

Evaluation de l'importance biologique des éléments boisés du maillage écologique en milieu agricole dans l'est de la Wallonie (communes de Lontzen, Raeren et Eupen)

Un travail réalisé dans le cadre du projet LEADER *Biodival*

Un projet porté par le GAL Entre Vesdre et Gueule

Table des matières

1. Introduction et objectifs.....	2
2. Méthodologie.....	4
2.1. Sélection de la région d'étude.....	4
2.2. Déroulement de l'inventaire.....	4
2.3. Analyse des données.....	6
3. Résultats et implications pour les gestionnaires des haies.....	7
3.1. Les haies.....	7
3.2. Les arbres isolés et alignement d'arbres.....	15
4. Conclusion.....	16
5. Bibliografie.....	17



1. Introduction et objectifs

Les haies et les alignements d'arbres ne caractérisent pas uniquement le paysage de la région wallonne, mais sont des éléments communs dans le paysage agricole mondial. Il existe cependant de nombreuses définitions de la notion de *haie*. Dans le cadre de ce travail, nous nous basons sur la définition du code WalEUNIS, qui définit les haies comme des « formations ligneuses arrangées linéairement ou en réseau, généralement plus hautes que larges, dans un environnement agricole » (SPW, n.d.-a).

La région wallonne était à l'origine une région avec un faible bocage, ce qu'on peut constater sur les cartes de Ferraris du 18^{ème} siècle. Au fil du temps, les linéaires se sont multipliés dans le paysage et ont principalement été utilisés pour délimiter les parcelles et faciliter la conduite du bétail (Callebout-Plancke, 1983; Hubert & Leyman, 2022). Cette tendance s'est inversée après la fin des deux guerres mondiales, conduisant à la disparition progressive des haies. La politique agricole commune mise en place par l'Union européenne encourage l'intensification de l'agriculture afin d'augmenter la production alimentaire. Cette intensification se caractérise par l'augmentation de la taille des parcelles et l'utilisation d'intrants. Dans ce contexte, la haie est moins considérée comme une alliée de l'agriculture et plus comme un obstacle à la production. Il en résulte une disparition progressive des haies, au point qu'au cours de la seconde moitié du 20^e siècle, 50% des haies ont disparu en Wallonie (Lecq, 2013).

La haie fournit des nombreux services écosystémiques, tels que la limitation de l'érosion du sol, la régulation de l'écoulement de l'eau pluvial (réduction du risque d'inondation), l'accueil d'insectes auxiliaires de culture, l'effet brise-vent, la purification de l'air et l'eau, la formation d'un paysage caractéristique et la participation au cycle de vie de nombreuses espèces et ainsi à leur protection (Lecq, 2013 ; Dover, 2019).

L'agriculture occupe une importante surface en Wallonie, à savoir 51,6 % en 2022 (SPW, n.d.-b). L'intensification de cette surface s'accompagne d'une perte d'habitat pour de nombreuses espèces. C'est pourquoi les éléments non productifs tels que les haies et les alignements d'arbres sont aujourd'hui considérés comme des éléments importants pour la conservation de la biodiversité dans le paysage agricole (Gelling et al., 2007). Un grand nombre d'espèces de la flore et de la faune indigènes utilisent la haie comme lieu de séjour, couloir de dispersion, refuge et/ou ressource nutritive (Melin, 1997). A titre d'exemple, nous pouvons citer le muscardin (espèce Natura 2000) qui utilise les haies comme site d'alimentation et de nidification, la pipistrelle commune (espèce Natura 2000) emploie les haies comme corridor de déplacement, terrain de chasse et refuge, et diverses espèces d'abeilles utilisent la haie comme source de nourriture. Les besoins des espèces et des taxons en ce qui concerne la structure des haies sont hétérogènes. Il est ainsi impossible de déterminer une structure de haie unique qui serait bénéfique pour tous les taxons. Il est toutefois possible d'isoler des éléments structurels généraux qui sont bénéfiques pour l'accueil de la biodiversité (Graham et al., 2018). De nombreuses études ont visé de déterminer les éléments structurels de la haie qui favorisent la présence d'espèces. Le tableau 1 résume les résultats de 64 études.

Tableau 1 : Impact de l'élément structural de la haie sur la faune et flore, en fonction du taxon (Graham et al., 2018). L'absence de taxons pour un élément structural ne signifie pas que l'élément n'a pas d'impact sur le taxon, mais qu'il n'y a pas de preuve d'une éventuelle influence.

Élément structural de la haie	Impact positif sur taxon	Impact négatif sur taxon	Impact neutre sur taxon
Largeur	végétation herbacée, mammifères, oiseaux, chauve-souris, invertébrés		

Hauteur	mammifères, chauve-souris, oiseaux	végétation herbacée, oiseaux	invertébrés
Connectivité	végétation herbacée, mammifères, chauve-souris, oiseaux, papillons	mammifères	
Diversité structural	oiseaux, invertébrés, papillons	chauve-souris	mammifère
Diversité spécifique des ligneux	mammifères, oiseaux, invertébrés		
Présence de fleurs et fruits	oiseaux, invertébrés, papillons		

Outre la structure de la haie, la gestion de la haie, la densité du réseau écologique, la disposition spatiale et l'utilisation des terres à proximité influencent également les espèces que l'on peut trouver dans la haie (Lecq, 2013).

L'objectif de ce travail est de réaliser un état de lieu des éléments boisés du maillage écologique (c'est-à-dire haies, alignements d'arbres et arbres isolés), d'évaluer l'importance biologique de ces éléments et de proposer des recommandations d'entretien à l'échelle du paysage pour le territoire de trois communes de l'est de la Wallonie.

Le maillage écologique n'est pas un synonyme du réseau écologique

Le réseau écologique est formé par l'ensemble des milieux permettant d'assurer la conservation à long terme des espèces sauvages sur un territoire. Cet ensemble de milieu est constitué de (Figure 1) :

- zones qui offrent un habitat de qualité, durable et d'une taille relativement important (abrégé ZPN). L'objectif principal de cette zone est la conservation de la nature ;
- zones d'accompagnement (abrégé ZA), qui offrent un habitat de qualité, mais de plus petite taille et complètent ainsi les ZPN. L'objectif principal de cette zone est la conservation de la nature ;
- zone de tampon autour des ZPN et ZA. Cette zone recherche de combiner la protection de la nature avec la production, généralement agricole ou sylvicole.
- couloir de liaison qui relie les ZPN et ZA. Le couloir consiste entre autres du maillage écologique, c'est-à-dire des haies, des arbres et des bords de route. L'objectif de ce couloir est de permettre la dispersion et l'échange génétique entre les populations (Melin, 1997).

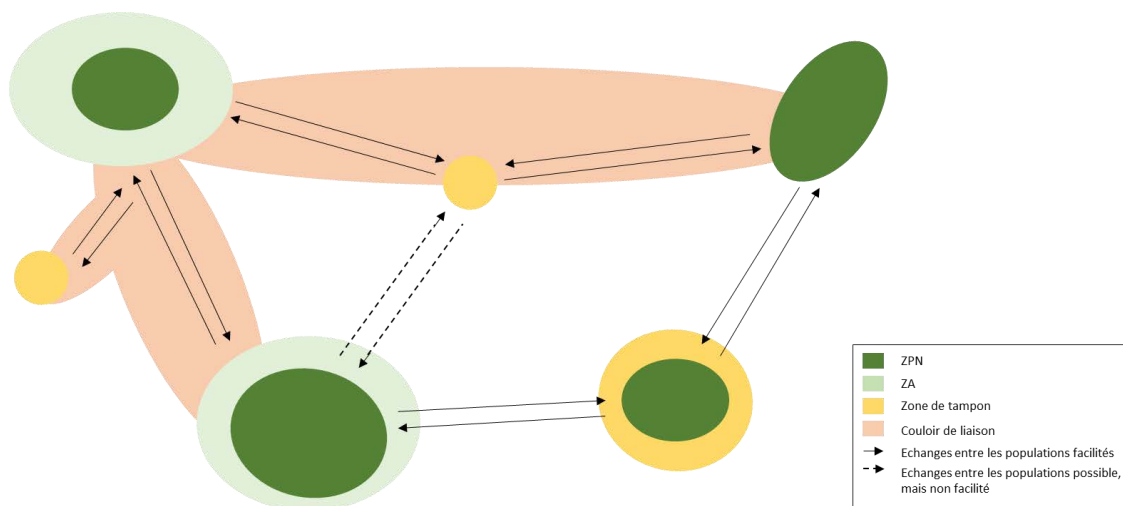


Figure 1 : Exemple de réseau écologique et la zonation de l'espace (reproduite à partir de Melin, 1997).

