
Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Nature en ville

THEMA Environnement
1 mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours



Tuteur entreprise :
Ludovic LEBOT
Directeur

Amarande BACCARO
IUT
2021-2022

Tuteur académique :
Céline TANGUAY

Remerciements

Pour commencer, je tiens à remercier mon maître de stage, Ludovic LEBOT, premièrement pour sa confiance, en me sélectionnant pour le stage et me confiant des missions diversifiées, mais également pour le temps passé à m'expliquer les enjeux des missions et à répondre à l'ensemble de mes questions.

Je remercie également ma tutrice, Céline TANGUAY, ainsi que l'ensemble des personnes qui ont assuré le bon déroulement de mon stage en entreprise.

Merci à Marielle PETITEAU, chef de projet, et Delphine GAUBERT, cartographe et infographiste, pour leur aide afin d'illustrer mon travail, et pour le temps qu'elles m'ont consacré.

Mes remerciements vont également à Amélie LE MUT, pour m'avoir proposé de l'accompagner lors d'une sortie de terrain naturaliste, et aidé lorsque j'ai pu rencontrer des difficultés.

Je souhaite aussi remercier Jean-Philippe LECOMPTE, Franck TROUVÉ et Marie LEBOT pour m'avoir guidée sur les différents projets, et avoir apporté une réponse à chacune de mes interrogations.

Enfin, j'adresse un remerciement général à l'ensemble des membres de l'équipe de THEMA Environnement pour leur accueil et leur bonne humeur, ainsi que pour m'avoir accompagnée avec bienveillance tout au long de ces 12 semaines de stage.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	1
Table des figures	2
Glossaire	3
Introduction	4
1. Présentation de l'entreprise	5
1.1. Présentation générale de l'entreprise.....	5
1.2. Structure de l'entreprise	6
1.3. Domaine d'intervention	6
1.3.1. ... de la maison mère THEMA Environnement	6
1.3.3. ... de la filiale ECHOCHIROS	7
1.4. Nature de la clientèle	7
1.5. Moyens matériels de l'entreprise	7
1.6. Politique SSE de l'entreprise	7
2. Activités réalisées	9
2.1. Mission Principale - CPENV du Département d'Indre-et-Loire	9
2.1.1. Contexte du projet	9
2.1.2. Contribution au projet - Activités réalisées.....	10
2.2. Missions secondaires.....	14
2.2.1. CPENV de Montlouis-sur-Loire	14
2.2.2. Dossier d'autorisation environnementale de la ZAC d'Autrèche	15
2.2.3. Accompagnement d'un naturaliste à Fondettes.....	16
2.2.4. Etude faune flore d'un projet éolien à le Controis-en-Sologne	17
3. Réflexions et enrichissements personnels.....	18
3.1. Retour réflexif sur les missions effectuées.....	18
3.1.1. CPENV du Département d'Indre-et-Loire.....	18
3.1.2. CPENV de Montlouis-sur-Loire	20
3.1.3. Dossier d'autorisation environnementale de la ZAC d'Autrèche	21
3.2. Enrichissement personnel	22
3.2.1. Apports de chacune des missions	22
3.2.2. Bilan des bénéfices de l'expérience et projection dans un métier	23
Conclusion	25
Bibliographie.....	26
Annexes.....	27

Table des figures

Figure 1: Localisation des différentes agences de THEMA Environnement et de sa filiale	5
Figure 2: Logo de la filiale ECHOCHIROS de THEMA Environnement.....	5
Figure 3 : Localisation des bâtiments pris en compte dans le périmètre du projet.....	9
Figure 4 : Organigramme du groupement sélectionné pour le projet d'AMO pour la passation d'un CPENV du Département	10
Figure 5 : Page 1 de la fiche standardisée	12
Figure 6 : Page 2 de la fiche standardisée	12
Figure 7 : Rubrique Animation de la fiche « Nichoirs pour passereaux »	13
Figure 8 : Logo “Nature en ville” de la série de fiches de préconisation.....	13
Figure 9 : Typologie des bâtiments et choix des bâtiments à visiter	15
Figure 10 : Cartographie des sites Natura 2000 recensés dans les différents périmètres du projet....	17
Figure 11 : Les bénéfices de la nature en ville.....	18

Glossaire

Appel d'offre : Procédure permettant à un commanditaire de choisir l'entreprise la plus adaptée à ses besoins pour réaliser une prestation de travaux, fournitures ou services. Ainsi, différentes entreprises sont mises en concurrence pour fournir un produit ou un service (Wikipédia, 2022).

Contrat de Performance Energétique (CPE) : Outil de la loi Grenelle I, le contrat de performance énergétique permet d'améliorer l'efficacité énergétique d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments. Ces contrats sont passés entre un maître d'ouvrage et un opérateur (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique, 2020).

Contrat de Performance Environnementale (CPENV) : Contrat innovant s'inspirant largement du CPE, auquel il ajoute un volet biodiversité et gestion des eaux pluviales.

Mur végétalisé « hors sols » : Paroi disposée parallèlement au mur qui supporte de la végétation (Strasbourg.eu).

Toiture végétalisée extensive : Une toiture végétalisée extensive a une épaisseur de substrat comprise entre 3 et 15 cm et une pente n'excédant pas les 20%. Sa végétation se limite donc à des végétaux à enracinements superficiels (graminées, mousses, sédum) (Bruxelles environnement, 2020).

Toiture végétalisée intensive : Une toiture végétalisée intensive peut être définie comme un "jardin suspendu". Son substrat a une épaisseur comprise entre 30 cm et 2 m et sa pente n'excède pas les 5%. Elle peut ainsi accueillir tout type de végétaux (Voséconomiesd'énergies.fr).

Tranches ferme et optionnelle : Un marché public peut être divisé en tranches : **une tranche ferme** et une ou plusieurs **tranches optionnelles**. L'acheteur est engagé dans la tranche ferme du marché, mais les tranches optionnelles sont affermies lors de l'exécution du marché public par ordre de service (Code : Commande publique).

Dossier d'autorisation environnementale : Depuis le 1er mars 2017, le dossier d'autorisation environnementale regroupe les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et les installations, ouvrages, travaux et activités relevant de la loi sur l'eau (IOTA) soumises à autorisation (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique, 2021).

Zones humides (ZH) : Les zones humides sont définies par l'article L.211-1 du Code de l'environnement comme des "terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année". Elles peuvent être identifiées et délimitées par des critères pédologiques (nature du sol) et/ou botaniques (espèces hygrophiles ou habitats caractéristiques) (Les zones humides.org, 2022).

Introduction

Dans le cadre de ma quatrième année d'études en génie de l'Aménagement et de l'Environnement à Polytech Tours, j'ai réalisé un stage d'assistant ingénieur au sein du bureau d'études environnement "THEMA Environnement", localisé à Chambray-lès-Tours (37170), du 19 avril au 8 juillet 2022. Le bureau est compétent en matière d'écologie et d'aménagement du territoire et se divise en deux pôles : un pôle chargé des études réglementaires et un pôle naturaliste.

Mon stage s'est structuré autour d'une mission principale portant sur la thématique de la nature en ville, à savoir la contribution à une étude de définition d'un Contrat de Performance Environnementale (CPENV) porté par le Département d'Indre-et-Loire (37), à travers notamment l'élaboration de fiches de préconisation concernant des mesures pour favoriser la biodiversité aux abords des bâtiments.

Cependant, j'ai pu travailler sur d'autres études annexes, en découvrant la partie diagnostic d'une étude (notamment les inventaires faune/flore) et en participant à la rédaction d'un dossier d'autorisation environnementale, ce qui m'a permis d'avoir une vision globale des activités du bureau d'études.

En plus de découvrir le monde professionnel de l'aménagement et de l'environnement, j'ai pu, au cours de ce stage, appliquer des compétences indispensables au travail d'ingénieur (capacité d'analyse, travail en équipe, etc.) et développer mes connaissances en termes d'écologie et d'aménagement du territoire.

Ce rapport vise donc, dans un premier temps, à présenter l'entreprise qui m'a accueillie pendant 12 semaines, puis dans un second, à décrire les missions réalisées au cours de celles-ci. Enfin, je réaliserai un retour réflexif sur l'expérience et présenterai l'enrichissement personnel que m'a apporté cette immersion en entreprise.

1. Présentation de l'entreprise

1.1. Présentation générale de l'entreprise

THEMA Environnement est une entreprise créée en 2000 par Dominique IGLESIAS. Il s'agit d'une Société par Actions Simplifiées (SAS) d'un capital de 100 000 €.

Comme nous pouvons le voir à la Figure 1, le bureau d'études environnement est implanté sur deux sites, à savoir celui de Chambray-lès-Tours (37170), qui constitue le siège social de l'entreprise, et celui d'Ancenis (44150), son agence Ouest. Il possède également une filiale implantée à Bourges (18000) nommée "ECHOCHIROS" (Figure 2), qui est un bureau d'études spécialisé dans l'expertise des chiroptères (chauves-souris).



Figure 1: Localisation des différentes agences de THEMA Environnement et de sa filiale

Source : THEMA Environnement



Figure 2: Logo de la filiale ECHOCHIROS de THEMA Environnement

Source : THEMA Environnement

L'entreprise est signataire depuis juin 2015 de la **charte d'engagement des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale**, qui constitue un engagement volontaire à respecter des critères en termes de déontologie professionnelle et de compétences expertes requises pour réaliser une évaluation environnementale de qualité (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique, 2021).

1.2. Structure de l'entreprise

Durant le mois de mai 2022, soit durant ma période de stage, l'entreprise a effectué un changement de hiérarchie suite à la vente des parts de la société détenues par Monsieur Dominique IGLESIAS. C'est Ludovic LEBOT, anciennement Responsable de l'agence de Chambray-lès-Tours, qui a repris les fonctions de directeur, entraînant d'autres modifications hiérarchiques au sein de l'entreprise.

Comme nous pouvons le voir à l'Annexe 1, l'entreprise est composée d'une équipe pluridisciplinaire d'une trentaine de personnes, associant les compétences de différents spécialistes dans les domaines de l'aménagement du territoire et de l'écologie, et se structurant en deux pôles : réglementaire et naturaliste, dont nous détaillerons les compétences dans la partie suivante. Le bureau d'études se compose également d'un service de comptabilité, de secrétariat et de cartographie/SIG.

1.3. Domaine d'intervention ...

1.3.1. ... de la maison mère THEMA Environnement

Le bureau d'études peut accompagner sa clientèle à **différentes étapes d'un projet**, tout d'abord en amont, en procédant à des investigations sur l'environnement, terrestre comme aquatique, puis en favorisant la concertation et le processus décisionnel autour des études techniques tout au long de l'avancement du projet. Il peut ensuite proposer des solutions pragmatiques, et si nécessaire novatrices, pour assurer un moindre impact et une meilleure intégration des équipements dans leur environnement. Enfin, les chargés d'études de THEMA Environnement peuvent accompagner les démarches réglementaires de ses clients et suivre à leur terme leurs aménagements.

Ces activités sont possibles grâce aux synergies qui s'organisent entre deux pôles. Premièrement, le **pôle réglementaire** de THEMA Environnement est formé par des chargés d'études généralistes ou spécialisés "loi sur l'Eau", qui réalisent des dossiers réglementaires justifiés par la loi sur la protection de la Nature de 1976 et intégré au Code de l'Environnement¹, la loi sur l'Eau de 1992 et sa refonte de 2008², et de la réglementation européenne³. Le pôle peut notamment réaliser l'évaluation des documents d'urbanisme (carte communale, PLU, PLUi, SCoT).

Ensuite, le **pôle naturaliste** est constitué de chargés d'études spécialisés en botanique, faune, pédologie et/ou zones humides, qui réalisent des études telles que des expertises faunistiques, floristiques, habitats naturels, des inventaires de zones humides, des plans de gestion, des synthèses de biologie terrestre sur tous types de milieux, de groupes de faune et de flore.

¹ Dossiers d'étude d'impact, dossiers préalables à la Demande d'Utilité Publique (DUP), dossiers de demande dérogatoire à la réglementation « espèces protégées », etc.

² Dossier de déclaration ou d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau codifiée, etc.

