
Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Internalisation de solutions de développement durable au sein de la BA 705

Base aérienne 705
Rue Ancienne, 37100 Tours



Tuteur entreprise :
Lieutenant-colonel David Rigollet
Chef du bureau interface des soutiens et
maîtrise de l'activité de la BA 705

Tuteurs académiques :
Catherine Boisneau et Simon Ladouce

Theo Curvers
et
Justine Sauer
IUT - ADAGE
2024-2025

Remerciements

Nous tenons à remercier la base aérienne 705 de Tours et son commandant, le colonel Lagarde, ainsi que le lieutenant-colonel Rigollet, notre maître de stage, qui ont fait preuve d'une réactivité remarquable pour nous accueillir pour ce stage malgré une organisation difficile due à des délais très courts. Nous remercions également le lieutenant-colonel pour sa sympathie, sa confiance et ses conseils pour accomplir au mieux notre mission. C'est grâce à lui que cette opportunité de stage s'est réalisée.

Nous tenons également à remercier le capitaine Alain Brivois qui nous a fourni son expertise, ses remarques toujours pertinentes et ses explications historiques sur le passé de la base et des métiers militaires.

Nous finirons par remercier Céline Crépeau et Olivier Cichocky, civils sur la base travaillant respectivement au BPEI (Bureau de Prévention et Incendie) et au BISMA (Bureau d'Interface de Soutien et Maîtrise d'Activité), qui nous ont bien accueillis, aidés et encadrés pendant ce stage. Nous remercions particulièrement monsieur Cichocky pour son aide sur les projets de jardin partagé, de mobilité et de zone sportive et madame Crépeau qui nous a grandement aidé lors de la rédaction de ce rapport notamment pour nous faire comprendre le fonctionnement complexe des organismes militaires et en particulier celui de la base 705.

Table des matières

Remerciements	
Table des figures	
Table des tableaux	
Table des annexes	
Lexique	
1. Introduction.....	1
2. Structure d'accueil	1
3. Missions	3
3.1. Projet de jardin partagé	7
3.1.1. Présentation du projet.....	7
3.1.2. Déroulé de la mission	9
3.1.3. Retour réflexif	12
3.2. Plan de mobilité en faveur des mobilités douces.....	13
3.2.1. Présentation du projet.....	13
3.2.2. Déroulé de la mission	13
3.2.3. Retour réflexif	19
3.3. Projet « Arbres de la liberté »	19
3.3.1. Présentation du projet.....	19
3.3.2. Déroulé de la mission	20
3.3.3. Retour réflexif	22
3.4. La Semaine Européenne du Développement Durable (SEDD)	22
3.4.1. Présentation du projet.....	22
3.4.2. Déroulé de la mission	22
3.4.3. Retour réflexif	24
3.5. La zone sportive.....	24
3.5.1. Présentation du projet.....	24
3.5.2. Déroulé de la mission	25
3.5.3. Retour réflexif	27
4. Conclusion	28
Bibliographie	29
Annexes	31

Table des figures

Figure 1 : La Base de Défense (BdD) de Tours (auteur : BA 705).	2
Figure 2 : Organigramme fonctionnel de la base aérienne 705 de Tours (auteur : BA 705).	3
Figure 3 : Spatialisation du projet de jardin partagé par rapport aux infrastructures remarquables de la BA 705, réalisée sur ArcGIS (auteur : Theo Curvers).	8
Figure 4 : Modélisation 3D du projet de jardin partagé, réalisée sur SketchUp (auteur : Justine Sauer).	10
Figure 5 : Plan 2D avec cotations (en mètres) de la zone de jardin partagé, réalisé sur AutoCAD (auteur : Theo Curvers).	11
Figure 6 : Carte des flux de la BA 705, réalisée sur Canva (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).	16
Figure 7 : Plan reprenant les travaux à réaliser pour mettre en place le plan de mobilité, réalisé sur Canva (auteur : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).	16
Figure 8 : Plan des éclairages de la BA 705, réalisé sur Canva (auteur : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).	17
Figure 9 : Représentation cartographique du projet "Arbre de la liberté" (auteur : BA 705).	19
Figure 10 : Spatialisation du projet de la zone sportive par rapport aux infrastructures de la BA 705, réalisée sur ArcGIS (auteur : Theo Curvers).	24
Figure 11 : Vue d'ensemble de la modélisation 3D de la zone de convivialité de la zone sportive, réalisée sur les Sims 4 (auteur : Justine Sauer).	25
Figure 12 : Modélisation 3D de la partie couverte de la zone de convivialité de la zone sportive, réalisée sur les Sims 4 (auteur : Justine Sauer).	26
Figure 13 : Modélisation 3D de la zone sportive, réalisée sur SketchUp (auteur : Justine Sauer).	26

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau des acronymes (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer).	6
Tableau 2 : Missions réalisées et les principales compétences mobilisées pour leurs réalisations (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer).	4
Tableau 3 : Diagramme de Gantt reprenant toutes nos missions (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer).	4-7
Tableau 4 : Dimensions des aménagements du projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).	11
Tableau 5 : Longueur (en mètre) de bordures nécessaires pour le projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).	11
Tableau 6 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulement du projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).	12
Tableau 7 : Estimation des surfaces et budgétisation des travaux (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer ; sources Olivier Cichocky).	15
Tableau 8 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé du projet de plan de mobilité (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer).	17-18
Tableau 9 : Sélection de variétés pour le projet "Arbres de la liberté" (auteur : Theo Curvers ; sources : le Clos des arbres, l'INPF et guidedesplantations.fr).	21
Tableau 10 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé du projet "Arbres de la liberté" (auteur : Justine Sauer).	21
Tableau 11 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé des projets réalisés dans le cadre de la semaine européenne du développement durable (auteur : Justine Sauer).	23
Tableau 12 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé du projet de la zone sportive (auteur : Justine Sauer).	27

Table des annexes

Annexe 1 : Cahier de proposition et de remarques pour le projet de jardin partagé.....	31
Annexe 2 : Note sur les bordures de jardin utilisables pour le projet de jardin partagé.....	38
Annexe 3 : Affiches de communication sur le développement durable pour la SEDD.....	43
Annexe 4 : Modélisation 3D du projet de la zone sportive.....	48

Lexique

Acronymes	Significations
AAE	Armée de l'Air et de l'Espace
ADAGE	Aménagement DurAble et Gestion Ecologique
AT	Armée de Terre
BA	Base Aérienne
BA 705	Base Aérienne 705
BdD	Base de Défense
BISMA	Bureau d'Interface de Soutien et Maîtrise d'Activité
BPEI	Bureau de Prévention Environnement et Incendie
C1	Commandant de base
CEMAAE	Chef d'Etat Major de l'Armée de l'Air et de l'Espace
DAE	Département Aménagement et Environnement
EMA	Etat-Major des Armées
EP	Escadron de Protection
FITE	Fonds d'Intervention pour la Transition Ecologique
GAE	Génie de l'Aménagement et de l'Environnement
GAir	Gendarmerie de l'Air
GSBdD	Groupement de Soutien de la Base de Défense
MINARM	MINistère des ARMées
OAP	Orientation d'Aménagement et de Programmation
PGE	Plan de Gestion Ecologique
RESEAU	REseaux et Systèmes de l'Environnement et des Aménagements Urbains
RH	Ressources Humaines
SCAAF	Section Condition de l'Aviateur et Accompagnement des Familles
SEDD	Semaine Européenne du Développement Durable
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
USID	Unité de Soutien de l'Infrastructure et de la Défense

Tableau 1 : Tableau des acronymes (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer).

1. Introduction

Ce rapport, réalisé en binôme pour la validation de notre 4ème année en Génie de l'Aménagement et de l'Environnement (GAE) à l'école d'ingénieur de Polytech Tours, présente notre stage de 13 semaines réalisé au sein de la base aérienne 705 de Tours (BA 705) et de l'unité du BISMA (Bureau d'Interface de Soutien et Maîtrise d'Activité) dirigé par le lieutenant-colonel Rigollet qui était aussi notre tuteur.

Ce stage a été obtenu suite au partenariat de Polytech avec la BA 705 et des ateliers d'aménagement réalisés au cours de cette année. Au Département Aménagement et Environnement (DAE), les ateliers partenaires se sont déroulés au cours du deuxième semestre de cette année pour les étudiants suivants les options ADAGE (Aménagement DurAble et Gestion Ecologique) et RESEAU (REseaux et Systèmes de l'Environnement et des Aménagements Urbains). Le but de ces ateliers était de répondre à une demande d'amélioration de la base suivant des enjeux de développement durable tels que la gestion de l'eau et de l'énergie, la mobilité, la biodiversité et les enjeux sociaux, dont le bien-être sur la base. Pour ce faire, des diagnostics et des propositions de projets ont été réalisés, sous la forme de rapports, de posters et d'OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation), afin de définir les points forts et les points faibles du site sous le point de vue des enjeux cités précédemment et de proposer des améliorations. La base aérienne et le lieutenant-colonel Rigollet, étant particulièrement satisfait du travail et des rendus des différentes options, a donc accepté de nous prendre en stage pour continuer à travailler sur nos projets, les adapter aux projets en cours de la base et d'en proposer des nouveaux afin de les voir se concrétiser. La poursuite des projets ADAGE et RESEAU et leur concrétisation a été un important déclencheur dans le choix de ce stage et dans sa réalisation, d'autant plus que cela nous a permis de nous intéresser et de participer à différents types de projets. De plus, réaliser ce stage au sein de l'armée de l'air nous a permis de découvrir le fonctionnement d'une entreprise appartenant au domaine public (même si son cas est un peu particulier) et donc de voir comment le travail et la communication s'effectuent dans ce type d'entreprise.

Lors de ce stage, nous avons travaillé en binôme pour réaliser les différentes missions qui nous étaient confiées. Pour ce faire, la communication a été une partie clé de notre travail, essentielle pour se répartir les tâches et se mettre d'accord sur les propositions de projets à apporter. De plus, le travail en binôme nous a permis de profiter des forces de chacun, de nos conseils et de nos différentes propositions et idées afin de pouvoir avancer de manière optimale dans notre travail.

2. Structure d'accueil

La base aérienne 705, comme toute organisation militaire, est un organisme public dépendant du ministère des armées (MINARM), actuellement dirigé par le ministre Sébastien Lecornu (*Sébastien Lecornu, ministre des Armées | Ministère des Armées, 2022*). Il faut savoir que le ministère des armées regroupe différents organismes : les trois armées, c'est-à-dire l'Armée de Terre (AT), l'Armée de l'Air et de l'Espace (AAE) et la Marine Nationale, ainsi que l'État-Major des Armées (EMA) et beaucoup d'autres organismes (*Organisation du ministère des Armées | Ministère des Armées, 2022*). La BA 705 est sous l'autorité de l'Armée de l'Air et de l'Espace, sous la supervision du chef d'État-Major de l'Armée de l'Air et de l'Espace (CEMAAE), Stéphane Mile (*Biographie du chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'Espace | Ministère des Armées, 2022*).