2. Méthodologie

2.1. Sélection de la région d'étude

Cet inventaire des éléments du bocage a été réalisé dans le cadre du projet LEADER Biodival (2018-2023), porté par le Groupe d'Action Locale (GAL) *Entre Vesdre et Gueule*. Ce GAL est actif sur les communes de Raeren, Lontzen et Eupen, d'où le choix des communes. L'inventaire a été réalisé pendant de la période végétation 2022, lors des mois de juin et septembre.

La région des communes de Lontzen, Raeren et Eupen est une région dite « herbagère ». La commune de Lontzen est très peu forestière (0,84 km² de forêt) et compte environ 200 habitant/km², tandis que la commune de Raeren compte 37,36 km² de forêt et une densité de population plus faible d'environ 150 habitants/km². La commune d'Eupen compte est la forestière avec 48,6 km² de forêt et la plus densément peuplée avec approximativement 200 habitant/km².

2.2. Déroulement de l'inventaire

Le carroyage IFBL (1x1 km) a été appliqué à la zone d'étude pour structurer l'échantillonnage. Chaque carré inventorié a été parcouru et les éléments du bocage présents ont été cartographiés. Les éléments pris en compte sont les haies, les alignements d'arbres et les arbres, à l'exclusion des éléments de parcs et jardins.

Pour chaque élément, une série de facteurs a été enregistrée sur terrain ou déterminée ultérieurement à l'aide du logiciel SIG QGIS (tableau 2). Pour la sélection des facteurs, cette étude s'est appuyée sur le travail réalisé dans le cadre du projet INTERREG *Twecom* (Crossland et al., 2015). L'objectif de ces facteurs est de caractériser au mieux la structure des éléments influençant l'occupation par la faune et la flore.

Tableau 2 : Facteurs enregistrés pour les haies. *Valeur déterminée à l'aide du logiciel QGIS sur base des haies cartographiées ; **Facteur déterminé sur le terrain.

Longueur *
Hauteur moyenne **
Largeur moyenne **
Nombre d'essences **
Nombre d'arbres dans la haie **
Essences dominantes **
Nombre de trous supérieurs à 3 mètres **
Hauteur de la base de la canopée de la haie **
Moyenne de mètres de végétation adjacente (max 2 mètres par côté) **
% de couverture en espèces indicatrices nitrophile dans la végétation adjacente (<i>Rumex spp.</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Galium aparine</i>) **
Stade de croissance (voir tableau 4) **
Entretien (voir tableau 5) **
Code Eunis (voir tableau 6) **
Code Biodival (voir tableau 6) **
Accessibilité de la haie pour l'entretien mécanisé **

Tableau 3 : Facteurs enregistrés pour les arbres. L'ensemble des facteurs a été déterminé sur le terrain.

Essence
Hauteur (petit – moyen - haut)
Nombre
Contexte

Tableau 4 : Illustration des sept stades de croissances distinguées lors de l'inventaire.






		
Haie basse (inférieure à 2 m) et sur-taillée, tiges espacées, trous fréquents (a)	Haie basse et sur-taillée, tiges régulières (b)	Haie récemment plantée (e)
		
Haie haute (supérieure à 2 m) et dense, taillés régulièrement, tiges nombreux (f)	Haie haute (supérieure à 3 m) et dense, se développe (semi)-librement (g)	Haie haute (supérieure à 2 m), peu dense, trous fréquents (h)
Haie se développant en un alignement d'arbre (i)		

Tableau 5 : Méthodes d'entretien distinguées lors de l'inventaire. Les méthodes d'entretien ont été estimées sur base de l'état d'entretien au moment de l'inventaire.

Taillée annuellement
Taillée biannuellement
Taillée tous les 3-5 ans
Taillée uniquement sur les côtés
Plantée lors des derniers 5 ans
Pas de gestion

Tableau 6 : Code WalEUNIS et Code BIODIVAL. Le code WalEUNIS est une adaptation wallonne de la typologie européenne EUNIS. Le code BIODIVAL a été développé dans le cadre du projet Biodival, pour décrire les haies plus précisément.

Code WalEUNIS	Code BIODIVAL
FA.1 - Haies d'espèces non indigènes	1 - Haie taillée
FA.2 - Haies d'espèces indigènes fortement gérées	2 - Haie taillée avec arbres
FA.3 - Haies d'espèces indigènes riches en espèces	3 - Haie libre avec plus de 5 espèces
FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	4 - Haie libre avec plus de 5 espèces et arbres

5 - Haie libre avec moins de 5 espèces

6 - Haie libre avec moins de 5 espèces et arbres

7 – Alignement d’arbre

2.3. Analyse des données

Sur base de la cartographie des éléments linéaires, haies et alignements d’arbres, leurs longueurs ont été déterminées à l’aide du logiciel QGIS. Ces informations ont permis ensuite de réaliser une extrapolation linéaire des longueurs de haies afin d’estimer le linéaire de haie total présent sur le territoire des communes du GAL et de calculer la densité du bocage présente.

Ensuite, une série d’indicateurs ont été calculée pour l’ensemble de la région inventoriée et pour chaque carré IFBL 1x1 :

- Indicateur d’état favorable. Une haie est classée dans un état favorable si elle réunit simultanément les caractéristiques suivantes : largeur minimale de 1,5 mètres, hauteur minimale de 1 mètre, hauteur de la canopée inférieure ou égale à 50 cm, haie bordée par 4 m de végétation avec un taux de couverture de plantes indicatrices nitrophiles inférieure ou égale à 25% ;
- Indicateur de connectivité. Une haie est classée comme étant dans un bon état de connectivité, si elle réunit simultanément les caractéristiques suivantes : absence de trou, hauteur du feuillage de la haie inférieure ou égale à 50 cm et dans un stade de croissance favorable pour la connectivité, à savoir b, f ou g ;
- Indicateur de densité des arbres. Cet indicateur attribue une valeur en fonction du nombre d’arbres par km de haie (tableau 7) ;

Tableau 7 : Valeur indicatrice de la densité des arbres dans la haie par nombre d’arbres par km de haie d’un carré.

Nombre d’arbres par km de haie d’un carré	Valeur indicatrice
0-4	1
5-8	2
9-12	3
13-16	4
17-24	5
25-32	3
>33	1

- Indicateur de la diversité structurale. Cet indicateur est déterminé sur base du nombre de différents stades de croissances présents en excluant les stades surtaillés (tableau 8).

Tableau 8 : Valeur indicatrice de la diversité structurale des haies par nombre de stades de croissances en excluant les stades surtaillés.

Nombre de stades de croissance par carrés	Valeur indicatrice
0-1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Finalement, la fréquence des espèces dominantes et la répartition (nombre et longueur) des haies dans les classes du code WaEUNIS et du code Biodival ont été analysées.

3. Résultats et implications pour les gestionnaires des haies

L'inventaire a permis d'inventorier 55,9 km², c'est-à-dire 48,08% de la surface non forestière de l'ensemble de la région d'étude. Dû à un manque de temps et de ressources humaines, l'inventaire s'est concentré sur les communes de Raeren et de Lontzen. La surface non forestière des communes inventoriées varie entre les communes avec 80,49 % pour la commune de Lontzen, 91,56% pour la commune de Raeren et 5,26 % pour la commune d'Eupen.