³ Dossier d'incidence Natura 2000, évaluation environnementale, etc.

1.3.3. ... de la filiale ECHOCHIRO

La filiale de THEMA Environnement intervient quant à elle dans le cadre d'études d'impact et d'évaluations d'incidences mais aussi dans le cadre d'inventaires, de suivis naturalistes, de diagnostics écologiques, de la définition de "trames noires" ou nocturnes, et de programmes de recherche réalisés sur des espaces naturels protégés, par le prisme de l'étude des chauves-souris.

1.4. Nature de la clientèle

THEMA Environnement travaille pour une clientèle très diversifiée, tant publique (État, collectivités locales, établissements publics, sociétés d'économie mixte) que privée (particuliers, industriels, agriculteurs), et intervient sur l'ensemble du territoire national métropolitain.

1.5. Moyens matériels de l'entreprise

Pour réaliser ces différentes interventions, THEMA Environnement dispose de son propre parc de matériels et d'appareils, qui lui permet d'assurer les prestations de prélèvements, de mesures (sonomètre, tarières à main, etc.), ainsi que d'observation et de capture (pièges, filets, etc.) prévues dans le cadre des études générales ou des diagnostics qui lui sont confiés. Les salariés de l'entreprise sont également équipés d'un téléphone professionnel, leur permettant de réaliser la saisie des données sur le terrain grâce à l'application ECORELEVES.

Les expertises de terrain sont rendues possibles grâce aux différents moyens de déplacement de l'entreprise : voitures de société, véhicules tout-terrains, utilitaire et bateaux (barque et canoë). Enfin, THEMA Environnement met à disposition du matériel de bureautique et de reprographie, ainsi qu'une bibliothèque documentaire riche (plus de 600 ouvrages et publications techniques de tout ordre) aux employés.

1.6. Politique SSE de l'entreprise

Soucieux de sa politique SSE (Santé Sécurité Environnement), THEMA environnement s'est engagé dans une démarche de certification MASE de 2017 à 2021, et malgré l'absence de renouvellement de la certification en 2022, l'entreprise poursuit l'application de ses principes. MASE est un système de management mis en œuvre pour assurer la maîtrise de la sécurité et de la santé du personnel, ainsi que celle des impacts environnementaux de l'entreprise. Il s'articule autour de cinq axes, à savoir l'engagement de la direction, les compétences et qualifications des salariés, l'organisation du travail, l'efficacité du système de management et l'amélioration continue.

C'est dans ce cadre que différents objectifs en termes de SSE sont définis (zéro accident de la route, augmenter le tri sélectif, etc.), auxquels sont associés des indicateurs de suivi (nombre d'accidents de la route responsables et non responsables, nombre de filières de recyclage utilisées, etc.). Pour atteindre ces objectifs, des actions sont mises en place selon un plan d'action, qui précise pour chaque mesure un certain nombre d'informations (priorité, origine, pilote, coût/temps, etc.).

Un exemple d'action est la formalisation d'une **fiche mission** (Annexe 2), à remplir avant toute intervention en renseignant les données administratives nécessaires, les consignes et informations relevant de la sécurité (équipements de protections individuelles obligatoires, coordonnées des points d'accès secours, etc.) ainsi qu'une analyse de risque. Cette dernière se décline pour les risques liés au travail en milieu terrestre ou aquatique et pour les risques spécifiques à l'épidémie de Covid-19. Cette fiche est à emporter sur le terrain et permet la remontée d'informations spécifiques à l'aire d'étude. Cette remontée d'information en termes de SSE est également assurée par des "causeries", c'est-à-

dire des temps de discussion entre collègues, organisées dans l'année afin d'échanger sur des thématiques prédéfinies.

Enfin, la bonne mise en œuvre de ce système de management MASE est assurée par un référent SSE, Jean-Philippe LECOMPTE.

2. Activités réalisées

2.1. Mission Principale – CPENV du Département d'Indre-et-Loire

2.1.1. Contexte du projet

2.1.1.1. Le Contrat de Performance Environnemental

A la suite de son Contrat de Performance Energétique* lancé sur les collèges, le Département d'Indre-et-Loire (37) a souhaité poursuivre son engagement sur le volet environnemental en s'engageant dans une nouvelle forme de contrat innovant, à savoir le « Contrat de Performance Environnementale* » sur le reste de son patrimoine bâti. Ce dernier vise à améliorer le volet énergétique des bâtiments inclus dans le périmètre du projet, mais il intègre également deux nouveaux volets, celui de la biodiversité et de la gestion des eaux pluviales.

Le périmètre du projet englobe 71 bâtiments publics (bâtiments administratifs, centres d'exploitation routiers, monuments historiques, etc.), représentant environ 85 000 m² répartis sur le Département, avec une majorité localisée à Tours et ses environs (Figure 3).

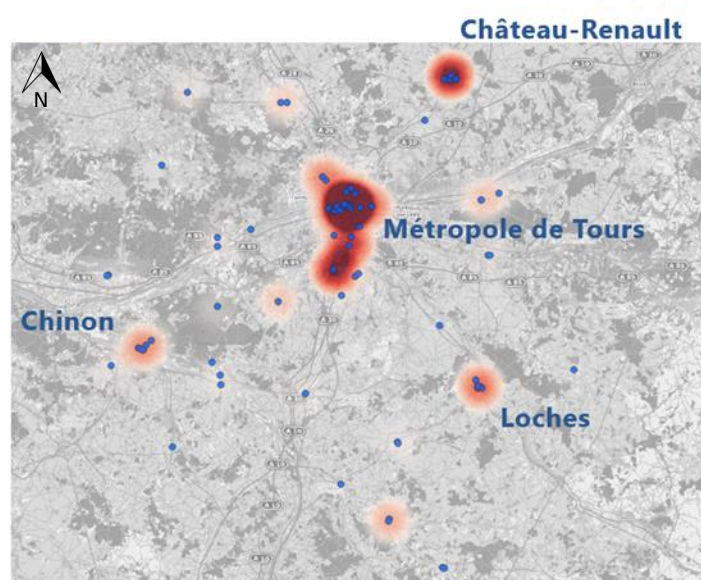


Figure 3 : Localisation des bâtiments pris en compte dans le périmètre du projet

Source : ITherm Conseil

2.1.1.2. L'assistance à maîtrise d'ouvrage

Pour être accompagné dans cette démarche, le Département a lancé un appel d'offre* pour assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour la passation d'un CPENV. Il a donc sélectionné un groupement (Figure 4) constitué du mandataire, à savoir ITherm CONSEIL, avec Antoine DELAUNAY en tant qu'interlocuteur privilégié du Département, d'une AMO juridique, PINTAT Avocats, d'une AMO financière, CALIAL Conseil, et enfin d'une AMO environnement, THEMA Environnement.

La tranche ferme* du contrat correspond à l'ingénierie du projet de CPENV, c'est-à-dire à l'assistance au Département dans la réalisation de l'évaluation préalable organisant la procédure conduisant à la mise en place d'un ou de plusieurs CPENV.

Mais le contrat contient également deux tranches optionnelles* :

- La première correspond à l'assistance au Département dans le dialogue compétitif, jusqu'à la notification du CPENV ;
- La seconde correspond au suivi du CPENV, depuis la signature du contrat et jusqu'à 5 ans maximum : l'objectif est d'assister le Département dans la phase travaux jusqu'à la mise en service des ouvrages, et d'assurer la mise en place et le suivi du Plan de Mesures et Vérifications des Économies d'Énergies.

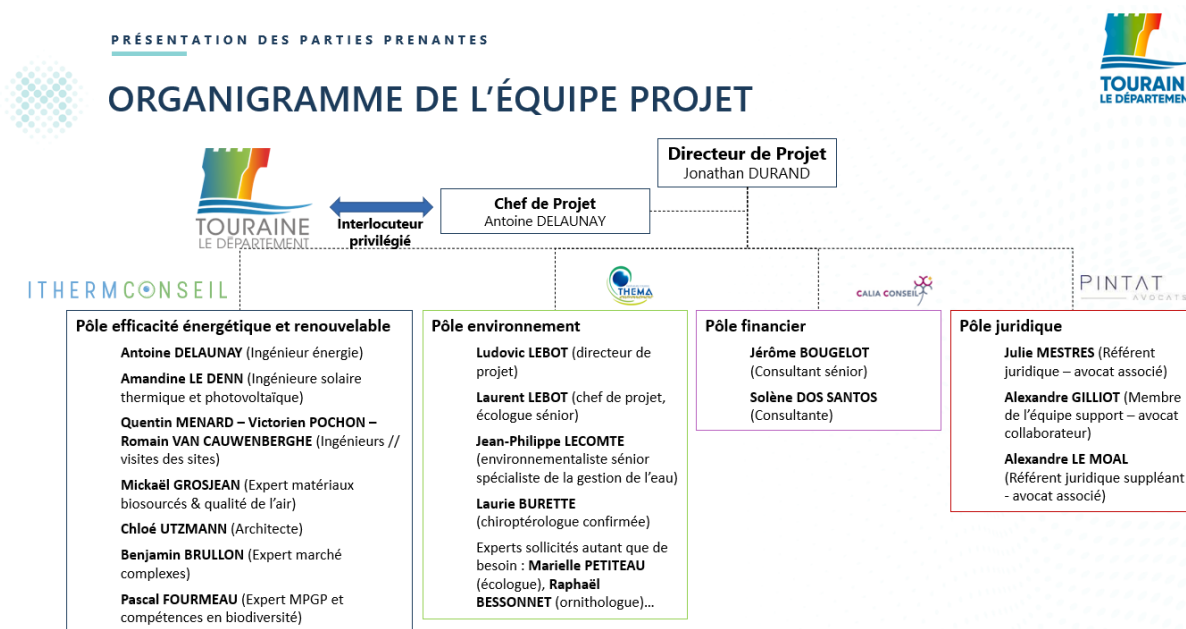


Figure 4 : Organigramme du groupement sélectionné pour le projet d'AMO pour la passation d'un CPENV du Département

Source : ITHERM Conseil

2.1.1.3. Etat d'avancement du projet

Le projet est actuellement dans sa tranche ferme. Les phases de cadrage de la mission, de recensement et d'analyse des données existantes, de visites des sites et de recommandations d'études complémentaires ont déjà été réalisées. Nous sommes désormais à la **phase** d'analyse des études complémentaires, de consolidation des données et **d'élaboration des scenarii**.

Les chargés d'études faunistique et botanique ont donc réalisé en amont le diagnostic d'un panel représentatif de bâtiments, puis ont proposé des préconisations en termes de biodiversité, qu'ils ont extrapolé à l'ensemble des bâtiments du périmètre. C'est donc à la suite de l'expertise de terrain naturaliste que s'inscrit mon travail.

2.1.2. Contribution au projet – Activités réalisées

2.1.2.1. Fiches de préconisation

L'activité principale effectuée lors de mon stage fut l'élaboration de fiches de préconisation détaillant des actions permettant d'améliorer la performance environnementale des bâtiments – et de leur parcelle associée - sur les volets biodiversité et gestion des eaux pluviales. L'objectif était donc de synthétiser de manière pédagogique les bonnes pratiques et les points de vigilance à avoir concernant

certaines aménagements ou méthodes d'entretien permettant de conserver, restaurer ou améliorer la biodiversité, mais également gérer les eaux pluviales de manière plus écologique.

Ces fiches sont à destination de l'entreprise ou du groupement d'entreprises qui réalisera/ont la prestation de travaux (maîtrise d'œuvre), mais également du Département (maîtrise d'ouvrage) et de ses services techniques qui réalisent l'entretien des espaces verts associés aux bâtiments sélectionnés. L'objectif est donc de les guider dans les aménagements à réaliser, ou dans les nouveaux modes de gestion à adopter, de manière à assurer la pertinence écologique des actions mises en place.

Mon travail s'est donc premièrement organisé autour de **lectures et recherches bibliographiques** sur les actions préconisées en amont par les naturalistes (voir la liste exhaustive en Annexe 3). Celles-ci se déclinent en aménagements pour des groupes faunistiques (hôtel à insectes, gîtes à chiroptères, etc.), techniques de végétalisation (toitures et murs végétalisés, plantation de haies, etc.) et nouveaux modes de gestion (zones "refuges" non tondues, éviter la diffusion de lumière vers le ciel, noues et bassins, etc.).

