

PROJET APPEL 123 : LISIÈRES DE BIODIVERSITÉ

Paës Cédric, Adèle Dumont et Marc
Dufrêne

WP2 : Cartographie du
potentiel biologique des
lisières en Wallonie.
Version actualisée (V2).

Table des matières

Cartographie du potentiel biologique des lisières en Wallonie.....	1
Nouveautés et modifications par rapport à la V1 :.....	1
Méthodologie mise en œuvre :	2
Source des couches utilisées :	3
Construction de la couche :	4
Typologie de la couche :	16
Limites de la cartographie :	18
Bilan général :.....	21

Cartographie du potentiel biologique des lisières en Wallonie

Nouveautés et modifications par rapport à la V1 :

De nombreuses modifications ont été réalisées sur la première version de la cartographie. Elles permettent d'augmenter grandement la précision et la qualité de l'outil.

Les modifications impliquent :

- La V6 de la couche *Ecotopes* a été utilisée¹, elle corrige des erreurs de la version antérieure. Puisque c'est la référence de base dans la construction de l'outil, des changements importants sont attendus.
 - Cette couche a été corrigée par l'ajout de nouveaux référentiels qui ne se trouvaient pas dans la première version de la carte :
 - Une couche qui identifie les jardins et les parcs est utilisée afin de corriger ces éléments qui pouvaient parfois être classifiés comme des prairies.
 - Le SIGEC de 2023 est incorporé pour corriger les éventuelles erreurs du masque forestier.
 - Une carte du réseau ELIA va permettre d'identifier correctement les espaces ouverts de grande taille en forêt, qui ne sont pas déjà identifiés par la couche *Ecotopes*.
- Les éléments trop fins pour créer des lisières, les alignements d'arbres et les forêts filiformes ont été retirés de la cartographie
- Certains segments de lisières étaient dupliqués. Cela a été corrigé.
- Le modèle de filtration des lisières et de correction forestière (« *Construction de la couche § III.* ») a totalement été modifié :
 - L'utilisation de buffer pour mesurer la quantité d'espaces « exclu » à proximité des lisières engendrait des suppressions totales de lisières où seule une partie était effectivement réalisable. Une logique plus simple de buffers et de suppressions est adoptée pour retirer uniquement les parties problématiques :
 - La couche des bâtiments d'Openstreet map est ajoutée pour identifier les éléments urbains qui ne sont pas repris dans la couche *Ecotopes*.
 - Un buffer différentiel est réalisé sur les routes en fonction de leur taille. Cette étape permet d'identifier d'une manière plus réaliste la largeur des routes.
 - La correction de l'interface par la couche brute de LifeWatch ne réalisait pas toujours une correction satisfaisante du couvert forestier. Dans certains cas, un biais était même introduit.
 - Ce problème est résolu en : introduisant un seuil minimal de pixels forestiers dans l'intersection avec les buffers (Lifewatch n'identifie pas toujours, à tort, des forêts où les lisières se trouvent) ; en déterminant un « niveau de sûreté

¹ <https://maps.elie.ucl.ac.be/lifewatch/ecotopes.html>

» : les lisières sont reclassifiées lorsque plus de 80 % des pixels sont feuillus ou résineux, contre 50 % précédemment.

Méthodologie mise en œuvre :

L'étude du potentiel biologique des lisières a été réalisée sur un ensemble de critères, de conditions et de cartes différentes. La *figure 1* récapitule les grandes étapes réalisées et met en évidence les couches utilisées.

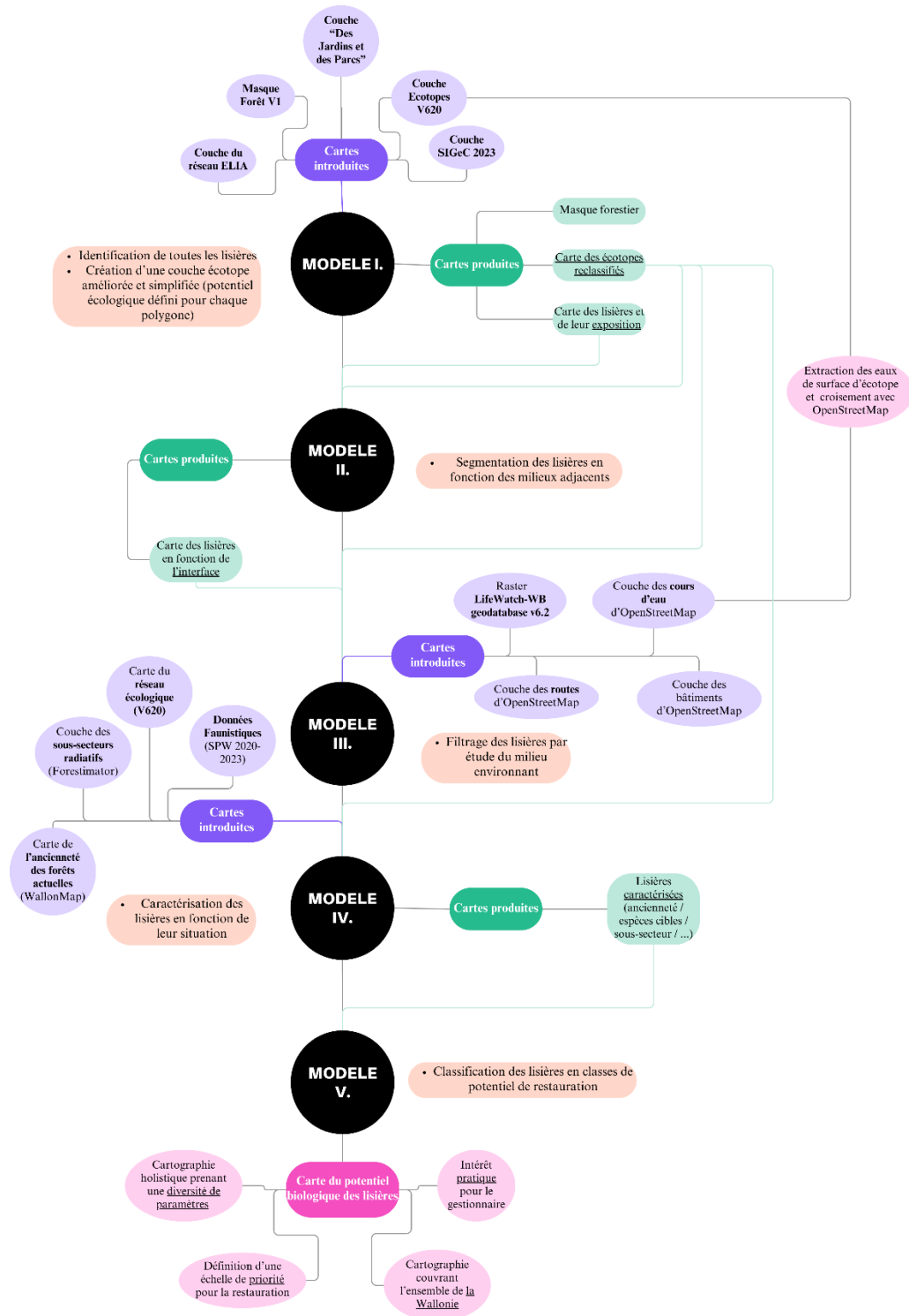


Figure 1:Figure récapitulative de la cartographie. En mauve sont les couches introduites, en vert les produites, en orange l'objectif de chaque modèle.

Le projet ciblait au départ 4 régions naturelles avec le Condroz, la Fagne-Famenne-Calestienne, l'Ardenne et la Lorraine (figure 2).

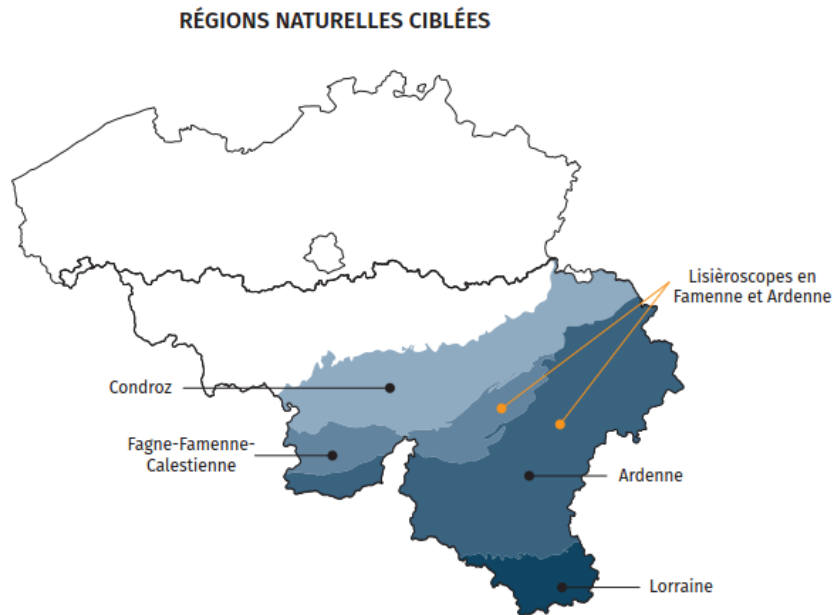


Figure 2 : Cartographie des zones naturelles dans lesquelles la cartographie des lisières était prévue.

Cette séparation en région naturelle s'est révélée problématique car elle découpe des massifs forestiers homogènes, coupes des lisières potentielles et génère des limites qui n'existent pas. Il a plutôt été décidé de séparer la Wallonie en cinq zones définies par l'intersection d'axes routiers conséquents (N4, N94, N40) et de larges cours d'eau, comme la Meuse pour éviter de générer des limites artificielles

Source des couches utilisées :

La cartographie délivrée résulte du croisement de plusieurs couches dont la liste est présentée ci-dessous :

- Routes (OpenStreetMap)
- Cours d'eau (OpenStreetMap x Ecotopes V620)
- Bâtiments (OpenStreetMap)
- Couche des écotopes V620
- Référentiel agricole, SIGEC 2023 (WallonMap)
- Carte du réseau ELIA (ELIA)
- Couche des jardins et des parcs
- Masque forestier utilisé dans le cadre du réseau écologique (V1, ResEco)
- Données faune du réseau écologique (espèces patrimoniales) (2020-2023) (SPW)
- Sous-secteurs radiatifs (Forestimator)
- Ancienneté des forêts actuelles (WallonMap)
- Couche du réseau écologique (Ecotopes V620, champ Aver_final)
- Raster de la couche Ecotope (LifeWatch-WB geodatabase v6.2)

Construction de la couche :

La cartographie des lisières avec un potentiel de restauration en Wallonie a été générée à l'aide d'ArcGIS PRO (3.2.0). Au total cinq modèles *builder* différents ont été requis et ils sont décrits à la *figure 1*.