3.1. Les haies

Sur la surface inventoriée, 2513 haies ont été décrites avec une longueur totale de 263,6 km. L'extrapolation des données sur l'ensemble de la surface non forestière des communes de Lontzen, Raeren et Eupen a permis d'estimer le nombre total de haie présents à 519,5 km. Cette longueur surestime vraisemblablement le métrage des haies présentes, car des zones urbanisées, tel que la ville d'Eupen ne sont pas prises en considération lors de l'extrapolation (Figure 2). La densité bocagère s'élève à 44,68 m/ha. Nous constatons que cette densité est supérieure à celle rencontrée sur les communes du pays de Herve et celle sur les communes au sud de la région germanophone (GAL Pays de Herve, n.d.) (Tableau 9).

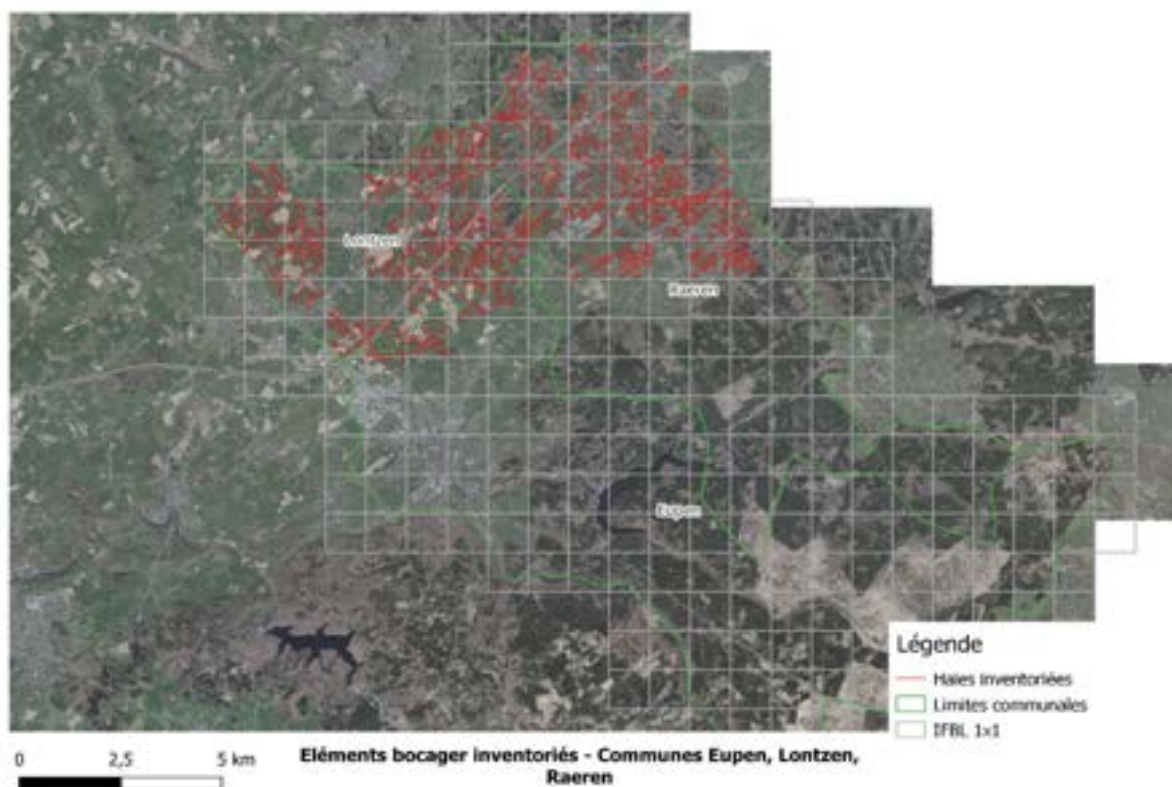


Figure 2 : Les haies inventoriées dans la zone d'étude avec le carroyage IFBL 1x1.

Tableau 9 : Comparative de la densité bocagère à travers des communes à l'est de la région Wallonne.

	Eupen, Lontzen, Raeren	Communes - sud de la région germanophone Amel, Burg-Reuland, Bütgenbach, Büllingen, Sankt Vith	Communes - pays de Herve Aubel, Herve Limbourg, Onle, Pepinster, Plombières, Thimister-Clermont, Welkenraedt
Surface non forestière communes totale (ha)	11 630 ha	37 868 ha	22 536 ha
Linéaire de haie (m)	519 500 m	1 457 040 m	622 940 m
Densité bocagère (m/ha)	44,68 m/ha	38,48 m/ha	27,64 m/ha

L'état favorable des haies

Un nombre de 263 haies sur l'ensemble des haies recensé se trouve dans un état favorable. Les haies en état favorable ont une longueur totale de 21,9 km et représentent ainsi 8,30 % de l'ensemble du métrage des haies inventoriées. L'analyse de l'occurrence de haies favorables par carrés montre que la majorité des carrés ne présentent qu'un faible nombre ou linéaire de haie en état favorable. Un seul carré, F82232, contient plus de 40% de haie en état favorable, soit 42,9% des haies. Cependant ce chiffre est le résultat d'un faible nombre de haies au sein du carrés (n=7) (figure 3). On peut ainsi déduire que les haies en état favorable sont réparties approximativement uniformément dans le paysage.

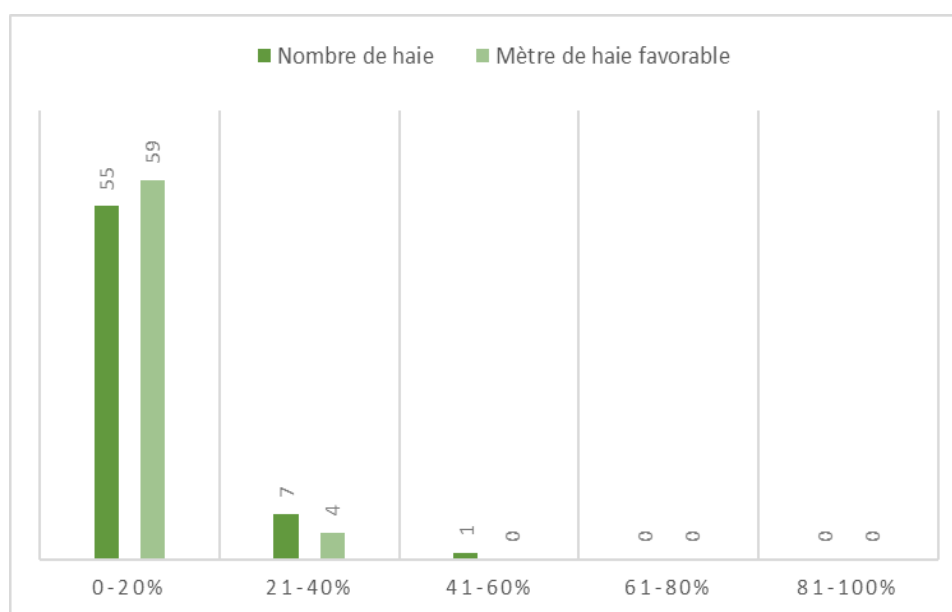


Figure 3 : Répartition des carrés par rapport de la fréquence du nombre et du métrage des haies présentes dans un état favorable.

Une haie qui remplit tous les critères d'une haie favorable offre potentiellement un habitat intéressant pour la faune et la flore indigène. Les haies larges offrent une plus grande variété et quantité d'habitats et de ressources. La hauteur de la haie augmente davantage l'offre d'habitats, mais la hauteur est moins bénéfique pour la végétation herbacée, provoquant parfois un effet d'ombre. Une haie haute peut également être néfaste pour les oiseaux des plaines, qui préfèrent un milieu ouvert. La connectivité des haies facilite le déplacement d'espèces à son couvert dans le paysage pour les espèces mobiles et les espèces à mobilité réduite. La végétation adjacente à la haie favorise en outre la biodiversité, notamment celles des invertébrés, et indique un risque réduit de dommages aux racines

lors de travaux du sol. Le feuillage proche du sol permet une meilleure connectivité verticale de la haie entre la végétation herbacée et ligneuse (Deckers et al., 2004; DEFRA, 2007; Dondina et al., 2016; Graham et al., 2018; Hinsley & Bellamy, 2000; Maudsley, 2000; Roy & de Blois, 2008).