Pour cela, j'ai pu prendre connaissance de la bibliographie déjà répertoriée par THEMA Environnement, principalement constituée de guides techniques issus de collectivités territoriales, que j'ai pu compléter par d'autres documents provenant de sources similaires, ainsi que par des documents élaborés par des associations pour la biodiversité (Ligue de Protection pour les Oiseaux ou LPO, Groupe mammalogique breton, etc.). Certains naturalistes (faune et flore) de THEMA Environnement m'ont également aiguillé en répondant à mes interrogations, de manière à compléter mes fiches de préconisation lorsqu'elles étaient lacunaires.

Par la suite, j'ai formulé une **fiche de préconisation standardisée** (Figure 5 et Figure 6) soit le squelette applicable à toutes les thématiques de mesures et contenant l'ensemble des renseignements nécessaires pour la maîtrise d'œuvre : les objectifs de l'action, sa brève définition, les différentes préconisations (sur son emplacement, son support, ses matériaux, etc.), l'entretien éventuellement nécessaire, les points de vigilance à avoir, le coût de l'action et des liens pour approfondir le sujet. Afin d'être synthétiques, les fiches occupent une à deux pages, en fonction de la densité des informations recueillies. De plus, j'ai fait le choix d'une mise en page compartimentée, illustrée et colorée permettant ainsi de transmettre aisément et clairement les informations.



Fiche X : Nom de la préconisation

OBJECTIFS

:

DÉFINITION

PRÉCONISATIONS

1. Préconisation 1

•

•

•

2. Préconisation 2



Titre photo

1

Figure 5 : Page 1 de la fiche standardisée



Fiche X : Nom de la préconisation

ENTRETIEN



VIGILANCE

COÛT

Pour aller plus loin ...




2

Figure 6 : Page 2 de la fiche standardisée

De manière à intégrer une dimension pédagogique et de sensibilisation aux actions mises en place, j'ai intégré une **rubrique nommée "Animation"** sur certaines fiches thématiques (Figure 7). En effet, certains aménagements peuvent faire l'objet d'un atelier pédagogique, à destination des enfants notamment, lors de leur fabrication/mise en place (nichoirs à oiseaux, hôtel à insectes, etc). L'objectif est alors de proposer au Département un moyen de communiquer quant aux actions réalisées, tout en sensibilisant le public, enfants ou adultes, aux moyens de préserver ou d'accueillir la biodiversité aux abords des bâtiments.

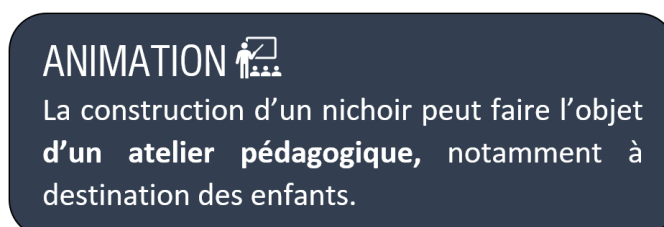


Figure 7 : Rubrique Animation de la fiche « Nichoirs pour passereaux »

Puis, j'ai **décliné cette fiche standard en 28 thématiques** (voir des exemples aux Annexes 4 et 5). Les préconisations sont assez générales, et parfois plus précises lorsque nécessaire, de manière à fournir des indications techniques mais synthétiques à la maîtrise d'œuvre. Au sein d'une même fiche, les différentes options possibles sont présentées (différents types de murs ou toitures végétalisés, etc.), ainsi que les spécificités pour les différentes espèces ciblées. Par exemple, les exigences en termes de nichoirs pour rapaces sont déclinées selon trois espèces : le Faucon crécerelle, le Faucon pèlerin et la Chouette effraie (Annexe 4).

Afin d'illustrer ces différentes fiches, j'ai pu solliciter Marielle PETITEAU, qui m'a fourni un bon nombre de photographies réalisées par des membres de l'entreprise, et Delphine GAUBERT, qui a réalisé de nombreuses illustrations d'aménagement, ainsi qu'un logo "Nature en ville" pour uniformiser la série de fiches (Figure 8).



Figure 8 : Logo "Nature en ville" de la série de fiches de préconisation

Auteur : Delphine GAUBERT, 2022.

2.1.2.2. Chiffrage des mesures

De manière complémentaire à l'élaboration des fiches, j'ai effectué des recherches bibliographiques afin d'**estimer le coût (hors main d'œuvre) des mesures prescrites** pour les bâtiments du Département. Les chiffres récoltés sont basés sur les résultats d'autres expériences (mesures de réduction de projet d'aménagement, plan de gestion, etc.), ainsi que sur des guides techniques réalisés par des associations ou collectivités.

Cette recherche a donné lieu à la **formalisation d'un tableau récapitulatif**, permettant de visualiser le coût par mesure, par bâtiment ainsi que le coût global pour les 71 bâtiments du périmètre du projet. Parmi les mesures préconisées, j'ai identifié celles dont les coûts étaient variables (en indiquant la fourchette de prix) en fonction de la quantité ou de l'option choisies, ou pouvaient être optimisés par la récupération (branchages ou pierres pour gîte à reptile par exemple) ou par un nouveau mode de gestion (réduction de la pression de tonte et augmentation de la hauteur de coupe, etc.).

Ce document a par la suite été complété par mon maître de stage, de manière à prendre en compte le coût de la main d'œuvre pour chaque mesure, le nombre d'aménagements par site, et proposer différents **scenarii**, avec une fourchette de prix haute et basse, en fonction du choix de l'option retenue. En effet, certains aménagements peuvent voir leur coût varier de manière importante, comme par exemple un mur végétalisé, qui peut coûter entre 2 500 et 40 000 € en fonction du type de toiture envisagée (extensive* ou intensive*). Ce chiffrage permettra ensuite au décisionnaire (c'est-à-dire les élus du Département) de sélectionner les mesures à mettre en œuvre, leurs options et les bâtiments ciblés en fonction de leurs exigences.

2.1.2.3. Participation à une réunion du Comité de Pilotage

Le 3 mai dernier, j'ai eu la chance de participer en tant qu'observatrice à la troisième **réunion du Comité de Pilotage** du Contrat d'AMO. Étaient présents les représentants du Département, d'ITHERM CONSEIL, de PINTAT Avocats et de THEMA Environnement (Ludovic LEBOT). Lors de cette réunion, l'état d'avancement du projet, les indicateurs de performance, le premier scénario étudié ainsi que l'étude juridique pour le CPENV ont été abordés.

2.2. Missions secondaires

2.2.1. CPENV de Montlouis-sur-Loire

ITHERM Conseil et THEMA Environnement ont également remporté récemment une mission similaire d'élaboration d'un CPENV pour la ville de Montlouis-sur-Loire (37270). Le périmètre du projet est en revanche plus restreint que pour le CPENV du Département d'Indre-et-Loire (37), avec une trentaine de bâtiments, tous localisés sur le territoire de la commune de Montlouis-sur-Loire, et le projet n'est qu'en phase de diagnostic, de mai à août 2022.

C'est donc à cette étape du projet que j'ai participé au cours de mon stage, en élaborant premièrement une **typologie de bâtiments** (Figure 9), en vue d'une sélection des bâtiments à visiter, puis d'une extrapolation des mesures environnementales qui seront préconisées. Pour cela, j'ai pris en compte les dates de construction des bâtiments (lorsqu'elles étaient fournies), son contexte (urbain ou périurbain) et sa fonction (infrastructure sportive, scolaire). Le nombre de groupes de bâtiments devait être assez restreint, de manière à pouvoir réaliser une visite pour chaque groupe de bâtiments en une journée.

Ainsi, le diagnostic des bâtiments réalisé par les naturalistes permettra l'extrapolation des préconisations aux autres bâtiments du même type, en prenant tout de même en compte les singularités des sites respectifs, déterminées à l'aide de Géoportail et de Google Street View. Par la suite, j'ai procédé à la **présélection des bâtiments** qui feront l'objet d'une visite de terrain, selon des critères de représentativité des bâtiments, d'intérêt écologique et de potentiel en termes de désimperméabilisation des sols.

Typologie de bâtiment	Infrastructure scolaire	Infrastructure sportive	Bâti ancien* urbain	Bâti récent urbain	Bâti ancien périurbain	Bâti récent périurbain	Station d'épuration
Bâtiment à visiter	Ecole Acardine	Gymnase Racault	Grange Rabelais	Maison des Loisirs et Créations	Maison de la Loire	Espace Ligeria	Station d'épuration
Bâtiments	DIT Ecole Acardine Ecole Desnos Ecole Ferry Ecole Gerbault Ecole Lejeau Ecole Racault Ecole Rallueres Local Racault Logement Ferry	Cholet Vestiaire Complexe sportif Michaud Gymnase Racault Salle Lagrange Salle Mousset Piscine	Atelier Foch Grange Rabelais Maison du bourg	Hotel de Ville Maison des Loisirs et Créations Médiathèque	Logement DGS Maison de la Loire	Atelier Parcs et Jardins Espace Ligeria Maison des Associations Office de tourisme	Station d'épuration

* Le terme "ancien" désigne les bâtiments construits avant 1980.

Figure 9 : Typologie des bâtiments et choix des bâtiments à visiter

Cette sélection a ensuite été étoffée, de manière à inclure l'école Racault dans la visite de terrain, puisqu'il s'agit d'une zone d'intérêt écologique. En effet, le bâtiment constitue le 2^{ème} plus grand site de nidification d'hirondelles du Département.

Mon travail s'est ensuite concentré sur la **préparation d'une fiche de terrain** (Annexe 6), qui a vocation à être remplie par les naturalistes lors de leur diagnostic de bâtiment. Cette fiche a été réalisée en se basant sur le modèle existant, qui regroupe les principaux renseignements de l'observateur et du bâtiment étudié, ainsi que les espèces observées et les remarques éventuelles. De manière à faciliter le travail du naturaliste, j'ai complété ce premier modèle par un tableau récapitulatif des mesures potentiellement applicables pour une meilleure prise en compte de la biodiversité aux abords des bâtiments. Ceci permet au fauniste ou botaniste de cocher les cases correspondantes aux mesures adaptées au bâtiment, indiquer leur localisation, et des potentielles indications supplémentaires. Cette modification permet un gain de temps, puisque les mesures envisagées peuvent être directement saisies lors du diagnostic sur le terrain.

Puis, j'ai procédé à la **préparation des fiches de restitution de diagnostic** (Annexe 7), en rédigeant pour chaque bâtiment du projet une description générale du site, qui décrit la végétation présente et les possibles zones d'intérêts écologiques observées à partir des outils Géoportail (et de ses cartes des forêts et du réseau hydrographique) et Google Street View. Cette description sera complétée par les données transmises par la LPO, qui a réalisé une étude chiroptère complémentaire, et par les renseignements dont dispose la commune.

Enfin, j'ai participé au diagnostic en **accompagnant les naturalistes (faune et flore) sur le terrain**. Munie du parcellaire de chacun des bâtiments à visiter, j'ai pu **renseigner et localiser** d'une part les éléments notables observés sur le site (présence de nids d'hirondelles par exemple), et d'autre part, **les potentiels aménagements ou modes de gestions à mettre en place**. Ce travail s'est fait en concertation avec les chargés d'études naturalistes, tout en prenant en compte les propositions et remarques de Maxime CUOGO, responsable de la Direction « Environnement » de la commune de Montlouis-sur-Loire.

2.2.2. Dossier d'autorisation environnementale de la ZAC d'Autrèche

J'ai ensuite pu découvrir l'aspect plus réglementaire du bureau d'études en participant à la **rédaction d'un dossier d'autorisation environnementale** pour un double projet : celui de l'extension de la ZAC « Porte de Touraine » à Autrèche (37110) et de l'implantation d'une plateforme logistique LSL (Logistique Sports et Loisirs, filiale logistique du groupe Intersport) sur celle-ci. Ce projet est concerné par la procédure ICPE, ainsi que la procédure IOTA.