I. Création du masque forestier, reclassification des écotopes, identification des lisières et calcul des expositions :

Sur base de la couche des écotopes et d'une classification par K-means (champ « LU_KM_final ») nous avons classé chaque polygone dans les classes suivantes (*Tableau 1*) en fonction de leur potentiel d'accueil pour la biodiversité :

Tableau 1: Classification de la couche Ecotopes sur base de "LU_KM_final". MF = milieu forestier et MO = milieu ouvert

LU_KM_final	Classification du potentiel d'accueil
Feuillus, Bocages et Forêts_jeunes avec plus de feuillus	MF_pot_eleve
Resineux, Bocages, Forêts_jeunes avec plus de résineux	MF_restaurer
OuvertNat	MO_pot_eleve
Prairies, Bocages	MO_pot_moyen
Cultures, Agricoles	MO_restaurer
Toutes les autres catégories non mentionnées	M_exclu

Le potentiel d'accueil de la biodiversité est évalué de manière globale en **potentiel élevé** pour les milieux forestiers dominés par les feuillus et les milieux ouverts identifiés comme naturels, comme étant de **potentiel moyen** pour les prairies et les bocages plus ouverts et de **potentiel à restaurer** pour les milieux forestiers dominés par les résineux puisque la création de lisières feuillues y est assez simple. Les autres catégories (cultures, zones urbanisées, ...) sont exclues.

Les « Bocages » ont été redivisés en « Bocages agricoles » et « Bocages forestiers » grâce à la couche Masque V1 du réseau qui a permis de réaliser une différenciation. Lorsque les proportions de feuillus étaient supérieures aux proportions de résineux dans les champs « Forêts_jeunes » et « Bocages forestiers », ils ont été catégorisés dans le champ « MF_pot_eleve », sinon dans le champ « MF_restaurer » (*figure 3*).

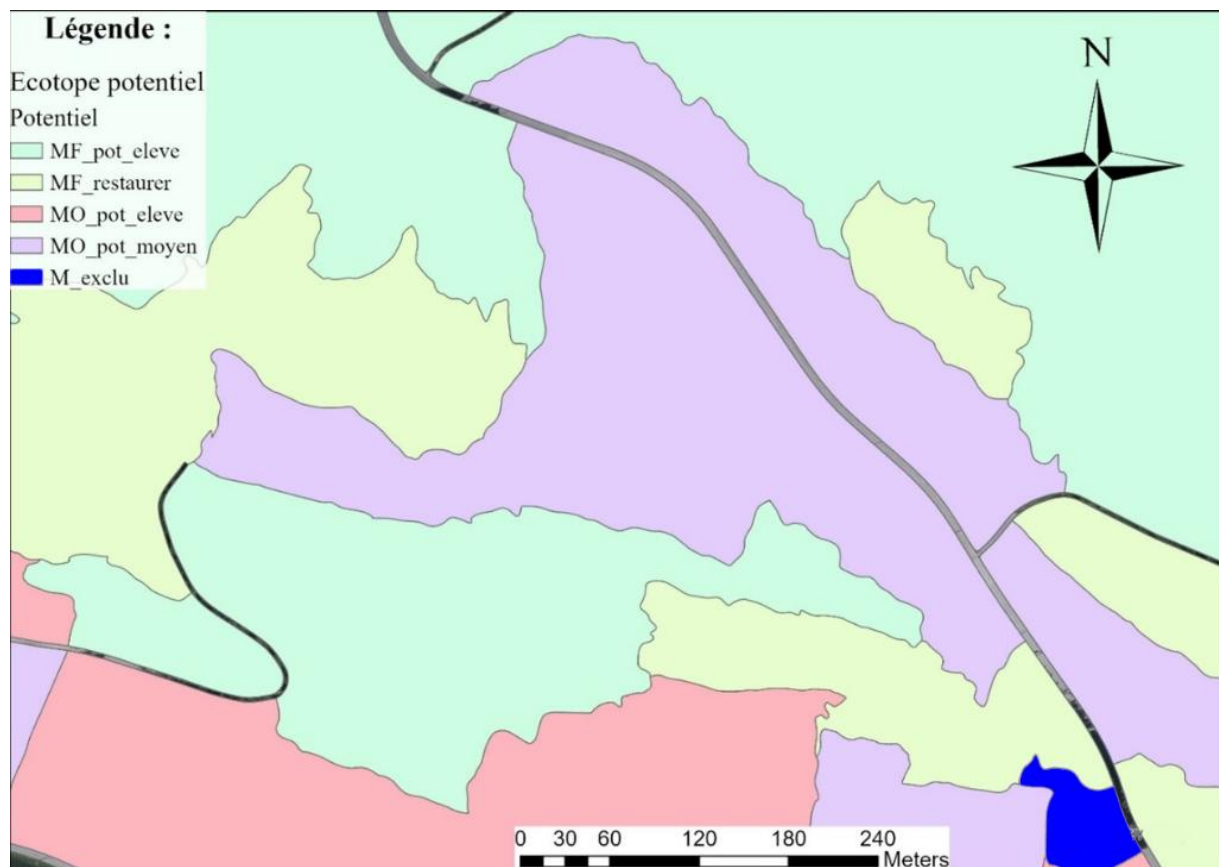
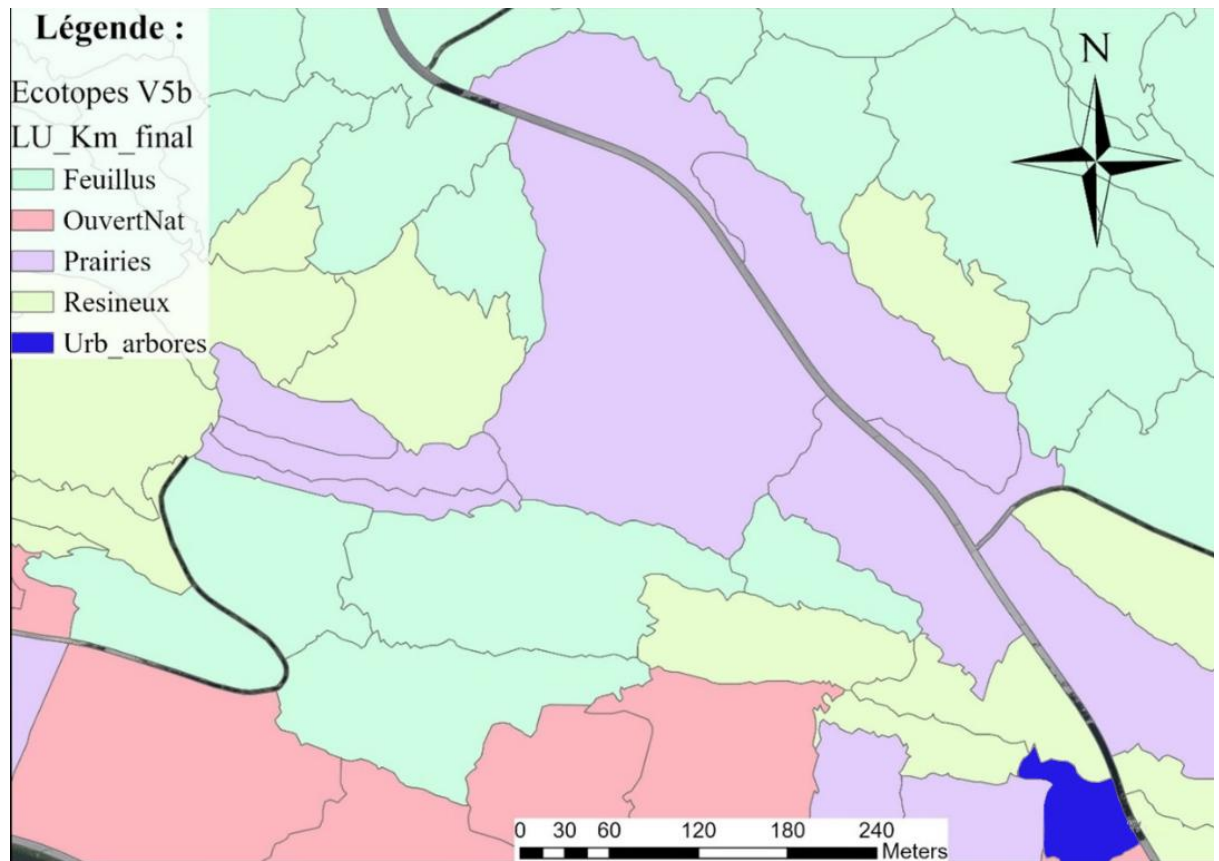


Figure 3 : En haut, couche Ecotopes V620 avec le champ LU_Km_final. En bas, cette couche est simplifiée et reclassée dans les catégories de base proposées.

La couche SIGEC 2023 a ensuite été utilisée pour corriger les éléments d'écotope considérés à tort comme des milieux fermés. Là où les milieux fermés de la couche *Ecotopes* et la couche SIGEC se superposaient (en gris sur la *figure 4*), la couche *Ecotopes* a été modifiée de milieu fermé à milieu ouvert et caractérisé par le SIGEC (prairie ou culture). Pour le dire autrement, une parcelle qui aurait été décrite par erreur en milieu fermé par la couche *Ecotopes*, mais qui est déclarée par le SIGEC en prairie, deviendra un milieu ouvert moyen (MO_pot_moyen) (*figure 4*).

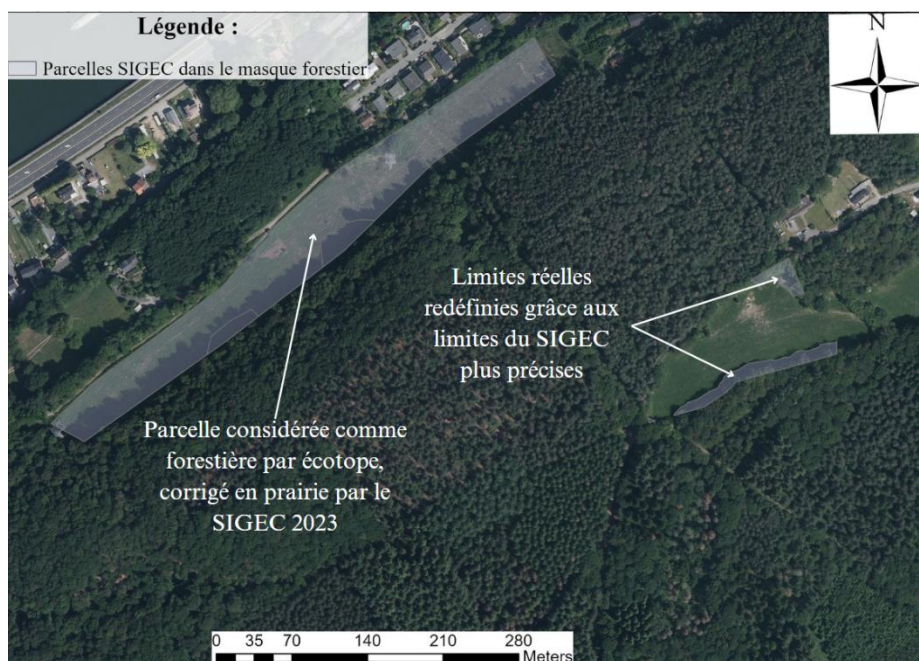


Figure 4 : Correction du masque forestier grâce au SIGEC 2023

La couche *Ecotopes* a ensuite été croisée avec une couche qui recense les jardins et les parcs. En raison du manque de précision de cette couche dans les écosystèmes forestiers, et afin de ne pas entraver la création du masque forestier, seuls les polygones avec un potentiel dans la couche *Ecotopes* « MO (milieu ouvert) » vont être corrigés. L'intersection entre les polygones est réalisée et le potentiel d'un polygone est modifié en « M_exclu » (urbain), lorsque plus de 70 % du polygone est repris dans la couche des jardins et des parcs (*figure 5*).