Le facteur le plus souvent limitant pour qu'une haie soit considérée comme étant dans un état favorable est sa largeur, qui est le plus souvent en-dessous de 1,5 m. La largeur moyenne des haies recensées est 0,88 m. L'augmentation de la largeur des haies permettrait d'accroître le nombre de haies dans un état favorable et ainsi créer un habitat plus favorable pour la biodiversité indigène.

La connectivité d'une haie

Un total de 736 haies dans la zone d'étude ont été considérées comme bien connectées, ce qui correspond à 62,5 km de haie. Elles représentent ainsi 23,7 % des haies recensées. L'état de connectivité des haies est influencé par leur longueur. Plus les haies sont courtes, moins elles peuvent contenir de trous. Ainsi, la longueur moyenne des haies présentant une bonne connectivité est significativement inférieure à la longueur moyenne de l'ensemble des haies inventoriées (p-valeur : $2,6 \times 10^{-12}$). L'analyse de l'occurrence des haies en bon état de connectivité par carré révèle que la plupart des carrés (n=31) comptent entre 21 et 40 % de haies en bon état de connectivité. Cette tendance s'inverse lorsqu'on considère le métrage des haies. Dans ce cas, la plupart des carrés (n=31) ne présentent plus que 0-20 % de haies en bonne connectivité. Un seul carré, F82221, présente à lui 61 % du nombre de haies en bon état de connectivité (figure 4). Ce chiffre élevé ne s'explique pas par un faible nombre de haies dans le carré, mais bien par leur bonne connectivité.

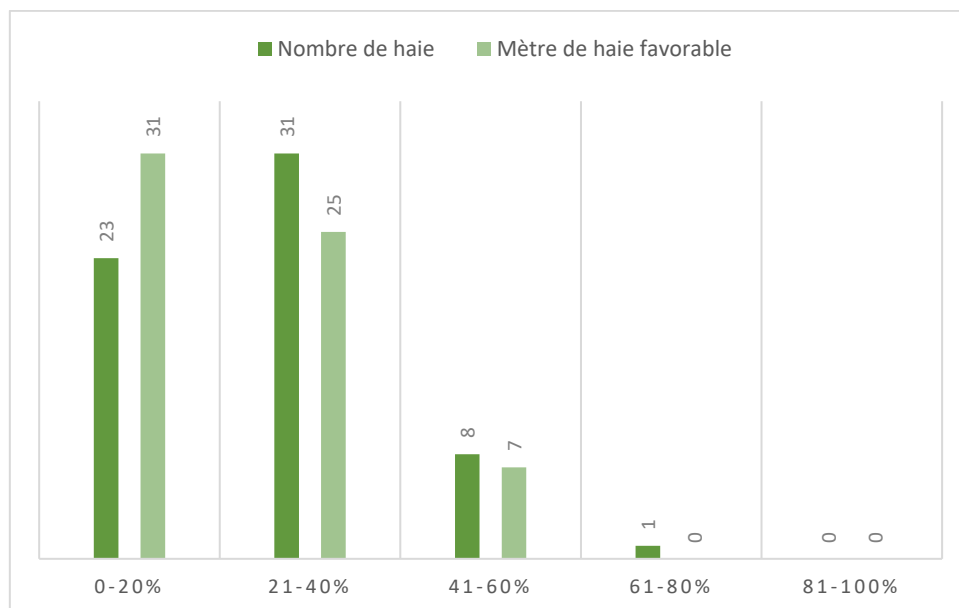


Figure 4 : Répartition des carrés par rapport de la fréquence du nombre et du métrage des haies présentes dans un bon état de connectivité.

Le facteur le plus souvent limitant le bon état de connectivité des haies est la présence de trouées, suivi par les stades de croissances. Pour améliorer la connectivité des haies, il est donc prioritaire de combler les trous dans les haies en replantant des plants de haie et diminuer la fréquence de taille.

L'importance de la continuité des haies pour la présence d'espèces et leur mouvement dans la haie a été prouvé pour des nombreux taxons, tels que la végétation herbacée, les mammifères dont les chauves-souris, les oiseaux et les papillons (Graham et al., 2018).

Pour tenir compte de l'interconnexion des haies au sein du paysage, la figure 5 illustre la densité des haies par hectare dans la zone d'étude. On constate une faible tendance à l'augmentation de la densité

en direction du nord-est. Pour confirmer cette tendance, des analyses supplémentaires sont nécessaires.

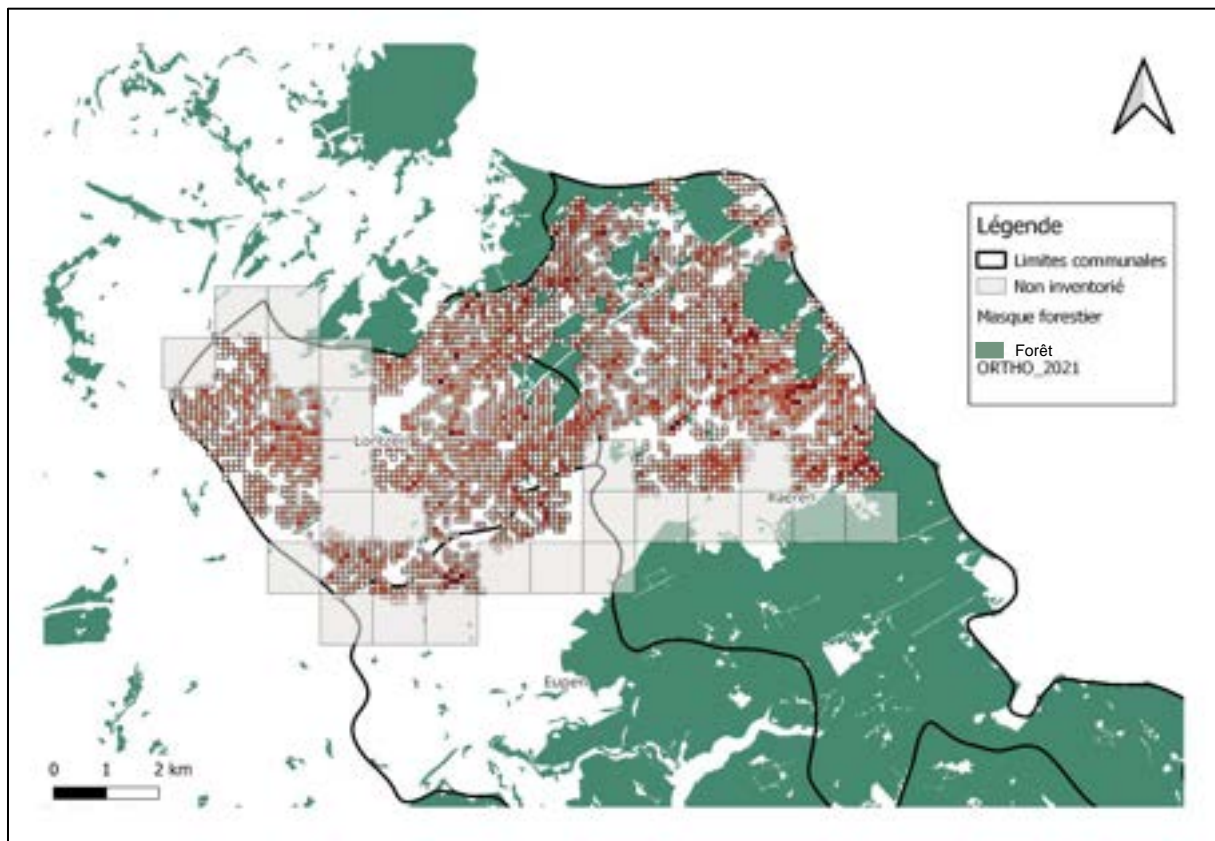


Figure 5 : Densité des éléments linéaires inventoriés du maillage écologique per hectare. Plus la couleur rouge des carrés est foncée, plus la densité du bocage est élevée.