Ma contribution s'est tout d'abord traduite par **la participation à la rédaction de la partie "Impacts et mesures" de l'étude d'impact**. Ce volet envisage les impacts du projet sur les différents aspects de son environnement (cadre biologique, physique, socio-économique, cadre de vie, santé humaine, etc.). Pour chaque impact identifié, il évalue sa nature (positif ou négatif – direct ou indirect), son intensité (faible – modéré - fort), sa temporalité (temporaire ou permanent) et lorsque des impacts négatifs sont relevés, des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC) sont mises en place.

Pour cela, j'ai pris exemple sur la structure et le contenu d'études d'impacts déjà réalisées par THEMA Environnement pour des projets similaires (ZAC et plateforme logistique en bordure d'un échangeur autoroutier), en les adaptant au contexte et aux spécificités du site à partir de l'état initial de l'environnement et des éléments descriptifs du projet. Les impacts devaient être évalués séparément pour les deux projets (l'extension de la ZAC et le projet logistique) et pour les deux phases de ceux-ci (phase chantier et opérationnelle). J'ai également synthétisé et intégré à cette étude d'impact les expertises réalisées par d'autres bureaux d'études sur différentes thématiques (étude agricole, circulation, énergies renouvelables, géotechnique etc.).

L'évaluation des impacts du projet sur les réseaux, et plus particulièrement la **mesure de la consommation en eau potable**, s'est accompagnée de **calculs par extrapolation**. A partir du nombre de salariés prévisionnels dans la nouvelle plateforme logistique, et des consommations moyennes annuelles en eau potable par salarié, j'ai pu déterminer une fourchette haute et basse de la consommation en eau potable annuelle du site, et traduire cette consommation en équivalent habitant (Annexe 8).

En parallèle, j'ai mis en forme **la description du projet**, en intégrant au fur et à mesure les différentes données envoyées par les porteurs de projet. Cette partie reprend entre autres, le contexte, les enjeux et objectifs du double projet, des éléments réglementaires (compatibilité avec les documents d'urbanisme, etc.), mais également les principales caractéristiques du projet.

J'ai réalisé par la suite **le résumé non technique de la description du projet et des impacts et mesures** (voir un extrait à l'Annexe 9). Ce dernier regroupait dans un tableau récapitulatif l'ensemble des impacts relevés par thématiques, ses caractéristiques (direct ou non, temporaire ou non, impact résiduel après mesure, etc.) et les mesures associées.

Tout ceci s'est accompagné d'une **harmonisation du document**, de façon à être cohérent entre la description du projet et les impacts associés, et d'obtenir un document clair et structuré.

2.2.3. Accompagnement d'un naturaliste à Fondettes

Par ailleurs, j'ai eu l'occasion d'accompagner une botaniste, Amélie LE MUT, sur le terrain, afin de découvrir le déroulement d'un inventaire flore. Le site étudié se compose d'une mosaïque d'habitats (cultures, prairies, friches, boisements, fourrés, jardins, etc.), et est visé par un projet d'extension du parc d'activités économiques communautaire à Fondettes (37230). Après deux expertises, botanique et pédologique, qui ont respectivement permis de déterminer les habitats et les zones humides* du site, l'objectif de cette sortie de terrain était de réaliser un inventaire flore complémentaire au premier. Nous nous sommes donc focalisées davantage sur les zones humides* déterminées selon le critère pédologique, afin de vérifier s'il s'agissait également d'une zone humide selon le critère botanique. Durant cette sortie naturaliste, j'ai essentiellement eu un rôle d'observatrice, ce qui m'a permis d'emmagasiner de nouvelles connaissances botaniques.

2.2.4. Etude faune flore d'un projet éolien à le Controis-en-Sologne

Enfin, dans le cadre d'un projet de parc éolien à Le Controis-en-Sologne (41120), THEMA Environnement a réalisé une série d'inventaires faune flore pendant une année. J'ai donc pu **participer à la rédaction d'une des études faune flore** correspondantes, en rédigeant une partie de son état initial.

À partir des données cartographiques et celles de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), j'ai pu identifier et décrire les zones de d'intérêt écologique, de gestion et/ou de protection⁴ présentes dans les différents périmètres d'étude du projet⁵ (voir l'exemple des sites Natura 200 à la Figure 10).

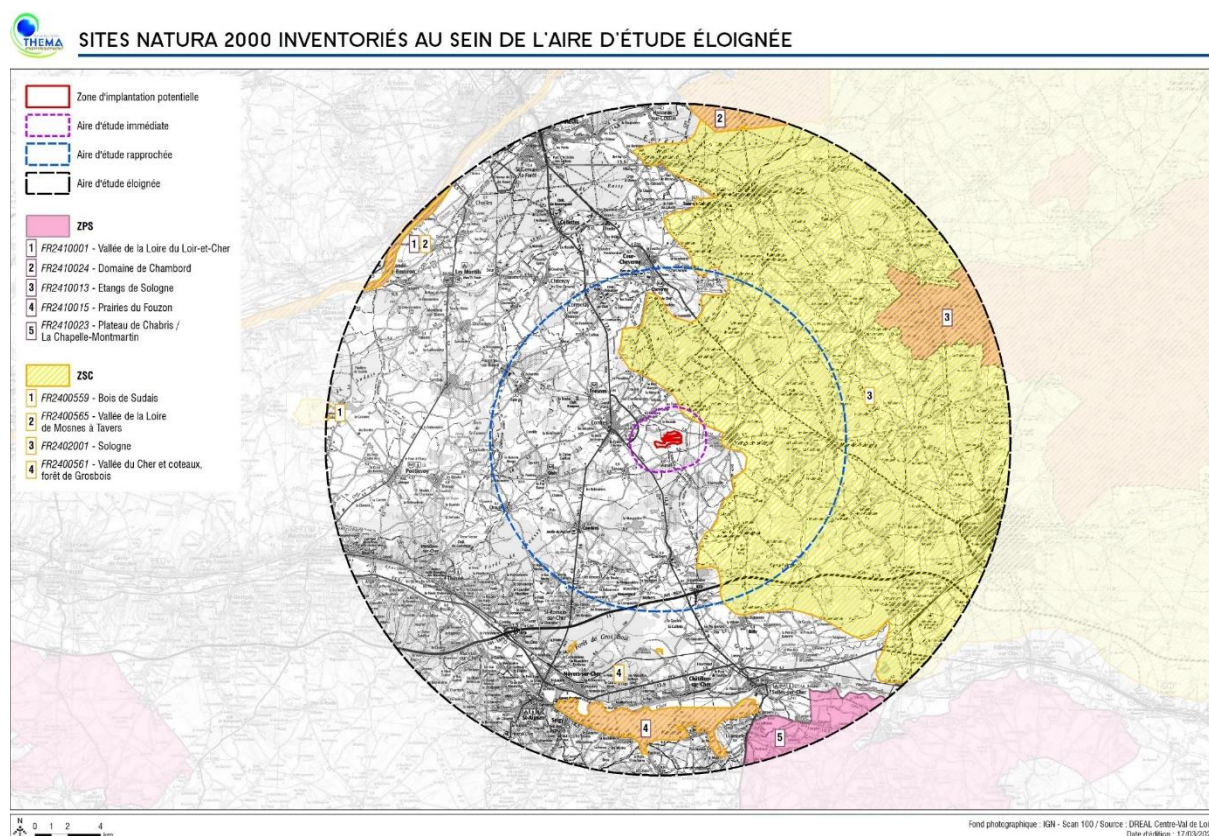


Figure 10 : Cartographie des sites Natura 2000 recensés dans les différents périmètres du projet

Auteur : Delphine GAUBERT

J'ai pu, dans ce cadre, utiliser l'outil géomatique (QGIS), afin de mesurer la superficie de chacune de ces zones remarquables, ainsi que la distance de ces dernières avec la zone d'implantation potentielle du projet éolien. Ceci s'est accompagné par le remplissage de tableaux recensant les habitats et espèces d'intérêts communautaire et prioritaire des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée du projet, en indiquant leur représentativité et leur état de conservation.

De la même manière, j'ai réalisé une analyse des données cartographiques pour localiser et décrire les continuités écologiques régionales et nationales, ainsi que les grands types d'occupations du sol présents dans les différents périmètres d'étude du projet.

⁴ Natura 2000, ZNIEFF : zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique de types 1 et 2, ENS : espaces naturels sensibles, etc.

⁵ ZIP : zone d'implantation potentielle du projet, zone d'étude immédiate : 1.5 km, zone d'étude rapprochée : 10 km et zone d'étude éloignée : 20 km.

3. Réflexions et enrichissements personnels

Les différents projets, missions et thématiques sur lesquels j'ai pu travailler au cours de mon stage ont suscité différents questionnements et réflexions. Dans la partie qui suit, je réaliserai tout d'abord un retour réflexif sur les missions réalisées, en interrogeant la pertinence du projet et/ou de ma mission, et de la méthode employée, en réalisant une analyse critique des résultats obtenus et en proposant d'éventuelles pistes d'amélioration. Ensuite, je présenterai en quoi ces 12 semaines de stage ont été bénéfiques pour mon parcours de future ingénieure.

3.1. Retour réflexif sur les missions effectuées

3.1.1. CPENV du Département d'Indre-et-Loire

Tout d'abord, **la démarche de CPENV du Département semble intéressante** puisque son volet biodiversité constitue une opportunité pour inclure davantage de nature en ville. Or, cette thématique constitue une préoccupation généralisée, surtout depuis les périodes de confinements successives liées à la pandémie de Covid-19 (Freddy Vinet et al, 2022). Cette volonté partagée d'introduire, de restaurer ou de protéger la nature en milieu urbain s'explique notamment par les nombreux bénéfices qu'elle apporte, tant d'un point de vue environnemental (régulation thermique, qualité de l'air, biodiversité, etc.) que social (cohésion sociale, santé psychologique et physique) mais également économique (valorisation du bâti, emplois locaux, etc.) (Laille Pauline et al, 2013), comme illustré dans le schéma ci-dessous.

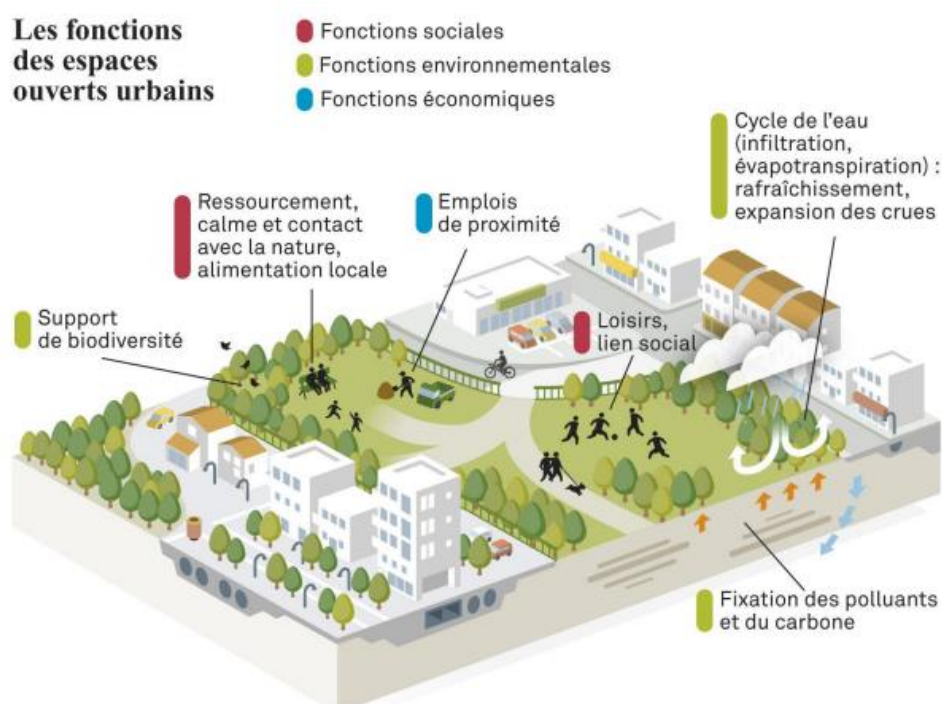


Figure 11 : Les bénéfices de la nature en ville

Source : Extrait du fascicule n°2 p 112 du Sdrif adopté par le conseil régional le 18 octobre 2013 et approuvé par l'État le 27 décembre 2013

Cependant, malgré la volonté de mettre en place un CPENV au sein du Département, et d'inclure un volet biodiversité et gestion des eaux pluviales, **les résultats de ce projet peuvent être quelque peu nuancés**. En effet, lors de la réunion de comité de pilotage à laquelle j'ai assistée, les représentants du Département ont fait le choix de regrouper les mesures environnementales les plus onéreuses sur

quelques bâtiments phares, alors que THEMA Environnement avait préconisé des mesures pour l'ensemble des sites du périmètre. Ceci s'explique par des contraintes budgétaires et la volonté du Département de communiquer quant aux actions mises en place. Même si l'aspect communicationnel du projet peut permettre la sensibilisation du public à la préservation de la biodiversité en ville, il semblerait davantage bénéfique pour la biodiversité de réaliser des mesures sur un périmètre plus large qu'à l'échelle de quelques bâtiments. En revanche, les mesures les moins coûteuses seront quant à elles proposées et appliquées sur l'ensemble des bâtiments du périmètre du projet.