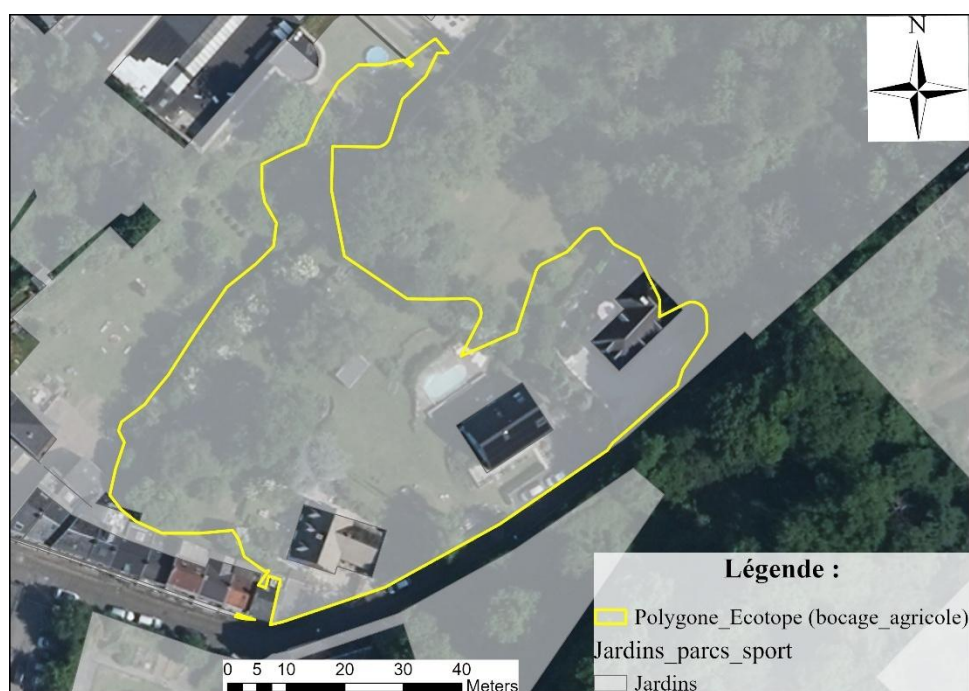


Figure 5 : Redéfinition du potentiel d'un polygone de la couche écotope. Ce polygone classifié comme un bocage agricole (MO_pot_moyen) est clairement en zone urbaine, il deviendra "M_exclu"

La couche a ensuite été dissoute en fonction des classes de potentiel définies. Les polygones forestiers (MF_pot_eleve / MF_restaurer) ont été groupés et ils ont permis de définir un masque forestier. Les massifs inférieurs à 2 hectares ont été écartés, les milieux ouverts en forêt inférieurs à 1 hectare l'ont également été. Cette filtration vise à assurer que les lisières fassent l'interface entre deux milieux qui sont effectivement écologiquement distincts.

Afin de supprimer les éléments filiformes du paysage qui ne permettraient pas de créer des lisières suffisamment larges (alignements d'arbres, bocages, forêts étroites), un buffer négatif et ensuite positif de 20 mètres ont été réalisés. Il est cependant nécessaire d'ajouter de nouveau un buffer de 20 mètres avant de restreindre le résultat au masque forestier initial. Cette dernière étape permet d'assurer que les limites qui seront générées collent bien aux limites de la couche écotope, et qu'il est ainsi possible de calculer l'interface entre milieu ouvert et milieu fermé pour chaque lisière (figure 6).



Figure 6 : Le masque forestier initialement généré (brut), prend en considération des éléments filiformes ou de trop petite taille qui doivent être filtrés.

Les lignes du réseau électrique ELIA peuvent générer de grandes ouvertures qui traversent les massifs forestiers. En analysant la couche écotope de base, il est vite apparu que de nombreuses ouvertures n'étaient pas prises en considération (figure 7). Or le réseau ELIA a toute son importance dans la restauration des lisières, puisqu'une gestion de la végétation est requise sous les lignes. La cartographie brute du réseau a été transmise par ELIA. Cependant, elle ne peut être appliquée telle quelle puisque :

- Le relief joue un rôle important, par exemple, lorsque les lignes traversent une vallée, la végétation au sol n'a pas besoin d'être gérée puisqu'elle est beaucoup plus basse. Ainsi, les lignes survolent une végétation arborée qui ne représente pas un milieu ouvert et qui ne doit pas être gérée (figure 8).
 - Il existe différents types d'installations, certaines sont compatibles avec une végétation arborée sous les lignes, de fait il serait absurde d'y proposer des lisières.
- ⇒ Puisqu'il n'existe aucune façon de différencier ces cas, une filtration manuelle sur base des orthophotos a dû être réalisée. Ces nouveaux milieux ouverts ont été classifiés dans la

couche écotope comme des milieux ouverts naturels (MO_pot_eleve), et ils ont été retirés du masque forestier (figure 7).

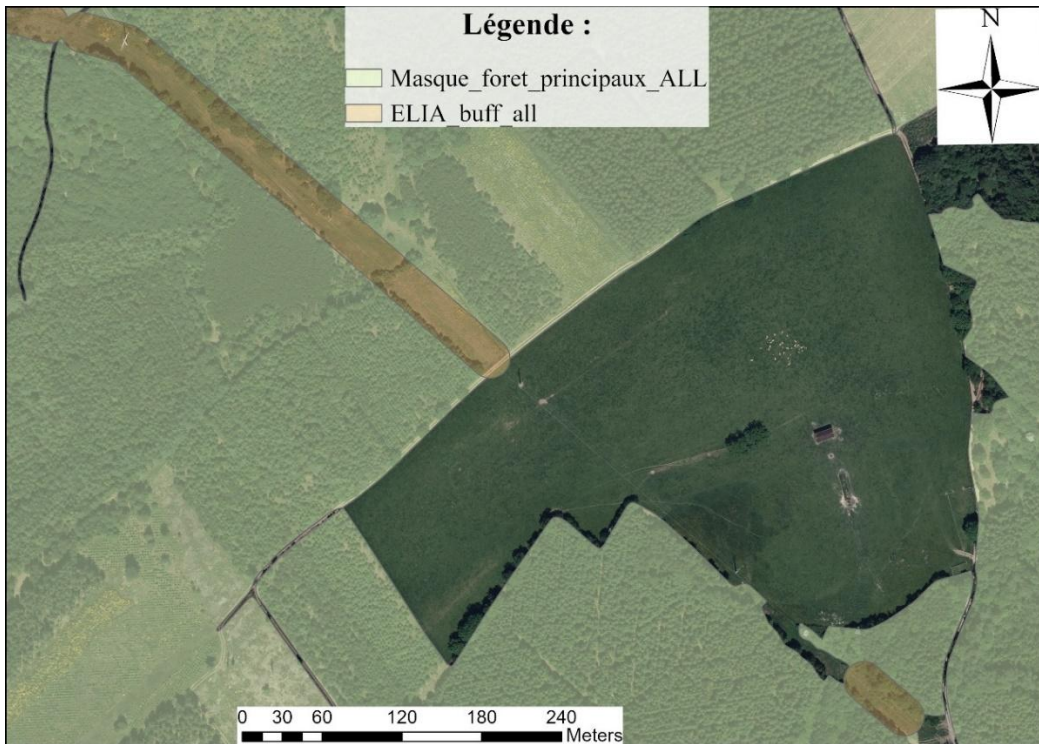


Figure 7 : Le réseau ELIA n'était initialement pas repris dans le masque, il est ici identifié et classifié en tant que milieu ouvert de haute qualité

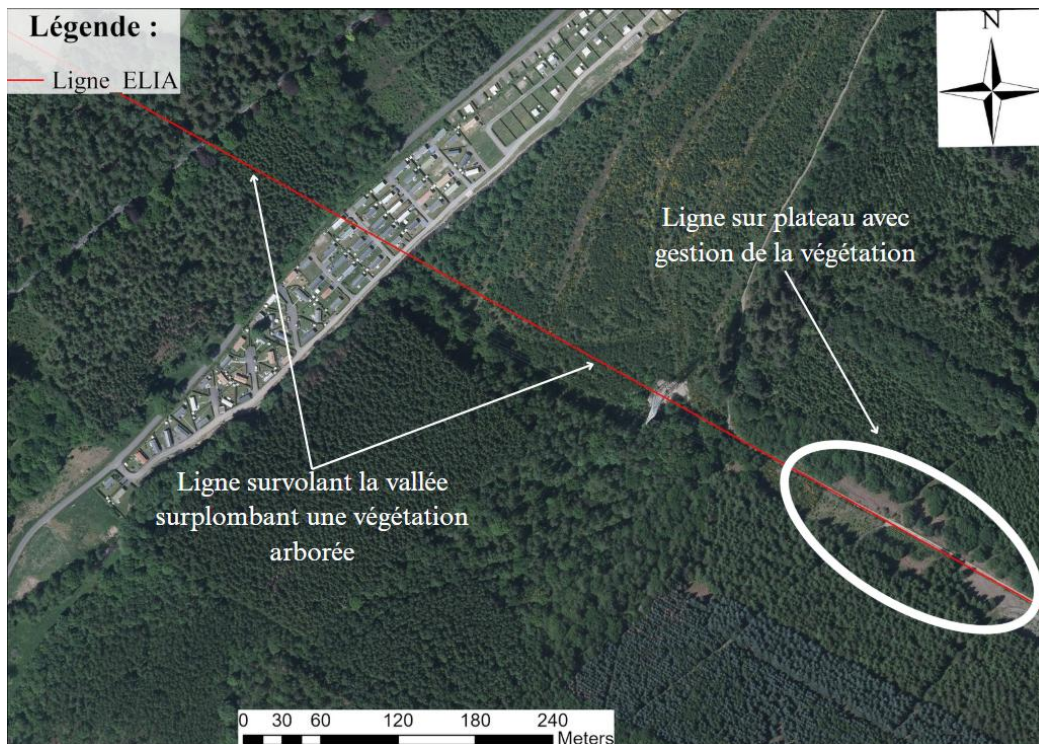


Figure 8 : Exemple de problème de la couche ELIA mettant en évidence la nécessité d'une vérification manuelle et visuelle du réseau

Une fois le masque forestier clairement défini, il est possible de localiser les lisières sur ses bordures et de définir leur exposition. Les polygones du masque ont été simplifiés avec l'outil « Generalize » avec une tolérance d'une vingtaine de mètres. L'angle de chaque segment a été calculé, et il a de cette façon été possible de définir l'exposition des segments (*figure 9*).



