
Rapport de stage de groupe

4^{ème} année

Le développement du patrimoine arboré pour lutter contre le changement climatique

Ville du Mans

Hôtel de Ville, C. S. 40010 72039 Le Mans



Tuteur entreprise :
Denis Frelat
Directeur service Nature en Ville

Tuteur académique :
Francesca Di Pietro

Yoann Debord,
Marion Delobbeau,
Maxime Durieu,
Aurélien Vedovato
IUT
2018-2019

Table des figures

FIGURE 1 : PLAQUETTE DE COMMUNICATION SUR LE PROJET DE JARDIN EPHEMERE SUR LA PLACE DE LA REPUBLIQUE	6
FIGURE 2 : TYPOLOGIES D'ESPACES AYANT ETE REPERTORIES	9
FIGURE 3 : FICHE IDENTITE VIERGE UTILISEE LORS DE L'INVENTAIRE DES PARCELLES	10
FIGURE 4 : CARTE DES PARCELLES DELAISSEES SUR LA VILLE DU MANS	12
FIGURE 5 : REPARTITION DES TYPOLOGIES D'ESPACES SUR LA VILLE DU MANS	13
FIGURE 6 : CARTE DU POTENTIEL ECOLOGIQUE DES PARCELLES	13
FIGURE 7 : CARTE DU POTENTIEL RECREATIF DES PARCELLES	14
FIGURE 8 : CARTE DES SUPERFICIES DES DIFFERENTS SITES	15
TABLE 1 : TABLEAU DES PLUS GRANDS SITES SUR LA VILLE DU MANS	15
FIGURE 9 : CARTE DES AMENAGEMENTS FUTURS	16
FIGURE 10 : TYPOLOGIES D'ESPACE IMPACTEES PAR LES ESPECES INVASIVES ET PARASITES	17
FIGURE 11 : EXEMPLE DE PARCELLE FAUCHE PAR LE SERVICE VOIRIE	18
FIGURE 12 : PINEDE AU SUD DU MANS PRESENTANT DES ARBRES FINS ET SERRES	19
FIGURE 13 : PISTE DE BMX AU SEIN D'UN BOISEMENT AU NORD DU MANS	20
FIGURE 14 : DIFFERENTS PROPRIETAIRES D'UN BOISEMENT AU SUD DU MANS	21
FIGURE 15 : LOCALISATION DU PARC ISAAC DE NEWTON	22
FIGURE 16 : CLASSEMENT DES ESSENCES D'ARBRES SELON LEUR CAPACITE STABILISATRICE	22
FIGURE 17 : ALIGNEMENT DE PEUPLIERS SUR LE PARC ISAAC NEWTON	23
FIGURE 18 : INSTALLATION D'UN BOUDIN D'HELOPHYTES EN BAS DE BERGE	24
FIGURE 19 : LOCALISATION ET PHOTOGRAPHIES DU PARC DES GALLIERES AU NORD DU MANS	25
FIGURE 20 : PHOTOGRAPHIES DES ESPACES POTENTIELLEMENT INTERESSANT POUR LA FAUCHE TARDIVE	26
FIGURE 21 : LOCALISATION ET PHOTOGRAPHIES DU PARC DE LA CALIFORNIE	27
FIGURE 22 : FLUX DE MATIERE ET DE CO2 AUX DIFFERENTS STADES DE LA FILIERE FORET-BOIS FRANÇAISE EN 2013	28

Table des matières

1. Introduction	4
2. Structure d'accueil	5
2.1. Présentation générale de la ville et de la mairie	5
2.2. Présentation de notre secteur et de notre département d'accueil	5
3. Matériels et méthodes	7
3.1. Déroulement temporel du stage	7
3.2. Charte de l'arbre	7
3.2.1. Qu'est-ce qu'une charte de l'arbre	7
3.2.2. Elaboration de la Charte	7
3.2.3. Futur du document et conclusion	8
3.3. Etude des zones délaissées.....	9
3.3.1. Réalisation de l'inventaire	9
3.3.2. Méthode d'analyse des données	11
4. Résultats et discussions : Etude sur les zones délaissées.....	12
4.1. Analyse de la cartographie.....	12
4.2. Problèmes identifiés.....	17
4.2.1. Problèmes des espèces invasives et parasites.....	17
4.2.2. Problèmes propres à certains espaces.....	18
4.2.3. Opportunité d'action (parcelles à plusieurs propriétaires)	20
4.3. Plan de gestion	21
4.3.1. Aménagement des ripisylves : étude de cas des ripisylves de l'Huisne	21
4.3.2. Valorisation des parcs urbains.....	24
4.3.3. Gestion des espaces boisés.....	26
4.4. Discussion	29

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier Mr Denis FRELAT, chef du service Nature en Ville et tuteur principal, pour nous avoir proposé ce stage, encadré dans nos travaux et étant resté ouvert à tous problèmes.

Nous souhaitons également porter nos plus sincères remerciements à Mr Olivier HAMELIN qui nous a donné de son temps pour pouvoir nous immerger dans le sujet de notre travail à travers des sorties pédagogiques et l'explication de nombreuses problématiques. De la même manière nous remercions Mr Emmanuel HUBERT qui nous a partagé son savoir et son expérience pour nous aider à mieux cerner les problèmes de l'arbre en ville ainsi que l'aide qu'il nous a apporté dans la réalisation de la Charte de l'arbre.

Nous remercions, pour l'accueil et l'attention qu'il nous a été apporté, Julien PRIOU, responsable du pôle Patrimoine & Équipements du service Nature en Ville, Mr Franck HUNAUT et Mr Mathieu JAMOIS du centre horticole, Mme Anne HUGER, directrice du service de l'Arche de la Nature ainsi que Mr Bernard BREUX (Adjoint au Maire, Délégué à la Nature dans la ville).

Nous remercions également Mr Pascal LASSEUR ainsi que son équipe pour nous avoir aidé dans la mise en place des bases de données ainsi que pour leurs conseils avisés sur la cartographie.

Une grande partie de notre travail n'aurait pas été possible sans l'aide et la vision des personnes avec qui nous nous sommes entretenus. Nous les remercions donc pour leurs aides et le temps qu'ils nous ont consacré : Mme Claire CROCHET-DAMAS (Responsable du pôle Rivières et équipements de loisirs), Mme Anne MAQUIGNON (Aménagement Urbain : Chef de projets, responsable espaces publics), Mme Catherine SIMON (Ingénieur urbaniste), Mme Laurence SCHAUSI (Chargée de mission développement durable et réseaux de chaleur), Mme Estelle GHARIB-GUIVARCH (Chargée de mission projets urbains, architecturaux et de développement de la ville), Mr Johann TIZON (Voirie - Circulation - Eclairage public), Mme Nathalie LOISEAU-CLIQUE (Responsable pôle foncier DIA), Mme Laetitia WEBER (Service Nature en Ville Responsable du Pôle Aménagement et conception), Mr François-Patrick MARQUET (Technicien SIG), Mme Céline LEVRARD et Mme Yezza-Lisbeth RAHMOUNE (CAUE de la Sarthe). Nous remercions également notre tutrice de stage Mme Francesca DI PIETRO pour son déplacement afin de s'entretenir avec nous, et de l'intérêt qu'elle nous a démontré quant au suivi de nos travaux.

1. Introduction

Au mois de juin 2018, Stéphane Le Foll prend la position de maire président de la ville du Mans et de son intercommunalité (Le Mans Métropole). Il œuvre alors pour suivre les volontés de son prédécesseur, mais en apportant tout de même de nouvelles orientations, dont celle de rendre le territoire plus “vert” et “durable”. En accord avec l’objectif de rendre la ville plus attractive, de nombreux projets sont en cours et le territoire se veut acteur de la transition énergétique et écologique en actant pour la présence de nature au sein de la ville. Un service est entièrement dédié à l’entretien de ce patrimoine naturel et c’est dans ce contexte que l’étude a vu le jour.

Deux missions distinctes ont été énoncées. Bien que différentes, elles ont pour thème commun les arbres en ville ou en milieu périurbain :

- *Réalisation d’une charte de l’arbre pour la ville du Mans*

L’arbre en ville, souvent associé à une simple image d’agrément à travers sa couleur ou sa floraison, a en réalité un rôle bien plus important et bien plus large. Ainsi, il peut rafraîchir la température ambiante au sein des milieux urbains, il participe au développement et au maintien de la biodiversité, il est aussi un élément architectural car il peut valoriser le patrimoine bâti en créant des liens entre les volumes construits et bien d’autres avantages. De plus, il est prouvé qu’un arbre peut aussi avoir diverses vertus sociales.

L’élaboration d’une charte de l’arbre permettra aux citoyens et à tous les usagers de l’espace public de la ville de pouvoir se sensibiliser à ces enjeux et leur donnera les outils ou les comportements à adopter afin de favoriser leur insertion.

- *Etude sur les espaces délaissés (propriété Le Mans, Le Mans Métropole, CENOVIA)*

La ville compte de nombreux espaces délaissés. Mal ou seulement peu gérés, ceux-ci pourraient être valorisés. Si certaines de ces réserves foncières ont déjà des orientations, voir même des projets alloués, plusieurs autres n’ont pas de destinations et peuvent être valorisées comme la ville le souhaite. En accord avec la politique lancée par la nouvelle municipalité, un souhait est de les valoriser par l’intermédiaire de boisement, à des fins de production de biomasse.

Ces deux missions se regroupent au sein d’une problématique générale :

Quels sont les problématiques liées à l’arbre en ville, aussi bien isolé qu’en boisement, et comment mieux gérer ce patrimoine ?

Tout d’abord nous nous attacherons à définir précisément ce sujet en éclairant les enjeux liés à l’arbre en ville à travers l’outil que représente la Charte de l’arbre. Ensuite, il s’agit d’effectuer une étude des espaces “délaissés” de la ville et d’en analyser les potentialités en termes de plantation (aussi bien arbre seul que boisement). Enfin, cette étude servira de base à l’élaboration d’un plan d’action sur la gestion de ce patrimoine à l’échelle de la ville.

2. Structure d'accueil

2.1. Présentation générale de la ville et de la mairie

Le Mans est une ville de l'ouest de la France, dans la région Pays-de-la-Loire, elle est la préfecture du département de la Sarthe. Elle comptait 146 804 habitants en 2016 (dernier chiffre de l'INSEE) et est la 3ème plus grande ville de la région en termes de population. Depuis le 14 juin 2018, le maire du Mans est Stéphane Le Foll, il est également président la communauté d'agglomération Le Mans Métropole qui représente environ 205 000 habitants.

Les compétences de la ville du Mans sont découpées en 7 "directions" en plus du bureau du maire et de la direction générale des services (*Annexe 1*). Chacune de ces directions sont-elles-même divisées en plusieurs départements, assurant une bonne répartition des compétences au sein de la collectivité.

2.2. Présentation de notre secteur et de notre département d'accueil

Le stage s'est effectué au sein du département Nature en Ville de la direction de l'Environnement (DIRENV). Denis Frelat, directeur du département est également notre tuteur de stage. Ce département est lui-même divisé en 5 pôles (en plus de la direction) représentant un total de 189 agents aux métiers divers (jardiniers, horticulteurs, ou encore maçons, plombiers, mécaniciens, techniciens de bureau...). Les différents pôles sont : Administratif et financier, Aménagement et conception, Patrimoine et équipements, Parcs et jardins, Rivières et équipements de loisirs. Il met en œuvre la politique engagée par la ville qui concilie fleurissement, entretien des espaces, qualité de vie des habitants et le respect de la nature, de la qualité de l'eau et des ressources. (*Annexe 2*)

L'organisation du service est répartie en secteurs géographiques (au nombre de 8), permettant de réduire les déplacements et d'assurer un service de proximité. Nature en ville gère et entretien le patrimoine végétal de la ville, comme les espaces verts et les extérieurs d'équipements publics (*Annexe 3*).

Nature en ville gère donc les parcs et jardins historiques de la ville, comme le Jardin des Plantes, les Quinconces des Jacobins ou encore le jardin de Tessé. Il gère également les parcs et jardins de quartiers, plus "locaux". Ce pôle s'occupe également des arbres urbains sur le territoire de la commune. Le patrimoine arboré de la ville est estimé à environ 22 000 arbres, allant des arbres d'ornement, des arbres d'accompagnement de voiries, aux arbres de boisement ou encore de ceux meublant les cours d'écoles. Il gère également le Centre Horticole Municipal (CHM) où une partie du patrimoine végétal de la ville est produit (fleurs et plantes qui embellissent la ville).

Nature en ville est le fer de lance des différents projets de végétalisation de la ville du Mans, avec par exemple, le projet de jardin éphémère sur la place centrale (Place de la République : *Figure 1*) ou encore le réaménagement des jardins de la cathédrale Saint-Julien. Il a aussi pour objectif de garantir à chaque habitant, l'accès à un espace vert public en moins de 15 minutes à pied.