Ensuite, **l'objet de ma mission semble justifié**, puisqu'il paraît important d'informer le personnel communal et la maîtrise d'œuvre quant aux bonnes pratiques à adopter afin de préserver la faune et la flore aux abords des bâtiments, de manière à s'assurer que les mesures préconisées pour la biodiversité soient efficaces, et non contre-productives. Il est donc important de présenter les modalités d'installation, d'entretien des différentes mesures à ces acteurs dont les méthodes ne sont pas toujours adaptées à la préservation de la biodiversité. Par exemple, l'entretien des nichoirs à oiseaux doit être réalisé durant des périodes bien précises de l'année, en dehors des périodes de nidification, afin de ne pas déranger la faune, voire de mettre en danger les nouveaux nés.

Il est néanmoins possible de s'interroger sur la **pertinence de certaines mesures préconisées** pour inclure davantage de biodiversité en ville, et notamment les toitures et murs végétalisés. Premièrement, les toitures végétalisées extensives présentent une végétation très limitée (liée à l'épaisseur du substrat, elle-même liée à la portance et à la pente du toit), qui se réduit généralement à la présence de sédum. L'intérêt écologique de ces toitures est donc très restreint voire négligeable. La pertinence des murs végétalisés « hors sol »* est elle aussi questionnable puisqu'il s'agit d'une part d'un système très coûteux pour sa mise en place, ainsi que pour son entretien. D'autre part, la structure verticale étant fortement exposée au phénomène d'évapotranspiration, une irrigation importante et régulière est nécessaire. Cette consommation d'eau conséquente soulève des interrogations quant au réel bénéfice environnemental de cette mesure. Néanmoins, ces deux aménagements comportent un intérêt paysager et architectural certain, pouvant renvoyer l'image d'une ville plus « verte ».

Concernant **la méthode de chiffrage des actions** à partir de recherches bibliographiques, on peut souligner l'importance du biais de l'estimation. En effet, les chiffres récoltés sont issus d'autres actions mises en place dans des contextes différents et par des acteurs différents, nous pouvons donc imaginer que ce coût varie en fonction du site et de ses particularités, de la main d'œuvre, etc. Ce biais souligne l'importance de surestimer les coûts des actions, pour s'assurer du bon financement de la totalité des mesures.

Il est également possible de relever les limites de **l'extrapolation des mesures en termes de biodiversité**. En effet, en effectuant un diagnostic (inventaires floristique et faunistique) sur moins d'une trentaine de sites, alors que le périmètre du projet en englobe 71, un inévitable manque de précision apparaît. Malgré la visualisation de chacun des sites à l'aide des outils Géoportail et Google Street View, il n'est pas possible d'identifier l'ensemble des espèces végétales présentes, par manque de visibilité, et les vues satellites peuvent parfois être obsolètes et ne pas correspondre au paysage actuel. Quant aux espèces faunistiques, aucune identification n'est possible avec ces outils. Le travail par extrapolation permet un gain de temps et de budget en mutualisant les éléments de diagnostic, mais nous pouvons supposer que certaines zones d'intérêt écologiques n'ont peut-être pas pu être identifiées, et que davantage de mesures auraient pu être préconisées pour certains sites par exemple.

Par ailleurs, lors de la réunion de comité de pilotage du projet, la **difficulté d'élaborer des indicateurs de performance** pour les mesures de biodiversité a été abordée. Avant toute chose, il convient de préciser que les indicateurs de performance permettent de suivre la bonne application des mesures préconisées, et d'évaluer la réussite de celles-ci. Or, certaines sciences complexes, telles que la biologie

ou l'écologie, ne sont que modérément, voire pas, prédictives, car elles dépendent de nombreux facteurs. Il semble alors peu cohérent de mettre en place des indicateurs de performance, notamment quantitatifs, pour évaluer les résultats d'une action. Par exemple, une fauche tardive permet de favoriser l'accueil de la biodiversité, et des insectes notamment. Il est cependant peu pertinent de comptabiliser le nombre de nouvelles espèces d'insectes accueillies dans ce milieu au cours du temps. En effet, d'autres facteurs que le mode de gestion du site peuvent intervenir dans l'occupation du milieu, comme la météo par exemple.

En outre, les **résultats de mes recherches bibliographiques** m'ont fait relever la grande variété d'actions à mettre en œuvre pour favoriser la biodiversité des bâtiments et des parcelles associées. Ces actions se déclinent en aménagements spécifiques pour la faune (nichoirs, gîtes, etc.), en mesures de végétalisation (toitures et murs végétalisés, etc.) mais également en modes de gestion (de l'éclairage public et des espaces verts), et peuvent être cumulées sur chaque site. Certaines peuvent être combinées avec une rénovation énergétique des bâtiments, comme pour l'isolement de la façade par l'extérieur, qui peut être associé à la mise en place de gîtes à chiroptères dans celui-ci. Ceci soulève l'intérêt de favoriser les synergies entre les différents acteurs de la transition environnementale (énergies, bâtiment et biodiversité).

Enfin, concernant les coûts estimés pour chacune des mesures, j'ai pu remarquer que le coût des mesures en faveur de la biodiversité était globalement bien inférieur à ceux des mesures pour la performance énergétique des bâtiments. Même si certaines actions (toitures végétalisées, désimperméabilisation, etc.) nécessitent un budget conséquent pour leur mise en œuvre, un grand nombre d'actions sont peu onéreuses, voire peuvent permettre de réaliser des économies budgétaires. En effet, certaines mesures de gestion pour favoriser la biodiversité des espaces verts requièrent moins de temps d'entretien, comme la fauche tardive des prairies par exemple. Ce constat laisse à penser que le principal frein à introduire davantage de nature en ville n'est pas nécessairement financier, mais nous pouvons supposer qu'il existe d'autres freins tels qu'un engagement encore timide des collectivités, le manque de réserves foncières disponibles en zone urbaine (dense notamment), la difficulté de chiffrer les coûts des mesures ou encore le manque de synergies entre les services (IAU, 2014).

3.1.2. CPENV de Montlouis-sur-Loire

Concernant les méthodes employées pour le projet du CPENV de Montlouis-sur-Loire, il est premièrement possible de soulever des **limites quant à la typologie de bâtiments** élaborée en vue d'un diagnostic sur le terrain. En effet, les catégories déterminées regroupent des bâtiments selon des critères d'ancienneté du bâti, de son contexte (urbain ou périurbain) ou de ses activités (infrastructures scolaires ou sportives), mais les bâtiments et leur parcelle peuvent beaucoup différer d'un point de vue écologique au sein d'une même catégorie. Par exemple, il peut exister d'importantes différences en termes de potentiel d'accueil de la biodiversité entre deux infrastructures sportives, en fonction notamment des espaces verts présents.

Une solution pourrait être d'augmenter le nombre de groupes de bâtiments, afin d'élaborer des catégories plus précises, mais ceci signifierait augmenter le temps consacré par les naturalistes pour effectuer le diagnostic (on rappelle qu'il y a une visite de terrain pour chaque groupe de bâtiments), et donc augmenter le coût du projet.

3.1.3. Dossier d'autorisation environnementale de la ZAC d'Autrèche

L'élaboration d'une étude d'impact relève de la réglementation, et semble primordiale pour évaluer les impacts qu'un projet d'aménagement peut avoir sur les différents paramètres de l'environnement, mais également pour éviter, limiter voire compenser ces incidences du projet sur l'environnement. Il est néanmoins possible d'**émettre des réserves quant à certaines mesures mises en place**, en particulier celles censées réduire l'impact du projet sur le cadre paysager. En effet, malgré la végétalisation du site (haies bocagères, bosquets, etc.) l'implantation d'une grande plateforme logistique sur des terrains actuellement agricoles impactera négativement la perception du paysage, et notamment celle des riverains des alentours. Cependant, comme cet impact ne peut pas être évité, il est réduit par un plan paysager, mais un impact résiduel non négligeable subsiste toujours.

Par ailleurs, j'ai pu soulever **quelques difficultés lors de la réalisation de ce dossier d'autorisation environnementale**. Premièrement, l'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement nécessite d'avoir une description précise du projet d'aménagement. Or, ces données sont parvenues tardivement dans le calendrier d'organisation de l'étude, conduisant à émettre des hypothèses quant aux impacts potentiels du projet pour s'avancer sur la rédaction de l'étude, qui doivent ensuite être ajustées après réception du descriptif de l'aménagement. Cette réception tardive des données oblige premièrement à traiter rapidement les données avant la date d'échéance, mais également de modifier un travail déjà réalisé, ce qui entraîne de surcroît une certaine perte de temps. De la même manière, certaines études spécifiques (agricole, acoustique, etc.) doivent être intégrées dans l'étude d'impact. Les éléments soulevés doivent alors être synthétisés, ce qui nécessite également un certain temps, mais ces études ont aussi été transmises de manière assez tardive. Il semblerait donc qu'une **organisation plus coordonnée entre les différents acteurs du projet** permettrait d'accroître l'efficacité du chargé d'études réglementaires, responsable d'intégrer l'ensemble des données et des études dans le document final.

D'autre part, la demande d'autorisation environnementale est un **dossier de taille conséquente**, qui fait l'objet d'un certain nombre de répétitions. En guise d'illustration, nous pouvons constater que dans l'étude d'impact, les incidences sur le cadre de vie traitent des pollutions lumineuses et atmosphériques ainsi que des nuisances acoustiques. Or, ces mêmes thèmes sont également abordés dans la partie « impacts sur la santé humaine ». Ces répétitions peuvent sembler alourdir le document déjà imposant, et réduire sa lisibilité.

Concernant cette fois **la méthode d'évaluation des impacts**, nous pouvons soulever la **subjectivité** quant à certaines thématiques. En effet, l'évaluation quantitative des impacts ne peut être effectuée que dans les domaines s'y prêtant comme le cadre physique (hydraulique), socio-économique ou le cadre de vie (acoustique, qualité de l'air, etc.). D'autres thématiques, comme le cadre paysager par exemple, font appel à certaines appréciations subjectives, dont la quantification ne peut être aisément envisagée. De plus, comme nous l'avons soulevé dans le cadre de l'élaboration d'indicateurs de performance pour la biodiversité précédemment, les sciences biologiques et écologiques sont peu prédictives, d'où la difficulté de prévoir l'impact exact du projet sur ces derniers.

Il semble donc difficile d'apprécier, de manière globale et unique, l'impact d'un projet sur l'environnement. Cela supposerait effectivement que l'on puisse d'une part quantifier chaque impact thématique, or ce n'est pas le cas comme nous l'avons vu ci-dessus. D'autre part, cela suppose d'être capable de pondérer l'importance relative des différentes thématiques environnementales les unes par rapport aux autres, mais ce n'est pas le cas non plus.