Strate arborisant

La présence d'arbres dans les haies enrichit la structure verticale de la haie et accroît la diversité des habitats de vie, de refuge et de nourriture disponibles. Les arbres sont un élément précieux du paysage pour de nombreuses espèces animales. Il convient toutefois de noter que les arbres peuvent être néfastes pour certaines espèces, comme les oiseaux de plaine. (Boughey et al., 2011; Merckx et al., 2010; Wolton et al., 2013).

La plupart des carrés ont un indicateur de densité d'arbres défavorable de 1 (n=27) (figure 6). Cette évaluation est toujours liée à une densité d'arbres trop importante au sein des haies et jamais à un faible nombre d'arbres. Même si la présence d'arbre dans la haie est largement favorable à une variété d'espèces, un nombre trop élevé d'arbres peut nuire au développement et à la croissance de la haie, ce qui peut entraîner des trous supplémentaires (Crossland et al., 2015; Dondina et al., 2016). Environ 1/3 des carrés ont un indicateur de densité d'arbres allant de favorable à très favorable (3, 4 ou 5) (figure 6).

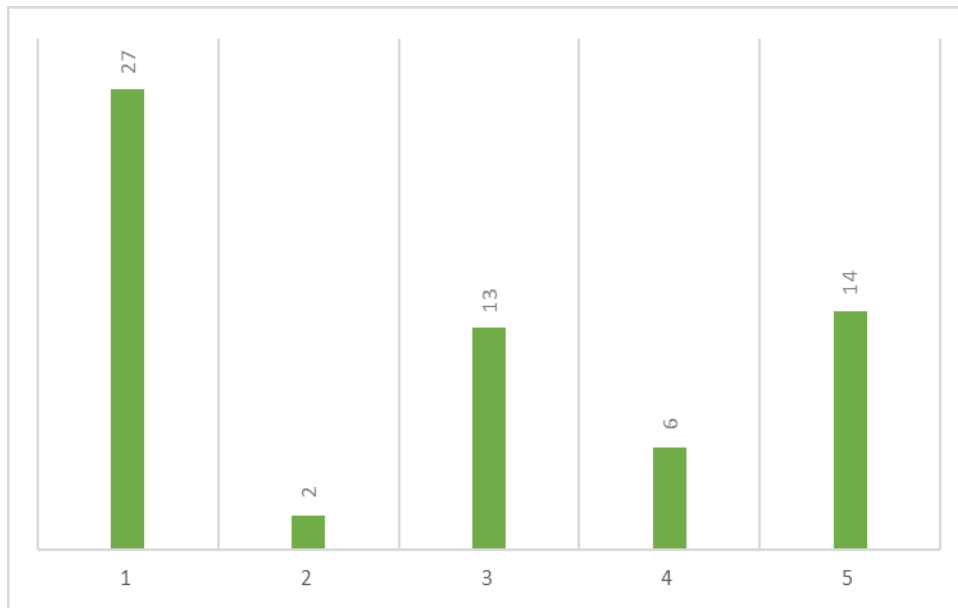


Figure 6 : Nombre de carrés par indicateur de densité d'arbres

Même si les arbres de la haie sont favorables à une multitude de taxons, il est important de veiller à ce que leur nombre ne soit pas trop important afin de préserver la haie dans le futur. Avant la plantation, il est également important de s'assurer que les arbres de la haie n'entravent pas la préservation d'oiseaux de la plaine, tel que les alouettes. Le nombre optimal, déterminé par Wolton et al., 2013 est de 17 à 24 arbres par kilomètre de haie. Cela correspond à environ un arbre tous les 25 mètres.

Stade de croissance

La large majorité des haies recensées dans le cadre de ce travail sont sur-taillées (classes a et b). La troisième place est occupée par les haies hautes et denses qui sont régulièrement taillées (classe f). Les haies nouvellement plantées ont été le moins souvent inventoriées (n=19) (figure 7).

Lorsqu'on considère la diversité des stades de croissances par carrés, on constate qu'un faible nombre de carrés (n=9) contient entre zéro et deux stades de croissances. Un nombre aussi faible de stades de croissance dans une zone délimitée indique une homogénéité des haies et n'offre un habitat qu'à un nombre réduit d'animaux. Un nombre égal de carrés contiennent 3 et 4 classes (n=23) et 8 carrés contiennent 5 classes (figure 8).

Comme mentionné auparavant, les exigences des différentes espèces en matière de structure et d'entretien de la haie sont très hétérogènes. Il n'est dès lors pas possible de déterminer un stade de croissance favorable pour toutes les espèces fréquentant la haie. Il est conseillé de favoriser la variété des stades de croissance dans une région. Pour cela, il est important de tenir compte de l'échelle spatiale et temporelle lors de l'entretien (Graham et al., 2018 ; Staley et al., 2012). La priorité devrait être mis sur les carrés avec le nombre de stades les plus faibles (Annexe XX).

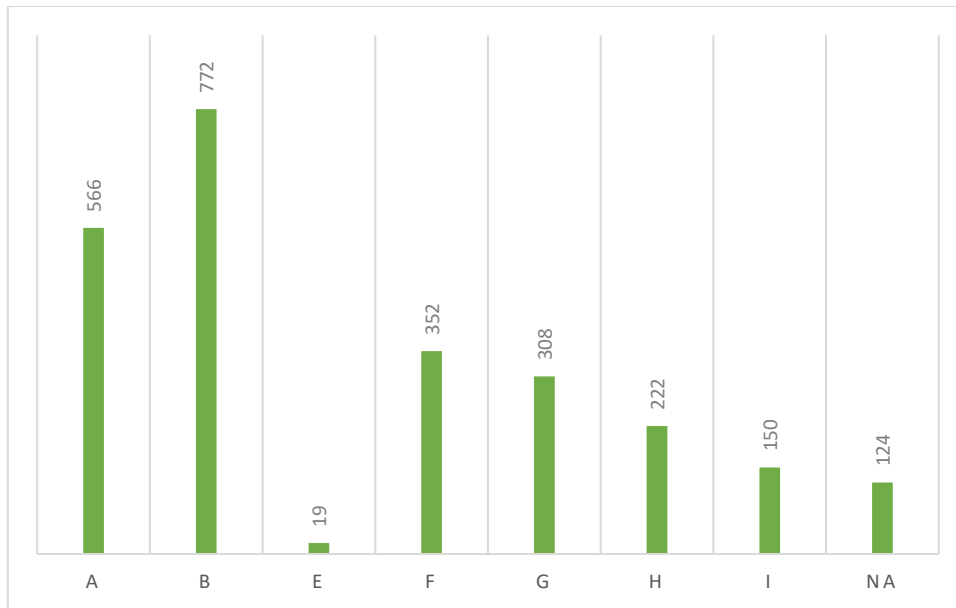


Figure 7 : Répartition des haies par classes de stade de croissances

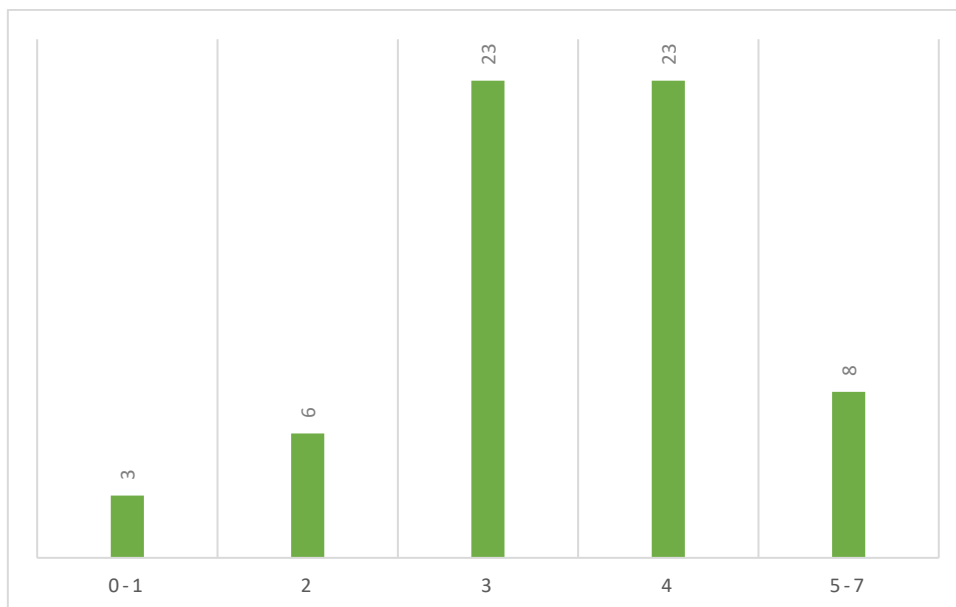


Figure 8 : Répartition des carrés en fonction du nombre de stade de croissances qu'ils hébergent.