Projet des installations éphémères place de la République - Été 2019



Ville du Mans - Service Nature en Ville
CS40010-72099 Le Mans Cedex 9 / 02 43 47 47 47 - www.lemans.fr

INSTALLATION ÉPHÉMÈRE PLACE DE LA RÉPUBLIQUE

FIGURE 1 : PLAQUETTE DE COMMUNICATION SUR LE PROJET DE JARDIN ÉPHÉMÈRE SUR LA PLACE DE LA RÉPUBLIQUE

3. Matériels et méthodes

3.1. Déroulement temporel du stage

Les deux missions ont été effectuées simultanément. Cependant, le stage a plutôt eu tendance à être découpé temporellement en deux parties. Les premières semaines (du début du stage, le 8 avril, jusqu'au 10 mai) ont plutôt été dédiées à la charte de l'arbre, jusqu'à une réunion et un rendu intermédiaire du document le 10 mai. La réalisation de ce document dans un premier temps a permis d'emmagasinier certaines connaissances nécessaires à la suite de l'étude.

La deuxième partie (jusqu'à la fin du stage) était presque totalement dédiée à l'étude sur les espaces délaissés, bien que l'inventaire et les premiers déplacements sur le terrain relatif à cette étude ont débuté lors de la première partie. Le déroulement du stage fut marqué par trois réunions avec différents élus et nos tuteurs portant sur l'avancement et le bilan du travail en cours.

3.2. Charte de l'arbre

3.2.1. Qu'est-ce qu'une charte de l'arbre

La charte de l'arbre est un document qui s'inscrit comme une sorte de contrat permettant d'établir une protection sur le patrimoine arboré faisant partie intégrante du paysage urbain. Elle permet de valoriser les entités que sont les arbres urbains et de sensibiliser la population à leur conservation, protection et sensibilité. Cette charte consiste en un support de connaissances et de principes à prendre en compte. Finalement, la Charte de l'arbre est à la fois un document qui apporte des connaissances scientifiques et des exigences techniques destinées aux professionnels, et un document de communication tourné vers le grand public.

Ce type de document est de plus en plus présent en France. Plusieurs villes de tailles très diverses commencent à s'en doter. Par exemple, la ville de Lyon, de Nantes ou encore de Lille en ont une, mais aussi les communes de la Flèche ou d'Amboise. Cette charte doit donc s'adapter au territoire ciblé et à ses caractéristiques. Divers enjeux propres se détachent et ordonnent la gestion des arbres dans chaque ville.

3.2.2. Elaboration de la Charte

Tout d'abord pour se familiariser avec ce document, un état de l'art des différentes chartes de l'arbre déjà existantes en France a été réalisé. De ce premier travail sont sortis les points communs que comportent toutes ces chartes. Ce travail a été complété avec une littérature et divers documents fournis par certains interlocuteurs. Le travail d'élaboration d'une stratégie de gestion, a nécessité de s'approprier une littérature technique sur les démarches de plantations, et entretien des arbres. Par exemple, les livres "*La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment*" de Christophe Drénou et "*L'arbre en milieu urbain : conception et réalisation de plantation*" de Charles-Maternelle Gillig ont été les sources principales pour se familiariser avec l'aspect technique de la gestion de l'arbre qui a pu être retranscrit dans les travaux. Ces parties techniques ont demandé un fort investissement car les connaissances préalables sur ces sujets étaient faibles voire nulles. Néanmoins, les nombreuses interrogations sur des points précis ont pu être éclairées par Mr HUBERT, expérimenté dans ce domaine. Enfin, un rendu intermédiaire au bout d'un mois de travail a permis de discuter des lignes directrices de la stratégie de gestion avec les élus Mr BREUX (élu Nature en Ville) et Mme PAIN (élu espaces naturels Métropole). (Annexe 4)

Ensuite, des séries d'entretiens avec des professionnels du département Nature en Ville ont été réalisées afin de mieux comprendre les attentes et les problèmes au sein de la ville du Mans. Dans un deuxième temps, différents personnels d'autres services ont été rencontrés ce qui a permis de récolter des points de vue extérieurs. Les services voirie et foncier ont notamment été sollicités. De plus, un entretien avec la directrice du CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement) de la Sarthe ainsi qu'un autre membre de son équipe, tous deux paysagistes concepteurs, a apporté une vision globale des différentes problématiques du travail à effectuer et des nombreux enjeux liés à l'arbre en ville.

Emmanuel HUBERT et Olivier HAMELIN, principaux encadrants durant le stage, ont organisé des visites de terrain qui ont permis de rendre plus concret les problèmes évoqués lors des entretiens. Ces entretiens et ces visites sur le terrain ont joué un rôle important dans la compréhension du sujet et dans la formulation des problématiques. En effet, l'état de l'art ne donne qu'une vision globale des enjeux associés à la Charte de l'arbre, ces rencontres ont permis de mieux comprendre le cas de la ville du Mans. Le document devant s'inscrire dans une démarche locale, une volonté de produire une charte qui corresponde au mieux aux caractéristiques du territoire manceau est nécessaire. De plus, les témoignages d'agents d'entretien des espaces verts ont permis de mieux appréhender les aspects techniques de la plantation et de l'entretien des arbres en ville (tailles, état du tronc, branches...).

Finalement, l'élaboration de ce document a demandé une certaine charge de travail car il a d'abord fallu comprendre la thématique ainsi que toutes ses problématiques et ses différentes techniques. Il a également fallu se familiariser rapidement avec un territoire qui était totalement inconnu. (*Annexe 5*).

3.2.3. Futur du document et conclusion

Ce document, très attendu par les acteurs de la ville concernés, doit cependant encore être approuvé et adopté par ceux-ci, l'objectif étant potentiellement de l'avoir prêt lors de la publication du nouveau PLU, prévue fin 2019. Un plan détaillé a également été élaboré pour faciliter des modifications si souhaitées (*Annexe 6*). Faire connaître ce document est ensuite nécessaire, les possibles moyens de communication qui pourraient être utilisés ont été étudiés comme la création de brochures ou encore de journées de formation et de pédagogie.

Après son approbation, la Charte de l'arbre pourra être signée par différents acteurs aussi bien privés (Cenovia) que publics (les différentes communes de la Métropole) désirant l'adopter de manière qu'ils puissent bénéficier du cadre offert par la Charte. Cette Charte doit être suffisamment pédagogique pour être efficace et informer facilement des enjeux et des sensibilités des arbres en ville. Elle permettra aux citoyens de devenir acteur. Ces derniers pourront se sentir davantage concernés et responsables de la protection du patrimoine arboré. De plus, grâce à l'apport de connaissances de la Charte, les dégradations inconscientes pourront être drastiquement diminuées. Les utilisateurs de l'espace public pourront également être mis au courant des pratiques de gestion, ce qui limitera les malentendus, notamment lors de l'abattage de certains arbres ou de nouvelles pratiques (traitement particulier des pieds d'arbres).

Le service Nature en Ville en tire également des avantages. Lors de phases d'aménagement de quartiers par exemple, des arbres pourront être plantés suivant des normes imposées par la ville (au niveau des dimensions de trou de fosse, espèce d'arbre, type de protection, tuteurage...). De cette manière, lorsque la gestion de ces arbres reviendra à la ville, elle sera bien plus simple et efficace. En effet, il a pu être constaté que dans certains cas, les arbres d'alignement de nouveaux quartiers ont dû être remplacés étant donné leurs incohérences avec leur environnement (au niveau des fructifications, position lors de la plantation...).

3.3. Etude des zones délaissées

Toute ville contient de nombreux espaces non-bâti et vides. Cependant, une bonne partie d'entre eux ne sont pas voués à le rester et de nombreuses façons de les valoriser existent. Cette étude a pour objectif principal le boisement de ces zones, conformément à la nouvelle politique de boisement de la ville, mais d'autres opportunités restent évidemment possibles.

Les "zones délaissées" sont des espaces, qui ne présentent aucune fonction distincte, ni usage et qui sont en quelque sorte laissés à l'abandon comme les friches urbaines ou les sites "orphelins" par exemple. D'autres parcelles sont fauchées et gérées en attente de projet ou d'aménagement, ces dernières sont également prises en compte. Cette étude vise à répertorier toutes ces parcelles, propriété de la ville (Le Mans), de la métropole (Le Mans Métropole) et de CENOVIA (société d'économie mixte d'aménagement sur la ville du Mans). Lors de la réalisation de l'inventaire de ces zones, les espaces ayant une fonction ont également été répertoriés, mais ceux-ci sont peu ou mal gérés et une opportunité ou une plus-value importante peut être obtenue (*Figure 2*).



FIGURE 2 : TYPOLOGIES D'ESPACES AYANT ÉTÉ RÉPERTORIÉS

3.3.1. Réalisation de l'inventaire

Avant de commencer à inventorier les parcelles, une fiche d'identité a été réalisée. Elle regroupe des critères importants à identifier une fois sur le terrain. Par exemple, la proportion des différentes strates (herbacée, arbustive, arborée), le niveau de gestion, la présence d'espèces remarquables ou à problème, la sensibilité de la zone, le propriétaire du terrain, etc. (*Figure 3*).

Feuille d'identité			
	Numéro de parcelle	Commune	
	Strate Herbacée	Strate Arbustive	
Proportion des strates			
Degré de densité			
Niveau de gestion actuel			
	Faune	Flore	Pourcentage de la parcelle impactée
Présence d'espèces remarquables			Oui(0)/Non(1) + pourcentage
Présence d'espèces à problème			Oui(a)/Non(b) + pourcentage
Surface (m²)			m²
Infrastructures/installations sensibles proches			Note impact /8
Situation géographique (dimension stratégique)			Note importance /2
			Somme des 2 notes
Dimension temporelle de la zone (aménagement futur)			Court terme (Ct) - Moyen terme (Mt) - Long terme (Lt)
Notes sur la sensibilité de la zone (risques naturels)			Rouge/Orange/vert
Dégradations observées (impacts humains)			Rouge/Orange/vert
Propriété(s) du sol			Argile/Limon/Sable
Propriétaire du terrain			
Végétation type			
Règlementation PLU			
Observations/remarques			

FIGURE 3 : FICHE IDENTITÉ VIERGE UTILISÉE LORS DE L'INVENTAIRE DES PARCELLES

Cette fiche permet d'avoir un point de vue général sur la parcelle étudiée afin de pouvoir y mener des actions concrètes par la suite. Elle a été conçue pour être utilisée par d'autres personnes dans le cas où cette étude serait reprise après ce stage. Ainsi une note explicative du fonctionnement de la fiche a été élaborée (*Annexe 7*). En plus des notes explicatives, une fiche d'aide des espèces à problème a été associée. Elle regroupe tant les espèces invasives que parasites (faune comme flore) vues comme étant les plus problématiques pour la région mancelle (*Annexe 7*). Cette feuille peut servir également d'élément informatif puisque certaines plantes invasives sont méconnues par certains jardiniers.

Ensuite, les parcelles ont été inventoriées au moyen de photographies aériennes sur IGEONET (logiciel SIG de la ville du Mans). En effet, la couche du patrimoine foncier indique le propriétaire de la parcelle ce qui a permis de ne sélectionner que les parcelles appartenant à la ville du Mans, sa métropole, ou CENOVIA. Ensuite, par vue aérienne, chaque espace correspondant à ce précédent critère a été observé puis répertorié dans un fichier Excel s'il correspondait à un espace délaissé ou si l'usage de cet espace ne paraissait pas clairement défini. Dans les cas où la vue aérienne ne suffisait pas à obtenir une conclusion fiable, la parcelle était répertoriée puis vérifiée sur le terrain. Le travail consistait ensuite à remplir la fiche d'identité en se rendant sur chaque parcelle inventoriée. Enfin, la

dernière partie du travail consistait à entrer toutes ces données sur un livret Excel (*Annexe 8*) pour ensuite les intégrer sur une base de données SIG (utilisation de QGIS).

3.3.2. Méthode d'analyse des données

À la suite de l'inventaire des parcelles, le choix de différents critères a permis de dégager des potentialités de boisement sur certains espaces. Pour effectuer cette analyse, le logiciel QGIS et l'accès au réseau de données géographiques de la ville ont été utilisés.

Premièrement, la détermination des critères s'est faite en même temps que la prise de conscience des différents enjeux présents sur le territoire du Mans. Il en est sorti 4 critères :

- potentiel écologique
- potentiel récréatif
- surface des sites
- aménagement futur

Ensuite, l'accès au réseau de base de données de la ville a permis d'intégrer de nombreuses données à cette analyse et d'enrichir ces critères en croisant différents jeux de données.

- Le potentiel écologique se fonde sur le croisement de couches de la TVB de la ville en s'attardant sur les corridors écologiques et les espaces boisés classés, la couche des ZNIEFF et la couche des zones humides du département de la Sarthe. Ces trois couches forment trois sous-critères qui permettent de hiérarchiser les différentes parcelles selon la validation ou non de ces différents critères qui forment un indice.

Exemple : si une parcelle présente à la fois une zone humide, un espace boisé classé et est sur le territoire d'une ZNIEFF : un indice de 3 ,qui représente un fort potentiel écologique, lui est associé.