3.2. Enrichissement personnel

3.2.1. Apports de chacune des missions

3.2.1.1. CPENV du Département d'Indre-et-Loire

La principale mission que j'ai effectuée au sein de THEMA Environnement m'a tout d'abord permis de consolider ma **culture autour de la thématique "Nature en ville"**. En effet, au travers des recherches bibliographiques, j'ai pris connaissance des différentes possibilités en termes d'aménagements et de modes de gestion pour favoriser la biodiversité aux abords d'un bâtiment. J'ai également pu étoffer ma culture naturaliste, en découvrant par exemple les principales espèces exotiques envahissantes en région Centre-Val de Loire, et les mesures de gestion qui leur sont associées.

Ensuite, de par les explications de mon maître de stage et ma participation à la réunion de comité de pilotage du projet, **j'ai pu découvrir et comprendre le fonctionnement d'une étude, d'un appel d'offre et d'un marché public**. Lors de cette réunion, la présence du bureau d'études en énergie, du pôle juridique et des représentants du Département m'a permis d'identifier les différents acteurs d'un marché public, leurs rôles et interactions ainsi que leurs préoccupations respectives.

D'autre part, l'élaboration des fiches de préconisation a nécessité la mobilisation de différentes compétences : **capacité d'analyse, de synthèse, de mise en forme et de pédagogie**. J'ai effectivement dû relever les informations essentielles dans la bibliographie, confronter les différentes sources et réaliser un contenu synthétique mais précis, tout en élaborant un rendu efficace d'un point de vue communicationnel. J'ai également pu **travailler en équipe** dans le cadre de ce projet, puisque l'élaboration des fiches a nécessité une certaine coordination avec d'autres membres du bureau d'études de manière à récupérer photos et dessins pour illustrer la série de fiches.

Par ailleurs, ma participation au **chiffrage du coût des mesures** pour des bâtiments "producteurs de nature" fut très enrichissante. J'ai pu identifier une méthodologie de chiffrage, qui se fonde sur des recherches bibliographiques, auxquelles on confronte le nombre d'aménagements nécessaires par site et le temps (et donc le coût) de la main d'œuvre nécessaire pour leur installation. Tout ceci s'effectue en prenant en compte les différentes options qui s'offrent, ce qui permet de proposer différentes fourchettes de coûts, et laisser ainsi plus de possibilités au décideur. Or, l'estimation des coûts est une compétence transversale à de nombreuses professions, et sera utile pour mes expériences à venir.

3.2.1.2. CPENV de Montlouis-sur-Loire

De manière complémentaire au CPENV du CD37, le CPENV de Montlouis-sur-Loire m'a permis d'**apprivoiser** cette fois **la phase de diagnostic d'un projet**. J'ai ainsi pu prendre connaissance des modalités avant toute visite de terrain (préparation des fiches terrain, etc.). De plus, l'élaboration de la typologie de bâtiments et la sélection des bâtiments à visiter a nécessité **la mobilisation de certaines compétences : capacité d'analyse et à réaliser un pré-diagnostic** des lieux à l'aide d'outils informatiques (Google Street View et Géoportail).

De la même façon, j'ai pu mobiliser ces mêmes compétences d'analyse en préconisant et en localisant les mesures pour inclure davantage de biodiversité aux alentours des bâtiments lors du diagnostic de terrain.

3.2.1.3. Dossier d'autorisation environnementale de la ZAC d'Autrèche

Ma participation à la rédaction du dossier d'autorisation environnementale pour la ZAC d'Autrèche m'a quant à elle permis d'**explorer l'activité plus réglementaire** du bureau d'étude. J'ai pu découvrir la procédure d'autorisation environnementale ainsi que la structure de son dossier.

Ce travail d'intégrateur des différentes expertises (acoustique, énergies renouvelables, géotechniques, etc.) nécessite une culture environnementale généraliste sur les différentes thématiques qui composent l'environnement (cadre physique, biologique, paysager, socio-économique, etc.) afin de comprendre les différents langages spécifiques et intégrer ces études à l'étude d'impact. Cela m'a donc apporté une **connaissance approfondie dans ces divers domaines, mais également des connaissances en termes de législation** (Code de l'environnement, loi sur l'eau, réglementation ICPE, etc.).

Par ailleurs, j'ai pu mobiliser mes **compétences d'analyse et de synthèse**, mais également **rédactionnelle et communicationnelle** lors de cette étude, étant donné que mon travail s'effectuait en lien avec le responsable et chargé d'études réglementaires, nécessitant une restitution fréquente du travail réalisé.

3.2.1.4. Accompagnement d'un naturaliste à Fondettes

De plus, lorsque j'ai accompagné une chargée d'études botaniques sur le terrain, j'ai pu comprendre comment s'opérait l'inventaire flore nécessaire au diagnostic du site, et comment à partir des espèces relevées étaient déterminés les différents habitats.

Par ailleurs, cette visite a étoffé mes connaissances naturalistes et m'a initié à la détermination d'espèces végétales appartenant à différentes familles (Poacées, Astéracées, Renonculacées, etc.) typiques du Bassin Parisien. J'ai également pris connaissance de certaines de leur spécificités (typique des zones humides, etc.).

3.2.1.5. Etude faune flore d'un projet éolien

Enfin, la contribution à l'étude faune flore d'un projet éolien m'a permis de découvrir un nouveau type d'étude, de me familiariser avec le vocabulaire naturaliste et réglementaire (ZNIEFF, ENS, trame verte et bleue etc.) et d'utiliser l'outil géomatique (QGIS).

3.2.2. Bilan des bénéfices de l'expérience et projection dans un métier

Somme toute, cette expérience de 12 semaines à THEMA Environnement m'a permis une découverte du monde professionnel de l'écologie et de l'aménagement du territoire, ainsi que des différentes activités réalisées par un bureau d'études en environnement.

En me permettant d'apprécier la réalité concrète du métier de chargé d'études réglementaires qui m'intéressait beaucoup, ce stage m'a permis de prendre conscience que certaines facettes du métier ne me correspondaient pas. En effet, j'ai pu noter l'importance du temps consacré à la rédaction des études, relativement à l'aspect humain et le travail de terrain, or ces deux derniers aspects du travail sont primordiaux pour moi. D'autre part, cette expérience m'a donné envie d'explorer le travail du côté des décisionnaires du projet, plutôt que de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage.

En revanche, ce stage m'a permis de confirmer mon appétence pour travailler autour des thématiques environnementales, notamment de nature en ville, de sensibilisation et de pédagogie. Cette expérience m'a donc apporté un bénéfice conséquent : celui de m'orienter vers des pistes de métier

en accord avec mes envies personnelles, et notamment vers la maîtrise d'ouvrage en collectivité ou la responsabilité sociétale et environnementale des entreprises.

D'autre part, ce stage m'a permis d'appliquer des compétences indispensables au métier d'ingénieur : capacité d'analyse, de synthèse, rédactionnelle et organisationnelle, mais également tout un panel de *soft skills* : travail en équipe, rigueur, capacité d'adaptation à un nouvel environnement de travail et d'intégration dans une nouvelle équipe. Autant de compétences que je pourrais remobiliser et qui me seront bénéfiques dans mon parcours professionnel.

Pour finir, les missions que j'ai réalisées furent très enrichissantes dans la mesure où elles ont renforcé ma culture en termes d'écologie (nature en ville, botanique) et d'aménagement du territoire (procédures, législation, etc.).

Conclusion

J'ai choisi de réaliser mon stage de 4^{ème} année d'études d'ingénieur en aménagement et environnement à Polytech Tours d'une durée de 12 semaines au sein d'un bureau d'études environnement, nommé THEMA Environnement.

Ce dernier est constitué de deux pôles : un réglementaire et un naturaliste, que j'ai pu découvrir au travers des différentes missions qui m'ont été confiées : fiches de préconisation pour des mesures en faveur de la biodiversité, préparation et participation d'un diagnostic de terrain, dossier d'autorisation environnementale, étude faune flore, etc.

Ces missions m'ont permis de me questionner face aux démarches et méthodes employées, aux résultats obtenus, et de proposer quelques pistes d'amélioration. De plus, ce stage m'a permis de confirmer mon aspiration de travailler autour des thématiques environnementales (nature en ville, sensibilisation à l'environnement, etc.) ; en revanche, il m'a permis de constater que le travail en tant que chargé d'études réglementaires en aménagement en environnement dans un bureau d'études, et notamment la répartition du travail entre les différentes tâches (rédaction, réunion, terrain) ne me correspondait pas. Ce stage me permet alors de réorienter mon projet professionnel vers des aspirations plus en phase avec mes attentes.

Enfin, cette expérience fut très enrichissante en termes de compétences (capacité d'analyse, de synthèse, *soft skills*, etc.) et de culture générale (aménagement du territoire et écologie).

Bibliographie

Appel d'offres. (2022). Wikipédia. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Appel_d%27offres

Charte d'engagement des bureaux d'études. (2022). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <https://www.ecologie.gouv.fr/charte-dengagement-des-bureaux-detudes>

Contrat de performance énergétique pour les collectivités territoriales. (2020). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique. Consulté le 18/04/2022, à l'adresse : <https://www.ecologie.gouv.fr/contrat-performance-energetique-collectivites-territoriales-0>

Freddy Vinet et al. (2022). Fragiles métropoles : le temps des épreuves. *Les Cahiers de L'Institut Paris région*. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : [http://doc.scd.univ-tours.fr/record=b1890277~\\$1*frf](http://doc.scd.univ-tours.fr/record=b1890277~$1*frf)

IAU Île -de-France. (2014). La nature en ville – Base pour un carnet pratique.

Laille Pauline et al. (2013). Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse. *Plante & Cité*, Angers, 31 p. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : https://www.valhor.fr/fileadmin/A-Valhor/Valhor_PDF/CiteVerte_BienfaitsVegetalVille2014.pdf

L'autorisation environnementale. (2021). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <https://www.ecologie.gouv.fr/lautorisation-environnementale>

Livret d'accueil et Manuel SSE. (2021). THEMA Environnement.

Marchés à tranches (R2113-4). Code : Commande publique. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <https://www.code-commande-publique.com/marches-a-tranches/>

Strasbourg.eu. Guide de végétalisation – Façades.

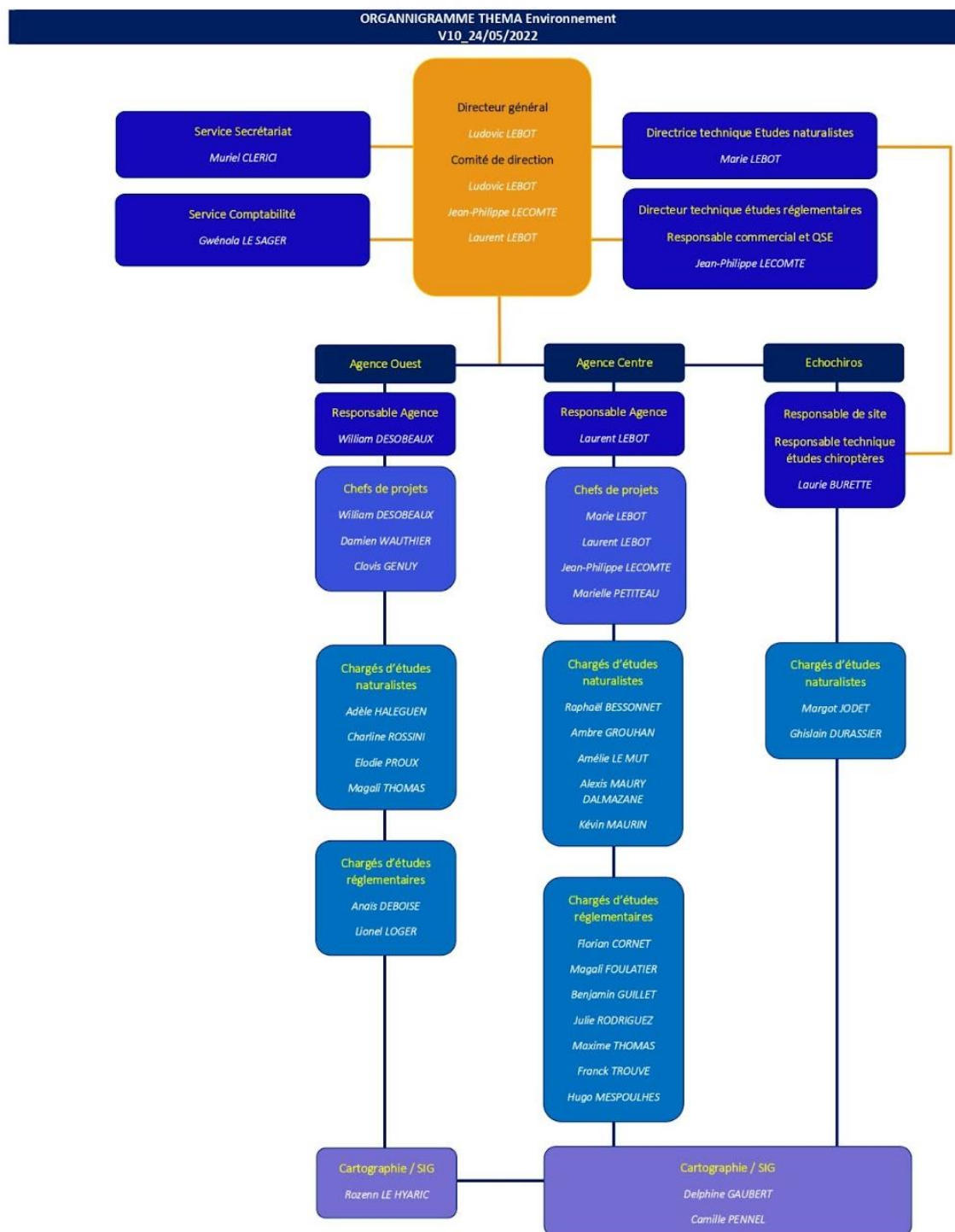
Toiture verte extensive. (2020). Guide Bâtiment Durable. Bruxelles environnement. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <https://www.guidibatimentdurable.brussels/toiture-verte-extensive#:~:text=La%20toiture%20verte%20extensive%20a,mousses%2C%20s%C3%A9diments%20ou%20certaines%20herbac%C3%A9es.>