Figure 9 : En mauve le masque forestier défini, les segments colorés représentent les bordures du polygone généralisé basé sur le masque forestier. Une exposition a été définie en fonction de chaque segment du polygone généralisé.

L'exposition des segments simplifiés a ensuite été transposée aux limites réelles des polygones forestiers. Cette opération nécessite une approche en plusieurs temps :

- Les segments du polygone généralisé sont transformés en points, l'option « start » de l'outil « feature vertices to point » est utilisée. Une ligne est habituellement définie par un point de début et un point de fin. Cette méthode permet d'avoir l'information d'un segment en un point unique, non superposé au point « end » de la ligne précédente.
- Les polygones du masque forestier sont transformés en lignes, et ces lignes sont découpées par les points créés à l'étape précédente. Ces segments nouvellement créés sont eux aussi transformés en points, de la même manière que pour le polygone généralisé.
- Puisque les points se superposent, on peut joindre leur information. D'une part l'exposition du generalize, et d'autre part, l'ID de chaque segment, qui correspond aux limites réelles du masque.
- Un polygone en GIS peut être assimilé à une ligne qui passe par de nombreux points. Cette ligne possède toujours un point de départ. Lorsque l'on transforme les polygones en lignes et que l'on les découpe sur base des points des polygones généralisés, pour ensuite en extraire les « start », ce « start », qui correspond au point de départ du polygone apparaît. Cependant, puisque leur position est aléatoire, il n'y a pas forcément de point provenant du generalize avec une exposition qui y corresponde. Par conséquent, uniquement joindre les vertex engendrerait un segment sans exposition. Ce problème peut être facilement résolu a posteriori en extrayant son vertex et en joignant l'information du segment qui l'intercepte (segment précédent) (*figure 10*).

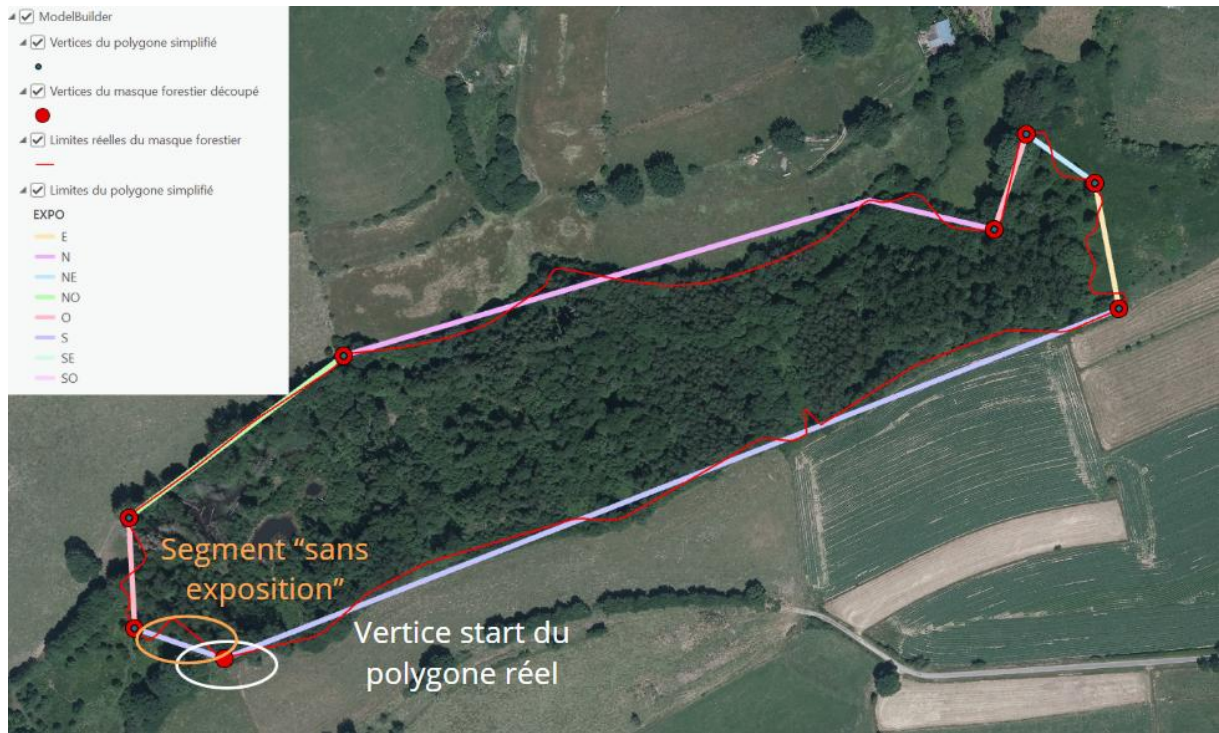


Figure 10 : Transposition de l'exposition des polygones simplifiés vers les limites réelles du masque

Ce premier modèle permet donc de définir toutes les lisières forestières et leur exposition (figure 11).



Figure 11 : Transposition des expositions des limites du polygone généralisé sur les limites du masque.

II. Segmentation des lisières en fonction de la dualité entre milieux fermés et ouverts adjacents :

A partir de la couche *Ecotopes* établie au premier modèle et des lisières qui en résultent, une segmentation a été réalisée en fonction des milieux qui les bordent. Ainsi, chaque segment de lisière est maintenant défini par une exposition, un milieu fermé et un milieu ouvert (*figure 12*).

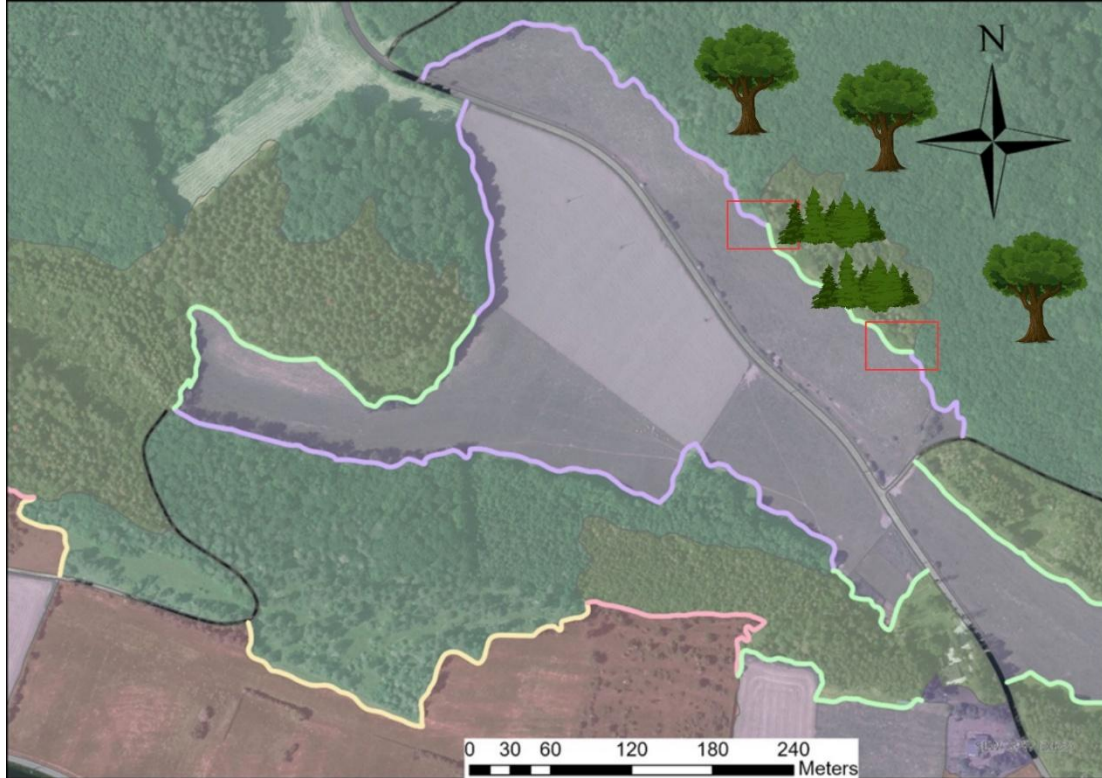


Figure 12 : Segmentation des segments de lisière qui étaient déjà définis par l'exposition en fonction de l'interface. Ici, la lisière à droite de la figure, d'orientation S-O est divisée en trois entités distinctes, toutes sont en lien avec le même milieu ouvert (prairie), mais deux jonchent une forêt feuillue et une, une forêt résineuse. Notez comme les lisières qui bordent les chemins ont été supprimées car elles correspondent à des vides dans la couche *Ecotopes*.

Pour des raisons de clarté, la division avec l'exposition n'a pas été rajoutée sur la figure mais elle est bien présente.

III. Filtration des lisières et correction des milieux fermés :

Malgré toutes les précautions prises aux étapes précédentes, il persiste des lisières positionnées à proximité directe des routes, des cours d'eau et des bâtiments. Afin de les supprimer, ou du moins les parties problématiques, une couche regroupant tous ces éléments a été créée et utilisée pour faire un « erase » sur la couche des lisières.

La couche des bâtiments d'Openstreet map n'a subi qu'un buffer de 2 mètres, puisque cette couche reprend aussi des bâtiments forestiers ou agricoles, il aurait été abusif de supprimer toute lisière dans la proximité des bâtiments avec un buffer supérieur. Le buffer a simplement pour but de tenir compte de la taille réelle des bâtiments. Une grande partie d'entre eux ont déjà été pris en compte plus tôt, dans la couche des jardins et dans le référentiel de base d'*Ecotopes*. Ceci permet de corriger les éventuels oublis.

La couche des cours d'eau formée s'accompagne de son côté d'un buffer de 10 mètres afin d'éliminer les lisières en proximité directe.

La couche des routes possède deux buffers différents pour obtenir une taille réaliste des routes. Un buffer de 15 mètres est réalisé autour des axes routiers principaux (autoroutes, nationales) et un buffer de 5 mètres est utilisé pour les routes de plus petite taille. Les chemins forestiers, les pistes cyclables et autres éléments mineurs n'ont pas été repris dans cette étape car ils ne constituent pas une barrière majeure à l'établissement d'une lisière.

Finalement, les éléments « M_exclu » de la couche *Ecotopes* ont subi un buffer de 10 mètres. Il faut noter que cette étape complète les précédentes, puisque des masses d'eau et des routes peuvent être reprises dans la couche *Ecotopes*, avec la qualification « M_exclu ».

Le résultat donne une version de la cartographie où les lisières situées à proximité directe de ces éléments sont supprimées (*figure 13*).



Figure 13 : Elimination des lisières à proximité des éléments exclus de la cartographie

Il arrive que l'orée d'un massif forestier soit occupée par une fine bande feuillue dans un massif largement résineux ou une fine bande résineuse dans un massif largement feuillu. Dans le but d'éviter de caractériser par exemple une lisière comme résineuse alors qu'elle ne l'est que sur quelques mètres d'épaisseur, l'étape suivante a été ajoutée. Un buffer interne, orienté vers le masque forestier, d'une vingtaine de mètres est réalisé. Il est pour chaque lisière intercepté avec la couche rasterisée brute de LifeWatch-WB. Dans chaque buffer et pour chaque lisière, les pixels « forestiers » sont comptés.