A Tours, l'Armée de l'Air et de l'Espace est représentée par différentes bases d'opérations où évoluent différents organismes et unités. On retrouve la BA705, avec le site de Cinq-Mars-La-Pile et de Tulasne où est en fonction le colonel Lagarde en tant que commandant de base et commandant de la Base de

Défense (BdD) (Figure 1). Une BdD est une aire géographique au sein de laquelle les structures relevant du ministère des Armées françaises bénéficient de soutiens et de l'administration mutualisés et coordonnés par un ou plusieurs Groupement de Soutien de Base de Défense (GSBdD) (Arrêté du 29 novembre 2010 portant organisation des bases de défense et fixant les attributions des commandants des bases de défense - Légifrance, s. d.).

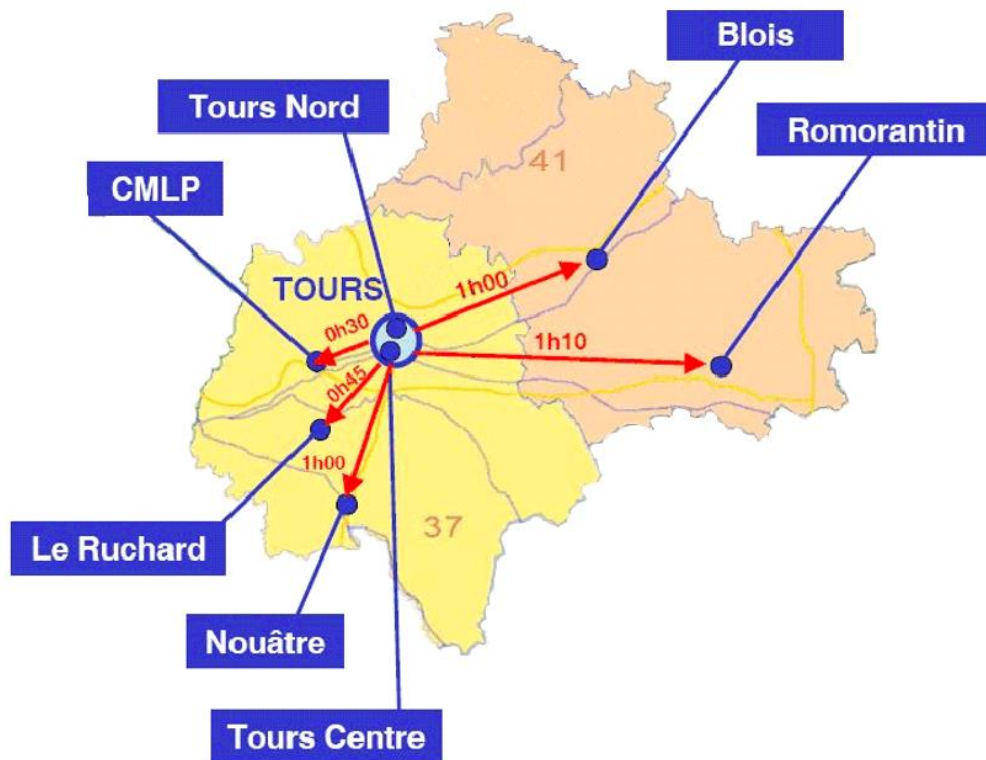
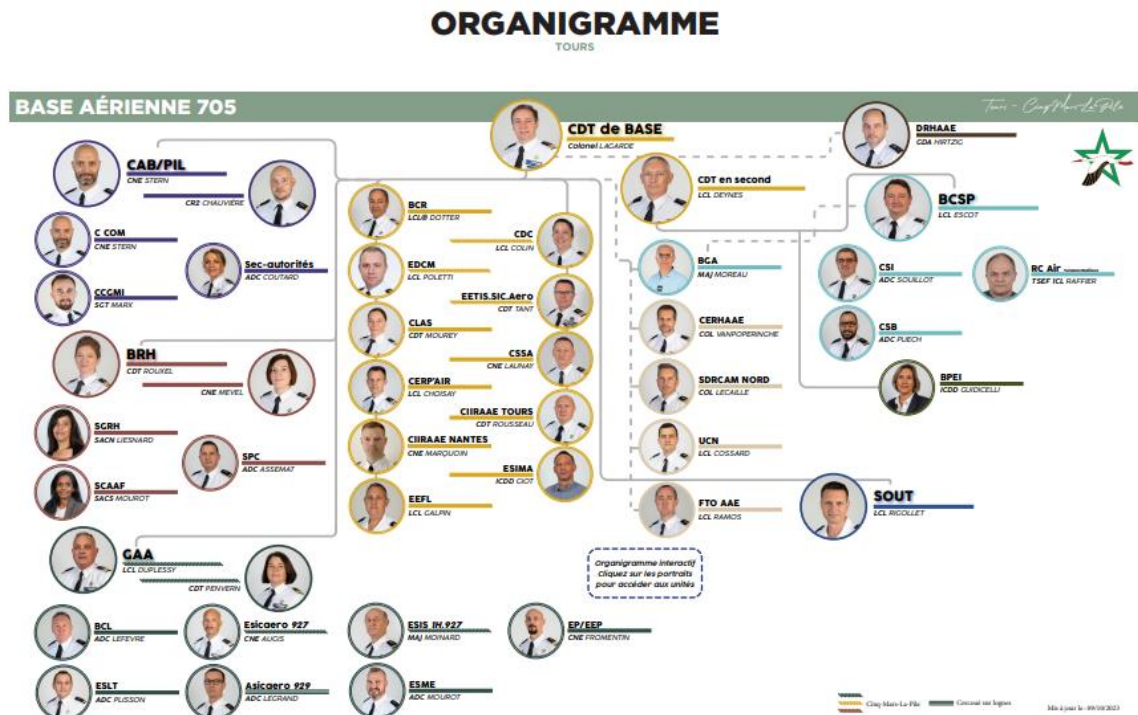


Figure 1 : La Base de Défense (BdD) de Tours (auteur : BA 705).

La BA 705 emploie 1 500 personnes et a comme principal domaine d'activité les ressources humaines, comprenant le recrutement, la formation, la santé au travail, ainsi que l'organisation d'exams. La mise en place des projets de cette base est pilotée par un exploitant dit à 3 têtes. Ces 3 têtes sont le GSBdD, l'Unité de Soutien de l'Infrastructure et de la Défense (USID) et le métier base qui est représenté lors des réunions par le commandant de base ou ses adjoints. Ces 3 têtes sont présentes dans la mise en place et la réalisation de tout projet sur la base, et ont pour cela à leur disposition de nombreuses unités. Les principales unités avec lesquelles nous avons interagi en plus des 3 têtes sont le Bureau Interface Soutien Maitrise Activité (BISMA), le Bureau de Prévention Environnement et Incendie (BPEI), la Section Condition de l'Aviateur et Accompagnement des Familles (SCAAF) et la Gendarmerie de l'air (GAir).

Le BPEI joue un rôle crucial dans la prévention des risques environnementaux et routiers ainsi que dans la sécurité générale. Le GSBdD est chargé de toutes les tâches non directement liées aux missions de l'armée de l'air, incluant la gestion de la nourriture, des déchets, des espaces verts, des services de conciergerie, ainsi que le fonctionnement général de la base, couvrant les ressources humaines, le nettoyage, l'hébergement, et les marchés. Le BISMA s'occupe spécifiquement des unités aériennes, assurant leur bon fonctionnement et que leurs besoins soient satisfaits en mettant en place des projets d'amélioration de leurs conditions de vie et de travail. Le SCAAF gère les financements des projets, et veille aux conditions du personnel. Enfin, l'USID est responsable des infrastructures, des travaux, et de la gestion de l'énergie (C. Crépeau, communication personnelle, 12 juillet 2024).

L'organigramme ci-dessous (Figure 2) représente une partie des différentes unités présentes sur le site et leur hiérarchie.



3. Missions

Au cours de ce stage, plusieurs missions variées nous ont été confiées avec des compétences et des méthodes de travail, propres à chacune.

Nous avons pu participer à des missions de conception et de modélisation comme avec le jardin partagé ou le projet de la zone sportive ; nous avons fait de la cartographie pour le plan de mobilité ; nous avons également instauré ou tenté d'instaurer des partenariats avec le projet des arbres de la liberté ou le projet de panneaux solaires.

Le tableau 2, ci-dessous, reprend toutes les missions auxquelles nous avons pu participer en fonction des projets ainsi que les compétences principales employées pour mener à bien ces projets.

Projets	Compétences principales mobilisées
Reprise des projets ADAGE et RESEAU	Synthétisation
Plan de Gestion Ecologique - PGE	Prise de connaissance et méthodologie
Jardin partagé	Modéliation 3D - force de proposition - travail de terrain - recherche bibliographique
Plan de mobilité	Cartographie - travail de terrain - force de proposition - recherche bibliographique
Veille sur l'eau	Prise de connaissance et méthodologie
Fonds d'Intervention pour la Transition Ecologique - FITE	Force de proposition - prise de connaissance et méthodologie
Parc agri-voltaïque et panneaux photovoltaïques	Travail de terrain - modélisation et mesures - recherche de partenariats - force de proposition
"Arbres de la liberté"	Recherche de partenariats - recherche bibliographique
Semaine Européenne du Développement Durable - SEDD	Force de proposition - réalisation d'outils de communication - recherche bibliographique - recherche de partenariats
Aménagement des espaces verts avec l'entreprise FREDON	Force de proposition
Zone sportive	Modélisation 3D - travail de terrain - mesures - force de proposition - conception

De plus, le diagramme de Gantt suivant (Tableau 3) reprend la chronologie d'exécution de ces missions tout au long de nos 13 semaines de stage au sein de la BA 705 :

Missions	Semaine 1						
	06-mai	07-mai	08-mai	09-mai	10-mai	11-mai	12-mai
Reprise des projets ADAGE et RESEAU							
Plan de Gestion Ecologique - PGE							
Jardin partagé							
Plan de mobilité							
Veille sur l'eau							
Fonds d'Intervention pour la Transition Ecologique - FITE							
Parc agri-voltaïque et panneaux photovoltaïques							
"Arbres de la liberté"							
Semaine Européenne du Développement Durable - SEDD							
Aménagement des espaces verts avec l'entreprise FREDON							
Zone sportive							

[illegible]

Semaine 3						
20-mai	21-mai	22-mai	23-mai	24-mai	25-mai	26-mai
		Rendu V1 - Réunion	Réunion			
				Réunion		Rendu V1

Semaine 4						
27-mai	28-mai	29-mai	30-mai	31-mai	01-juin	02-juin

Semaine 5						
03-juin	04-juin	05-juin	06-juin	07-juin	08-juin	09-juin

Semaine 6						
10-juin	11-juin	12-juin	13-juin	14-juin	15-juin	16-juin

Semaine 7						
17-juin	18-juin	19-juin	20-juin	21-juin	22-juin	23-juin

Semaine 13				
29-juil	30-juil	31-juil	01-août	02-août
		Rendu rapport		
	Rendu final			
		Réunion - Rendu final		

Toutes ces missions nous ont été proposées par les différents acteurs de la base dans un but de déployer le développement durable sur la base afin de les étendre sur les autres emprises militaires de l'armée de l'air et de l'espace ou encore les emprises des autres armées du ministère. Ces missions sont donc incorporées dans le programme ministériel de transition écologique et de sobriété énergétique mis en place pour les prochaines années (Mille, 2023).