Types de toiture végétalisée. Voséconomiessd'énergies.fr. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <https://www.voseconomiessdenergie.fr/travaux/toiture-vegetalisee/types-de-toiture-vegetalisee>

Une zone humide c'est quoi ? (2022). Les zones humides.org. Consulté le 14/06/2022, à l'adresse : <http://www.zones-humides.org/entre-terre-et-eau/une-zone-humide-c-est-quoi>

Annexes

Annexe 1 : Organigramme de THEMA Environnement et de sa filiale



Annexe 2 : Fiche Mission Terrain

Analyse de Risque spécifique épidémiologie - Coronavirus							
Risque	Mesures	Date					
		1	2	3	4	5	6
Contamination virale	Déplacement limité à 1 journée (pas de nuitée)						
	1 chargé d'études par véhicule						
	Respect des gestes barrière						
	Départ avec un panier repas (pas de contact avec les commerces pendant la mission)						
	Départ avec le plein de carburant (plein obligatoirement effectué à chaque retour de mission à la station habituelle la plus proche de l'agence)						
	Palement du carburant à la borne automatique (éviter boutique)						
	Nettoyage des commandes du véhicule avec une lingette désinfectante en fin de mission						
	Renseignement de la fiche mission - soumission au chef d'entreprise pour accord préalable au déplacement						

Gestes barrière à respecter	Se laver très régulièrement les mains	Tousser ou éternuer dans son coude	Utiliser un mouchoir à usage unique et le jeter	Saluer sans se serrer la main, pas de contact physique

Numéro d'information coronavirus : 0 800 130 000

Dates	Signature
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Visa obligatoire du chef d'entreprise

Date	Remontée d'information	Bonnes pratiques

EPI et équipement obligatoire						
	Date					
	1	2	3	4	5	6
Chaussures de sécurité						
Gants						
Calque						
Casquette						
Lunettes						
Gilet réfléchissant						
Téléphone (batterie chargée)	X	X	X	X	X	X
Tablet						
PTI						
Boyaux d'éclairage						
Gilet de sauvetage						
Bouée						
Vidéo						
Géophane						
Trousse de secours	X	X	X	X	X	X
Autres						

Titres et habilitations requises						
	Date					
	1	2	3	4	5	6
SST						
HO-80						
APR						
Permis bateau						
APTEVA						
Médecine						
Autres						

Coordonnées secours	
Numéro d'urgence européen	112
Samu	15
Police Secours	17
Pompiers	18

Point d'accès secours	
Date	Description
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Coordonnées GPS	
Date	Description
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Environnement de travail							
Risques	Mesures	Date					
		1	2	3	4	5	6
Coup de chaleur	Possibilité d'adaptation de l'emploi du temps en fonction des conditions météo Recommandation pour une hydratation régulière Inclination à l'utilisation d'une protection thermique (bâle)						
Hypothermie	Possibilité d'adaptation de l'emploi du temps en fonction des conditions météo Port d'EPI (veste de terrain - Polaire)						
Aggression	/						

Travail en milieu terrestre							
Risques	Mesures	Date					
		1	2	3	4	5	6
Chute de plain-pied / glissade	Travail en binôme dans environnements à risque ou de nuit Dispositif d'éclairage pour les travaux de nuit Dispositif Protection du Travailleur Isolé (PTI)						
Chute de hauteur	Port des EPI (chaussures de randonnée) Personnel pour partie formé premiers secours ou SST Casques de chantier à disposition						
Heurt par véhicule	Travail en binôme dans les environnements à risque Dispositif d'éclairage pour les travaux de nuit Personnel pour partie formé premiers secours ou SST						
Chute d'objet	Port des EPI (chaussure réfléchissante) Vigilance des chargés d'études						
TMS	Casques de chantier à disposition Port de charges lourdes à deux						
Biologique : bétail / griffures, piqûres d'animaux, morsures légères	Port des EPI (chaussures de randonnée, de sécurité, pantalons / vestes de terrain) Trousse de secours dans chaque véhicule Pharmacie dans les locaux						
Biologique grave : morsures de serpent, venimeux, légers, leptospirose	Machettes pour dégager les accès encombrés de broussailles Port des EPI (chaussures de randonnée / sécurité, pantalons / veste de terrain) Trousse de secours dans chaque véhicule Pharmacie dans les locaux Vaccination leptospirose prise en charge par l'entreprise Tire liques individuels						
Heurt / piétinement par animaux	PTI						
Electrocution / Electrocution	PTI						
Accident de chasse	Habilitation HO-80 Port d'EPI (chaussure)						
Blessure par manipulation du matériel	PTI Port des EPI (chaussures de sécurité, gants)						

Travail en milieu aquatique							
Risques	Mesures	Date					
		1	2	3	4	5	6
Noyade	Pas de travail isolé en milieu aquatique Port du gilet de sauvetage Bouées Entretien régulier des moteurs Dispositifs d'alerte : sifflets, lampes étanches VHF						
Blessure (manipulation du matériel)	Port des EPI (gants) pour les manipulations à risque : manipulation moteur, benne preneuse Protection hélice moteur 9,9CV						
Manipulation produits chimique (Virkon)	Ports des EPI (gants, lunettes de protection)						
TMS	Manipulation du gros matériel (bateau, remorque, moteur...) en binôme Chariot moteur hors-bord						

Plan de localisation	
Date	

Observations diverses avec report éventuel sur plan (à noter de 1 à 6)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Annexe 3 : Liste exhaustive des préconisations pour les bâtiments du Département d'Indre-et-Loire

Aménagements mammifères	Mangeoire pour Ecureuil
	Passage pour la petite faune dans le grillage
	Gîte pour Hérisson artificiel ou naturel
Aménagements oiseaux	Nichoirs pour les passereaux (à adapter selon les espèces ciblées) : - En milieu urbain sur bâtiments : Martinet noir, Rougequeue noir, Moineau domestique, Hirondelle rustique et de fenêtre - En milieu rural sur arbres : Mésanges bleue et charbonnière, Rougegorge familier, Trogodyte mignon, Huppe fasciée, Grimpereau des jardins
	Nichoirs pour les rapaces : En contexte urbain : Faucon crécerelle, Faucon pèlerin (cas particulier pour le château de Chinon)
	Mangeoires et points d'eau
Aménagements insectes	Installation de branchages, feuilles mortes, buches en décomposition naturelle
	Hôtel à insectes
	Spirale en pierres sèches avec plantes attractives pour les insectes
Aménagements chiroptères	Mise en place de chiroptères pour accès dans les combles inoccupées
	Aménagements façades isolation par l'extérieur
	Installation de gîtes artificiels
Aménagements reptiles	Installation de gîtes (tas de pierres, branchages, muret en pierres sèches)
	Hibernaculum
Adaptation pour l'éclairage public	Eviter la diffusion de la lumière vers le ciel
	Limiter voire supprimer la durée d'éclairage des bâtiments
Création de mare	En contexte rural avec un corridor de zones humides
Toits végétalisés	Choix de système à adapter en fonction du bâtiment
Mur et façades végétalisés	
Élimination des EEE	
Favoriser la biodiversité des pelouses et prairies	Réduire la pression de tonte et augmenter la hauteur de coupe
	Laisser la pelouse en libre évolution avec une fauche par an ou tous les 2 ans
	Laisser des zones "refuges" non tondues pour la biodiversité
Plantation d'essences locales (arbres et/ou arbustes)	Choix des essences à adapter en fonction de la faune locale : Cornouiller sanguin, Aubépine, Prunellier, Sureau noir...
	Planter en mosaïque afin de diversifier les habitats
	Plantation de haies avec des essences attractives pour la faune
Désimperméabilisation	Désimperméabilisation et renaturation des sols
	Ouvrages hydrauliques : bassins ou noues

Annexe 4 : Fiche de préconisation : Nichoirs pour rapaces



Fiche 5 : Nichoirs pour rapaces

OBJECTIFS

- Compenser la destruction de cavités naturelles de nidification
- Favoriser la reproduction d'espèces protégées

DÉFINITION

Un **nichoir** est une cavité utilisée certaines espèces d'oiseaux durant la période de reproduction.

PRÉCONISATIONS

1. Choix de l'emplacement

Espèce	Faucon crécerelle	Faucon pèlerin	Chouette effraie
Lieu d'implantation	Sur une façade de bâtiment, sur un arbre ou un poteau	Site apparenté à une falaise abrupte : sur un toit, rebord ou mur d'un bâtiment dominant les alentours : château d'eau, monument historique, tour d'habitation, etc	Dans une grange, un grenier, un clocher avec accès vers l'extérieur dégagé pour l'envol
Hauteur	5 à 8 m	Au moins 50 m	Au moins 4 m
Indications	Exposition Est, Sud-Est, à l'abri du vent et des intempéries	Exposition Est, à l'opposé des vents dominants	Exposition Est, à l'obscurité
Lieu non dérangé par l'Homme			

2. Conception

Espèce	Faucon crécerelle	Faucon pèlerin	Chouette effraie
Matériau	Béton de bois ou bois non traité mais résistant à l'humidité		Bois non traité mais résistant à l'humidité
Indications	Disposer des graviers dans le fond du nichoir pour éviter une éventuelle chute des œufs		Disposer 3 cm de copeaux ou de vieilles pelotes de rejections dans le fond du nichoir
	Rebord en bois pour retenir les graviers et les œufs		Séparation entre le couloir d'entrée et la cavité de nidification pour maintenir l'obscurité
	Plancher percée de trous et nichoir légèrement incliné pour la circulation de l'eau		



Nichoir à Faucon pèlerin

Annexe 5 : Fiche de préconisation – Hôtel à insectes



Fiche 8 : Hôtel à insectes

OBJECTIFS

- Offrir un refuge et un site de reproduction à diverses espèces d'insectes
- Favoriser la présence des **espèces auxiliaires**, qui permettent la **lutte biologique** contre les parasites des cultures et la **pollinisation**

DÉFINITION

Un **hôtel à insectes** est une structure en bois accueillant différents matériaux (bûches percées, tiges creuses, etc) qui vont permettre d'accueillir les insectes à différentes étapes de leur cycle de vie.