- Le potentiel récréatif regroupe les espaces verts à valoriser ainsi que les parcelles traversées par le boulevard nature et les chemins qui lui sont associés (grand cheminement piéton à l'échelle de la métropole).
- La surface des sites est le regroupement des parcelles qui se touchent ou qui sont à proximité les unes des autres. Ce regroupement permet d'avoir une superficie d'un site et d'en tirer un potentiel d'exploitation forestière.
- Le critère d'aménagement futur prend en compte d'une part les opérations d'aménagement sur la ville du Mans (ZAC, PUP, PVR ...) et d'autre part si la parcelle est classée en zone N ou en EBC. Ainsi, les parcelles soumises à des aménagements dans le court terme et les parcelles qui sont dans des zones protégées (zone N, EBC) sont distinguées. Ce critère a avant tout un rôle de croisement avec les autres critères. Il permet d'avoir un ordre d'idée sur le devenir de la parcelle et donc s'il est possible ou non de la boiser (la constitution d'un boisement étant un engagement sur le moyen ou long terme).

L'élaboration de ces critères s'est traduite par la conception de cartographie illustrant les différentes potentialités des parcelles et de différents plans de gestion.

4. Résultats et discussions : Etude sur les zones délaissées

4.1. Analyse de la cartographie

Cette étude a permis, dans un premier temps, d'éclairer les élus sur l'enjeu que représentent les zones délaissées au sein de la ville. En effet, la cartographie effectuée lors du stage permet de donner une vision globale des différents espaces délaissés au sein de la ville et de la surface qu'ils représentent : 152 hectares au total (*Figure 4 et 5*). La typologie d'espaces utilisée dans l'analyse s'est fondée sur celle déjà utilisée par le service Nature en Ville en y apportant quelques précisions.

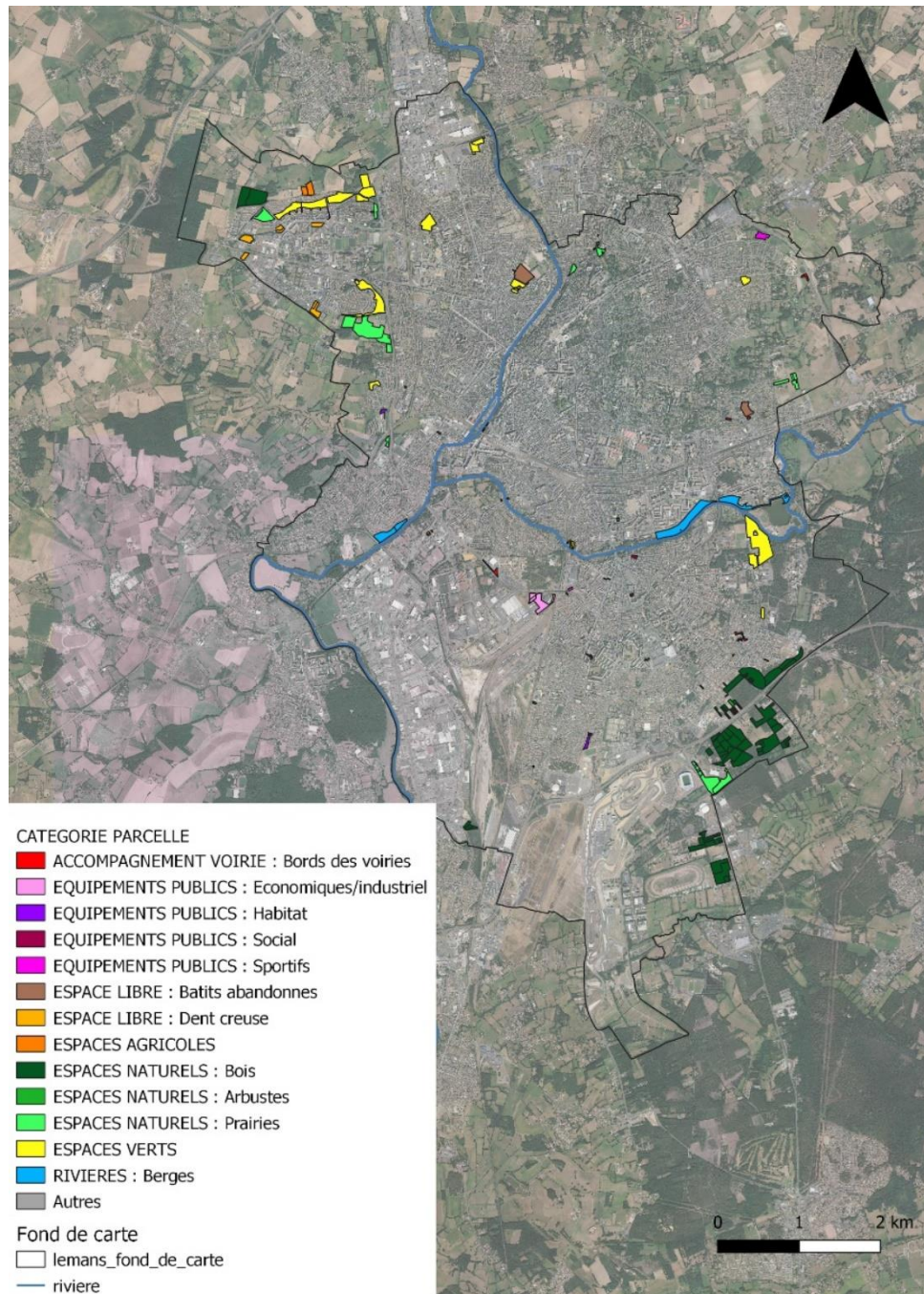
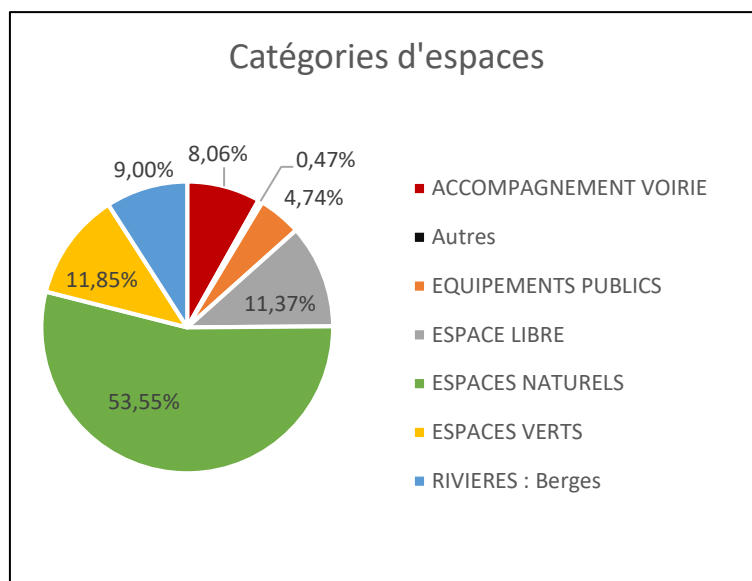


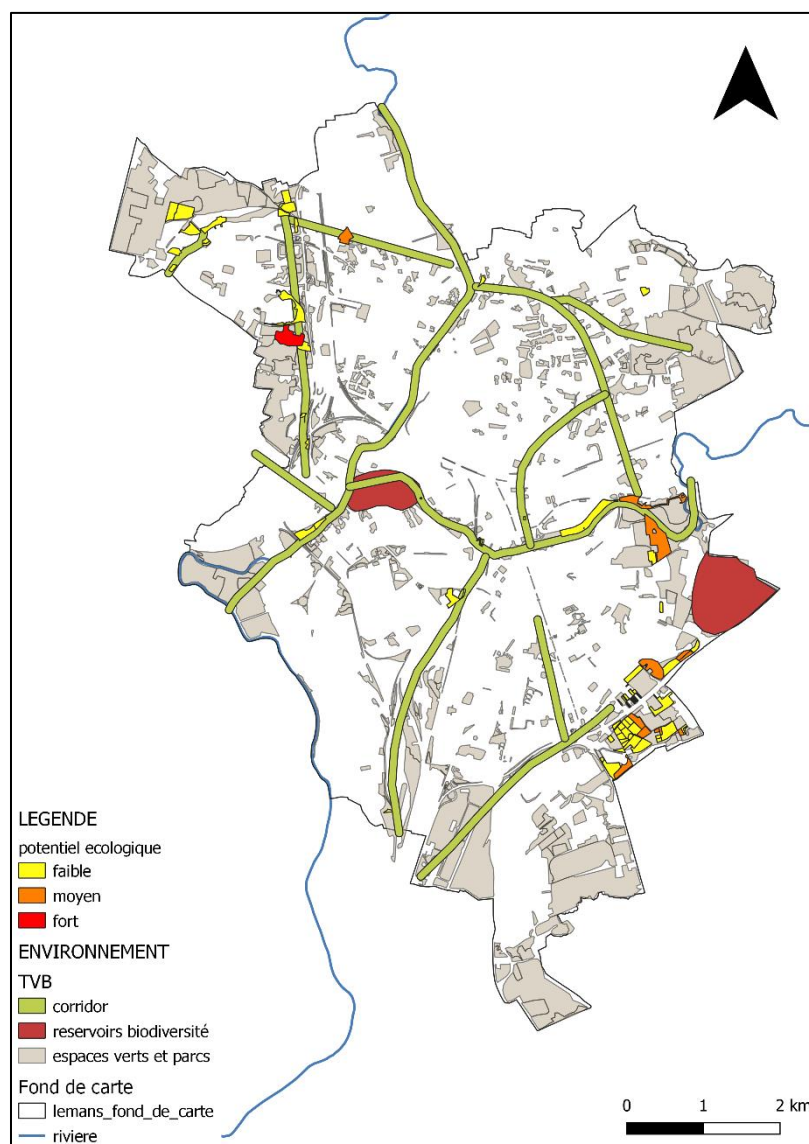
FIGURE 4 : CARTE
DES PARCELLES
DÉLAISSÉES SUR LA
VILLE DU MANS

La majorité des espaces inventoriés sont des espaces naturels (54%), dont 71% sont des bois, le reste étant soit des espaces en prairie, soit des sites avec un développement de strate arbustive. On remarque une part non négligeable d'espaces verts (parcs et squares) (12%), ce qui montre un réel potentiel de valorisation de ces espaces qui ne sont pourtant pas des "délaissés" à proprement parlé.

FIGURE 5 : RÉPARTITION DES TYPOLOGIES D'ESPACES SUR LA VILLE DU MANS



Deuxièmement, l'analyse de ces espaces à travers différents critères a permis de faire ressortir différentes problématiques de gestion.

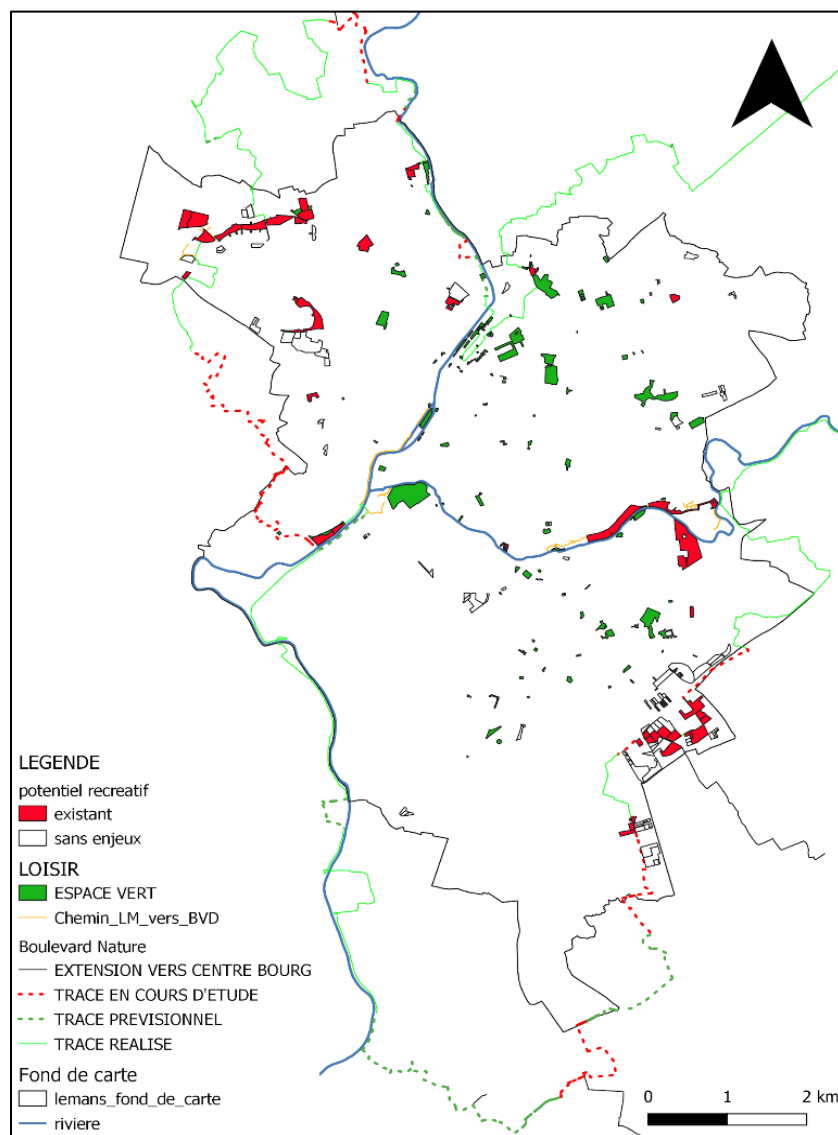


Potentiel écologique (Figure 6) :

Les parcelles qui présentent un potentiel écologique (93 parcelles) sont majoritairement des espaces boisés ou des espaces agro-naturels qui ont pu être conservés durant l'extension de la ville. Ainsi ces espaces se retrouvent plutôt en périphérie de la ville :

- des espaces boisés au sud-ouest
 - des espaces agricoles avec des restes de bocages au nord-est
- Cependant, un autre type d'espace ressort de cette analyse, les ripisylves de la Sarthe (2 sites) et de l'Huisne (4 sites). Ces sites sont majoritairement des espaces à usage de parcs mais qui ne présentent pas un traitement particulier de leurs berges.