Dans la suite de ce rapport, nos plus importantes missions vont être détaillées afin d'expliquer notre manière de travailler et d'appliquer nos compétences.

3.1. Projet de jardin partagé

3.1.1. Présentation du projet

La première mission qui nous a été confiée, était la conception d'un jardin partagé. Ce projet, imaginé par le colonel Lagarde suite à la présentation des jardins partagés de la base d'Evreux, a pour but d'offrir aux usagers de la base un espace de cohésion où ils pourront collaborer pour s'occuper d'un potager collectif ou s'occuper de leur petite parcelle potagère personnelle. Ces potagers ont pour but d'offrir aux employés de la base une activité méridienne sympathique, mais également de permettre aux résidents permanents de la base de jouir des mêmes bienfaits et des opportunités potagères qu'un propriétaire habitant une maison avec jardin, hors de la base. Finalement, ce projet met l'accent sur l'entraide, sur la cohésion sociale forte et sur une bonne humeur partagée entre tous les usagers, en plus d'une vision de sensibilisation et d'apprentissage du milieu semi-naturel qu'est le potager.

Lors du lancement du projet, un sondage entre les différentes unités de la base a été réalisé afin de recenser les potentiels futurs usagers et de voir combien de personnes seraient intéressées et prêtes à s'investir dans ces potagers. Suite à ce sondage, 18 personnes se sont portées volontaires et sont prêtes à s'investir dans ce projet une fois les phases de conception et de construction achevées.

Ce projet a été imaginé en gardant à l'esprit plusieurs contraintes. La contrainte principale, instaurée par le colonel Lagarde était une volonté de visibilité pour la zone : plus elle serait visible, plus elle pourrait être attractive afin que d'autres personnes se portent volontaires pour participer à ce projet et donc dans un sens assurer sa pérennité. De plus, des zones de cohésion de ce type fournissent une bonne image de la base. Une autre contrainte concernant l'emplacement du jardin partagé était de prendre en compte les projets futurs de la base et de ne pas créer de conflit d'usage sur une même zone. En effet, la base étant en phase de changement d'activité et le ministère des armées suivant une politique de mutualisation d'un pôle RH centralisé sur Tours, un besoin d'infrastructures ou de nouveaux bâtiments se fait sentir et pourra continuer dans le temps même après la construction de deux nouveaux bâtiments sur la base (A. Durant, communication personnelle, 25 juillet 2024).

Cette contrainte, quant à l'emplacement final de ce projet ne nous a pas réellement impacté lors de la réalisation de notre travail, car ce dernier a été choisi antérieurement à notre arrivée sur la base et avant notre participation au projet. Nous avons cependant pu participer à la réunion sur le terrain lorsque le colonel Lagarde est venu confirmer et valider le choix de la zone. La zone finale, représentée en vert sur la figure 3, se situe à l'est de la base, à proximité du mur d'enceinte, elle est visible depuis de nombreux bureaux du nouveau bâtiment (en rose sur la figure 3) ce qui répond à la volonté de visibilité pour attirer du monde sur le projet, puisque ce nouveau bâtiment sera l'un des plus peuplés suite à l'accueil de nombreux nouveaux employés.

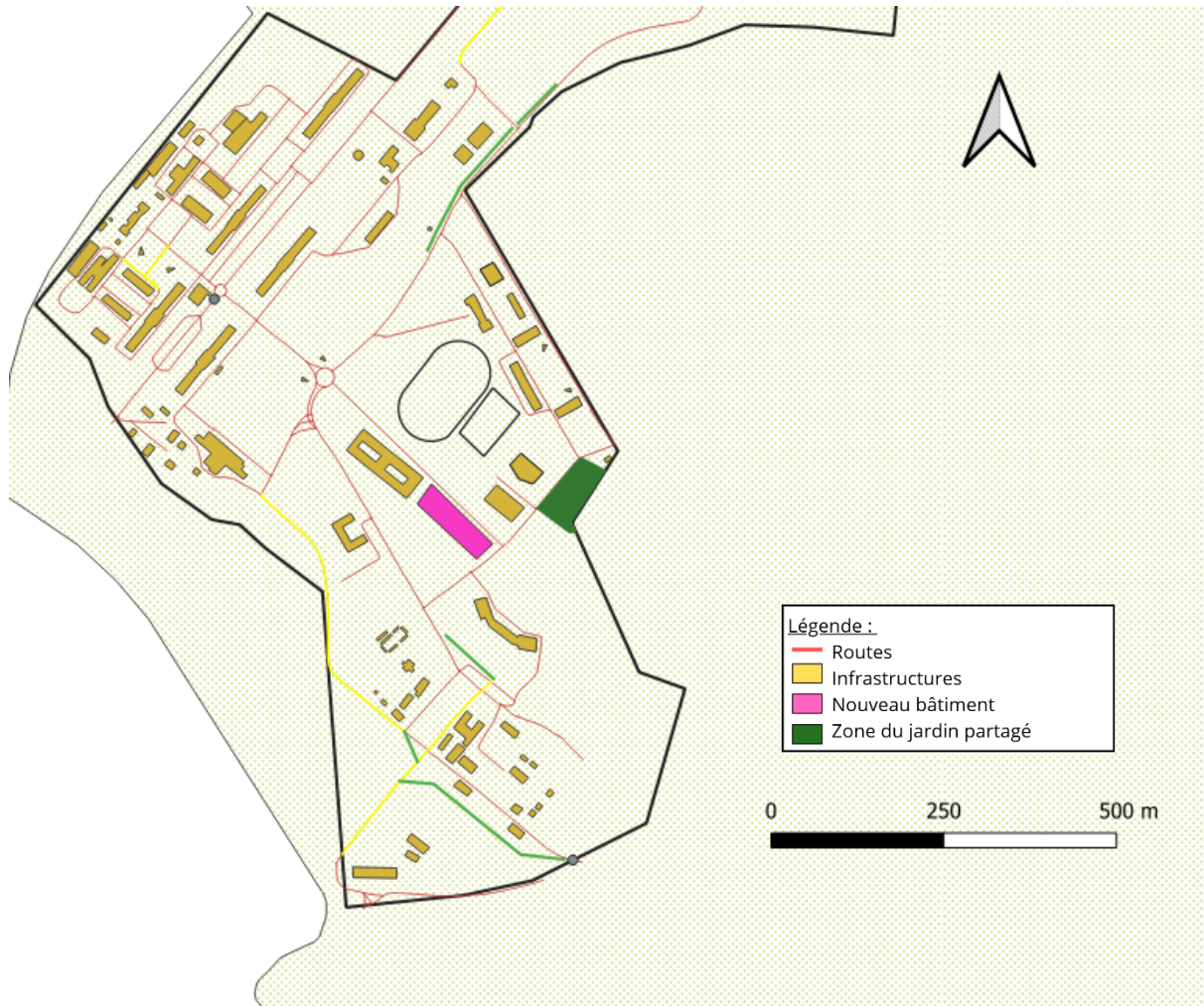


Figure 3 : Spatialisation du projet de jardin partagé par rapport aux infrastructures remarquables de la BA 705, réalisée sur ArcGIS (auteur : Theo Curvers).

D'autres contraintes ont également été ajoutées : le risque pyrotechnique de tout le sol de la base, les réseaux d'eau et d'électricité existant et la volonté que les parcelles individuelles ne s'imposent pas sur les parcelles collectives. Cette zone devait également comprendre une serre (déjà sélectionnée par le colonel Lagarde donc avec une esthétique et des dimensions précises), une zone de détente et la question de parking et de clôtures pour préserver la zone des lapins a été soulevée.

Bien évidemment, la question financière avait également sa place dans ce projet. En effet, la position du jardin et ses infrastructures ont été imaginées de sorte à ce que le minimum de travaux et d'achats soit nécessaire : proximité des réseaux, utilisations d'infrastructures adjacentes, utilisation d'infrastructures non utilisées et stockées par la base.

3.1.2. Déroulé de la mission

Pour réaliser cette mission, nous avons travaillé sous la supervision de monsieur Olivier Cichocky, le correspondant infrastructure du BISMA. Son rôle consistait à nous fournir toutes les informations nécessaires concernant le projet et également à servir de lien entre les différentes unités impliquées dans ce projet. Il nous a également aidés lors de la rédaction de nos rapports et de la modélisation, en nous fournissant des commentaires constructifs et des pistes d'amélioration. Au sein de notre équipe de deux, la communication a été fluide, car nous travaillons dans le même bureau, ce qui nous permettait de facilement échanger sur nos questionnements, doutes et propositions à tout moment. Comme expliqué ci-après, la distribution des tâches a été une part importante de notre travail et elle a été réalisée de manière naturelle, sans aucune difficulté.

La mission de conception du jardin partagé s'est déroulée en plusieurs phases distinctes. Tout d'abord, nous avons pris connaissance du projet existant et des travaux ADAGE et RESEAU tout en effectuant des recherches complémentaires. Cette étape, nous a permis de rédiger un cahier de propositions et de remarques sur le projet (Annexe 1). Ce document comprenant des suggestions d'améliorations et des observations du terrain visait à optimiser le projet existant et a donc fait l'objet d'un retour par monsieur Cichocky et le lieutenant-colonel Rigollet.

Monsieur Cichocky nous a par la suite suggéré de réaliser une modélisation 3D de la zone du jardin partagé à l'aide du logiciel SketchUp. Cette modélisation avait pour objectif de présenter une vision détaillée et réaliste du projet finalisé, avec tous ses aménagements représentés. L'utilisation du logiciel SketchUp avait été proposée, car ce dernier est spécialement conçu pour ce genre de modélisation. Nous avons décidé d'également de faire une modélisation sur le logiciel AutoCAD. Le choix de faire deux modélisations sur ces différents logiciels nous permettait d'assurer une représentation précise et efficace du projet ; SketchUp nous permettait d'assurer un modèle 3D clair et esthétique, tandis qu'AutoCAD nous permettait de fournir de manière plus précise le placement et les dimensions de chaque aménagement en présentant à la fois un modèle 3D et un plan. Par la suite, nous avons décidé de garder le modèle 3D conçu sur SketchUp et d'utiliser le plan comprenant les dimensions des différentes structures effectuées sur AutoCAD. Pour réaliser ces modélisations, nous avons procédé de la manière suivante, Theo effectuant la modélisation sur AutoCAD et Justine la réalisant sur SketchUp.