Espèces dominantes

Un total de 34 essences a été répertoriées comme espèces dominantes de haies dans le cadre de ce travail. Les espèces les plus fréquemment citées parmi les espèces dominantes sont l'aubépine, *Crataegus spp.* (34,99%), le noisetier, *Corylus avellana* (17,78%) et le prunellier, *Prunus spinosa* (11,34%) (figure 9). En moyenne, chaque haie est constituée de 6,5 essences.

Ces trois espèces peuvent être d'un grand intérêt pour la biodiversité indigène. Il s'agit en effet d'essences entomophile qui produisent du pollen et du nectar de janvier (noisetier) à juin (aubépine et prunellier). Leurs fruits sont une source de nourriture précieuse pour les petits mammifères et les oiseaux. Par ailleurs, elles abritent un nombre important d'insectes phytophages et d'arachnides, soit entre 100 et 200 espèces (Kennedy & Southwood, 1984). Les épines de l'aubépine et du prunellier offrent aux animaux un refuge contre les prédateurs et constituent un site de nidification protégé. Pour que ces essences remplissent toutes ces fonctions dans une haie, l'entretien de la haie est un

facteur clé. Staley et al. (2012) ont étudié l'impact de l'entretien sur la provision en ressources nourricières (fleurs et fruits) des haies d'aubépine et ont montré que les haies taillées chaque année produisaient significativement moins de fleurs et de fruits que les haies taillées tous les trois ans ou les haies non taillées. Pour concilier la haie avec l'activité agricole, il semble peu réaliste de renoncer à l'entretien. Un cycle d'entretien étendu à trois ans est un compromis plus réaliste. En outre, il convient de noter que certaines espèces sont favorisées par des haies taillées annuellement (Staley et al., 2019).

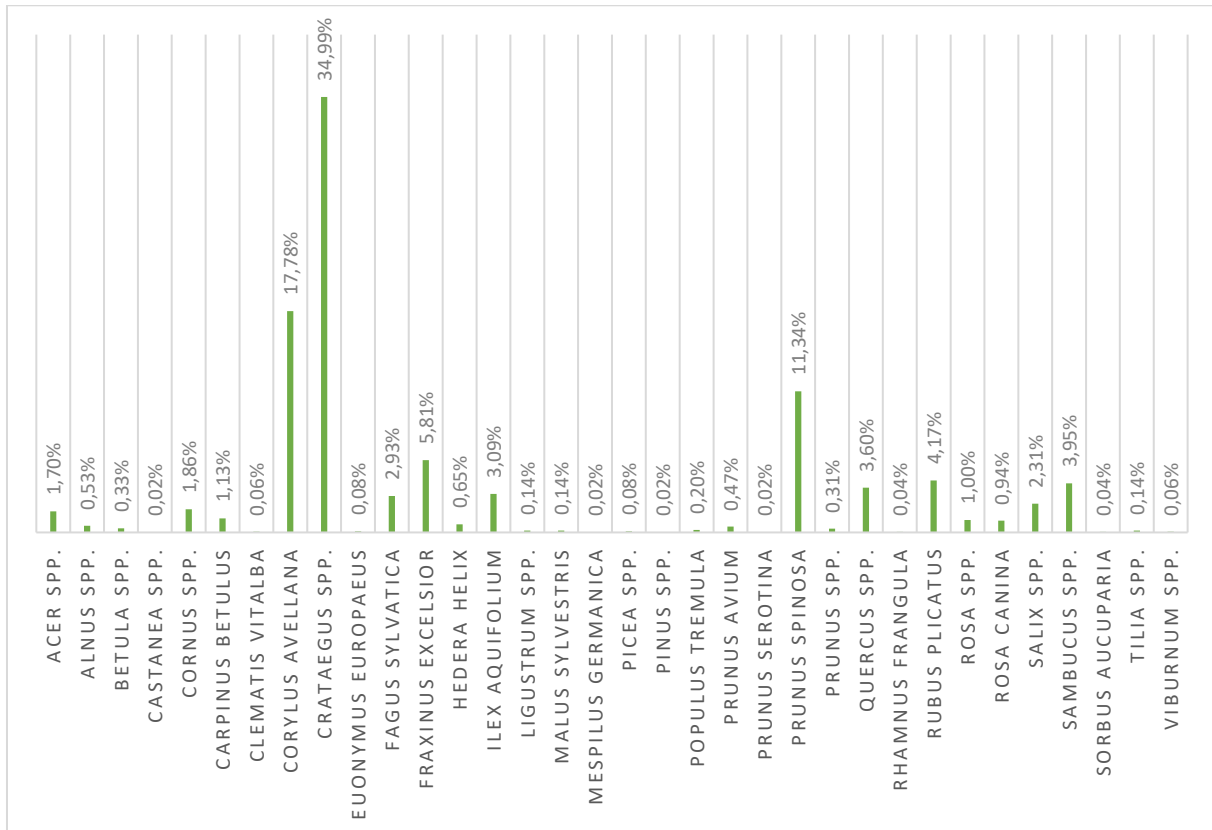


Figure 9 : Pourcentage d'occurrence des essences dans les haies dans la zone d'étude.

Code WalEUNIS

Aucune haie n'a été classée comme *haie d'espèces non indigène* (FA.1 Cela s'explique probablement par le fait que seules les haies situées en dehors des parcs et jardins ont été inventoriées. La vaste majorité du nombre et du métrage de haies est qualifiée comme *haie d'espèces indigènes fortement gérées* (FA.2), soit 1542 de haies représentant 165 km de haies. Les *haies d'espèces indigènes riches en espèces* (FA.3) arrivent en deuxième position et dominent largement les *haies d'espèces indigènes pauvre en espèces* (FA.4), qui arrivent en troisième position, avec 632 haies et 71,4 km contre 185 haies et 10,4 km (figure 10).

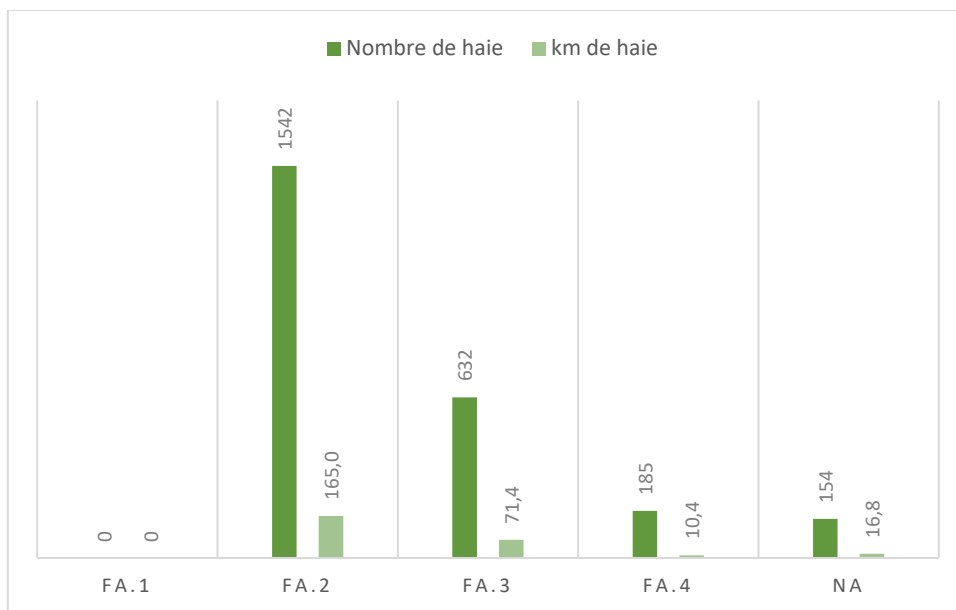


Figure 10 : Nombre et km de haies de la zone d'étude par classes WaleUNIS

Code Biodival

La plupart des haies et des mètres de haies sont classés comme *haie taillée avec arbres* (classe 2), avec 1240 haies représentant 152,4 km. Les *haies taillées* (classe 1) occupent la deuxième place du classement avec 975 haies représentant 79,5 km. Les cinq autres classes sont largement minoritaires, avec un total de 144 haies (figure 11).