FIGURE 6 : CARTE DU POTENTIEL ÉCOLOGIQUE DES PARCELLES

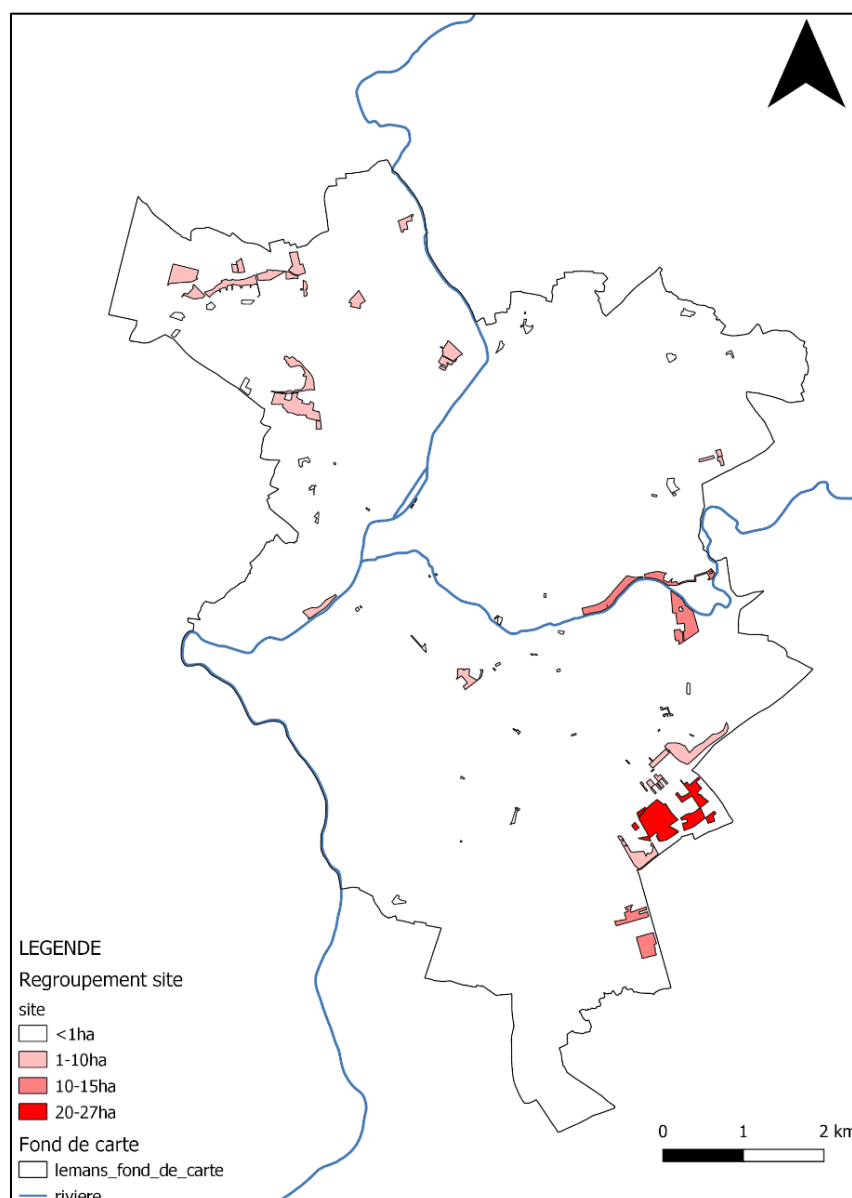


Potentiel récréatif (Figure 7) :

L'analyse à travers le prisme de l'aspect récréatif des sites a mené à une sélection de 50 parcelles. Parmi ces parcelles, la moitié représente des parcs à valoriser tandis que l'autre moitié sont des parcelles parcourues par le boulevard nature. Si l'on s'intéresse aux parcelles délaissées parcourues par le boulevard nature, on remarque que près de 60% de ces parcelles sont des espaces naturels boisés.

FIGURE 7 : CARTE DU POTENTIEL RÉCRÉATIF DES PARCELLES

De plus si l'on compare les parcelles inventoriées selon les critères de potentiel écologique et celles inventoriées selon les critères de potentiels récréatifs, on remarque que 66% des parcelles (33 parcelles sur un total de 50) ayant un potentiel récréatif ont aussi un potentiel écologique. Cet aspect semble important à prendre en compte dans la gestion de ces espaces si l'on veut assurer une mixité fonctionnelle des espaces au sein de la ville.



Surface des sites (Figure 8) :

L'intérêt de ce critère se fonde sur la possibilité d'exploiter un site par l'intermédiaire de l'exploitation forestière. En termes de rentabilité (ne pas générer de pertes d'argent sans chercher absolument un profit financier) une plantation est intéressante à partir de 10 ha. Néanmoins, si l'on est sur des espaces ou un bois est déjà existant l'exploitation forestière peut être envisageable à partir de 5 ha (source : O. HAMELIN). Au sein de la ville, on trouve 11 sites dépassant 5 ha de superficie (Table 1).

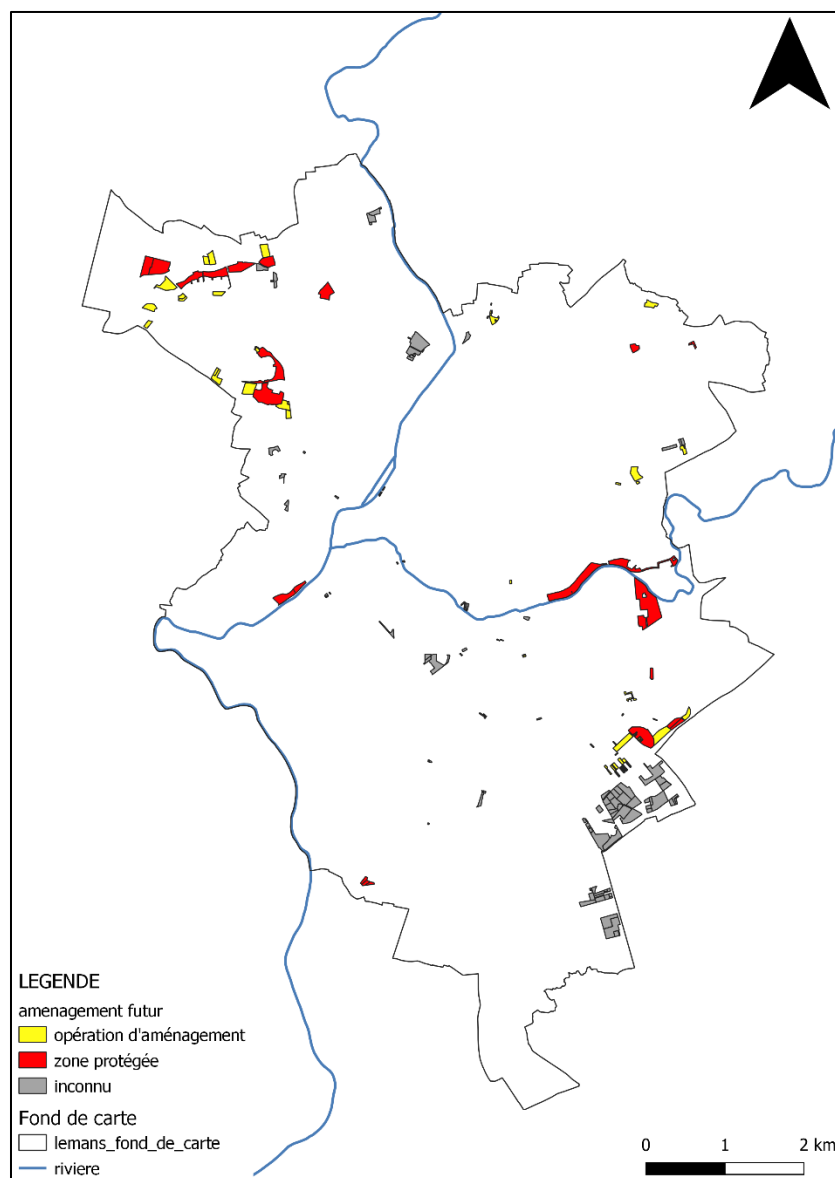
FIGURE 8 : CARTE DES SUPERFICIES DES DIFFÉRENTS SITES

TABLE 1 : TABLEAU DES PLUS GRANDS SITES SUR LA VILLE DU MANS

IDENTIFIANT SITE	CATEGORIE	SUPERFICIE (m2)
59	ESPACES NATURELS : Bois	273189
61	ESPACES NATURELS : Bois	113387
10	RIVIERES : Berges	113367
64	ESPACES VERTS	110682
41	ESPACES NATURELS : Prairies	104396
57	ESPACES NATURELS : Bois	99480
47	ESPACES VERTS	79018
65	ESPACES NATURELS : Bois	64640
2	ESPACE LIBRE : Batits abandonnes	61839
60	ESPACES NATURELS : Prairies	59103
42	ESPACES VERTS	50953

Dans ces sites, 4 espaces sont déjà boisés et le site numéro 64 est un parc présentant une grande partie boisée. En termes d'exploitation, ces sites semblent les plus propices, en particulier le

site 59 qui présente 27 ha de bois et le site 61 avec 11 ha. Néanmoins il faut aussi tenir compte des usages au sein de ces sites : le site 64 accueille du public quotidiennement, et le site 65 suite à la construction récente d'habitations à proximité se voit fréquenté par de plus en plus de personnes. Associer à la fois exploitation forestière et fonction sociale demande de larges superficies, dans le cas de ces sites, il peut s'avérer compliqué de faire cohabiter ces deux activités.



Aménagement futur (Figure 9) :

Les espaces en rouge sont les sites protégés. Il s'agit donc de mener des actions de plantation sur ces espaces qui ne présenteront pas d'aménagement. Les sites en gris peuvent accueillir des plantations mais il faut au préalable se renseigner plus précisément sur l'usage de ces parcelles. Finalement, en dehors des espaces protégés, il est difficile de dire si la plantation est possible sur le long terme.

FIGURE 9 : CARTE DES AMÉNAGEMENTS FUTURS

En effet, les espaces en jaune sont censés être soumis à un aménagement dans le court terme. Néanmoins, sur certaines ZAC l'acquisition foncière prend beaucoup de temps : la ZAC du Fouillet a été lancée il y a 14 ans et tous les terrains n'ont pas encore été achetés. Une plantation pourrait être possible dans ces cas-là, mais il est impossible de savoir en détail combien de temps prendra une opération. Cette carte a plus un caractère informatif étant donné le manque de données précises sur la chronologie des orientations d'aménagement.

4.2. Problèmes identifiés

Tout au long de l'étude, des problèmes de gestion sont apparus. D'une part, les visites de terrain associées aux commentaires des différents encadrants ont révélé des problèmes à la fois généraux mais aussi des problèmes propres à certaines typologies d'espaces. D'autre part, l'élaboration d'un plan de gestion a soulevé des problèmes d'ordre foncier.

4.2.1. Problèmes des espèces invasives et parasites

Tout d'abord il est important de préciser que certaines espèces invasives et parasites n'ont pas été inventoriées car les compétences en reconnaissance de ces espèces étaient insuffisantes, comme par exemple l'Ailantes ou le Pourrié (Annexe 7). Les résultats suivant ne représentent donc qu'une partie du problème lié à ces espèces.

L'étude montre que 39% des parcelles au sein de la ville sont impactées par des espèces à problèmes (espèces parasites et invasives), dont 26% par des espèces invasives, 8% par des espèces parasites, 5% le sont par ces deux types d'espèces. L'espèce qui a été la plus recensée est la renouée du Japon.

Les espèces invasives sont les plus présentes dans les espaces naturels boisés (74%), ainsi que sur les berges de rivières (17%) (Figure 10). Ceci pose des problèmes de gestion de ces espaces qui sont la plupart du temps non-suivis. De plus, les espaces tels que les berges sont des milieux propices à la dissémination de ces espèces notamment grâce au courant des rivières avec, par exemple, la renouée du Japon qui colonise de plus en plus les berges de l'Huisne et de la Sarthe.

On retrouve la même tendance pour les espèces parasites (Figure 10) avec une présence importante dans les espaces boisés. On retrouve une part plus importante dans les dents creuses (14%), les espaces verts (11%), et les zones industrielles (11%). Cette tendance s'explique par la présence plus ou moins importante de gui sur les arbres des parcs. Néanmoins, une part des espèces parasites est représentée par les chenilles processionnaires du pin. Lorsqu'il s'agit d'un parc, le problème est géré mais lorsqu'il s'agit d'espaces peu gérés (bois naturels) à proximité d'habitations cette espèce peut poser un problème de santé publique.