Lors de la première réunion sur le site, en présence du colonel Lagarde, du lieutenant-colonel Rigollet, de Madame Mourot de la SCAAF, de monsieur Cichocky et de nous-mêmes, les modélisations du projet ont été au centre des discussions. Cette réunion a permis de faire le point sur les objectifs du projet et de constater certaines contraintes non prises en compte initialement. Le colonel Lagarde, ayant une vision à long terme du projet, a exprimé son souhait d'aménager la zone de manière à permettre l'ajout futur d'extensions au jardin partagé. Il a également insisté sur l'importance de l'esthétisme de la zone, demandant que les infrastructures soient placées en fonction d'une cohérence visuelle, tout en tenant compte des futures extensions. De plus, le colonel Lagarde a suggéré l'inclusion de jachères fleuries et la mise en place d'un système de rotation des parcelles pour permettre à la terre de se reposer périodiquement (*Qu'est-ce que la rotation des cultures ?*, s. d.).

Cette réunion a été suivie par une seconde, avec l'USID et le BPEI. L'objectif de cette dernière était d'aborder les demandes du commandant de base, de parler de la dépollution pyrotechnique de la zone, ainsi que de la présence des réseaux d'eau et d'électricité existant et de leurs possibles prolongements. Suite à cette réunion, nous avons déplacé certaines infrastructures afin qu'elles soient à proximité des réseaux existants, ce qui permettrait de limiter les travaux dans la zone et de réduire les coûts du projet.

Ces 2 réunions nous ont donc permis de réorganiser nos modélisations et plans afin de correspondre aux critères qui nous avaient été donnés. Nous avons agrandi la parcelle du jardin collectif, multiplié le nombre de parcelles individuelles afin que certaines servent de jachères fleuries et que d'autres puissent être laissées au repos. Nous avons également déplacé les structures comme le cabanon et la serre de manière à suivre une cohérence visuelle et d'assurer une visibilité de la serre et de la parcelle collective depuis les nouveaux bâtiments afin d'attirer de nouveaux usagers. Une fois la spatialisation des infrastructures terminée, nous nous sommes posé la question de l'intégration de bordure autour des parcelles et d'un grillage autour de la zone. Rapidement le grillage a été exclu par manque de pertinence à sa présence, tandis que le colonel Lagarde était pour l'intégration de bordures autour des parcelles afin de délimiter la parcelle de chacun. Nous avons donc effectué des recherches qui ont mené à la rédaction d'une note sur les différentes bordures que nous avons trouvées, avec en détail leur prix au mètre linéaire et leur hauteur (Annexe 2).

Enfin, ce projet s'est terminé par une dernière réunion avec le colonel Lagarde dont l'objectif était de revoir nos propositions suite à leur modification et de discuter du budget accordé pour ce projet tout au long de sa phase de construction et d'agrandissement future.

Ainsi, notre démarche a permis de concevoir un jardin partagé répondant aux attentes et aux contraintes exprimées, tout en garantissant une collaboration efficace et une communication constante au sein des différentes unités incluses dans le projet (Figure 4).

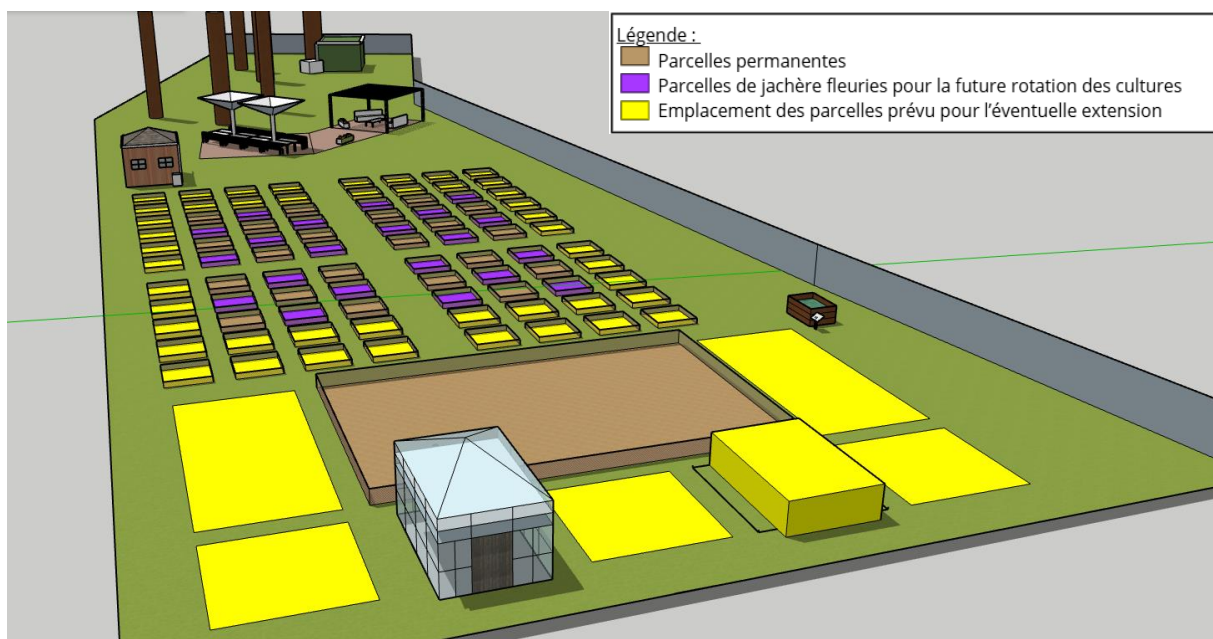


Figure 4 : Modélisation 3D du projet de jardin partagé, réalisée sur SketchUp (auteur : Justine Sauer).

Nous avons également fourni avec cette modélisation, deux tableaux reprenant les dimensions des aménagements prévus (Tableau 4) et les longueurs de toutes les bordures de parcelles (Tableau 5) ainsi qu'un plan 2D réalisé sur AutoCAD résumant ces dimensions (Figure 5).

	Longueur (en m)	Largeur (en m)	Surface (en m ²)	Hauteur (du solide ou des bordures utilisées dépendant du cas) (en m)
Parcelles individuelles	2,25	2,25	5,06	0,30
Grande parcelle collective	18,52	11,97	221,68	0,70
Moyenne parcelle collective	11,97	5,50	65,84	0,70
Petite parcelle collective	5,48	5,48	30,03	0,70
Serre	6,00	3,95	23,70	3,00
Cabanon de jardin	4,30	4,30	18,49	3,00
Allée principale	/	3,00	/	/
Chemin entre les parcelles	/	1,00	/	/

Tableau 4 : Dimensions des aménagements du projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).

	Permanent	Extension	Total
Parcelles individuelles	378	432	810
Parcelles collectives	60,98	135,64	196,62
Total	438,98	567,64	1006,62

Tableau 5 : Longueur (en mètre) de bordures nécessaires pour le projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).

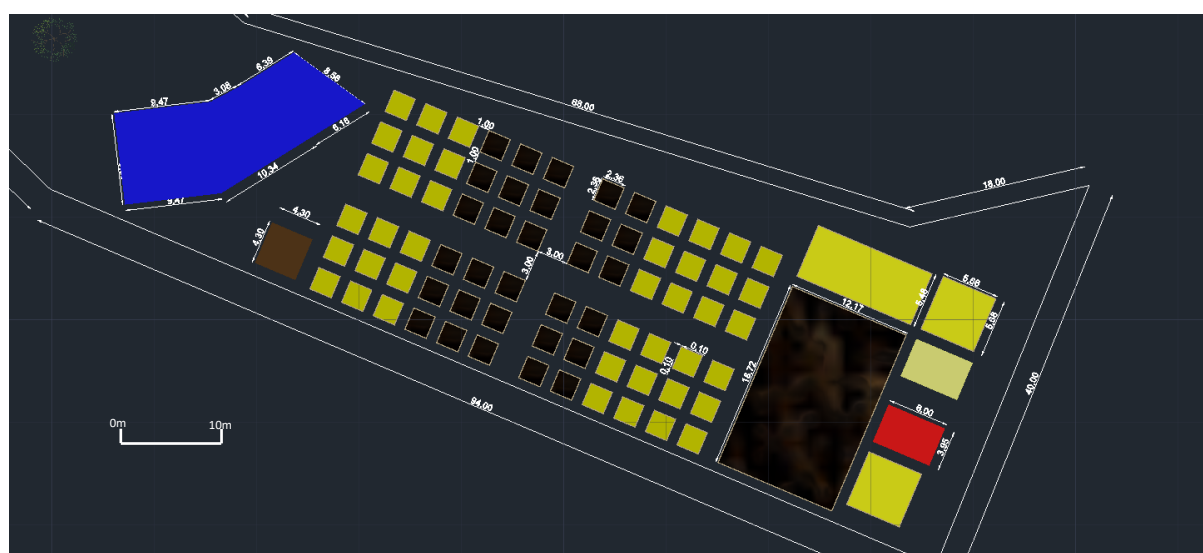


Figure 5 : Plan 2D avec cotations (en mètres) de la zone de jardin partagé, réalisé sur AutoCAD (auteur : Theo Curvers).

Finalement, le diagramme de Gantt ci-dessous (Tableau 6) permet de résumer le déroulé de cette mission et de voir quelle durée a été accordée à chaque phase de ce projet.

Mission	Semaine 2						
	13-mai	14-mai	15-mai	16-mai	17-mai	18-mai	19-mai
Prise en connaissance du projet et récupération des données							
Rédaction du rapport exprimant nos propositions en accord avec les données et les travaux ADAGE							
Modélisation 3D du jardin partagé							
Réunion sur site avec le C1 pour premier avis							
Réunion sur site avec l'USID							
Modification de la modélisation 3D pour prendre en compte l'avis du C1							
Réflexion sur les grillages et bordures							
Réunion finale avec le C1 et validation du projet							

Semaine 3						
20-mai	21-mai	22-mai	23-mai	24-mai	25-mai	26-mai

Semaine 4						
27-mai	28-mai	29-mai	30-mai	31-mai	01-juin	02-juin

Semaine 5			
03-juin	04-juin	05-juin	06-juin

Tableau 6 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulement du projet de jardin partagé (auteur : Justine Sauer).

3.1.3. Retour réflexif

Le projet de jardin partagé a été notre premier projet au sein de la BA 705 et il a notamment été influencé par les projets de jardin partagé réalisés antérieurement par les groupes ADAGE et RESEAU. Cependant, le jardin partagé réalisé pendant ce stage diffère finalement beaucoup de ceux d'ADAGE et de RESEAU au vu de sa dimension et de son objectif. Là où les projets ADAGE avaient comme objectif la création d'une zone de convivialité tout en offrant un espace de jardinage aux personnels de la base, le projet vu par le commandant de base Lagarde se concentrait plus sur l'espace de jardinage et sur l'apprentissage collectif qui en découle.