Les surfaces sont ensuite analysées : lorsqu'il y a au moins 60 % de la surface du buffer qui est recouverte par des pixels forestiers, la proportion de feuillus et de résineux est calculée. Il faut qu'au minimum 80 % de ces pixels soient feuillus ou résineux pour induire une correction de l'interface de la lisière. Ce seuil, relativement haut, permet de s'assurer que cette étape n'ajoute pas d'erreurs à la cartographie, mais bien des corrections positives.

En parallèle, pour chaque segment défini, un buffer interne de 20 mètres et externe de 10 mètres est réalisé. Une intersection entre le buffer externe et la couche *Ecotopes* produite lors de la première étape est réalisée. Pour chaque lisière, la proportion de chaque milieu est quantifiée et recensée dans les champs : « perc_MO_pot_eleve », « perc_MO_pot_moyen », « perc_MO_restaurer ».

IV. Caractérisation des lisières :

Cette étape a pour but de donner l'équivalent d'un niveau de confiance quant à la véracité de l'interface mentionnée. Le buffer interne lui, donne par les champs « perc_MF_pot_eleve » et « perc_MF_restaurer », les proportions feuillues / résineux calculées par les pixels LifeWatch. Il est possible que ces champs ne soient pas toujours présents, puisque la couche LifeWatch n'identifie pas toujours de pixels forestiers dans une distance de 20 mètres de la lisière.

Caractérisation des lisières :

Pour chaque segment de lisière, les caractéristiques suivantes ont été attribuées :

a) Le sous-secteur radiatif (Forestimator) :

Un buffer de 15 mètres a été réalisé autour des lisières, lorsque ce buffer a intercepté plus de 20 % d'un sous-secteur, la lisière a pris sa caractérisation.

b) L'ancienneté des forêts actuelles (Wallonmap) :

Un buffer de 50 m a été réalisé dans la partie interne aux massifs et le caractère ancien ou récent a été déterminé par majorité. Un tel buffer s'explique par la faible précision de la couche des forêts anciennes. Ainsi, pour certaines lisières il peut arriver que le champ soit vide. Cela ne signifie cependant pas que la forêt est récente, simplement qu'il n'y a pas eu d'interception de la couche de l'ancienneté des forêts sur 50 mètres.

c) Définition des espèces cibles :

La liste des espèces cibles a été fournie par le SPW dans le cadre du projet « ResEco », ainsi que le nombre minimal d'observations nécessaires afin d'attester de la présence d'une espèce dans le cadre du projet de cartographie du réseau écologique.

Les observations réalisées avant les années 2000 ont été éliminées. Les lisières ont été caractérisées (avec un *) lorsque l'espèce avait été observée au minimum sur trois années différentes endéans une période de six années, et lorsque le nombre d'observations depuis les années 2000 était supérieur au nombre conseillé par le SPW.

d) Réseau écologique :

Les lisières présentes dans la proximité du réseau écologique ont été catégorisées (25m).

La *figure 14* montre des lisières qui cumulent ainsi des combinaisons de plusieurs éléments d'intérêt potentiel.

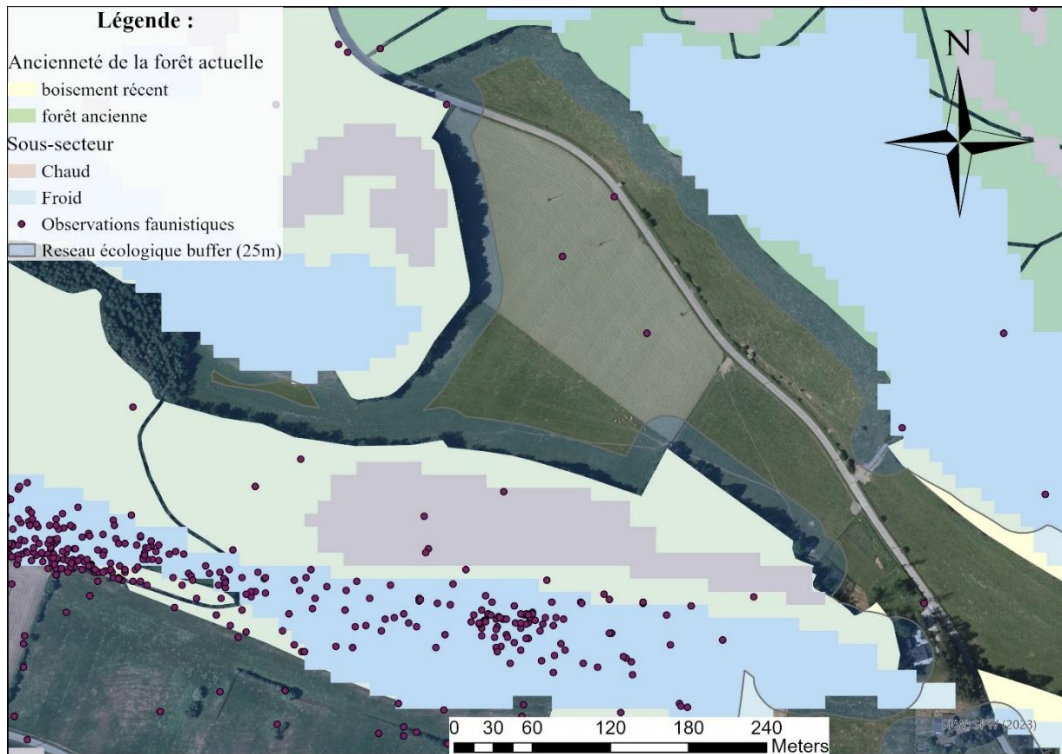


Figure 14 : Ensemble des éléments utilisés pour caractériser les lisières définies précédemment

V. Classification des lisières et filtration finale :

Les lisières ont ensuite été classifiées dans trois grandes classes en fonction de leur exposition et des milieux qui les bordent. Une description de la classification est proposée dans le tableau suivant *Tableau 2*.

Il est important de préciser que la qualification des lisières n'est pas forcément hiérarchique, une lisière prioritaire 2 (P2) pourrait être moins intéressante qu'une lisière RO qui verrait ses milieux ouverts et fermés restaurés car elle possède une meilleure exposition.

Tableau 2 : Classification des lisières en fonction des caractéristiques définies

	Lisière prioritaires 1 (P1)	Lisière prioritaires 2 (P2)	Lisière prioritaires 3 (P3)	Lisière à restaurer (milieu ouvert) (RO)	Lisière à restaurer (milieu fermé) (RF)	Lisière à restaurer (milieu ouvert et fermé) (ROF)
Milieu ouvert	Potentiel élevé	Potentiel élevé	Potentiel moyen	Potentiel faible	Potentiel élevé ou moyen	Potentiel faible
Milieu fermé	Potentiel élevé	Potentiel élevé	Potentiel élevé	Potentiel élevé	Potentiel faible	Potentiel faible
Exposition	Favorable (S / SO / SE)	Moyen (O / E / NO / NE)	Globalement favorable (S / SO / SE / O / E)	Globalement favorable (S / SO / SE / O / E)		

Les lisières reprises sont donc la composition de deux composantes, le potentiel biologique de restauration défini majoritairement par l'exposition, les espèces cibles et la facilité de restauration définie par l'état des milieux adjacents. Le cas le plus optimal est celui des lisières prioritaires avec des espèces cibles (P*). Il s'agit du cas où la création de lisière est la plus simple car elle nécessite uniquement une modification du profil d'abrupt à étagé, et la plus intéressante (exposition plein sud). Comme la présence d'espèces pertinentes dépend des observations biologiques qui ne couvrent pas le territoire de manière systématique, on n'utilise pas ce critère pour déclasser des lisières mais on révèle leur existence avec l'astérisque (*).

Les lisières qui ne tombent pas dans les classes déterminées ont été écartées car leur potentiel est jugé peu intéressant, ou du moins non prioritaire.

Un dernier filtre a été appliqué afin de s'assurer que les lisières aient une taille minimale pour justifier leur création et leur entretien. Un buffer de 10 m a été utilisé pour regrouper les segments proches et ainsi former des « groupes ». La longueur des lisières présentes pour chaque buffer d'un seul tenant a été sommée. Les lisières qui appartenaient à un « groupement » inférieur à 50 m ont été écartées car considérées de taille trop petite pour être pertinentes. Les champs « groupement_local_ID » « groupement_local_long » ont été créés. Ces champs permettent de rassembler les lisières contiguës de classes différentes ensemble pour une restauration diversifiée. Effectivement, une approche uniquement basée sur la « classe » pourrait ne pas être pertinente en raison de la rareté des lisières « Prioritaires », des segments de très petites tailles pourraient être négligés pour cette raison. En les intégrant dans un groupe local, il est possible de rassembler plusieurs lisières en une entité à restaurer de taille correcte.

La *figure 15* représente les lisières retenues et la classification proposée.

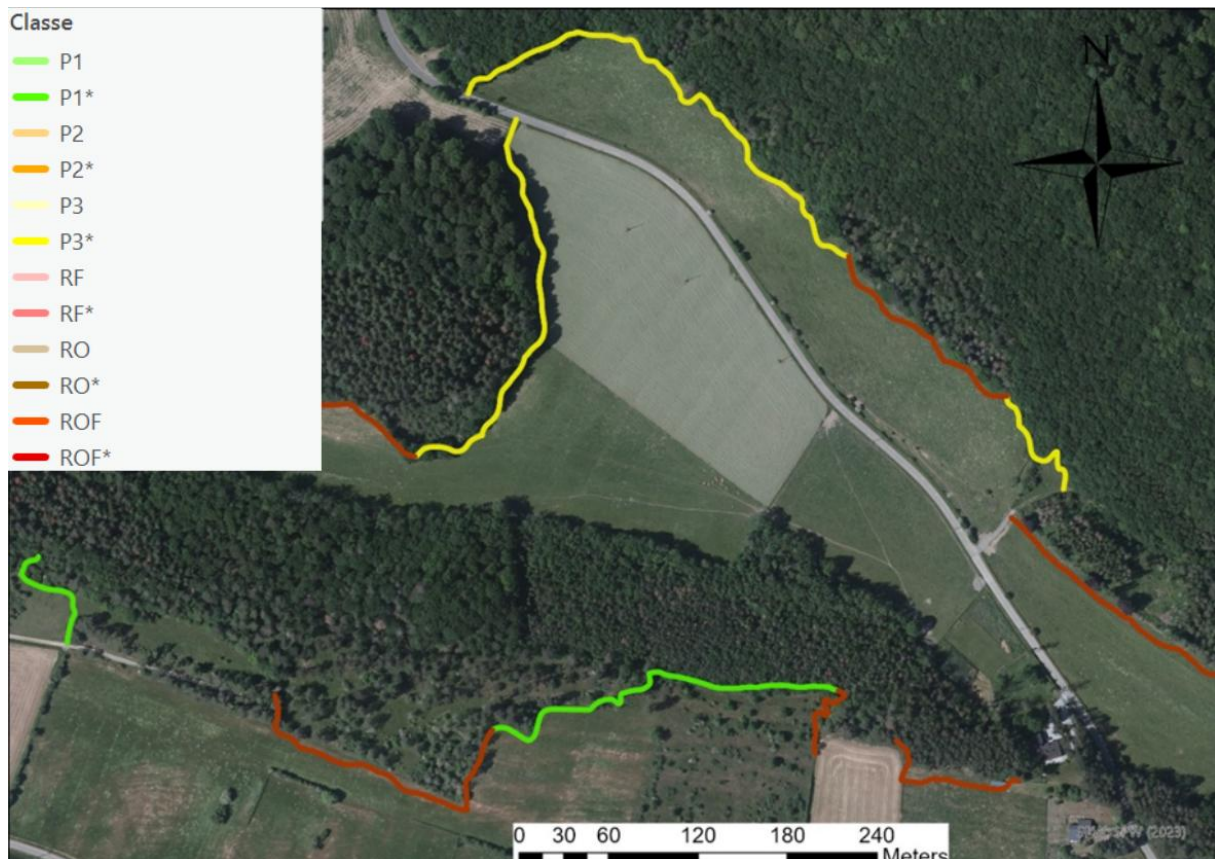


Figure 15 : Résultat final sur la zone d'exemple.