PRÉCONISATIONS

1. Choix de l'emplacement

- L'hôtel doit être situé à proximité de **zones d'intérêt pour les insectes**, c'est-à-dire près de plantes à fleurs.
- Une bonne orientation de l'hôtel est indispensable, de préférence **face au soleil**, contre les vents dominants et à l'abri des intempéries.
- Une **surélévation d'au moins 30 cm** est préconisée.

2. Choix du support

Les formes, tailles et styles d'hôtels à insectes peuvent varier mais le support est généralement une « armoire » à étages munie d'un toit, en **bois durable** (mélèze, châtaigner, etc).

3. Choix des matériaux

Différentes structures peuvent être installées en fonction des espèces que l'on souhaite attirer :

- **Abeilles solitaires** : briques creuses remplies de glaise et de paille
- **Xylophages** : empilement de vieux bois
- **Hyménoptères** : tiges à moëlle (Rosier, Sureau, etc)

ENTRETIEN

Le **changement des plantes sèches** est à réaliser **tous les 2 ans**.
Les éventuelles toiles d'araignées peuvent être retirées occasionnellement.

COÛT

200 €



Pour aller plus loin ...

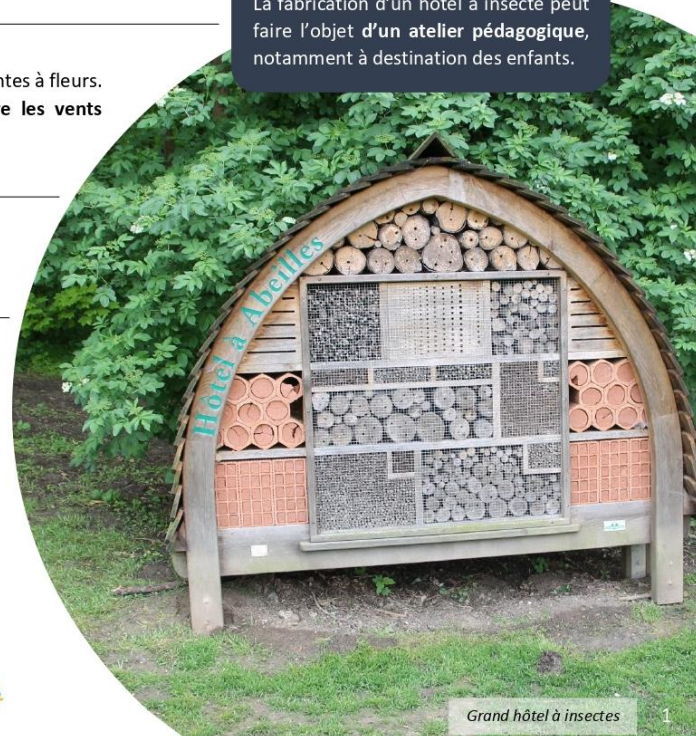
Guide technique Biodiversité & paysage urbain. Fiche 27 – Aménagements insectes.
Isère Département. L'hôtel à insectes et ses habitants.





ANIMATION

La fabrication d'un hôtel à insecte peut faire l'objet d'un **atelier pédagogique**, notamment à destination des enfants.



Grand hôtel à insectes

1

Annexe 6 : Fiche de terrain pour le diagnostic des bâtiments à Montlouis-sur-Loire

OBSERVATEUR		SITE	
Date		Code bâtiment	
Observateur		Nom du site	
Faune/Flore		Typologie	

ESPECES OBSERVEES	MILIEU

COMMENTAIRES	
Potentialités, contexte environnement	
Enjeux : de 0 à 5	

PRECONISATIONS		COCHER	LOCALISATION	REMARQUES
Aménagements mammifères	Mangeoire pour Ecureuil			
	Passage pour la petite faune dans le grillage			
	Gîte pour Hérisson artificiel ou naturel			
Aménagements oiseaux	Nichoirs pour les passereaux (sur bâtiments ou arbres)			
	Nichoirs pour les rapaces			
	Mangeoires et points d'eau			
Aménagements insectes	Branchages, feuilles mortes, buches en décomposition naturelle			
	Hôtel à insectes			
	Spirale en pierres sèches avec plantes attractives pour les insectes			
Aménagements chiroptères	Chiroptières pour accès dans les combles inoccupées			
	Aménagements façades isolation par l'extérieur			
	Gîtes artificiels			
Aménagements reptiles	Gîtes (tas de pierres, branchages, muret en pierres sèches)			
	Hibernaculum			
Adaptation pour l'éclairage public	Eviter la diffusion de la lumière vers le ciel			
	Limiter voire supprimer la durée d'éclairage des bâtiments			
Création de mare	En contexte rural avec un corridor de zones humides			
Toits végétalisés	Choix de système à adapter en fonction du bâtiment			
Mur et façades végétalisé				
Élimination des EEE				
Favoriser la biodiversité des pelouses et prairies	Réduire la pression de tonte et augmenter la hauteur de coupe			
	Laisser la pelouse en libre évolution avec une fauche par an ou tous les 2 ans			
	Laisser des zones "refuges" non tondues pour la biodiversité			
Plantation d'essences locales (arbres et/ou arbustes)	Choix des essences à adapter en fonction de la faune locale : Cornouiller sanguin, Aubépine, Prunellier, Sureau noir...			
	Planter en mosaïque afin de diversifier les habitats			
	Plantation de haies avec des essences attractives pour la faune			
	Végétaliser au pied du mur			
Désimperméabilisation	Désimperméabilisation et renaturation des sols			
	Ouvrages hydrauliques : bassins, noues ou mares			

Annexe 7 : Exemple d'une fiche de restitution de diagnostic des bâtiments à Montlouis-sur-Loire

Diagnostic environnemental							
<i>Description</i>							
Statut	à visiter						
L'école Acardine est située en contexte périurbain, à proximité d'une forêt. Le bâtiment est entouré d'une vaste surface de pelouse, accueillant quelques arbres et arbustes isolés et des petits îlot de végétation. Une partie de la clôture est accompagnée d'une haie multistrata.							
<i>Flore - Espèces potentiellement présentes</i>							
<i>Habitat : Pelouses et plantations d'arbustes</i>							
Nom français		Nom scientifique		Nom français		Nom scientifique	
Enjeu :							
<i>Faune - Espèces potentiellement présentes</i>							
Nom français		Nom scientifique		Nom français		Nom scientifique	
Enjeu :							
En bleu : protection nationale ; en orange : espèces invasives							
<i>Intérêts écologiques du site</i>							

Annexe 8 : Calculs de la consommation en eau potable par extrapolation

Le nombre de salariés dans la future entreprise sera compris entre 150 et 350 en fonction des besoins saisonniers (embauche d'intérimaires).

Hypothèse haute : **Ratio de 75 L/j par salarié**

Les besoins générés par le centre logistique peuvent être estimés à partir du ratio de 75 L par salarié et par jour, soit environ 11 m³ par jour en saison normale, ce qui représente environ 75 habitants, et jusqu'à environ 26 m³ par jour en haute saison, ce qui représente environ 175 habitants.

Nombre de salariés	Pour 1 salarié	Pour 150 salariés	Pour 350 salariés
Consommation (L/j)	75	11 000	26 000
Consommation (m ³ /j)	0.75	11	26
Consommation (m ³ /an)	273.75	4 015	9 490
Equivalent habitant ⁶	0.5	75	175

Hypothèse basse : **15 m³/an par salarié**

Cela correspond néanmoins à une hypothèse très haute, puisque l'on suppose que les 150 à 350 salariés du site sont tous présents sur cette journée théorique (150 x 75 litres et 350 x 75 litres). Ainsi, dans la mesure où les salariés ne sont présents qu'environ 230 jours par an en moyenne, on peut aussi utiliser le ratio communément admis de 15 m³ par salarié et par an

Nombre de salariés	Pour 1 salarié	Pour 150 salariés	Pour 350 salariés
Consommation (L/j)	41	6 000	14 000
Consommation (m ³ /j)	0.041	6	14
Consommation (m ³ /an)	15	2 250	5 250
Equivalent habitant	0.5	41	96

On obtient alors une consommation annuelle de 2 250 m³/an pour 150 emplois en saison normale, soit 6 m³/j lissés sur l'année (sur 365 jours), soit 41 équivalent-habitants. La consommation maximale annuelle est de 5 250 m³/an pour 350 emplois, soit 14 m³/j lissés sur l'année (sur 365 jours), soit 96 équivalent-habitants.

⁶ Un salarié équivaut à 0.5 habitant.

Annexe 9 : Exemple du résumé non technique de la partie « Impacts et mesure » sur le cadre physique d'une étude d'impact

Thématique et impacts	Positif / Négatif		Direct / Indirect		Temporalité		Terme			Mesures associées	Impact résiduel
	P+	N-	D	I	T	P	Court	Moyen	Long		
Cadre physique											
<u>Chantier</u>										E/R : Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier afin de définir les mesures adéquates visant à limiter le risque de pollution des sols et des eaux (réentions, gestion des déchets, etc.) : démarche « chantier vert ». C : Aménagement de bassins provisoires en phase chantier afin de gérer les eaux.	Faible
Emissions de chaleur lors de l'aménagement des voiries		X	X		X		X				
Emissions de radiations électromagnétiques liés aux engins et matériel		X	X		X		X				
Rejets de polluants dans le sol		X	X		X		X				
Travaux au niveau des sol et sous-sol (tranchées de faible profondeur) pour l'installation des réseaux enterrés		X	X			X	X				
Rejets d'effluents liquides dans les eaux superficielles et souterraines		X	X		X		X				
<u>Exploitation</u>										E/R : Intégration des particularités topographiques dans la conception du projet et recherche de l'équilibre des déblais-remblais. E/R : Mise en place d'un bassin de gestion des eaux pluviales aérien pour limiter l'imperméabilisation des sols. E/R : Végétalisation de 30 % de la surface totale de l'opération. E/R : Mise en place de dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales : bassin de prétraitement (pour les eaux de voiries et parkings), bassin de confinement (pour les eaux polluées) et bassin d'infiltration	Positif à modéré
Absence d'impact sur le climat	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Hypothèses d'impact modéré des évolutions climatiques vis-à-vis du projet		X		X		X		X	X		
Limitation des effets de fortes chaleur grâce à la végétalisation	X			X		X		X			
Déstockage du carbone dans le sol		X	X			X	X				
Modification de la topographie pour réaliser un espace plan où sera édifié le bâtiment		X	X					X			
Imperméabilisation des sols induisant une augmentation des ruissellements en aval		X	X			X		X			
Emission de polluants vers les eaux superficielles et souterraines		X		X		X		X			



Nature en ville

Amarande BACCARO
2021-2022

Résumé :

Ce rapport de stage relate mon expérience de 12 semaines au sein du bureau d'études environnement THEMA Environnement, dans le cadre de ma 4ème année d'études à Polytech en génie de l'aménagement et de l'environnement. Dans une première partie, j'ai trouvé important de présenter la structure et les activités de l'entreprise qui m'a accueillie. J'aborde dans une deuxième partie la mission principale de mon stage centrée sur le thème de la nature en ville, à savoir l'élaboration de fiches de préconisation pour des mesures en faveur de la biodiversité aux abords des bâtiments, ainsi que les autres études annexes sur lesquelles j'ai pu travailler. Enfin, je réalise un retour réflexif sur les démarches et méthodes employées, ainsi que sur les résultats obtenus, et j'aborde l'ensemble des bénéfices que m'a apporté ce stage pour mon avenir professionnel.

Abstract :

This file talks about my internship for a duration of 12 weeks within the environmental consulting company named "THEMA Environnement", in the context of my 4th year of studies in the MSc in Planning and Environmental management in Polytech Tours. In the first part, I thought it was important to present the structure and activities of the company which welcomed me. The second part is about the main task I was in charge of, namely the production of summary sheets describing actions in favor of biodiversity around buildings, but it also presents the other studies I worked on. In the last part, I show how these different assignments make me question myself about the approach and methods used in the project, but also about the results, and how this experience was enriching for my future career.

Mots Clés : Ecologie, aménagement du territoire, nature en ville, bâtiment producteur de nature, étude d'impact environnemental.

THEMA Environnement :

1 mail de la Papoterie 37170 Chambray-lès-Tours

Tuteur entreprise :
Ludovic LEBOT
Directeur

Tuteur académique :
Céline TANGUAY