Une difficulté que nous avons rencontrée, a été que nous avons reçu ce projet avant qu'il soit présenté au commandant de base, ce qui a entraîné ultérieurement des modifications afin de correspondre à ses attentes. Ce projet nous a également exposé à des contraintes que nous n'avions pas prévu comme la prise en compte des réseaux existants, du vent, ou de l'importance de la cohérence visuelle du projet. Cela a entraîné une modification de notre modélisation afin de répondre à ces critères. Il y a également eu un problème de compréhension sur les attentes du chef par rapport aux bordures des parcelles, ce qui a mené à la création de plusieurs modèles.

3.2. Plan de mobilité en faveur des mobilités douces

3.2.1. Présentation du projet

Un autre projet qui nous a été confié, était la révision du plan de mobilité de la BA 705 en s'intéressant essentiellement aux axes de mobilités douces, c'est-à-dire pour les piétons, les vélos et autres trottinettes électriques. La volonté de cette révision fait suite à l'objectif de neutralité carbone en 2050 posé par la Commission européenne et par la France avec respectivement le Pacte vert de 2019 et la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) de 2015 (*Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) | Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022*). C'est dans ce cadre de la transition écologique, que le ministère des armées a pour toutes les structures militaires mis en place une politique de développement durable contenant 22 mesures, dont une visant à déployer des modes de déplacement plus respectueux de l'environnement (Mesure n°17). Cette mesure est complétée par des actions comme le déploiement des Plans de mobilité internes et externes, de la mise en libre-service de vélo et ou de trottinette (électrique ou non), à la favorisation au travers d'aménagements, le recours aux moyens de mobilité alternatifs comme le covoiturage, le parking-vélo ou encore les transports en commun (Mille, 2023).

Il est donc intéressant pour la BA 705 de rendre ses routes accueillantes et agréables pour les mobilités douces afin de promouvoir l'utilisation de ce type de mobilité sur la base, ce qui permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre des transports intra-base et par conséquent extra-base. Une volonté de ce nouveau plan de mobilité est également de sécuriser les zones « à risques » de la BA 705, qui ont été identifiées par le personnel de la base ou par notre travail de terrain.

Cependant, la mise en place d'un nouveau plan de mobilité a été entravée par de nombreuses contraintes. Tout d'abord, la largeur des routes ne permet pas d'implanter sur l'ensemble de la base des trottoirs ou des pistes cyclables. Il y a également une nécessité de conserver des routes ou lieux de stationnements particuliers pour des véhicules précis comme les camions ou les véhicules de l'EP (Escadron de Protection) qui doivent pouvoir arpenter la base sans obstacles. De plus, l'ouverture de nouvelles entrées dont une réservée aux mobilités douces, couplé au manque de cartographie existant posent des difficultés de réalisation de ce plan, ainsi qu'une difficulté à faire valider les possibles trajets par l'ensemble des responsables des différents acteurs. Ces désaccords peuvent être dû à la présence de route parallèle ou à l'incertitude sur le respect du trajet effectué par les piétons. Enfin, se pose la question du rapport entre les bénéfices de la création du nouveau trajet par rapport à leur coût.

3.2.2. Déroulé de la mission

Ce projet sur le plan de mobilité interne de la BA705 a commencé par une première réunion avec le BISMA. L'objectif de cette réunion était de nous faire une présentation détaillée du plan de mobilité, incluant les orientations générales, fixées par le MINARM, ainsi que le projet d'une future piste cyclable. Suite à cette présentation et dû à un manque de représentation des chemins piétons sur les différentes cartographies, une étude de terrain a été réalisée. Dans un premier temps, avec l'expertise de monsieur Cichocky, nous avons inspecté la partie Sud-Ouest de la base, notant les observations concernant les nouveaux chemins et la signalisation existante ou manquante, tandis qu'une inspection en autonomie a été réalisée sur la partie Nord et au niveau de la nouvelle entrée piétonne.

Concernant le choix de rendu, nous avons opté pour l'utilisation de Canva afin de pouvoir transmettre une cartographie modifiable par la base. Par la suite, cette carte s'est divisée en 3 calques :

- La première représentait l'ensemble des itinéraires existant et à ajouter pour les mobilités douces afin de représenter les flux principaux de la base.
- La seconde illustre l'ensemble des travaux à réaliser, leur positionnement et une visualisation 3D à ce dernier à partir d'une photo également modifiée sur Canva.
- Enfin, la dernière carte présente l'ensemble des éclairages au sein de la base.

Le choix de faire ces cartes sur Canva est dû au fait qu'ils ne disposaient pas de logiciel capable de lire les documents ARCGIS. De plus, Canva offre la possibilité d'ajouter des montages d'images de nos créations de manière bien plus simple qu'avec un logiciel de cartographie classique. Pour la réalisation de ces cartographies, nous nous sommes appuyés des cartes transmises lors des dossiers ADAGE, et d'un plan rogné plus précis, qui nous a été fourni par la base.

Lors de la réunion avec le BISMA et le BPEI, une première présentation de la carte a été effectuée. Cette dernière a été suivie de retours sur l'ajout de chemins possibles, de remarques sur la dangerosité de certaines zones et de discussions sur les distances de sécurité entre les différents usagers afin de vérifier la bonne implantation des nouveaux chemins ou pistes cyclables. Ces différentes critiques nous ont conduits à effectuer une recherche bibliographique sur la réglementation et les distances de sécurité pour les chemins piétons/vélo et la signalisation. Cette réunion a également entraîné une seconde étude de terrain, lors de laquelle les zones nord, du PC base et du MESS ont été observées pour vérifier les différentes remarques faites lors de la réunion, avec des observations à différentes heures afin de noter les variations de flux. Cette étape a permis de finaliser le premier modèle du plan de mobilité, suivi d'une vérification avec le lieutenant-colonel Rigollet pour s'assurer qu'aucune proposition n'avait été oubliée.

Une réunion a par la suite eu lieu avec le commandant de base, cette réunion a permis de valider le projet et d'obtenir des informations supplémentaires sur les mobilités internes de la base. Le commandant nous a également fait part de sa volonté de privatiser certaines routes pour les mobilités douces en y implantant des barrières comme dans les boisements, une barrière mobile avec un espace au centre pouvant permettre aux piétons et aux vélos de passer. Par la suite, une discussion entre le lieutenant-colonel Rigollet, monsieur Cichocky et nous-mêmes a permis de récapituler les informations et demandes récupérées lors de cette réunion. Cette discussion a permis de finaliser les réflexions et retours du commandant et de ses adjoints, en mettant l'accent sur la condamnation d'accès de certaines routes par l'installation de barrières ou de la nécessité d'inclure dans notre plan de mobilité une étude sur les éclairages présents sur la base.

Un débat a eu lieu avec le lieutenant-colonel Rigollet, le capitaine Brivois et nous même sur le choix de la symbologie des cartes. C'est pour ce débat que nous avons choisi de diviser la carte en 3 parties comme précisé plus tôt. L'objectif de ce débat était de parvenir à trouver une cohérence entre les symbologies des 3 cartes qui permettrait de rendre la carte compréhensible sans pour autant la surcharger de symbole, par exemple le choix d'utiliser des tracés pleins pour un itinéraire existant et en pointillé, s'il était à créer pour le plan de mobilité. Il nous a également été demandé de prendre en compte sur notre cartographie les projets de constructions de parkings, et de la difficulté de stationnement de véhicules de fonction dû à la forte présence de véhicules personnels. De plus, il nous a été demandé de réaliser une budgétisation des coups des travaux (Tableau 7) afin de pouvoir évaluer la possible exécution de ces derniers.

	Type	Distance (m)	Surface équivalente (m²)	Prix unitaire HT (€/m²)	Prix estimé (€)
Peinture = 2 692 m = 19 153.6 €	Bande piétonne	336	20.16	80	1 612.8
	Bande cyclable (sans les rond point)	436	26.16		2 092.8
	Zone de rencontre	400	24		1 920
	Passage piéton	410	102.5		8 200
	Chaucidou	1 110	66.6		5 328
Construction routière = 1 385 m = 202 919.15 €	Chemin piéton	1 235	1 852.5	93.70	173 579.25
	Route bitume voiture	50	250	103.85	25 962.5
	Route bitume vélo	100	40	84.45	3 378
	TOTAL	4 077	/	/	222 073.35

Tableau 7 : Estimation des surfaces et budgétisation des travaux (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer ; sources Olivier Cichocky).

Enfin, ce projet s'est terminé par l'enchaînement de 2 réunions avec le commandant de base, le GSBdD, la GAir, le BPEI et le BISMA. Ces réunions ont eu pour objectif de valider un maximum des nouveaux ajouts du plan de mobilité et de le compléter par leurs demandes et préoccupations. Un ordre de priorité de travaux et une budgétisation ont été définis, permettant à la base d'étaler ce projet afin de pouvoir financer les travaux.

Finalement, suite à ce travail, nous avons rendu un plan de mobilité en 3 planches comprenant une représentation des flux principaux (Figure 6), un plan reprenant les travaux à réaliser (Figure 7) et un recensement de tous les éclairages extérieurs de la BA (Figure 8).