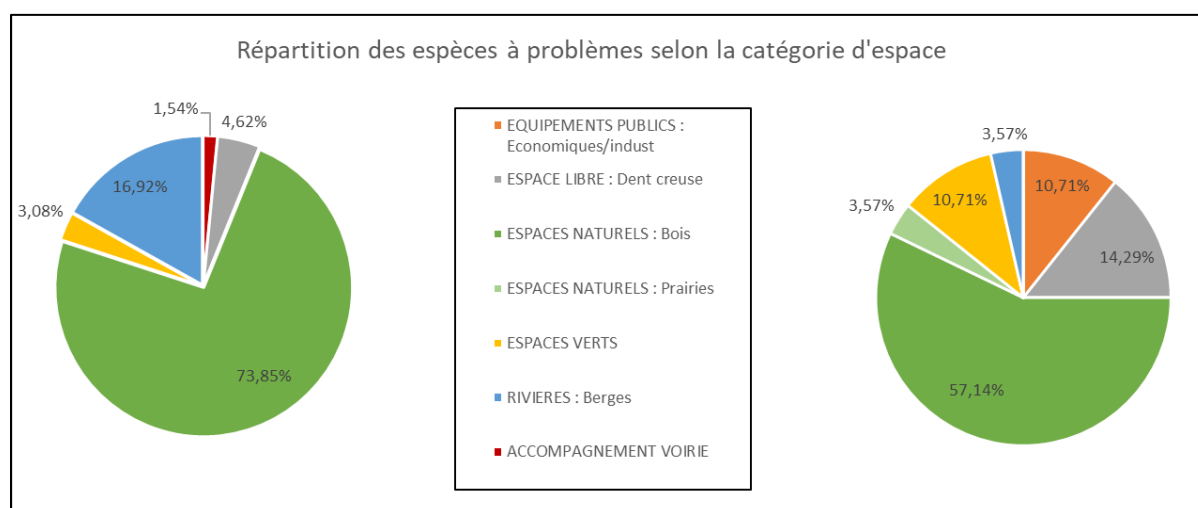


FIGURE 10 : TYPOLOGIES D'ESPACE IMPACTÉES PAR LES ESPÈCES INVASIVES ET PARASITES

La tendance générale qui peut être tirée de cette analyse est que les espaces naturels boisés sont les plus touchés par la présence de ces espèces. Certaines espèces comme le raisin d'Amérique ne posent pas de problèmes graves (mise à part qu'il supprime une partie de la biodiversité), mais d'autres espèces en particulier les champignons (pourridiés) peuvent poser des problèmes d'ordre économique car ils tuent rapidement des peuplements entiers d'arbres. En effet au Sud du Mans, beaucoup d'espaces boisés ne bénéficiant pas d'un suivi sont trouvés. Ces espaces sont des portes d'entrées pour ces champignons qui peuvent ensuite coloniser des exploitations privées ou encore des parcs où des activités dépendent des arbres (accrobranche). Si ces sites sont colonisés, l'activité d'exploitation ou de loisirs est en péril.

4.2.2. Problèmes propres à certains espaces

Comme vu dans la précédente partie, les espèces invasives et parasites touchent une multitude d'espaces. Néanmoins lors des entretiens avec les différents services de la ville, certaines typologies d'espace semblent présenter des problèmes propres.

Premièrement, la gestion des dents creuses au sein de la ville ne semble pas organisée et appropriée. En effet, de nombreuses parcelles catégorisées comme dents creuses sont gérées par le service voirie, qui n'est normalement pas équipé pour ce genre de travaux. Ces espaces sans usages sont donc tondus, fauchés par ce service sans réelles raisons (*Figure 11*). Cette gestion représente à la fois une perte d'argent mais favorise aussi la prolifération d'espèces invasives car les agents de voirie ne sont pas formés et sensibilisés à ces problématiques.



FIGURE 11 : EXEMPLE DE PARCELLE FAUCHÉ PAR LE SERVICE VOIRIE

Ensuite, les espaces naturels boisés regroupent aussi des problèmes spécifiques (outre le problème des espèces invasives). En effet, comme vu précédemment, ces sites ne sont pas suivis par la collectivité, on a donc un développement naturel de la végétation. La régénération naturelle n'est en soit pas un problème, et peut même être bénéfique en termes de biodiversité. Néanmoins, dans le cas des pinèdes, présentes en grand nombre au sud du Mans, un développement problématique des jeunes peuplements est observé. En effet, étant donné la forte densité de peuplement, les jeunes pins,

très serrés, entrent en compétition, ce qui entraîne une croissance verticale trop rapide par rapport à la croissance du système racinaire (*Figure 12*). Le peuplement, peu stable, devient sensible aux vents et tempêtes fragilisant ainsi la structure entière de la zone par effet domino. De plus, certains arbres en bordure, peuvent également mettre en danger des infrastructures avoisinantes. En effet, des pins maritimes suffisamment hauts et penchés pour être susceptible de tomber sur une 2 fois 2 voies très fréquentée peuvent être observés. D'autres mettent en danger des lignes électriques, certaines ont même été détruites.



Figure 12 : Pinède au sud du Mans présentant des arbres fins et serrés

Outre ces problèmes d'origine naturelle, ces boisements non gérés sont des lieux où sont rencontrés des conflits d'usage. En effet, ces boisements dit "délaissés" ne sont pas pour autant vierge de tous usages. Les populations avoisinantes s'approprient ces espaces. Il est alors possible d'observer des comportements dangereux comme des coupes sauvages, ou des conduites illégales comme le dépôt de déchets. Ces pratiques sont à la fois dangereuses pour les populations utilisant ces espaces mais aussi pour le boisement lui-même (fragilisation du peuplement, pollution du sol). De plus, certains boisements voient leur fonctions changées et imposées par les populations avoisinantes étant donné l'absence de gestion de ces zones. En effet, avec l'expansion de la surface de la ville, des habitations sont de plus en plus proches de ces boisements et les utilisent comme des parcs. Des conflits d'usages sont alors observables. Des pistes BMX VTT clandestines sont retrouvées sur cette zone. Ceci pose un problème de sécurité pour les coureurs qui risquent de se blesser dans les crevasses, comme pour les pratiquants de VTT amateurs qui sont également susceptibles de se blesser (*Figure 13*).



FIGURE 13 : PISTE DE BMX AU SEIN D'UN BOISEMENT AU NORD DU MANS

Un autre problème porte sur des types d'arbres bien précis retrouvés seulement en région bocagère, au Nord de la ville. Il s'agit des arbres têtards oubliés. En effet, ils posent problème car leurs branches (tire-sèves) sont susceptibles de tomber à tout moment si elles ne sont pas entretenues. En effet, ce sont des branches qui ne sont pas reliées au centre du tronc, donc si elles atteignent une taille et masse trop importante, elles risquent de casser. Avec l'expansion de la ville, de plus en plus d'habitations se trouvent à proximité de ces arbres (par l'intermédiaire de chemins de promenade). Ces arbres ne sont pas suivis car cela demande un coût trop important pour le propriétaire (ici CENOVIA). Les compagnies cherchent alors plutôt à détruire ces arbres, mais cela risque de causer des conflits avec les habitants.

4.2.3. Opportunité d'action (parcelles à plusieurs propriétaires)

Certains sites présentent de grandes superficies qui peuvent s'avérer intéressantes en termes de plantation (exploitation forestière). Cependant ces sites regroupent de nombreuses parcelles intégrant donc plusieurs propriétaires. Par exemple, un boisement au sud du Mans d'une superficie d'environ 10 hectares est partagé entre la SEM Cénovia et le Mans Métropole (*Figure 14*).

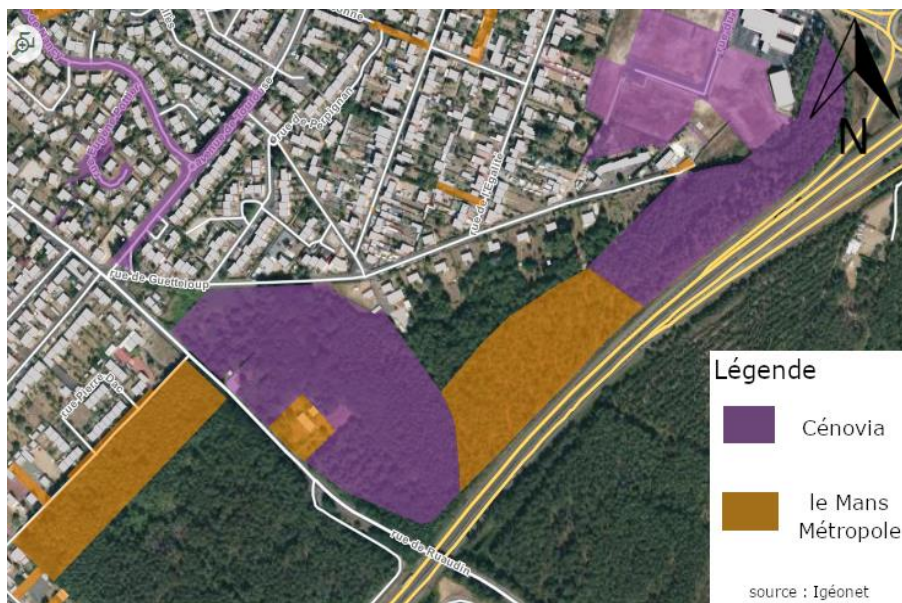


FIGURE 14 : DIFFÉRENTS PROPRIÉTAIRES D'UN BOISEMENT AU SUD DU MANS

Ces divisions peuvent représenter des obstacles dans l'élaboration d'un projet si le dialogue entre les différents propriétaires est absent. Ceci montre l'importance de connaître les propriétés foncières de chaque site afin d'être efficace dans l'élaboration d'un plan de gestion. Il est peut-être intéressant de réaliser un compromis sur un projet commun pour élaborer une gestion de ces sites.

4.3. Plan de gestion

Afin de proposer des modes de gestion des parcelles répertoriées, les parcelles ont été triées grâce à un tableau croisé dynamique qui, selon les critères choisis, permettra de dégager les parcelles ayant un potentiel pour telle ou telle gestion. Diverses typologies d'espaces sont ainsi présentées et étudiées.

4.3.1. Aménagement des ripisylves : étude de cas des ripisylves de l'Huisne

Le parc Isaac Newton (*Figure 15*) est situé dans le quartier des Sablons, un quartier "sensible" de la ville. Relativement fréquenté et situé en ville, les bords de l'Huisne ne peuvent pas être aménagées comme elles pourraient l'être en milieu rural. En effet, la vue sur la rivière est importante à conserver d'un point de vue social et doit être accessible pour les acteurs de l'eau comme pour les pêcheurs.

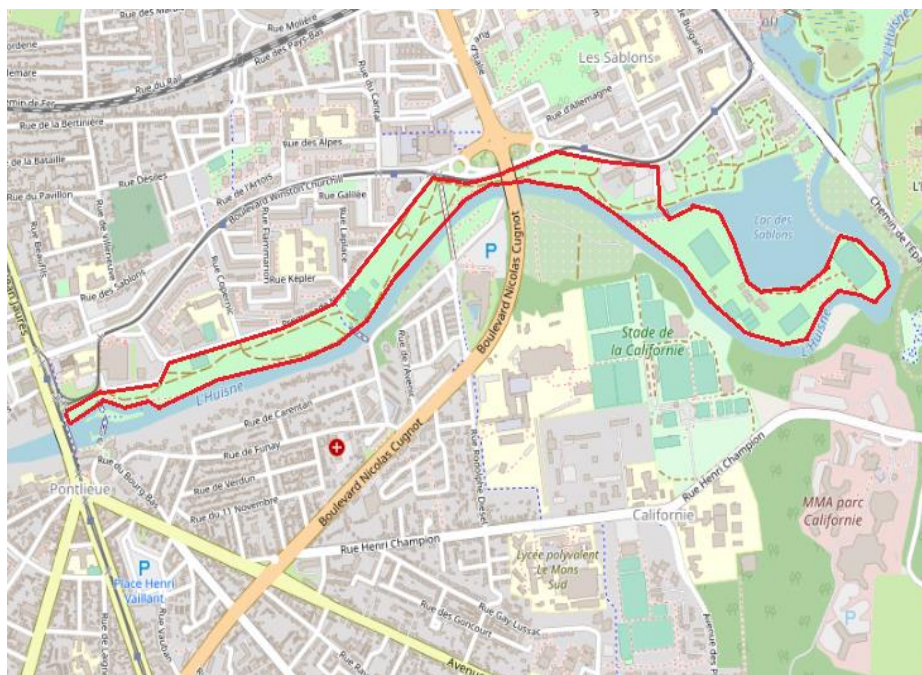


FIGURE 15 : LOCALISATION DU PARC ISAAC DE NEWTON

Cependant, même en ville, les bords de cours d'eau ont des fonctions écologiques, ils fournissent un habitat pour une faune terrestre (insectes, oiseaux) et aquatique. Ceci est d'autant plus vrai pour le parc Isaac Newton qui est une porte d'entrée de la biodiversité en ville en alliant un tissu urbain dense au réservoir de biodiversité représenté par l'Arche de la Nature. De plus, les ripisylves vont contribuer à la lutte contre l'érosion. En effet, la consolidation des berges est réalisée grâce à l'enracinement des essences plantées. Cependant, toutes les essences ne sont pas stabilisatrices des berges et planter la mauvaise essence peut avoir l'effet inverse ; la plantation d'essences à enracinement superficiel peut mener à des risques d'embâcles et à la mort de l'arbre (*Figure 16*). C'est notamment le cas du peuplier qui a une faible profondeur d'enracinement et une taille de houppier relativement élevée le rendant sensible au coup de vent et pouvant alors déstabiliser les berges.