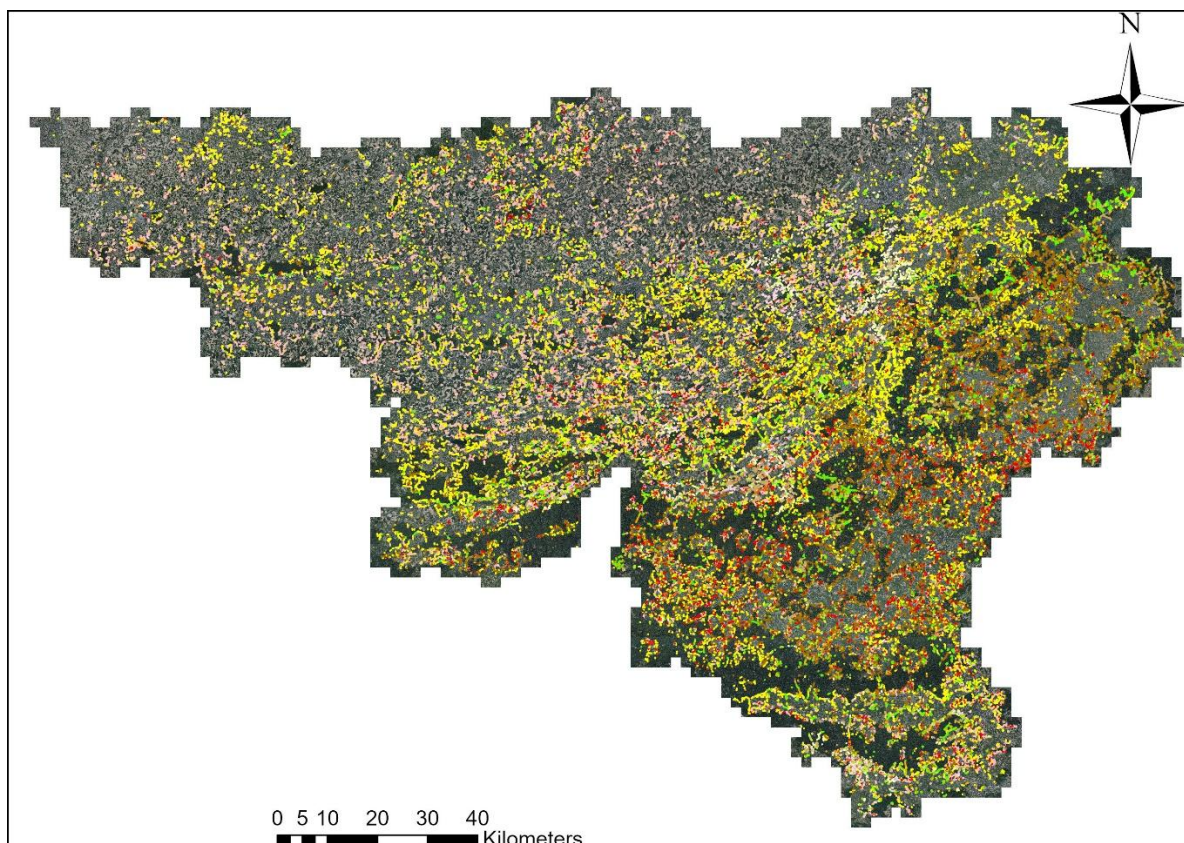


Figure 16 : Carte du potentiel écologique des lisières à l'échelle wallonne

Typologie de la couche :

Plusieurs champs sont présents dans la table d'attribut de chaque lisière. Un détail de ces derniers est proposé ici (*Tableau 3*).

Tableau 3 : Description des champs présents dans la table d'attribut de la couche

Nom du champ	Valeurs possibles	Description du champs
Exposition	S / SO / SE / O / E / NO / NE / N	Calcul de l'exposition des lisières
ID_segment	/	ID du segment défini par une exposition, un milieu ouvert et un milieu fermé
Milieu_ouvert	MO_pot_eleve / MO_pot_moyen / MO_restaurer	Description du milieu ouvert qui jouxte la lisière en fonction de son potentiel d'accueil pour la biodiversité
Perc_MO_pot_eleve	%	Pourcentage des divers milieux qui constituent le buffer externe de 10 mètres.
perc_MO_pot_moyen		
perc_MO_restaurer		
Milieu_ferme	MF_pot_eleve / MF_restaurer	Description du milieu fermé qui jouxte la lisière en fonction de son potentiel d'accueil pour la biodiversité
perc_MF_pot_eleve	%	Pourcentage des divers milieux qui constituent le buffer interne de 20 mètres. Le total est ici toujours égal à 100 %, car l'on donne la valeur issue de la reclassification
perc_MF_restaurer		

		qui est plus précise. Le pourcentage doit donc être ici interprété comme une proportion de ce qui est arboré dans le buffer interne selon la couche brut rastérisée de LifeWatch. Il est possible que la valeur « NULL » apparaisse, car les lisières ne possédant pas de pixels forestiers dans le buffer de 20 m ont été gardées.
Sous-secteur	sous_secteur_neutre / sous_secteur_froid / sous_secteur_chaud	Sous-secteur radiatif basé sur la cartographie de Forestimator
Anciennete	boisement récent / forêt ancienne	Ancienneté de la forêt
Espece_cible	/	Nom de l'espèce d'intérêt patrimoniale à proximité de la lisière et qui satisfait aux conditions définies au modèle IV. Lorsque plusieurs espèces sont présentes, elles sont séparées par un « / »
Nb_obs_2000	/	Nombre de fois que l'espèce a été observée depuis les années 2000 sur l'ensemble de la lisière ou dans sa proximité. Lorsque plusieurs espèces sont présentes, elles sont séparées par un « / »
Obs_annee_consecutives	/	Nombre d'années endéans la période des six années consécutives où l'espèce a été observée. Lorsque plusieurs espèces sont présentes, elles sont séparées par un « / »
Derniere_obs_2000	/	Dernière année où l'espèce a été observée (>2000). Lorsque plusieurs espèces sont présentes, elles sont séparées par un « / »
Presence_sp_cible	Oui / non	Présence ou non d'au moins une espèce cible qui satisfait aux conditions précisées
Res_eco	Oui / Non	Lisière à proximité du réseau écologique
Classe	P1 / P2 / P3 / RO/ RF /ROF/P1* / P2* / P3* / RO* / RF* / ROF*	Potentiel biologique de la lisière. Les lisières dont la dénomination est suivie d'un « * » sont celles où des espèces cibles sont présentes. Elles devraient donc être favorisées à leur consœurs qui en font défaut
Groupe ment_local_ID	/	Identifiant du groupe local de restauration (buffer de 10m rassemblant les lisières à restaurer contigües)
Groupe ment_local_long	/	Somme des longueurs des lisières présentes dans un segment. Représente le potentiel de restauration local d'un groupe et peut être composé de lisières de plusieurs classes. La longueur des lisières isolées est égale à ce champ lorsqu'elle est supérieure à 50 m
Isolation	Oui/ Non	Indique si le « Groupe ment_local » est isolé ou non (proche d'un autre groupe ment dans un rayon de 250 m)

Limites de la cartographie :

Cette nouvelle cartographie augmente grandement la qualité de l'outil en comparaison de sa première version. Cependant, comme tout outil mobilisant des sources de qualité et de précision variable, il n'est pas parfait. Une marge d'erreur incompressible existe et elle dépend des couches utilisées.

Cette section vise à souligner divers points qui pourraient nécessiter une attention particulière ou une adaptation de l'outil lors de sa mise en pratique. Globalement, il convient d'être cohérent dans tout projet de restauration de lisières, l'outil ne devrait pas être simplement appliqué « comme tel ». **Il est important d'examiner le paysage autour des lisières proposées** pour s'assurer qu'elles soient bien pertinentes, le gestionnaire **devrait également considérer de créer des lisières qui ne sont pas reprises** dans la cartographie. Ces lisières permettraient d'augmenter la **cohérence locale de tout projet de restauration**. Il faudrait être vigilant à créer des lisières au mieux exposées, et idéalement, proche de lisières possédant des espèces cibles.

I. Une lisière sans forêt ?

Les « forêts jeunes » du référentiel *Ecotopes* ont été introduites dans le masque forestier. Par conséquent, les coupes à blanc sont reprises dans la cartographie comme des « forêts » (*figure 17*). La décision se justifie sur le fait que la plupart de ces coupes vont sur le long terme redevenir boisées. La création d'une lisière étagée en bordure d'une coupe à blanc est possible, elle demandera simplement plus de temps, car il faudra obtenir une strate arborée vers l'intérieur du massif.



Figure 17 : Lisière longeant de récentes coupes à blanc.

II. Les chemins et passages forestiers :

La position des lisières et le calcul de leur interface se base sur la couche *Ecotopes*. Cette dernière ne fait cependant pas la distinction entre les fins chemins de terre, réservés aux piétons, et de grands axes routiers. Ces éléments sont regroupés dans la classe « Imperméabilisé » (*figure 18*).



Figure 18 : Visualisation des polygones de la couche écotope et de leur implication sur la création des lisières

Puisque les polygones sont séparés par un polygone « imperméable », il n'y aura pas de lisière. Cet aspect de la cartographie peut être un point positif. Effectivement, cela assure que les lisières proposées sont éloignées de toutes source de perturbation, même si un sentier forestier devrait en principe générer peu de perturbations. Ainsi, la cartographie est d'autant plus focalisée sur les cas « idéaux », où elles seront le moins perturbées. D'autres part, il est possible de créer des lisières proches des petits sentiers, et il est même recommandé de le faire lorsque l'on décide de restaurer un paysage afin d'augmenter la cohérence des travaux. Dans le cas exposé, le gestionnaire pourrait totalement décider de créer une lisière orientée vers l'Est (*figure 19*), ce qui augmenterait la cohérence locale du réseau. Lorsque ce genre de liberté est prise, il convient de prêter attention à l'orientation des lisières, qui doit idéalement être orientée vers le Sud.