CARTE DES FLUX

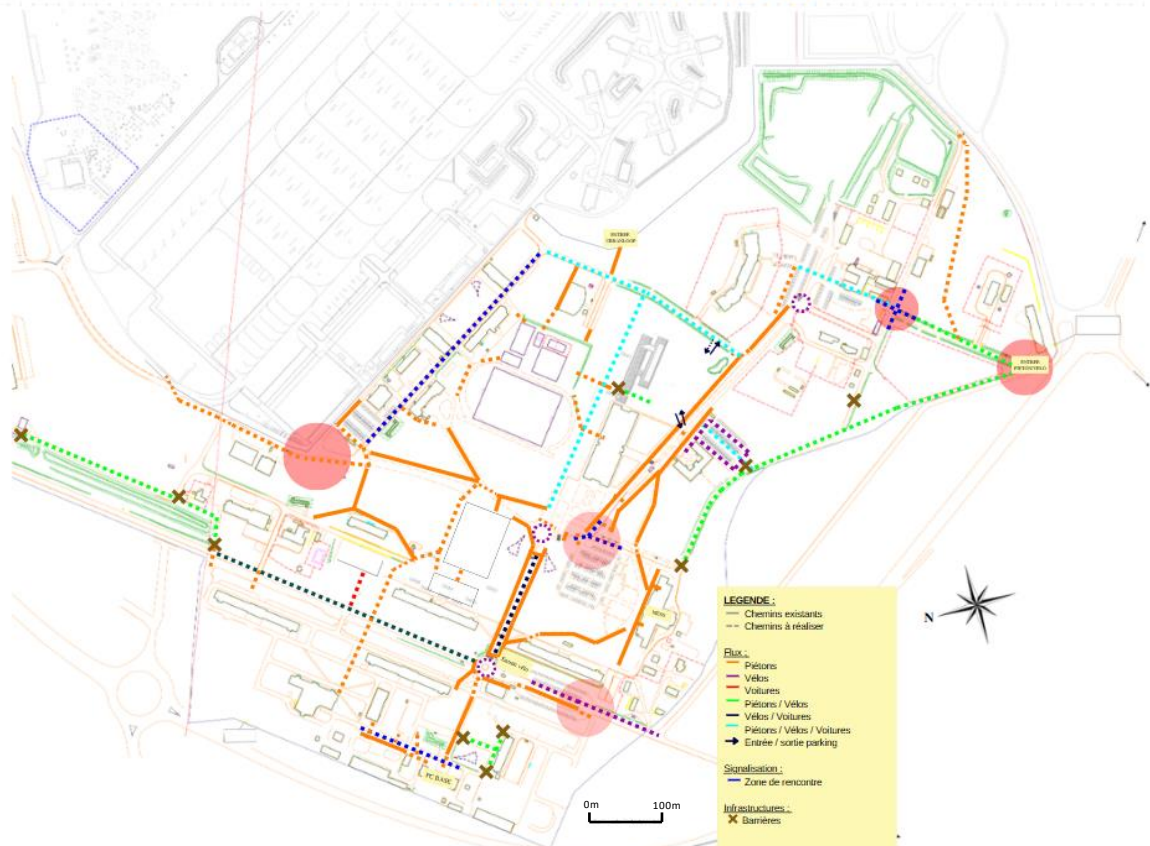


Figure 6 : Carte des flux de la BA 705, réalisée sur Canva (auteurs : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).

TRAVAUX A REALISER

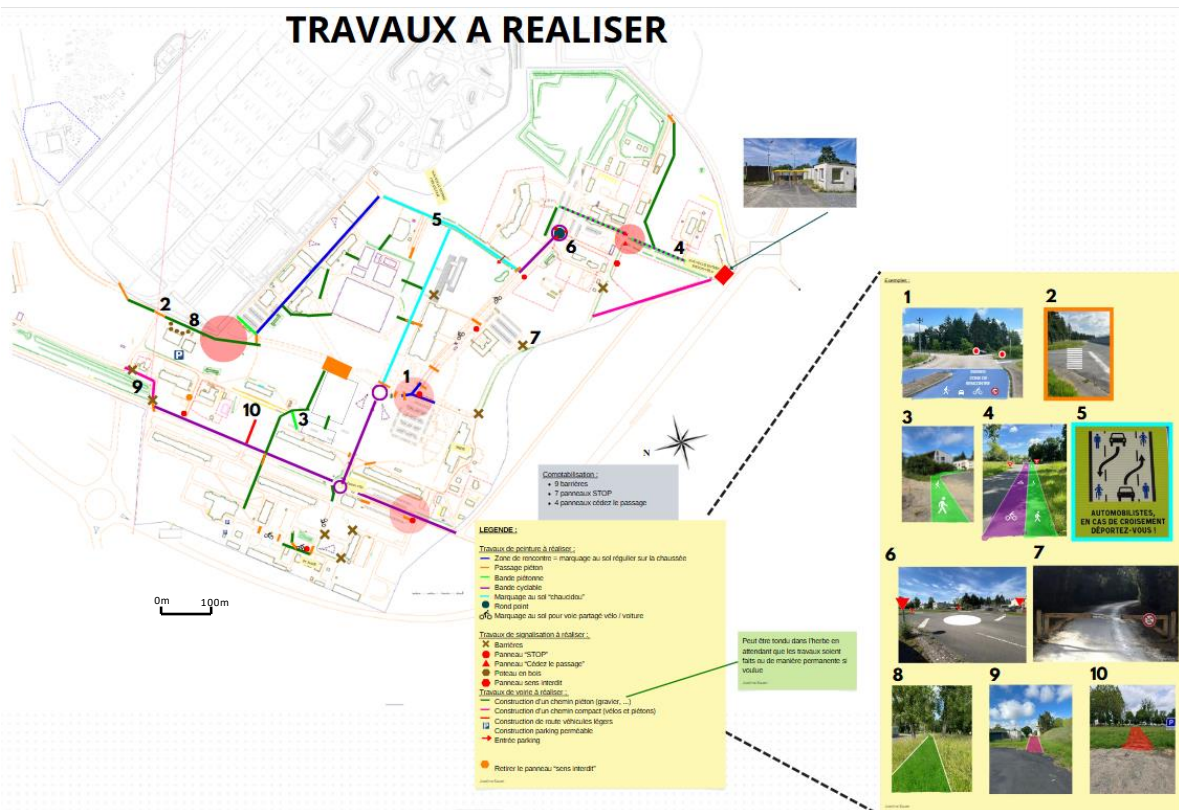


Figure 7 : Plan reprenant les travaux à réaliser pour mettre en place le plan de mobilité, réalisé sur Canva (auteur : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).

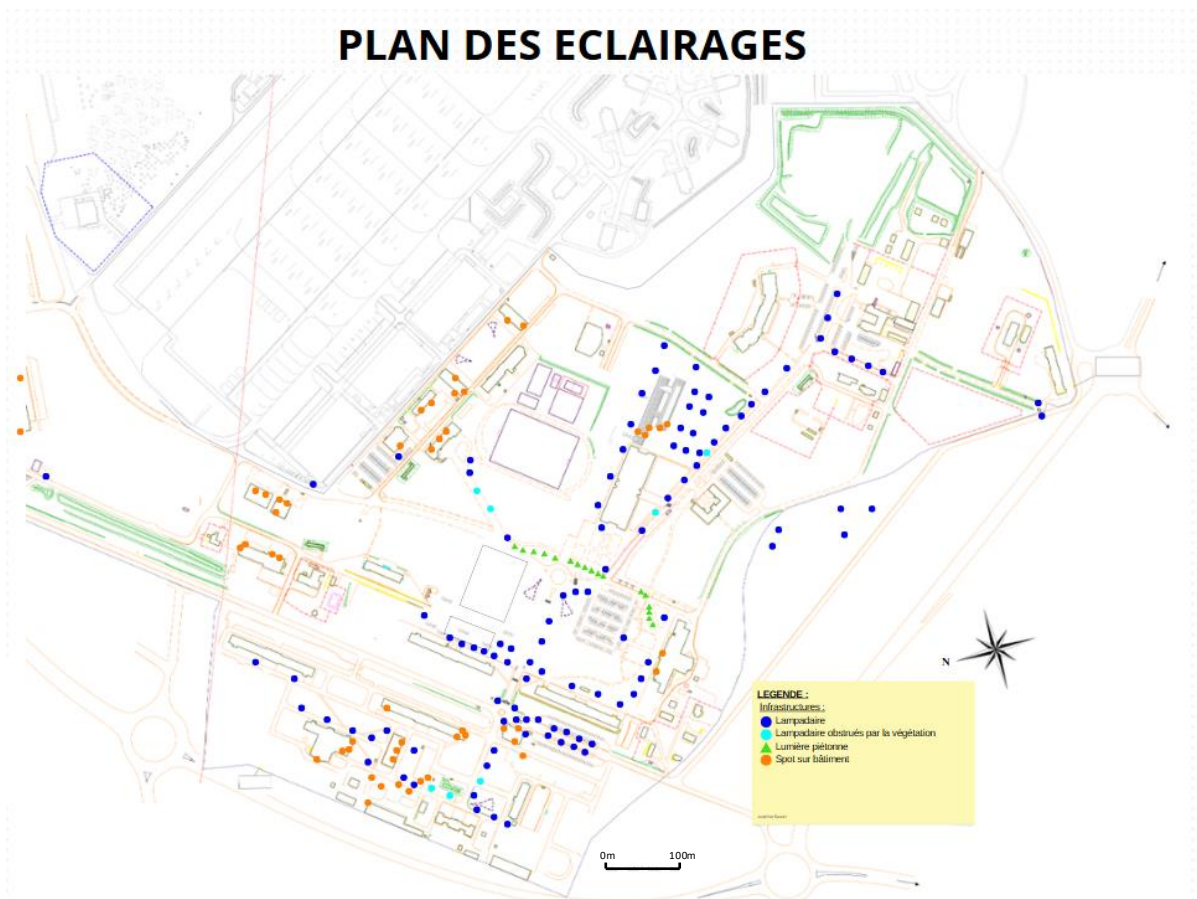


Figure 8 : Plan des éclairages de la BA 705, réalisé sur Canva (auteur : Theo Curvers et Justine Sauer ; source : BA 705).

Finalement, le diagramme de Gantt suivant (Tableau 8) permet de résumer le déroulé de cette mission et de voir quelle durée a été accordée à chaque phase de ce projet.

Missions	Semaine 3			Semaine 4						
	24-mai	25-mai	26-mai	27-mai	28-mai	29-mai	30-mai	31-mai	01-juin	02-juin
Réunion sur le plan de mobilité et prise en connaissance du projet										
Sorties de terrain avec M. Cichocky										
Sorties de terrain en autonomie										
Réalisation du plan de mobilité										
Réunion BISMA / BPEI pour première présentation du plan										
Sorties de terrain en autonomie										
Modification du plan										
Réunion avec le lieutenant-colonel Rigollet										
Modification du plan										
Réunion avec le C1										
Modification du plan										
Réunion avec le lieutenant-colonel Rigollet et M. Cichocky										
Réunion avec le lieutenant-colonel Rigollet et le capitaine Brivois										
Ajout de projet de construction de parkings										
Modification du plan										
Réunion avec le lieutenant-colonel Rigollet										
Modification du plan										
Réunion avec l'ensemble des acteurs										
Finalisation du plan										

3.2.3. Retour réflexif

Ce projet est le plus important auquel nous avons participé lors de ce stage, il représente également notre premier véritable projet concret sur la mobilité, en contraste avec les projets réalisés à Polytech. Ce projet a impliqué de multiples unités et a requis une coordination rigoureuse. Il était par conséquent très encadré, et requérait beaucoup de réunions pour valider les modifications du plan.

Nous pensons qu'il aurait été judicieux d'ajouter une phase d'observation et de sondages auprès des usagers afin de recueillir leurs ressentis sur leurs déplacements quotidiens et de noter leurs passages privilégiés pour se rendre d'un point à un autre de la base. De plus, le plan des éclairages est incomplet car il a été fait en été, durant la journée, et il ne présente donc pas l'aspect qualitatif des éclairages, seulement leur position et leur nombre. Une seconde phase devra être effectuée par la suite afin d'observer ou non la qualité et la pertinence des éclairages.

Ce projet était également très intéressant dû aux nombreuses études sur le terrain qui ont été nécessaires pour le réaliser. De plus, la prise en compte des chemins naturels et du non-respect des chemins existants par les usagers en faveur de chemins plus courts et directs nous ont mené à nous interroger sur la pertinence de chaque chemin.