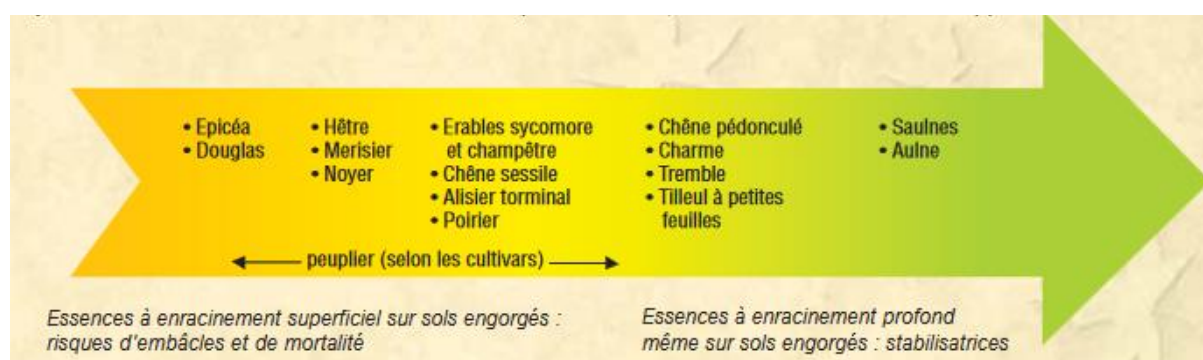


FIGURE 16 : CLASSEMENT DES ESSENCES D'ARBRES SELON LEUR CAPACITÉ STABILISATRICE

(Source : Guide pour la restauration des ripisylves, CRPF Nord Pas-de-Calais Picardie)

La ripisylve a aussi un rôle dans la prévention des inondations, les arbres vont absorber l'eau et favoriser l'infiltration dans le sol, la crue peut aussi être étalée, enfin, la vitesse du courant va être ralentie mécaniquement ce qui va prévenir les susceptibles inondations.

Dans ce cas (promenade Newton), il y a une trentaine d'années, des alignements de peupliers ont été plantés au bord des berges de l'Huisne, les déstabilisant (*Figure 17*). De plus, située en zone

forte inondation au PPRNI (plan de prévention du risque naturel inondation), les peupliers ayant un faible ancrage racinaire ne vont pas forcément permettre d'absorber l'eau et de favoriser son infiltration dans le sol. Enfin, fragilisés par le gui, ces arbres n'ont pas une espérance de vie très élevée aujourd'hui. C'est pour cela qu'ils ont été prévus à l'abattage par les agents du service Nature en ville (présence de cavités, charpentières sèches, écorces incluses etc.) (D'après plan de gestion NEV). Un plan d'aménagement et de gestion doit donc se mettre en place pour ne pas réitérer ces erreurs.



FIGURE 17 : ALIGNEMENT DE PEUPLIERS SUR LE PARC ISAAC NEWTON

Pour régénérer les berges, la plantation est une méthode efficace permettant de restaurer une ripisylve diversifiée, c'est une méthode rapide, simple et peu onéreuse. Le choix des essences est une étape importante et à ne pas négliger ; en effet, il faut éviter l'installation de peupliers ou de résineux à moins de 5 à 10 mètres des cours d'eau à cause de leur système racinaire superficiel. Comme vu précédemment dans la figure ci-dessus, l'aulne fait partie des espèces ayant un effet stabilisateur sur les berges, cette essence a un enracinement profond et supporte bien l'engorgement. Dans ce contexte de sensibilité aux inondations, il semble être une espèce à favoriser.

La plantation d'une ripisylve multi strate serait la solution la plus efficace pour conserver l'état écologique et physique du cours d'eau, cependant, celle-ci se situant dans un parc de la ville du Mans, elle bloquerait la vue à la rivière. Un alignement d'aulnes ou de saules semble être la solution pour ces bordures de rivières. Ces plantations peuvent être couplées avec d'autres techniques telles que la pose de boudin d'hélophytes (*Figure 18*) en bas de berges raides ou encore la pose de toile en jute ou en fibre de coco biodégradable pour stabiliser les berges (Amandine Lefèvre, 2013). Ces deux techniques peuvent être utilisées en même temps pour encore plus d'efficacité.



FIGURE 18 : INSTALLATION D'UN BOUDIN D'HÉLOPHYTES EN BAS DE BERGE

Idéalement, la ripisylve de l'Huisne devrait être réalisée avec une zonation transversale comprenant :

- En pied de berge : une formation herbacée formée de fascines d'hélophytes (couplée avec une toile en fibre pour limiter l'érosion) apportant refuge pour la biodiversité.
- En haut de berge : un alignement d'aulne et/ou de saule ou de frêne permettant de stabiliser les berges et de limiter les inondations.

Couplé à tout cela, les problématiques de gui devront être prises en charge pour éviter sa propagation, dès les premiers stades d'apparition du gui, le suçoir de celui-ci devra être enlevé en totalité.

Une attention particulière devra être faite à la renouée du Japon ainsi qu'à d'autres espèces invasives telles que l'Ambroisie ou la Jussie car celles-ci empêchent le développement des plants comme les hélophytes et peuvent même inhiber leur croissance. La ville du Mans réalise en ce sens, tous les ans, une campagne d'arrachage de la renouée aux bords des berges.

4.3.2. Valorisation des parcs urbains

Etude de cas sur le parc des Gallières

Le parc est situé à proximité d'un quartier pavillonnaire (*Figure 19*). En contrebas de celui-ci passe le boulevard nature, longeant la Sarthe. Cet espace n'a pas d'usage clairement défini, en effet, il est composé d'un chemin qui traverse un grand espace ouvert de part et d'autre, et d'un city stade. Il est longé au nord par la départementale et par une zone tampon boisée entre celle-ci et le parc. Il offre, de plus, une belle vue sur la ville et sa cathédrale.



FIGURE 19 : LOCALISATION ET PHOTOGRAPHIES DU PARC DES GALLIÈRES AU NORD DU MANS

Des arbres ont été plantés en bordure d'habitations, causant des nuisances à la population (pollens, feuilles qui tombent dans le jardin...) alors que la plus grande partie du parc est vide et nécessite d'être tondue pour éviter la régénération naturelle d'adventices, d'arbustes ou d'arbres.

Pour faciliter la gestion de cet espace de plus de 17 000 m², des arbres pourront être plantés sous forme de petits bosquets ponctuels tout en conservant la vue sur la ville. Ainsi, ces arbres pourront permettre aux habitants de retrouver des zones d'ombrages dans le parc afin qu'il devienne plus accessible à la population.

Intégration dans la gestion différenciée : zoom sur la fauche tardive

Un type de gestion intéressant et déjà utilisé sur la ville du Mans est la fauche tardive. La fauche tardive peut s'avérer utile à être intégrée dans un plan de gestion car elle est complémentaire à la plantation d'arbre.

Pratiquer une fauche tardive sur certains espaces permet aux agents d'avoir moins d'entretien à réaliser sur la parcelle correspondante et, de plus, ces hautes herbes vont agir comme un corridor écologique où l'avifaune va trouver refuge durant les périodes de nidification. Faucher à la fin de l'été permet aussi aux insectes de profiter de la période de dormance. Un véritable écosystème se met alors en place. Beaucoup d'espaces sont fauchés sur la ville, les espaces inventoriés plus bas (*Figure 20*) pourraient être importants à conserver ou à valoriser avec ce mode de gestion pour leurs vertus écologiques.

Afin d'inventorier les zones pouvant avoir ce potentiel, nous avons gardé les parcelles susceptibles d'apporter un intérêt écologique car elles présentent :

- un corridor
- (et/ou) une ZNIEFF
- (et/ou) une zone humide

Les espaces boisés ne sont pas pris en compte, par impossibilité d'y réaliser une tonte.

Enfin, les typologies d'espace choisies sont :

- Les accompagnements d'équipements publics (économiques, industrielles, habitat, social, sportifs...)
- Les espaces libres (bâties abandonnées, dents creuses)

- Les espaces naturels de prairies (les autres sont des bois ou des bois en devenir et ne sont donc pas pris en compte)
- Les espaces verts
- Les “autres”

En croisant ces différentes données et en enlevant celles où cette pratique est impossible pour des raisons propres à la ville, 13 espaces ont été répertoriés :



FIGURE 20 : PHOTOGRAPHIES DES ESPACES POTENTIELLEMENT INTÉRESSANT POUR LA FAUCHE TARDIVE

4.3.3. Gestion des espaces boisés

Espace boisé orienté pour un usage social : étude de cas sur le parc de la Californie

Classé comme EBC (espace boisé classé, quadrillage vert sur la carte) au PLU de la ville du Mans, le parc de la Californie (*Figure 21*) contient deux espaces boisés qui entourent le chemin vers le complexe sportif. La classification d'un Espace Boisé Classé intervient dans le cadre d'un Plan Local d'Urbanisme et a pour objectif d'établir une protection ou établir un périmètre pour la création de boisements ou d'espaces verts. Ce classement empêche les changements d'affectation du sol qui seraient susceptibles de compromettre la conservation, la protection ou la création de boisements ; de plus, le défrichement y est interdit (Code de l'urbanisme).



FIGURE 21 : LOCALISATION ET PHOTOGRAPHIES DU PARC DE LA CALIFORNIE

La gestion du parc de la Californie est aujourd'hui source de contraintes. En effet, la propriété de ce parc a été cédée depuis peu au service Nature en Ville. Auparavant, celui-ci était la propriété de la mutuelle MMA. Cependant, ce parc est relativement boisé et les problématiques de gestion sont nombreuses : c'est un boisement constitué principalement de pins, ce qui augmente considérablement le risque d'incendie, ce boisement a besoin d'éclaircies pour permettre à un peuplement plus jeune et plus résistant de prendre la relève évitant ainsi des chutes d'arbres. Non géré, cet espace est régulièrement sujet à des pratiques dangereuses comme la réalisation de feux sauvages qui augmentent le risque d'incendie. Proche d'un complexe sportif et en face d'un lycée professionnel, ce site a besoin d'être géré et requalifié rapidement pour prévenir de futurs accidents. Cependant, le service Nature en ville n'a pas les moyens humains de s'occuper d'un boisement et doit faire appel à l'ONF pour cela, ce qui est onéreux.

Il convient donc de requalifier cet espace pour qu'il soit plus facilement gérable et ainsi moins dangereux. Situé dans un complexe sportif, un parcours de promenade et de santé pourrait être créé en abattant certains arbres considérés comme plus faible et dangereux. Les arbres dans ce parc devront être suffisamment écartés pour que la gestion ne soit plus forestière. Des tables de pique-nique ainsi que des bancs pourront être installés profitant ainsi aux lycéens et étudiants du CFA situé en face.

Exploitation forestière

L'exploitation forestière n'est possible que sur de grand espace comme le site de 27 ha de la Grande Sapinière situé au sud de la ville. De plus, un site déjà boisé est avantageux car partir d'un sol "nu" est coûteux. En ce sens, diriger une exploitation sur le site de la Grande Sapinière est possible. Une éclaircie d'une partie de ce boisement il y a quelques années a rapporté 8780€, ces bois ont donc un relatif potentiel économique. Sans rechercher un profit, cet argent peut servir directement à l'entretien des autres espaces verts et ainsi diminuer le coût de gestion.

De plus, ces grands boisements situés proche de la ville représentent des puits de carbone en plus de servir à la production de bois. En effet, le carbone atmosphérique dans l'écosystème forestier se fixe dans la biomasse visible mais il se fixe également dans les sols et les bois morts (à hauteur d'environ 20% du carbone total). Des actions comme le 4 POUR 1000 (Annexe 10) soutenues par le

maire président Stéphane Le Foll visent à valoriser ce stock en proposant de meilleures gestions des sols agricoles, forestiers ou nu.

Cependant, ce stockage se réalisera seulement si le milieu est géré convenablement (par des éclaircies régulières (tous les 10 ans), des préventions contre les incendies, etc.) puisqu'un simple feu produira davantage de CO₂ dans l'atmosphère que de CO₂ stockés par la forêt au préalable. Il faut savoir qu'une gestion forestière à ce sens devient rentable qu'à partir d'un certain nombre d'années. En effet, pendant les premières années, la nouvelle plantation produit peu de bois et donc absorbe peu de gaz carbonique, l'effet de puit est en plein expansion avec la croissance de la forêt. Quand ces nouveaux arbres seront coupés, une partie de ce bois continuera de stocker du carbone, qu'il soit utilisé en tant que bois d'œuvre ou bois énergie (substitution à du matériau ou à de l'énergie fossile) (Figure 22).