Figure 19 : Exemple concret de "correction" que le gestionnaire pourrait apporter à l'outil lors d'un projet de restauration de lisières étagées à une échelle locale

III. Les limites exactes :

Le paysage est une entité dynamique sur lequel nous sommes toujours en retard. Il peut arriver que certaines parcelles aient été reconverties ou que leur forme ait changées (*figure 20 et figure 21*). Ces modifications récentes ne sont pas toujours introduites dans les cartographies utilisées, il convient donc d'être vigilant et cohérent lorsque l'outil est utilisé.



Figure 20 : Exemples d'un problème de limites dans la cartographie

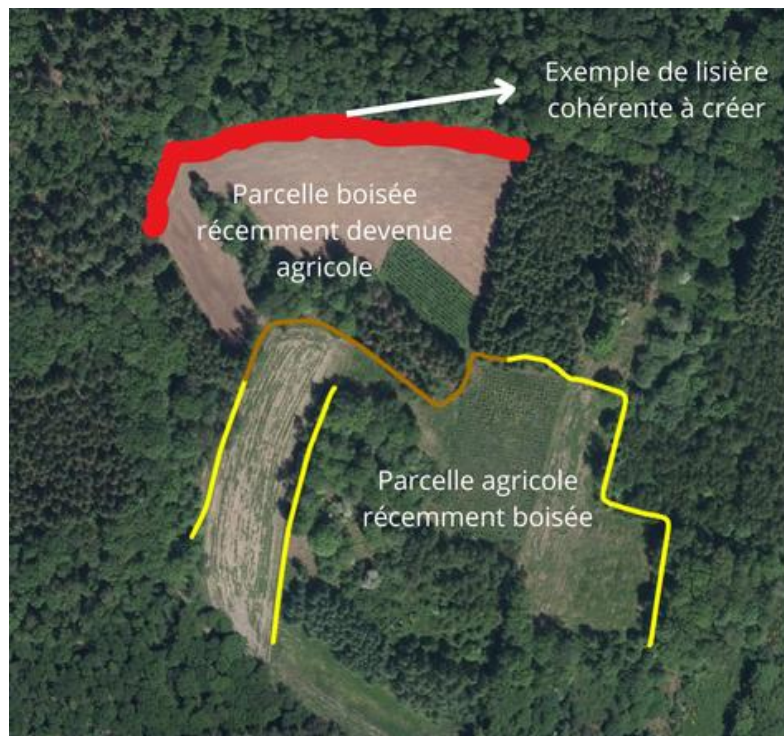


Figure 21 : Exemple de changements récents dans le paysage et d'une correction adéquate. Les lisières dans la partie basse de l'image (jaunes et brunes), trouvées par l'outil, n'ont pas vraiment de sens. La lisière orientée Sud dans la nouvelle parcelle située à proximité, elle, est cohérente

IV. Des couches peu précises :

Il peut arriver que la couche écotope commette des erreurs dans sa classification, des polygones entiers sont alors incorrects et les lisières qui en résultent n'ont que peu de sens (*figure 22*). Encore une fois, il convient alors d'appliquer les principes généraux exposés dans ce document afin de réaliser des lisières pertinentes.

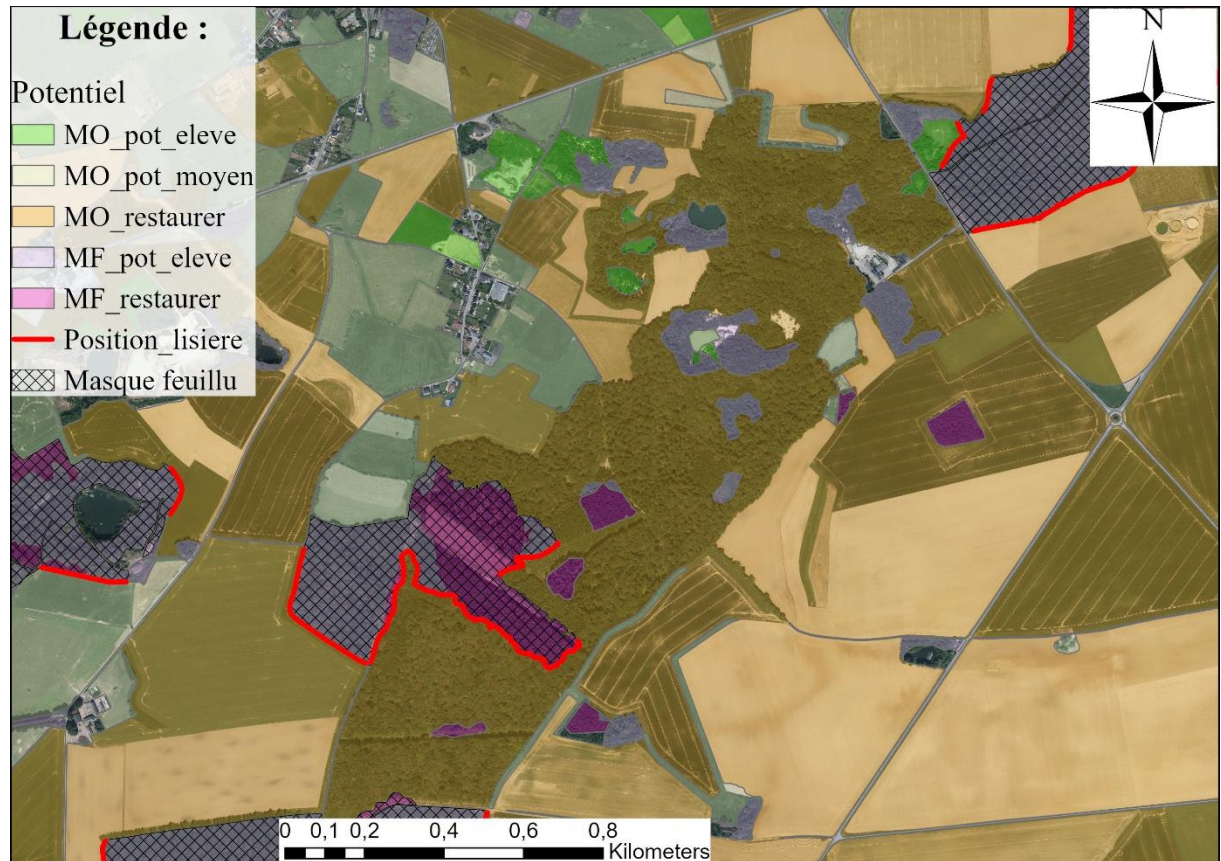


Figure 22 : Mise en évidence d'une erreur de taille par la classification écotope. Seul une partie d'une forêt de grande taille est correctement identifiée

Bilan général :

I. Bilan et identification de l'effort de restauration :

La cartographie a permis de fournir un outil holistique qui permet d'attirer l'attention des lieux prioritaires en termes de restauration. En pratique, peu de lisières ne demanderont qu'une modification du profil, il s'agit approximativement de 556 km de lisières (Prioritaire 1) (*tableau 4*).

Tableau 4 : Synthèse des surfaces par classe de lisières

Classe de priorité	Longueur (km)	Longueur maximale (d'un seul tenant) (km)	Proportion relative de la classe (%)
P1	556	1,263	4,74
P2	660	1,038	5,62
P3	5540	1,536	47,19
RF	2953	1,615	25,15
RO	1633	1,055	13,9
ROF	396	0,512	3,37
Total	11738	/	100

La classe dominante est la classe P3, qui concerne presque la moitié des lisières identifiées. Ceci s'explique d'une part par l'exposition relativement large autorisée dans cette classe (exclusion uniquement du Nord), mais également par la forte quantité d'interface prairie – feuillus.

Puisque très peu de lisières se trouvent à l'interface de milieux intéressants, il va être nécessaire de réaliser une restauration des milieux adjacents au préalable dans la plupart des cas. Si l'on considère qu'il faut au minimum 10 mètres sur le milieu ouvert pour réaliser un ourlet herbacé et 20 mètres pour un cordon arbustif et un manteau forestier, il est possible d'estimer les surfaces à restaurer (*tableau 5*).

Tableau 5 : Identification de l'effort de restauration à fournir sur les milieux adjacents

Milieu à restaurer	Longueur (km)	Surfaces (ha)
Fermé (résineux)	3349	3349
Ouvert (prairies)	7864	15727
Ouvert (Cultures)	2029	4058

La majorité du travail va concerner des prairies intensives. Une méthode de restauration peu coûteuse serait de collaborer avec les agriculteurs et d'instaurer des mesures agro-environnementales, ou des bandes non fauchées. De nombreux résineux devront être coupés pour faire place aux feuillus (3349 ha).

Quant à la taille des projets de restauration, il est possible de calculer des statistiques sur les « groupes locaux » (*tableau 6*), qui sont plus correctes que celles qui pourraient être calculées sur les segments de lisières dont la taille n'est pas toujours un indicateur fiable.

Tableau 6 : Statistique sur les groupes locaux

Nombre de groupes locaux	45618
Longueur moyenne d'un groupe (m)	439
Groupes isolé (à moins de 250 m d'un autre groupe) (m)	775446
Groupe non isolé (à 250 m d'un autre groupe) (m)	10962947

Il est 45618 groupes, soit la possibilité de restaurer des lisières d'au minimum 50 mètres. Les groupes ont une longueur moyenne de 439 mètres. La cartographie propose donc des projets de restauration d'une taille signifiante pour avoir un impact écologique réel, et pertinente d'un point de vue pratique. Il y a une cohérence dans le réseau des lisières à restaurer, puisque 93 % d'entre elles (10 962 947 m) se trouvent à moins de 250 mètres les unes des autres.

II. Répartition géographique et intérêt écologique :

Les lisières possèdent de nombreux intérêts écologiques qui ne seront pas abordés ici. Néanmoins, quelques chiffres nous permettent de deviner l'intérêt qu'elles pourraient avoir. Il apparaît que seul 9 % de la longueur totale des lisières pourrait bénéficier aux espèces cibles (*figure X*). Ce chiffre est cependant à nuancer car il n'y a absolument pas eu de recensements systématiques et qu'une lisière contenant plusieurs espèce cible n'est comptée qu'une seule fois dans la proportion. Par ailleurs, l'élaboration de lisières devrait profiter à de nombreuses espèces floristiques et animales d'une manière générale qui n'ont pas été considérées dans cette cartographie.