3.3. Projet « Arbres de la liberté »

3.3.1. Présentation du projet

Le projet "Arbres de la liberté" est un projet de plantation d'arbres à but symbolique et cérémonial imaginé par le colonel Lagarde en partenariat avec les mairies des communes environnantes de la BA 705.

L'idée est que chaque mairie parraine un arbre fruitier de variété ancienne, rustique et originaire de Touraine pour le planter autour de la place d'armes (Figure 9) sur la base, lors d'une cérémonie prévue en septembre - octobre de cette année.

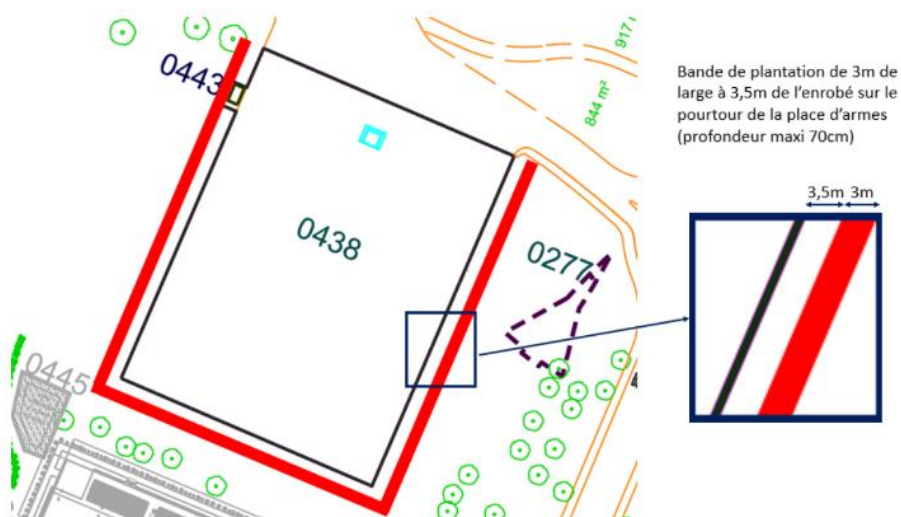


Figure 9 : Représentation cartographique du projet "Arbre de la liberté" (auteur : BA 705).

Ce parrainage, en plus de symboliser la coopération de la base avec les communes, donne une visibilité à la base auprès de la population civile et participe également à la préservation du patrimoine tourangeau en cultivant des variétés de fruits anciennes qui sont peu à peu oubliées au profit des variétés de la grande distribution (A. Prossaird, communication personnelle, 8 juillet 2024).

Notre travail sur ce projet a donc été d'établir des partenariats avec des pépinières ou autres vergers afin d'obtenir les arbres nécessaires pour la réalisation de cette cérémonie, en respectant les contraintes sur les variétés, le nombre d'arbres désirés, leurs tailles ainsi qu'une contrainte temporelle. En effet, la pépinière ou autre organisme contactée devait être en mesure de fournir 16 arbres de variété ancienne et locale pouvant représenter toutes les communes partenaires pour la date donnée de la cérémonie. De plus, d'après la volonté du commandant de base, les arbres devaient déjà avoir une certaine taille afin de rendre la cérémonie plus symbolique.

3.3.2. Déroulé de la mission

Le projet, s'est déroulé en 4 parties comprenant l'explication du projet et la compréhension des contraintes, la recherche bibliographique sur les variétés fruitières anciennes de Touraine et la recherche d'organismes adaptés, la prise de contact avec les potentiels partenaires et enfin une phase finale de sélection des variétés proposées par les partenaires sélectionnés.

Pour cette première partie, les informations concernant le projet nous ont été transmises par mail. Elles ont par la suite fait l'objet de discussions avec le lieutenant-colonel Rigollet.

Pour la recherche bibliographique, nous nous sommes dans un premier temps basé sur les travaux des différents groupes ADAGE qui ont proposé dans leurs projets de reboisement et d'aménagement d'espaces de convivialité, différentes espèces d'arbres et notamment d'arbres fruitiers. C'est grâce à ces travaux que nous avons notamment découvert l'association des croqueurs de Touraine. Dans l'attente de leur réponse, nous avons trouvé sur internet, deux autres pépinières, notamment grâce à l'annuaire des producteurs de Trésors vivants Centre-Val de Loire (*Annuaire des producteurs de Trésors vivants Centre-Val de Loire*, 2024).

Nous avons donc par la suite contacté par mail, le président de l'association des croqueurs de Touraine, monsieur Alain Prossaird, ainsi que les pépinières Roulleau et le Clos des arbres afin de leur expliquer le projet et de savoir s'ils seraient intéressés pour y participer. Suite à cette première prise de contact, nous avons rencontré monsieur Prossaird sur la base qui nous a expliqué de manière très passionnée son association et son travail pour la protection des variétés anciennes de fruitiers. La collaboration avec la base lui tenait très à cœur, cependant le délai de livraison et la taille des arbres qu'il proposait ne convenaient pas avec la vision du projet du colonel Lagarde. Le lieutenant-colonel Rigollet a alors contacté le Clos des arbres qui a également accepté de travailler avec la base. Le projet, s'est alors divisé en deux : la majeure partie des arbres serait fourni par le Clos des arbres, à temps pour la cérémonie et l'association des croqueurs de Touraine fourniraient les arbres restant (pommiers et poiriers) en mars prochain et s'engageraient également dans un partenariat plus long où ils proposeraient des activités éducatives pour s'occuper des arbres fruitiers.

Notre dernière mission sur ce projet a donc été d'étudier la liste de variétés d'arbres fruitiers que le clos des arbres pouvait fournir afin de sélectionner les espèces locales qui conviendraient au mieux. Lors de cette sélection, nous avons également fait attention à choisir un éventail de variétés dont la fructification pouvait s'étaler le plus possible sur l'année, afin de pouvoir profiter des fruits plus longtemps.

Le rendu final, au lieutenant-colonel Rigollet, pour ce projet a été notre proposition de variétés sous la forme d'un tableau récapitulatif des caractéristiques de chaque variété (Tableau 9).

Fruit	Variété	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Utilisation	Pollinisateur	Dimension		Remarques
												Hauteur	Envergure	
Poire	Belle Angevine							R		Cuisson	Autofertile	4,00 - 6,00	3,00 - 5,00	Chair jaunâtre, peu parfumé et peu juteuse
Poire	Curé								R	Cuisson	Doyenné du Comice, Williams	5	4	Vigoureux et fertile.
Cerise	Bigarreau Hâtif Burlat	R								Table	Napoléon - Van-Géant d'Hédelfingen - Reverchon - Summit	4,00 - 5,00	2,00 - 3,00	Productif. Cerise rouge foncée, chair juteuse, ferme et sucrée
Pêche	Pêche de Vigne				R	R				Table	Autofertile	4	3,00 - 5,00	S'appelle pêche de vigne car arrive à maturité en même temps que le raisin
Abricot	Précoce de Saumur		R	R						Table-Pâtisserie	Autofertile	5	3	Variété rustique et productive
Prune	Sainte Catherine					R				Table - Séchage	Autofertile	3,00 - 5,00	2,00 - 5,00	Très fertile et rustique

Tableau 9 : Sélection de variétés pour le projet "Arbres de la liberté" (auteur : Theo Curvers ; sources : le Clos des arbres, l'INPE et quidedesplantations.fr).

Finalement, le diagramme de Gantt suivant (Tableau 10) permet de résumer le déroulé de cette mission et de voir quelle durée a été accordée à chaque phase de ce projet.

[illegible]

Tableau 10 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé du projet "Arbres de la liberté" (auteur: Justine Sauer).

3.3.3. Retour réflexif

Nous avons trouvé ce projet très intéressant, car cela a été notre premier projet où nous avons cherché des partenariats pour la base. Ce fut une expérience intéressante de prendre contact avec une association et des pépinières pour monter un projet ensemble. De plus, nous avons beaucoup appris sur le sujet des arbres fruitiers et de la conservation de variétés anciennes grâce au président de l'association des croqueurs de Touraine, monsieur Prossaird, qui nous a de plus expliqué la particularité de nombreuses espèces originaires de Touraine. Nous n'avons cependant pas pu assister à la prise de contact avec le clos des arbres, nous pensons que cela aurait pu être très formateur de voir comment le lieutenant-colonel Rigollet effectue une prise de contact pour la BA. La grande difficulté que nous avons eu pour ce projet était de trouver des informations sur les espèces originaires de Touraine, car la définition "originaire de Touraine" nous posait problème. De plus, ces espèces étant relativement méconnus, nous n'avons pas trouvé beaucoup de bibliographies répertoriant ces espèces. Nous avons décidé de prendre le problème à l'envers et de regarder l'origine de chacune des espèces qui nous avait été proposées par le clos des arbres.

3.4. La Semaine Européenne du Développement Durable (SEDD)

3.4.1. Présentation du projet

La semaine européenne du développement durable est une initiative européenne ayant pour objectif de promouvoir et de sensibiliser au développement durable. Elle se déroule généralement de mi-septembre à début octobre, elle est ouverte à tout acteur, et peut inclure des activités variées, allant d'une conférence à un atelier, tout en passant par des expositions et des campagnes de sensibilisation (*Semaine européenne du développement durable*, s. d.).

Au sein de l'armée de l'air, le développement durable prend une place importante. En effet, il existe une politique comportant 4 orientations déclinées en 23 mesures et 75 actions, qui incite les bases à prendre action en faveur du développement durable. Cette politique préconise par exemple, des actions de réduction d'émission de carbone, d'incitation aux mobilités douces et à la protection de la biodiversité (Mille, 2023).

C'est dans cette optique que la base participe annuellement depuis plusieurs années, à la semaine européenne du développement durable. Cette année dans le cadre de cette mission, nous avons été chargés de proposer de nouvelles activités réalisables pendant cette semaine et d'assister à son organisation. Nous avons notamment proposé une rubrique quotidienne d'informations concernant le développement durable, l'organisation d'une cleanwalk, d'un vide grenier ou encore la participation à la fresque du climat.

3.4.2. Déroulé de la mission

L'organisation de cette semaine a commencé par une réunion brainstorming avec différentes unités, pour préparer ce brainstorming, nous avons effectué de notre côté des recherches sur les différentes activités que nous pourrions proposer pour cette semaine.