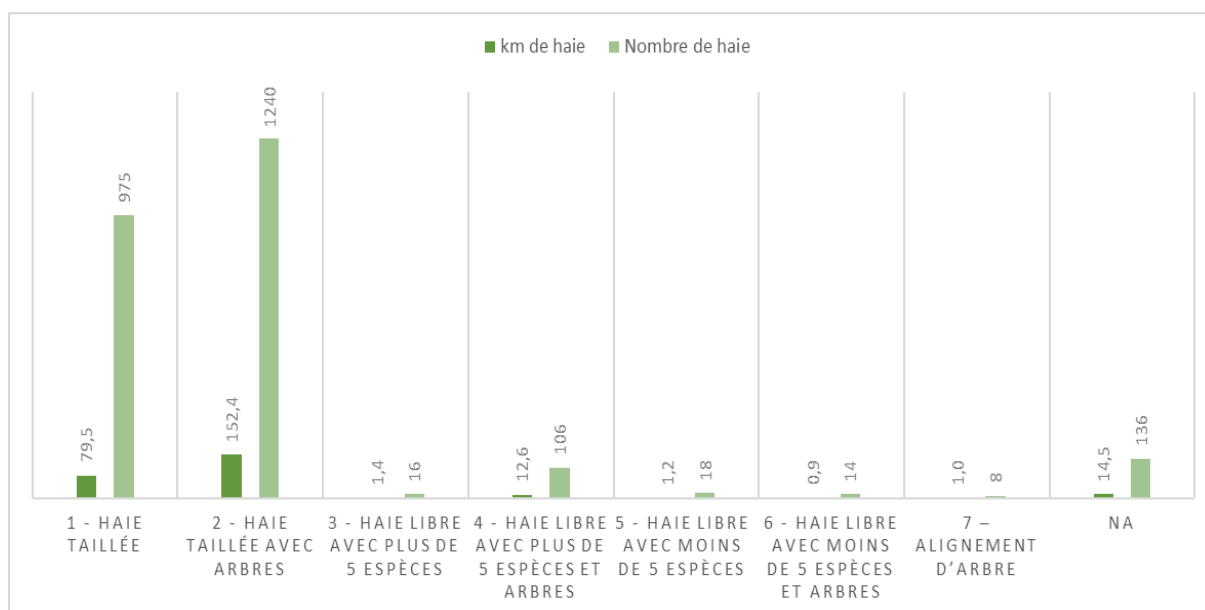


Figure 11 : Nombre et km de haies de la zone d'étude par classes Biodival

Validité des données

L'objectif de l'étude était d'inventorier les éléments du maillage écologique sur les communes de Raeren, Lontzen et Eupen, sans que nous voulions clamer l'exhaustivité des données. Le manque de temps, la difficulté d'accès à certains éléments et l'appréciation parfois subjectifs des échantillonneurs diminuent la quantité et/ou la qualité des informations récoltées.

Par ailleurs, au cours de l'échantillonnage, nous avons constaté que deux variables étaient fortement influencées par le moment de l'échantillonnage, la gestion des haies et des zones avoisinantes, à savoir le type d'entretien et le couvert d'espèces indicatrices nitrophiles. Ce dernier a été largement sous-estimé dû au pâturage ou fauche récente sur la pâture joutant.

Afin de faciliter l'échantillonnage et l'analyse des résultats, il a été décidé de travailler avec le carroyage IFBL 1km x 1km. Les résultats par carrés discutés ci-dessus sont ainsi fortement influencés par la taille des carrés, mais également par le pourcentage de couverture de la surface par la forêt et des infrastructures humaines qui impactent directement le nombre de haie inventoriée.

3.2. Les arbres isolés et alignement d'arbres

Un nombre total de 1035 arbres isolés ont été recensés (figure 12), dont près de 10% ont été catégorisés comme arbre têtard. Les essences les plus fréquentes étaient les chênes, *Quercus spp.* (29,8 %), suivis du frêne, *Fraxinus excelsior* (26,8 %) et des saules, *Salix spp.* (15,7 %). La vaste majorité des arbres se situe dans un contexte agricole et principalement dans des prairies (Figure 13). Ceci s'explique certainement par le protocole d'échantillonnage qui exclut les éléments arborés des parcs et jardins.

Lors de l'inventaire, 276 alignements d'arbres ont été inventoriés, soit 32,8 km (figure 12). Les essences ligneuses les plus fréquentes dans ces alignements sont les mêmes que pour les arbres isolés, à savoir *Quercus spp.* (18,1 %), *Salix spp.* (17,8 %) et *Fraxinus excelsior* (15,3 %) (figure 13).

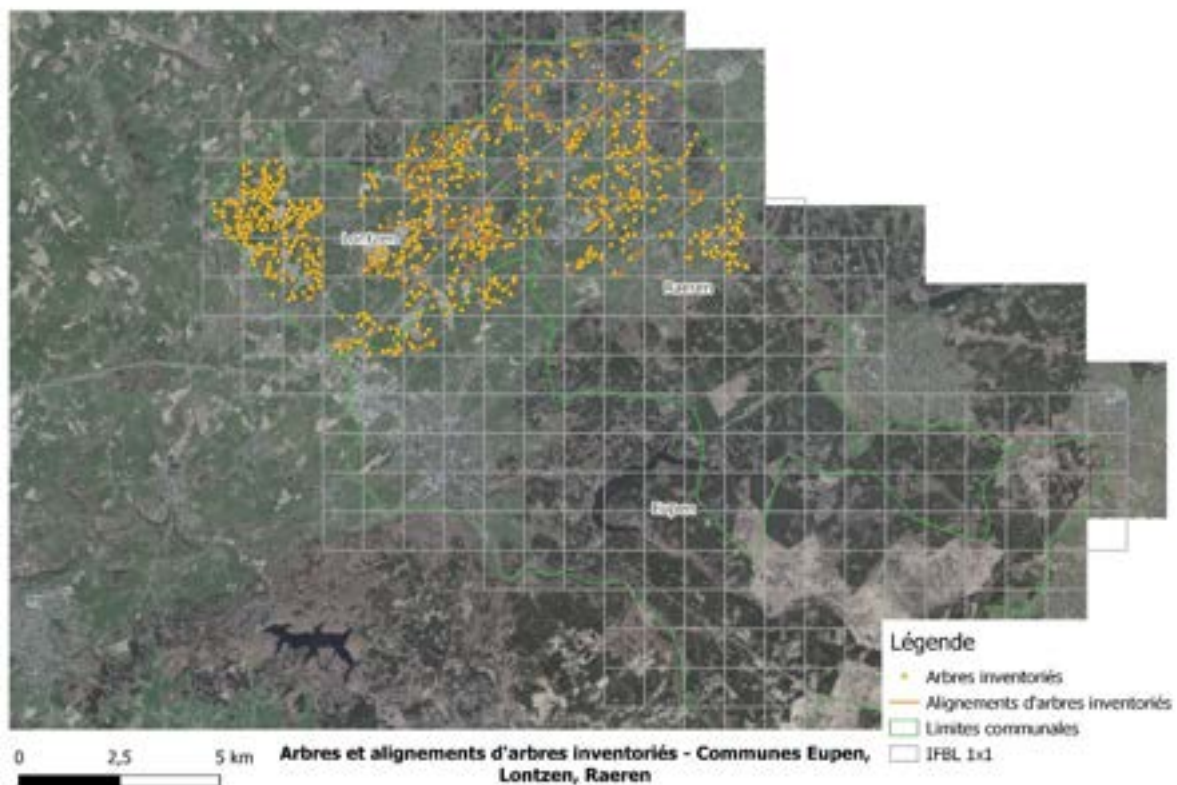


Figure 12 : Carte représentant les arbres et alignements d'arbres inventoriés dans la zone d'étude.