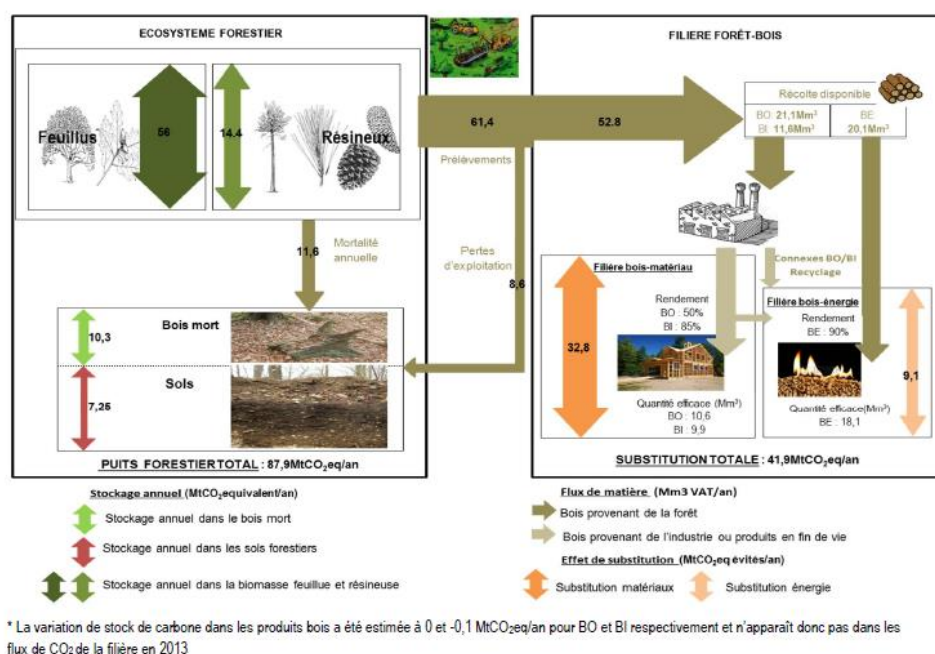


FIGURE 22 : FLUX DE MATIÈRE ET DE CO₂ AUX DIFFÉRENTS STADES DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS FRANÇAISE EN 2013
(VAT= Volume aérien total, BO= Bois d'œuvre, BI= bois d'industrie, BE= Bois énergie)

Une étude récente de l'INRA et de l'IGN s'est employée à établir un bilan des absorptions de gaz carbonique. Par différents calculs (Annexe 9), la masse de carbone contenue dans un peuplement de résineux, de feuillus ainsi que dans certains peuplements plus isolés peut être calculée :

Sur la ville, la surface de boisement est évaluée à 76 hectares (d'après livret nature en ville 2019). Ces boisements sont principalement des pinèdes ainsi cela représente 468 tCO₂eq /an (biomasse + sols). Pour réaliser une comparaison, en un week-end les voitures des 24h du Mans consomment 280 000 litres de carburant partant en fumée, celles-ci libérant 852 t de CO₂ en un week-end, soit 2 fois plus que ce qui est stocké par an par les boisements de la ville. (Annexe 9). Néanmoins si l'on ne se cantonne pas au territoire manceau, les 300 ha de boisements représentés par l'Arche sont pour le coup un véritable stock de carbone (1845 tCO₂/an, Annexe 9).

4.4. Discussion

L'étude a permis dans un premier temps d'éclaircir les différents problèmes sur les espaces dits "délaissés" de la ville. Ainsi l'analyse a donné un constat de la situation actuelle de ces espaces. Suite à ce constat, le sujet de stage a été élargi sur des problématiques de gestion liées à ces sites "oubliés" tout en conservant son premier objectif d'une analyse multicritère du potentiel de plantation.

Les différents critères élaborés lors de l'étude (écologique, récréatif, superficie par site) ont permis de faire ressortir différents espaces en leur attribuant des potentialités plus ou moins fortes. Ainsi des typologies d'espaces ressortent :

- les ripisylves ont un potentiel à la fois récréatif et écologique très fort mais ceux-ci ne sont pas entièrement exploités. Une requalification des boisements dans ces espaces est donc nécessaire.
- les parcs en périphérie sont souvent négligés et présentent donc un potentiel de boisement important. La valorisation de ces parcs peut passer par l'association de plantation d'arbres et d'autres types de gestion comme la fauche tardive. L'étude s'est attardée sur ce type de gestion mais de nombreuses autres alternatives existent (éco-pâturage, jardins familiaux, partagés...)
- les boisements naturels sont les espaces qui présentent le plus de problèmes. Ceux-ci semblent être liés à l'absence de gestion de ces espaces.

Pour répondre à la commande politique qui est de planter pour une production de biomasse et ainsi stocker du carbone, l'étude montre que le champ d'action limité à la ville du Mans est dans un sens insuffisant. En effet, avec tous les sites inventoriés durant l'étude (94 ha si l'on enlève les boisements déjà existants), il faudrait planter sur plus de la moitié de ces parcelles pour doubler le stockage de carbone à l'échelle de la ville. Cependant, boiser plus de 50 ha éparpillés en petits patches n'est pas réaliste. Il faut tout de même nuancer ce propos car, comme le montre l'étude, de nombreux sites intègrent de fortes potentialités en terme écologique, la volonté d'une ville 'durable' et 'verte' au Mans ne semble donc pas dérisoire. Ainsi, l'étude s'est attardée sur des plans de gestion alternatifs à chaque typologie d'espaces afin d'optimiser ces potentialités. Il est aussi important de rappeler que la plantation n'est pas la seule solution, et que parfois une friche où le minimum est fait représente un réel refuge pour la biodiversité comme le montre cette étude sur les villes de Tours et Blois : "Par de simples actions de communication, les délaissés pourraient également être présentés aux habitants comme des lieux de ressources, comme socles pour la mise en œuvre de services écosystémiques." (Brun, M. et al., 2017).

Il serait intéressant pour la collectivité de poursuivre cette étude dans le futur car elle permettrait d'élaborer un suivi de ses propriétés et par conséquent, une gestion efficace de celles-ci. En effet, cette étude s'est réalisée au maximum en collaboration avec le département SIG du service NEV afin que la base de données soit intégrée à IGEONET et puisse être mise à jour. Néanmoins, pour que la gestion soit optimale, cet outil devrait être étendu au service foncier afin d'effectuer une mise à jour des données à la source (le service foncier est le premier au courant des achats de la ville ou de la métropole). Ainsi, chaque parcelle se verra attribuée une fiche identité et une gestion appropriée (choisie selon les différents critères définis par l'étude).

De plus, l'étude pourrait s'étendre à l'échelle de la métropole. Dans ce sens, les fiches d'identité des zones pourront être modifiées ou complétées pour répondre au mieux aux nouvelles problématiques potentiellement soulevées par ces territoires. En effet, les sites en dehors de la ville du Mans sont bien plus vastes et présentent des disparités importantes.

5. Conclusion

Cette expérience nous a permis de nous familiariser avec le milieu de l'aménagement urbain en nous faisant découvrir la diversité des missions qui pourront nous être données dans notre parcours professionnel. Grâce aux nombreuses sorties que nous avons réalisé seuls ou avec nos encadrants, nous avons pu constater les effets directs sur le terrain des problématiques théoriques. Elle nous a également fait découvrir l'organisation du travail au sein d'une collectivité territoriale ainsi que les multiples compétences que ces collectivités peuvent exercer et la façon dont elles sont divisées. Étant entré en contact avec plusieurs services, nous avons pu remarquer que les différents pôles doivent travailler en accord et qu'une bonne coopération et une bonne entente entre les différents services est essentielle.

L'élaboration d'une charte de l'arbre nous a permis de mettre en œuvre, dans un milieu professionnel, les méthodes enseignées au sein de notre école. Entre autres, la recherche de littérature et l'acquisition des données obtenues afin de rédiger un rapport synthétique sur celles-ci. De plus, la réalisation d'entretiens avec des personnes aux compétences diverses nous donne une idée bien plus précise sur ce qu'est le métier d'aménageur et sa nécessité de concilier et d'être en contact avec tous les corps de métier nécessaire lors d'un projet d'aménagement. La communication étant un point clé dans l'élaboration d'un projet.

Outre ces compétences générales et utiles dans tous les domaines, nous avons beaucoup appris sur le thème de la végétation en milieu urbain, particulièrement sur l'arbre, dans lequel nous sommes partis de rien. Nous avons remarqué que de nombreuses problématiques "cachées" touchent ce sujet et les personnes qui n'y sont pas sensibilisées les ignorent totalement, induisant de mauvais comportements inconscients.

L'étude des délaissés nous a permis d'utiliser notre capacité à mener une étude dans son entièreté, de l'acquisition des données jusqu'à leurs exploitations. Nous avons mis à contribution nos capacités d'analyses et notre imagination afin de proposer un plan de gestion "type" pour les plus importantes d'entre-elles. Nous avons pu observer directement les différentes parcelles, noter leurs caractéristiques et classer leurs potentialités, ce qui a été un très bon moyen de voir ce qu'est la réalité du terrain.

Bibliographie

Amandine Lefèvre. Aménagement de rivière en ville : concilier un bon fonctionnement hydraulique et des pratiques raisonnées de la rivière. Sciences agricoles. 2013.

[<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00876196/document>]

Brun, M., Bonthoux, S., Greulich, S. & Di Pietro, F. La nature en ville, une notion transversale aux services écosystémiques en ville. Le cas des délaissés urbains. *Environ. Urbain / Urban Environ.* (2017).

Code de l'urbanisme, législation des espaces boisés classés : articles L. 130-1 à L. 130-6, L. 142-11, R. 130-1 à R. 130-23 et R. 142-2 à R. 142-3; et les circulaires n° 77-114 du 1er août 1977 et n°93-11 du 28 janvier 1993.

[<http://www.conservation-nature.fr/article3.php?id=133>]

CRPF Nord Pas-de-Calais Picardie, Guide pour la restauration des ripisylves, 2012,

[http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/biblio/brochure_ripisylves.pdf]

IGN, *Le stock de bois en forêt*,

[<https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique71>]

Syndicat Mixte du bassin de la Cisse, Végétation des berges : ripisylve [<http://syndicat-cisse.fr/wp-content/uploads/2015/07/V%C3%A9g%C3%A9tation-des-berges.pdf>]

