones de grandes surfaces en forêt : à gauche, les écotopes, au milieu, les aléas d'inondation et l'orthophoto, à droite, le TOP10V. Dans ce cas, les écotopes permettent d'obtenir des plus petits polygones.



Illustration 4. Exemple de situation où les écotopes et le TOP10V ne permettent pas d'identifier le fond de vallée autour du ruisseau dans une vallée ardennaise : à gauche, les écotopes, au milieu, les aléas d'inondation et l'orthophoto, à droite, le TOP10V. Cet exemple montre l'intérêt de prendre en compte les aléas d'inondation dans le référentiel cartographique.



Illustration 4. Exemple où les écotopes permettent la distinction entre les milieux ouverts et fermés : à gauche, les écotopes, et à droite, le TOP10V. A nouveau, le TOP10V propose de très grands polygones hétérogènes.



Illustration 5. Exemple où la segmentation du TOP10V propose des polygones très grands et une segmentation qui ne correspond plus à l'occupation du sol actuelle : à gauche, les écotopes et à droite, le TOP10V. Les écotopes proposent une segmentation correspondant à l'occupation du sol, en identifiant correctement les prairies et les cultures.



Illustration 6. Exemple où les écotopes prennent en compte les ombres des arbres dans la segmentation : à gauche, les écotopes, au milieu et à droite, le TOP10V. A nouveau, le TOP10V propose de très grands polygones.