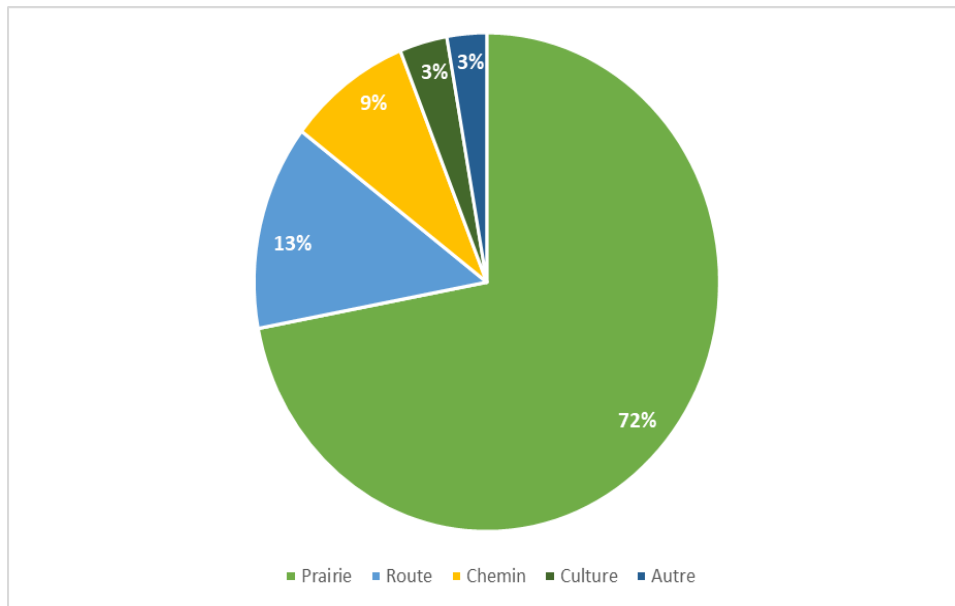


Figure 13 : Localisation des arbres inventoriés dans le paysage.

4. Conclusion

Cette étude donne un aperçu de l'état et de l'importance biologique du maillage écologique dans trois communes de l'est de la Belgique. La haie étant un élément clé pour la protection des espèces dans un environnement agricole souvent intensif, l'objectif de cette étude était d'évaluer les éléments structurels des haies existantes et de proposer des recommandations d'entretien à l'échelle du paysage.

Les communes de Lontzen, Raeren et Eupen sont traversées par un réseau de haies intéressant, qui abrite un grand potentiel pour la biodiversité agricole. Le réseau de haies est dominé par des haies (sur-)taillées d'une faible largeur, constitué d'aubépine, de noisetier et de prunellier. Les arbres isolés et les alignements d'arbres consistent principalement de chênes, de saules et du frêne.

Pour que la haie puissent pleinement remplir ses fonctions écosystémiques et accueillir un large cortège de la faune et de la flore indigène, plusieurs améliorations structurales peuvent être réalisées. Les plus importantes sont de laisser plus de place à la haie pour lui permettre d'élargir sa largeur, de réduire le rythme d'entretien pour que la haie puisse remplir sa fonction nourricière, de replanter les trous au sein des haies et de diversifier les stades de croissances de la haie à l'échelle spatiale et temporelle.

5. Bibliografie

- Boughey, K. L., Lake, I. R., Haysom, K. A., & Dolman, P. M. (2011). Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation*, *144*(6), 1790–1798. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.017>
- Callebout-Plancke, J. (1983). *Les haies de Jalhay, Sourbrodt et Wirtzfeld*.
- Crossland, M., Westaway, S., & Smith, J. (2015). *A report on the development of the Hedgerow Biodiversity Protocol*. <https://www.researchgate.net/publication/365839167>
- Deckers, B., Hermy, M., & Muys, B. (2004). Factors affecting plant species composition of hedgerows: Relative importance and hierarchy. *Acta Oecologica*, *26*(1), 23–37. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2004.03.002>
- DEFRA. (2007). *Hedgerow Survey Handbook*.
- Dondina, O., Kataoka, L., Orioli, V., & Bani, L. (2016). How to manage hedgerows as effective ecological corridors for mammals: A two-species approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *231*, 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.07.005>
- GAL Pays de Herve. (n.d.). *L'inventaire*. Retrieved April 26, 2023, from <https://galpaysdeherve.be/?BocInventaire2008>
- Gelling, M., Macdonald, D. W., & Mathews, F. (2007). Are hedgerows the route to increased farmland small mammal density? Use of hedgerows in British pastoral habitats. *Landscape Ecology*, *22*(7), 1019–1032. <https://doi.org/10.1007/s10980-007-9088-4>
- Graham, L., Gaulton, R., Gerard, F., & Staley, J. T. (2018). The influence of hedgerow structural condition on wildlife habitat provision in farmed landscapes. In *Biological Conservation* (Vol. 220, pp. 122–131). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.017>
- Hinsley, S. A., & Bellamy, P. E. (2000). The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management*, *60*(1), 33–49. <https://doi.org/10.1006/jema.2000.0360>
- Hubert, Q., & Leyman, M. (2022, October 18). *La place de la haie dans l'histoire de nos paysage*.
- Kennedy, C. E. J., & Southwood, T. R. E. (1984). The Number of Species of Insects Associated with British Trees: A Re-Analysis. *Journal of Animal Ecology*, *53*(2), 455–478.
- Lecq, S. (2013). *Importance de la structure des haies, des lisières, et de la disponibilité en abris sur la biodiversité, implications en termes de gestion*.
- Maudsley, M. J. (2000). A review of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. *Journal of Environmental Management*, *60*(1), 65–76. <https://doi.org/10.1006/jema.2000.0362>
- Melin, E. (1997). La problématique du réseau écologique. *Sociology*.
- Merckx, T., Feber, R. E., Mclaughlan, C., Bourn, N. A. D., Parsons, M. S., Townsend, M. C., Riordan, P., & Macdonald, D. W. (2010). Shelter benefits less mobile moth species: The field-scale effect of

- hedgerow trees. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 138(3–4), 147–151.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.04.010>
- Roy, V., & de Blois, S. (2008). Evaluating hedgerow corridors for the conservation of native forest herb diversity. *Biological Conservation*, 141(1), 298–307.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.10.003>
- SPW. (n.d.-a). *FA - Haie*. Retrieved April 26, 2023, from <http://biodiversite.wallonie.be/fr/fa-haies.html?IDC=1311>
- SPW. (n.d.-b). *Utilisation du territoire*. Retrieved April 26, 2023, from https://etat-agriculture.wallonie.be/contents/indicatorsheets/A_I_d_1.html
- Staley, J. T., Botham, M. S., & Pywell, R. F. (2019). Hedges for invertebrates and plants: how current and historic hedgerow management alters their structural condition and value as a semi-natural habitat. In J. W. Dover (Ed.), *The Ecology of Hedgerows and Field Margins* (pp. 55–71). Routledge.
- Staley, J. T., Sparks, T. H., Croxton, P. J., Baldock, K. C. R., Heard, M. S., Hulmes, S., Hulmes, L., Peyton, J., Amy, S. R., & Pywell, R. F. (2012). Long-term effects of hedgerow management policies on resource provision for wildlife. *Biological Conservation*, 145(1), 24–29.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.006>
- Wolton, R., Morris, R., Pollard, K., & Dover, J. (2013). *Understanding the combined biodiversity benefits of the component features of hedges*. www.bacoastal.co.uk