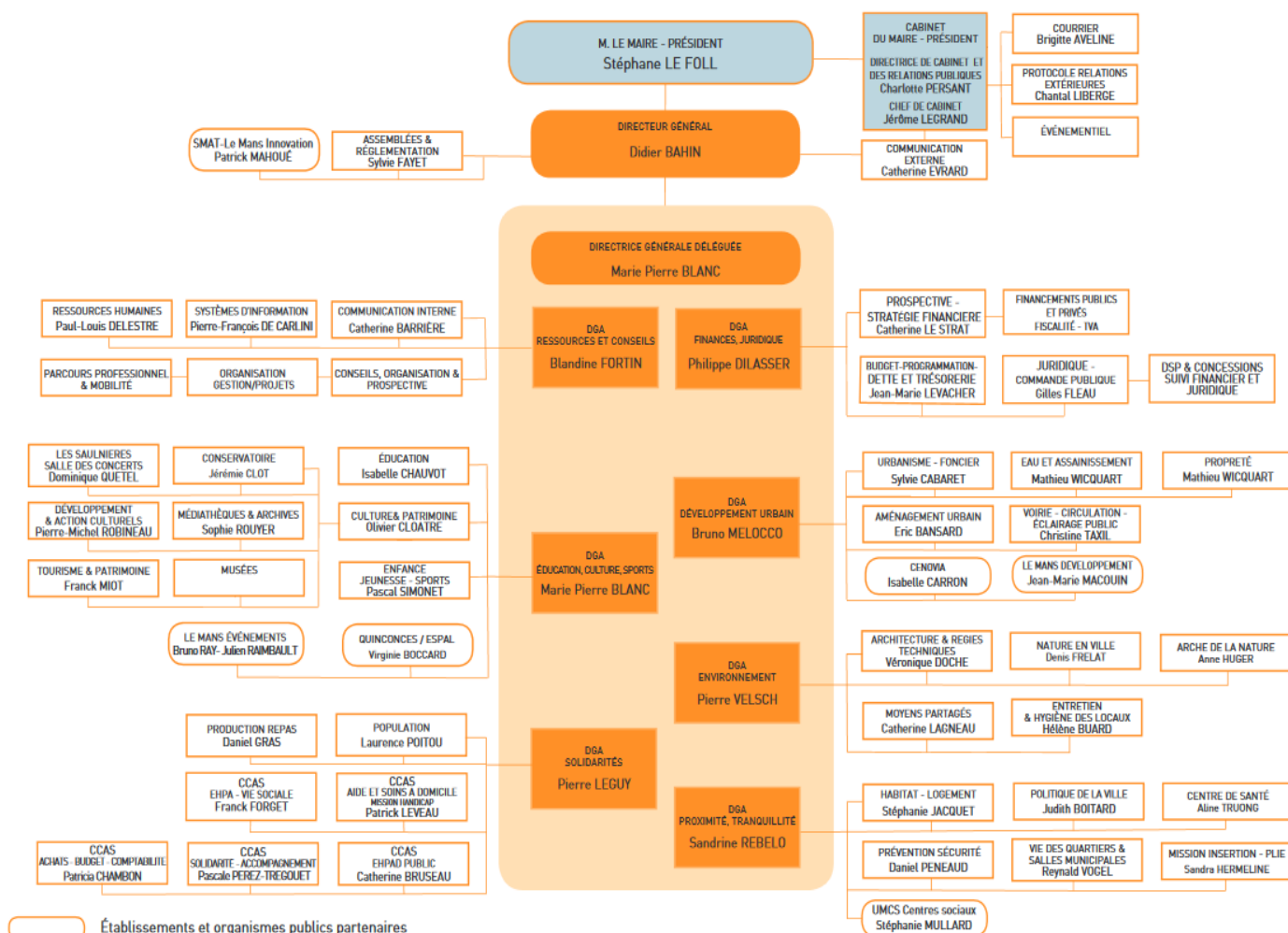
Annexes

Annexe 1 : Organigramme général de la ville



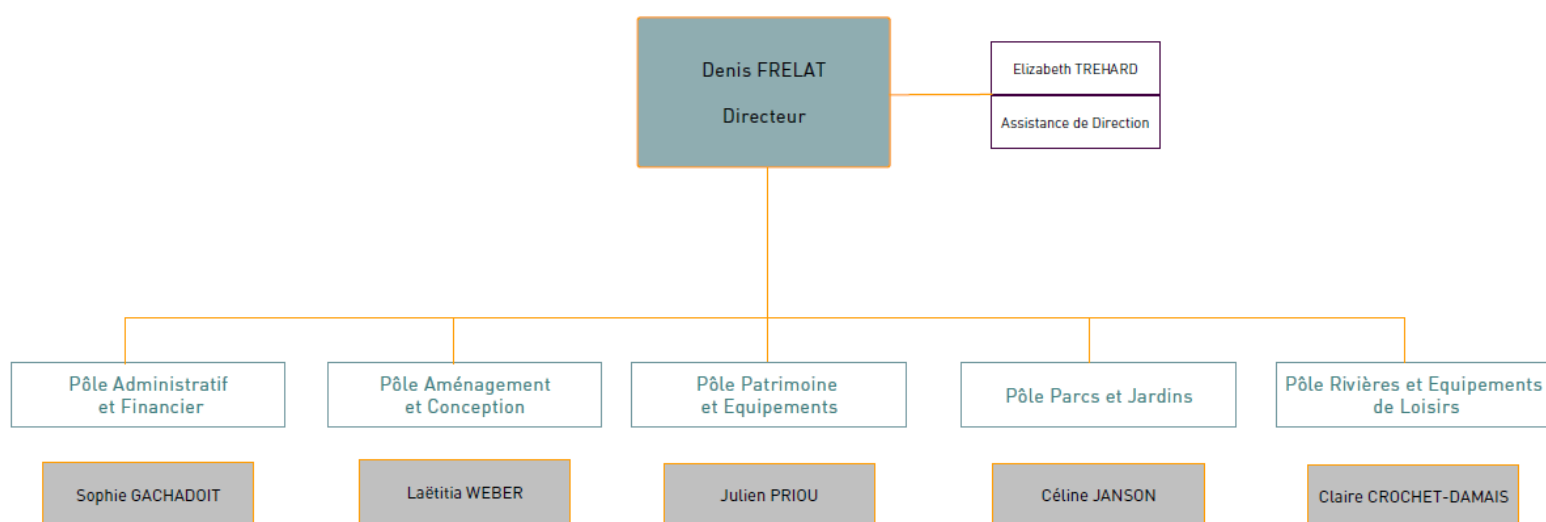
LE MANS MÉTROPOLÉ - VILLE & CCAS

ORGANIGRAMME GÉNÉRAL



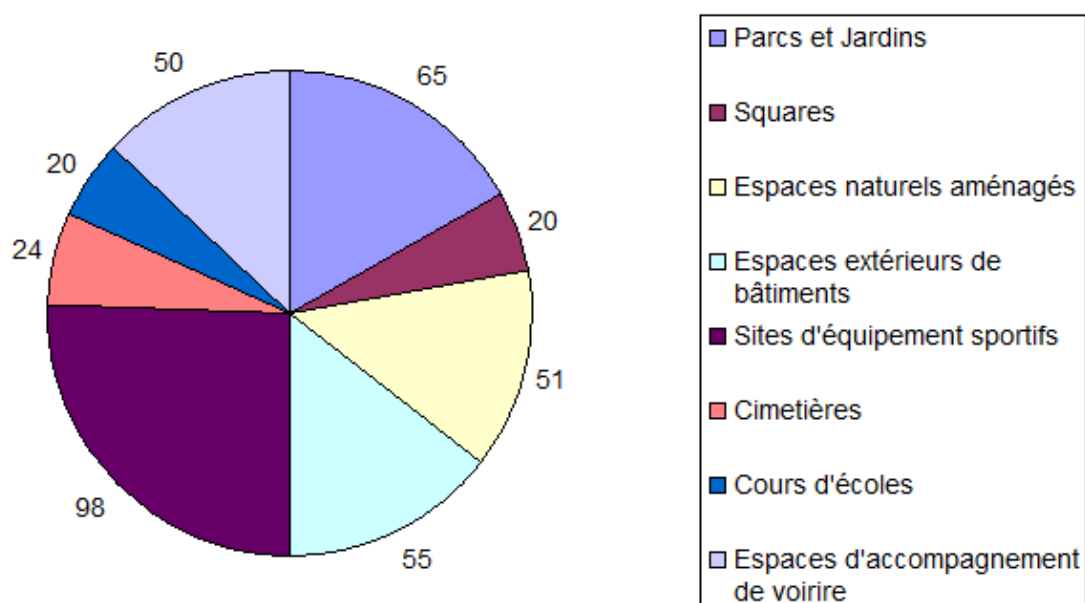
Edition : AVRIL 2019

Annexe 2 : Organigramme Nature En Ville



Annexe 3 : Chiffre patrimoine nature en ville

Patrimoine géré en hectare (ha)



Annexe 4 : Support présentation charte

Annexe 5 : Charte de l'arbre

Annexe 6 : Plan détaillé de la charte

Annexe 7 : Fiche explicative

Annexe 8 : Livrable parcelles

Annexe 9 : Calcul stockage CO2

Tableau Calcul de la séquestration nette liée à la forêt (Plan Climat Air Energie Territorial de la communauté d'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées)

Séquestration	Coefficient de stockage de carbone (tC/m ³)	Stockage carbone (tC/ha/an)	Stockage CO ₂ (tCO ₂ /ha/an)	Surface (ha)	Stockage CO ₂ (tCO ₂ /an)
Forêt feuillus	0.420	1.66	6.09	12 905	78 572
Forêt conifères	0.300	1.19	4.35	2 166	9 420
Forêt mixte	0.360	1.42	5.22	2 896	15 113
Total				17 967	103 106

Calcul CO2 dans l'écosystème forestier du Mans

76 hectares de boisements, 4.35 tCO₂/ha/an dans un boisement de résineux

- Ainsi $76 * 4.35 = 331 \text{ tCO}_2 / \text{an}$

La vitesse de stockage sous résineux est estimée à 1.80 tCO₂eq/ha/an.

- Ainsi $76 * 1.80 = 137 \text{ tCO}_2 \text{eq} / \text{an}$

Donc le total est de :

- $331 + 137 = \mathbf{468 \text{ tCO}_2 \text{eq} / \text{an}}$

Tonnes de CO2 pour les 24h du Mans

280 000 litres de carburant dépensés en un week-end, la masse volumique d'un fioul lourd est de 0.985 kg/L. Sachant qu'un gramme d'essence brûlée rejette 3.09 grammes de CO₂, on effectue le calcul suivant :

- $3.09 * 0.985 = 3.04 \text{ kg de CO}_2 \text{ par litre d'essence}$
- $280\,000 * 3.04 = 852\,222 \text{ kg de CO}_2$ soit plus de **852 tonnes de CO₂**

Tonnes de CO2 pour l'Arche de la Nature

300 hectares de boisements, 4.35 tCO₂/ha/an dans un boisement de résineux.

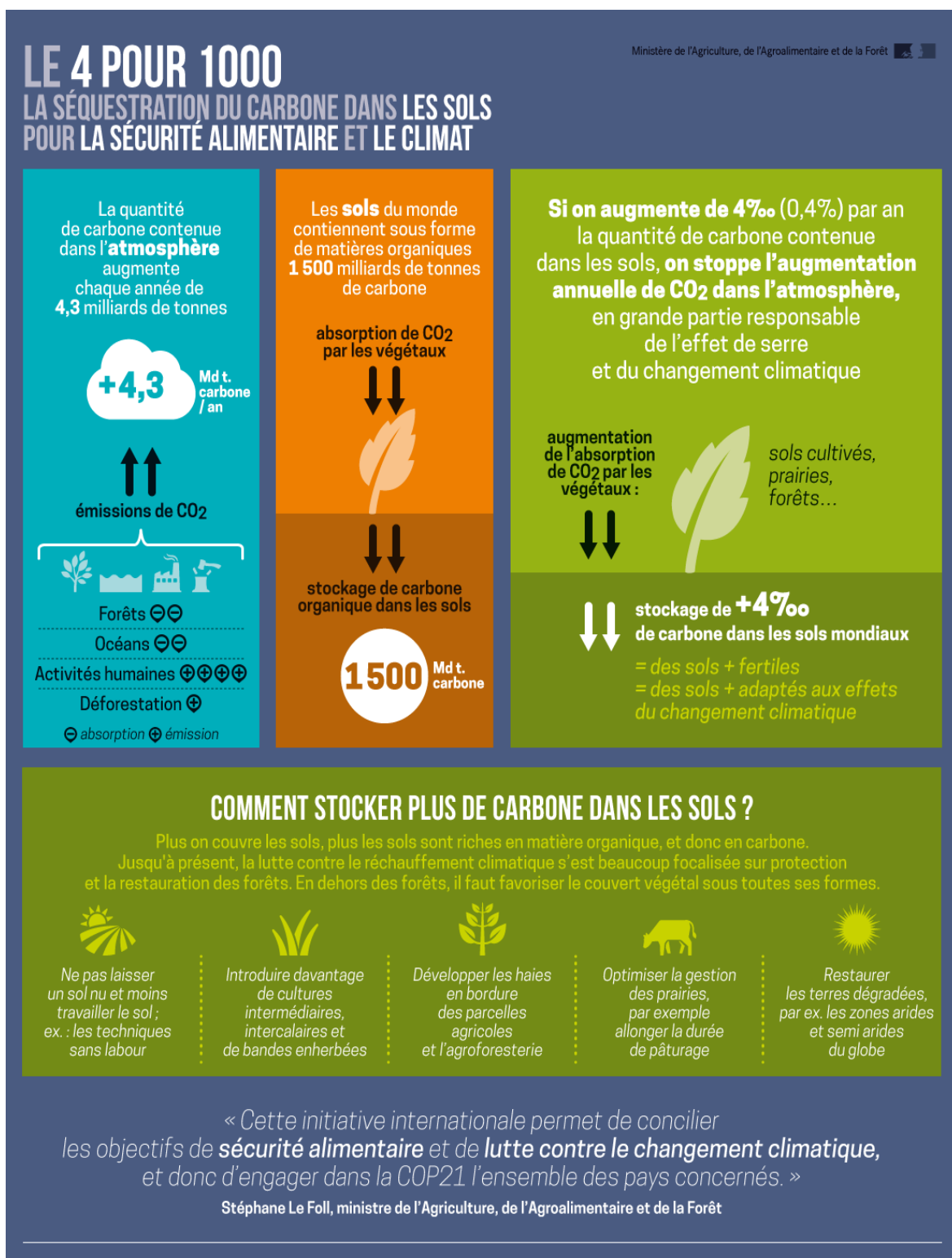
- Ainsi $300 * 4.35 = 1305 \text{ tCO}_2 / \text{an}$

La vitesse de stockage sous résineux est estimée à 1.80 tCO₂eq/ha/an.

- Ainsi $300 * 1.80 = 540 \text{ tCO}_2 \text{eq} / \text{an}$

Donc le total est de :

- $1305 + 540 = \mathbf{1845 \text{ tCO}_2 \text{eq} / \text{an}}$





POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Yoann Debord,
Marion Delobea,
Maxime Durieu,
Aurélien Vedovato
2017-2018

Titre : le développement du patrimoine arboré pour lutter contre le changement climatique

Résumé : Au travers de la réalisation de la charte de l'arbre du Mans, les problématiques et les contraintes associées à l'arbre en ville ont été découvertes. De la plantation à l'abattage d'un arbre, toute la gestion autour de l'arbre a été étudiée permettant de mieux rebondir sur l'étude des zones vertes dont la conduite est souvent source de conflits. Sur les 214 parcelles recensées, divers potentiels ont pu être repérés par le biais d'outils cartographiques se fondant sur différents critères : écologique, récréatif ainsi qu'économique. Cette analyse a permis d'établir des plans d'actions et de plantation pour valoriser ces espaces et donner plus d'attractivité à la ville du Mans.

Mots Clés : arbre, espaces délaissés, nature en ville, boisements, végétation urbaine

Ville du Mans :

Hôtel de Ville, C. S. 40010 72039 Le Mans

Tuteur entreprise :

Denis Frelat

Directeur du service Nature en ville

Tuteur académique :

Francesca Di Pietro