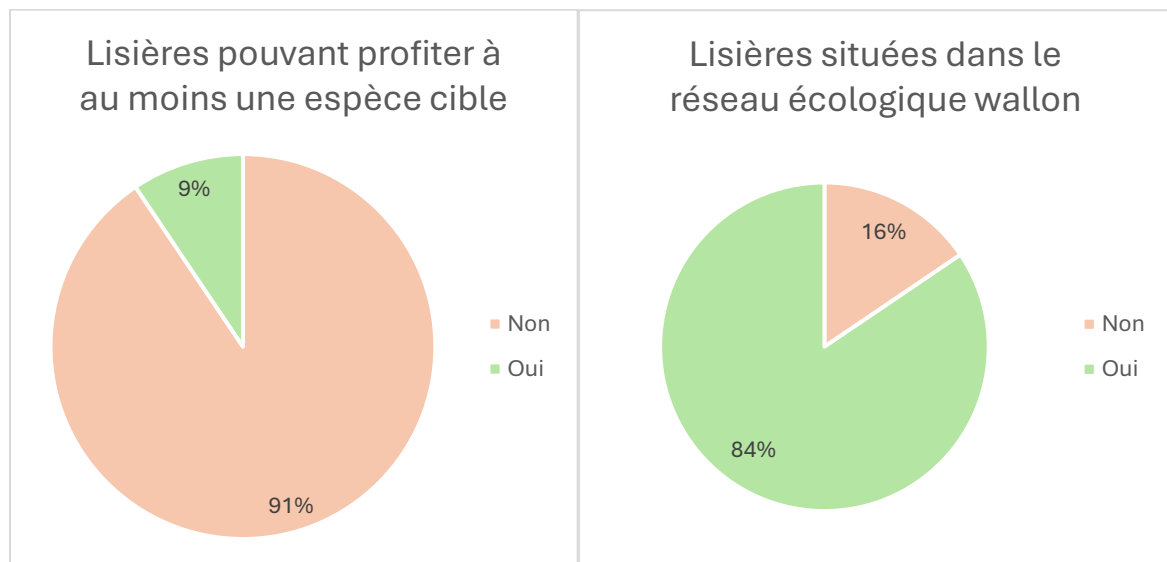


Figure 23 : Identification de l'intérêt écologique des lisières dans une stratégie globale de conservation de la nature

Les lisières sont en vaste majorité situées dans le réseau écologique wallon (84%). Un impact significatif et positif de la restauration des lisières sur ce dernier est donc attendu. Ces projets viendraient soutenir l'effort déjà réalisé dans le réseau et le renforcer.

[24]

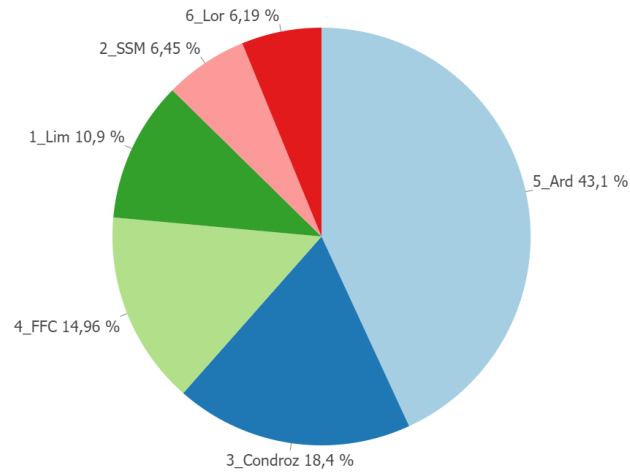


Figure 24 : Répartition des lisières en fonction de la région biogéographique

Très logiquement, la majorité des lisières se trouvent dans les régions fortement boisées (figure 24). Mais il est intéressant de noter qu'un potentiel de restauration existe pour chaque région (figure 25, 26).

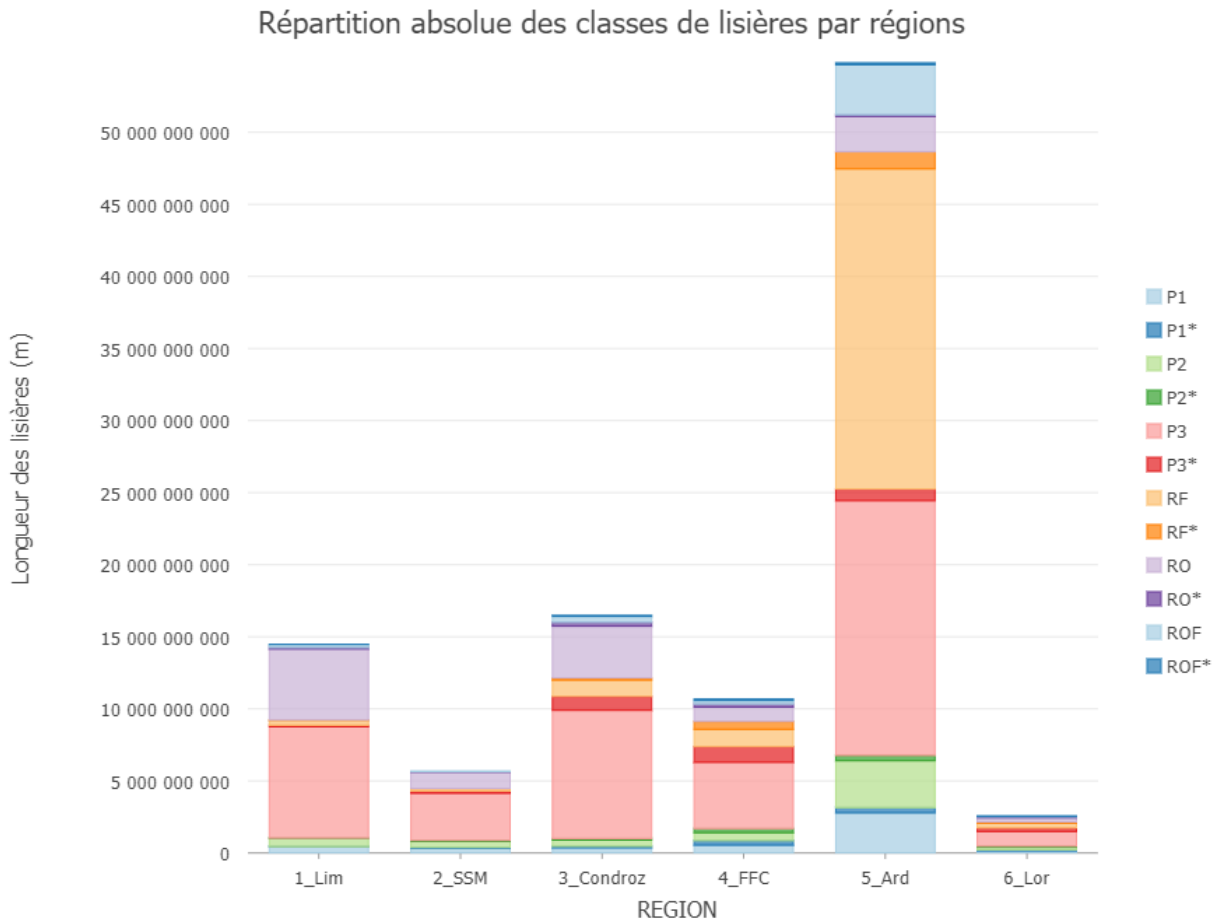


Figure 25 : Répartition absolue des classes de lisières par région biogéographique

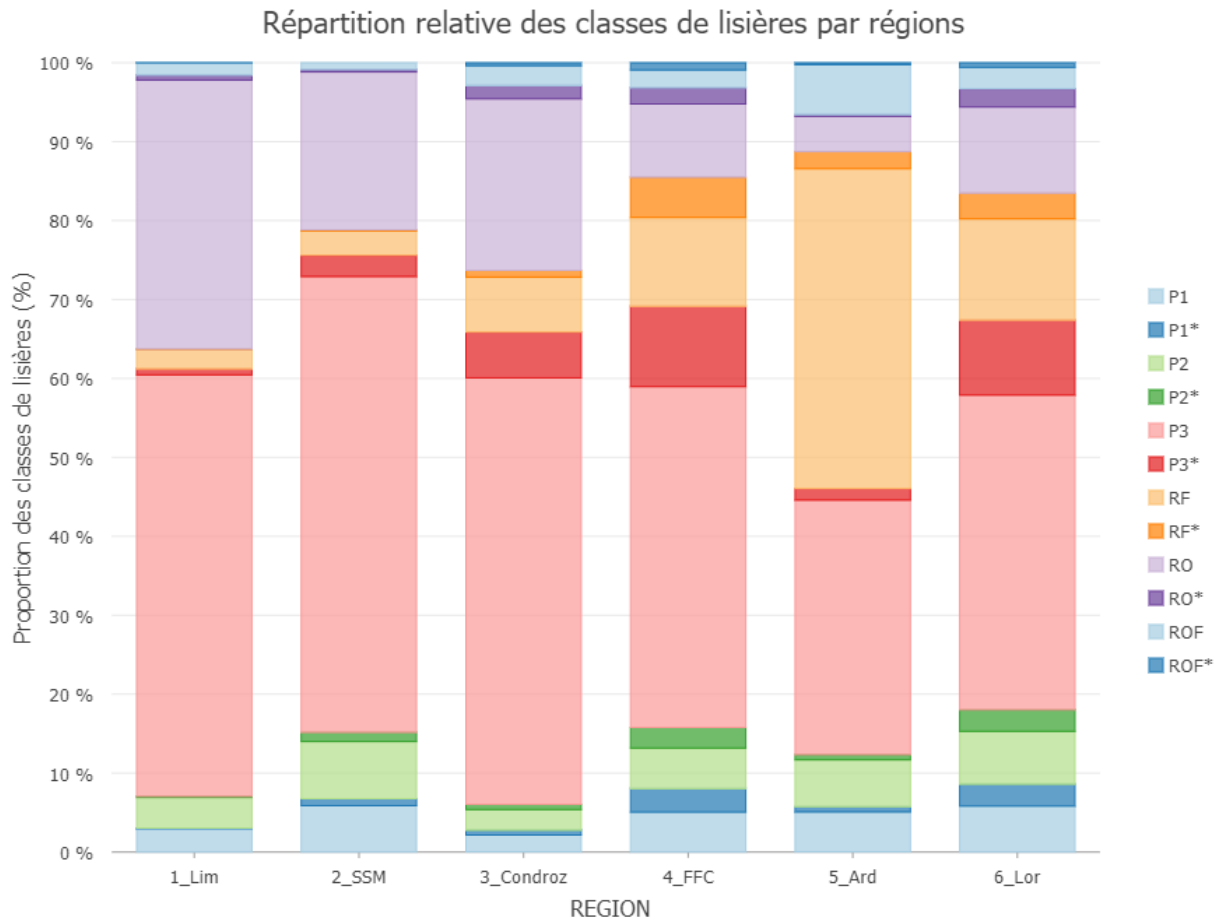


Figure 26 : Répartition relative des classes de lisières par région biogéographique

D'une manière prévisible, l'effort de restauration des lisières n'est pas le même d'une manière quantitative et qualitative pour toutes les régions. En Ardenne par exemple, la majorité du travail va devoir être réalisé sur le milieu forestier afin de réduire la quantité de résineux à l'interface. Pour toutes les classes, un travail d'amélioration du milieu ouvert devra être réalisé sur les prairies intensives qui jouxtent les lisières. Les lisières nécessitant la restauration simultanée des deux milieux sont relativement peu importantes en termes de quantité relative.