Grâce à notre parcours à Polytech, nous avons proposé de réaliser une Fresque du Climat, car d'après notre expérience, c'est une très bonne activité de sensibilisation au développement durable qui peut

Lors de la réunion de brainstorming, nous avons proposé de réaliser des affiches à diffusion quotidienne dégagant des thèmes importants du développement durable. Nous avons convenu de cinq thèmes : la définition du développement durable, sur les 9 limites planétaires, sur la biodiversité, sur la ressource en eau et enfin sur les écogestes à réaliser au quotidien. Ces affiches (Annexe 3) seront envoyées par mail à l'ensemble du personnel pendant cette semaine. Le lieutenant-colonel Rigollet nous a également demandé que ces affiches évoquent les actions et plans mis en place par la base sur ces sujets. Pour la réalisation de ces dernières, Justine s'est principalement occupée de la charte graphique, tandis que Theo s'est centré sur la recherche des informations, bien que nous ayons tous les deux participé dans chaque tâche.

Missions	Semaine 8						
	24-juin	25-juin	26-juin	27-juin	28-juin	29-juin	30-juin
Découverte de la SEDD et certaines choses dont l'organisation est prévue							
Réunion brainstorming pour préparer la SEDD							
Obtentions des notes de réunion							
Prise de contact avec José Serrano pour organiser la fresque du climat							
Réunion avec José Serrano pour organiser la fresque du climat							
Réunion pour commencer à organiser la SEDD et répartition des rôles pour chacun des acteurs présents							
Contact des étudiants de Polytech pour trouver des animateurs volontaires pour la fresque du climat							
Contact avec l'organisateur de la fresque du climat							
Validation du programme par le colonel Lagarde							
Création des affiches journalières pour la SEDD							
Dernière modification des affiches et rendu							

[illegible][illegible]

23

3.4.3. Retour réflexif

Nous avons apprécié que ce projet commence par une réunion brainstorming, car cela nous a permis de nous sentir plus à l'aise et de débattre sur les idées plus facilement que lors d'une réunion classique. Nous avons également apprécié de pouvoir choisir les thèmes que nous allions aborder dans les affiches, bien que cela a nécessité un gros travail de concertation de notre part pour se mettre d'accord sur les meilleurs sujets à aborder. La réalisation de ces affiches était assez chronophage mais travailler sur un sujet qui nous intéresse a été beaucoup plus avantageux pour nous que de travailler sur un sujet imposé. Cependant, nous aurions aimé avoir plus d'informations sur la direction artistique des documents transmis en interne pour pouvoir concorder nos affiches à cette dernière. Il y avait également une grande difficulté à faire des affiches qui à la fois nous plaisaient tout en n'étant pas trop chargées, lisibles et vulgarisées pour le personnel de la base.

Enfin, concernant la Fresque du climat, nous aurions pu nous renseigner avant la prise de contact avec monsieur Serrano sur les possibles droits à payer, cela nous aurait permis de demander les informations nécessaires en amont auprès des autres unités responsables, et cela aurait peut-être permis de finaliser cette mise en place, malgré les temps de transferts des informations entre les unités de la base.

3.5. La zone sportive

3.5.1. Présentation du projet

La dernière mission qui nous a été confiée a été la réalisation d'une modélisation 3D de la zone sportive (localisée en rouge sur la Figure 10) avant le début des futurs travaux de rénovation.

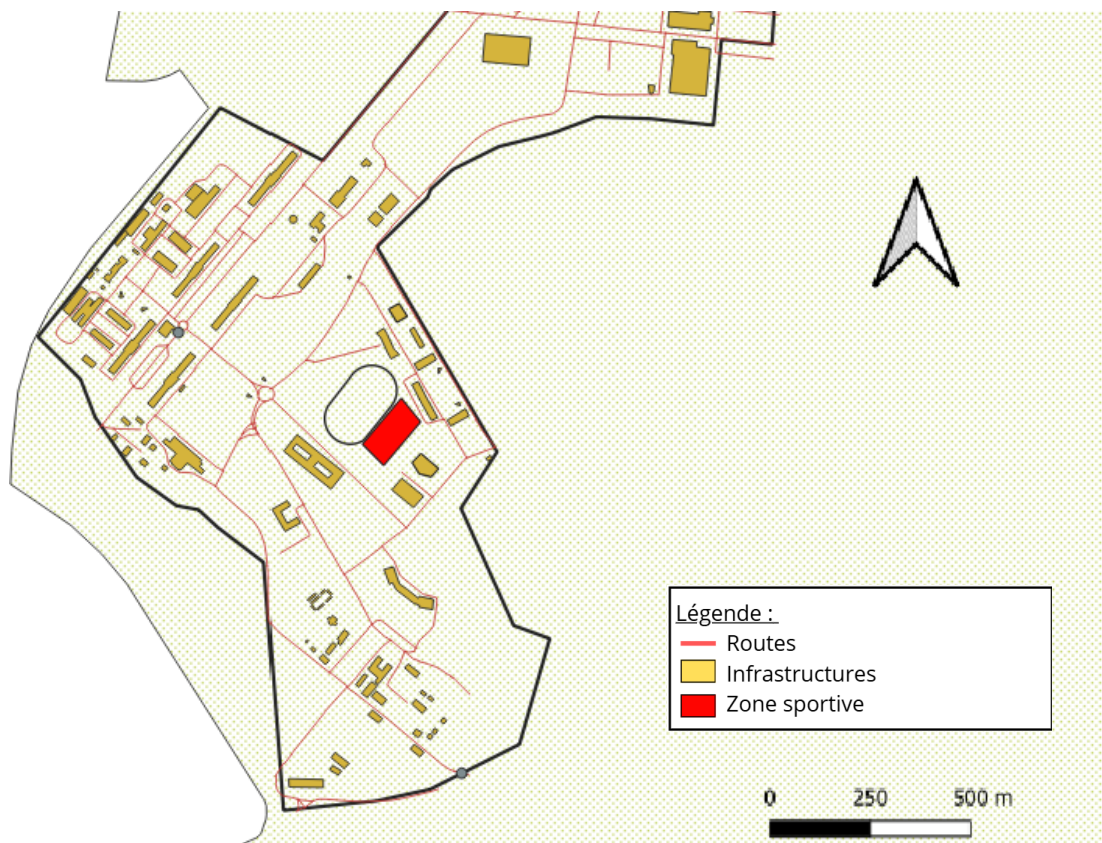


Figure 10 : Spatialisation du projet de la zone sportive par rapport aux infrastructures de la BA 705, réalisée sur ArcGIS (auteur : Theo Curvers).

Notre modélisation devait représenter les éléments actuellement existants de la zone sportive, comme le terrain de tennis et de beach volley, la cage de crossfit ou encore le boulodrome, tout en ajoutant les éléments prévus à venir comme le nouveau city park, le terrain de basket ou celui de padel. Nous avons également été chargé d'ajouter sur cette modélisation, des éléments de la zone sportive pas encore créés, comme par exemple le practice de golf ou la zone conviviale végétalisée avec une cuisine d'été, afin de savoir si la concrétisation de ces idées serait réalisable.

3.5.2. Déroulé de la mission

Ce projet a débuté suite à une réunion avec madame Mourot du SCAAF, qui suite à notre travail sur le jardin partagé, a voulu obtenir un travail de modélisation semblable sur la zone sportive. Elle nous a expliqué les projets en cours et ceux à venir avec l'installation des nouveaux agrès de sports et de la zone de convivialité prévue avec un mini frigo, de l'électricité et un point d'eau, en nous demandant de les modéliser. La zone de convivialité n'étant pas du tout entrée dans sa phase de conception, sa modélisation et sa conception intégrale a été la partie la plus importante de ce projet.

Pour réaliser la modélisation nous avons dans un premier temps effectué du travail de terrain pour obtenir les dimensions de la zone ainsi que de la recherche bibliographique pour les dimensions des futurs terrains de la zone. Pour ce faire, nous avons utilisé un mètre-roue lorsque les mesures avec un mètre classique se sont révélées trop contraignantes, puis réalisé un plan papier au brouillon afin de faciliter la suite de notre travail.

Une fois toutes nos dimensions obtenues et le plan de base réalisé, nous avons commencé la modélisation grâce au logiciel SketchUp qui nous a permis d'obtenir une modélisation 3D assez réaliste de la zone sportive. De plus, pour nous aider lors de la conception de la zone de convivialité nous avons utilisé le logiciel Les Sims 4 qui est un outil qui permet une modélisation rapide et "réaliste" de nos idées, puisque tous les objets sont déjà formés, à l'échelle et attendent juste d'être placés, afin de s'assurer que celle-ci était en accord avec le reste de la zone sportive. Cette modélisation nous a également permis de reporter notre vision plus facilement sur SketchUp puisqu'elle a pu être utilisée comme un semblant de plan de construction. (Figure 11 et 12).



Figure 11 : Vue d'ensemble de la modélisation 3D de la zone de convivialité de la zone sportive, réalisée sur les Sims 4 (auteur : Justine Sauer).



Figure 12 : Modélisation 3D de la partie couverte de la zone de convivialité de la zone sportive, réalisée sur les Sims 4 (auteur : Justine Sauer).

Une fois la modélisation finalisée, nous nous sommes réunis avec le lieutenant-colonel Rigollet, le capitaine Brivois, et monsieur Cichocky afin de passer en revue notre travail et de proposer des dernières modifications, comme par exemple l'ajout des chemins d'accès piétons ou le cabanon de stockage pour le matériel sportif, avant d'obtenir notre version finale (Figure 13).



Figure 13 : Modélisation 3D de la zone sportive, réalisée sur SketchUp (auteur : Justine Sauer).

D'autres angles de vue de ces deux modélisations sont disponibles en annexe (Annexe 4).

Finalement, le diagramme de Gantt suivant (Tableau 12) permet de résumer le déroulé de cette mission et de voir quelle durée a été accordée à chaque phase de ce projet.

Missions	Semaine 11		
	19-juil	20-juil	21-juil
Demande de réunion de la part de madame Mourot			
Réunion pour nous présenter le projet			
Réception des documents			
Travail de terrain et mesures			
Conception de la zone de convivialité			
Réalisation de la modélisation de la zone sportive			
Réunion de validation de la modélisation			
Dernières modifications			
Rendu			

[illegible]

Tableau 12 : Diagramme de Gantt récapitulant le déroulé du projet de la zone sportive (auteur : Justine Sauer).

3.5.3. Retour réflexif

Ce projet a été riche en émotions. Dans un premier temps, ce projet a été vecteur de beaucoup de stress, car il nous a été donné un peu en dernière minute et nous avons peur de ne pas pouvoir finir la modélisation à temps. De plus, le fait de ne pas avoir beaucoup de documentation sur la zone comme les plans et les dimensions nous a forcé à réaliser les mesures sur le terrain (avec dans un premier temps des outils non adaptés à ces distances) et perdre du temps sur la partie modélisation. Pour l'espace de convivialité, qui était la partie la plus importante de ce travail de modélisation, presque aucune consigne nous a été donnée et la carte blanche totale nous a un peu effrayé au début, ne sachant pas où commencer ou quelle forme donner à cet espace.

Finalement, nous avons réussi à finir ce projet de modélisation à temps, en apprenant à travailler avec notre stress et en gardant nos objectifs clairement en tête. La carte blanche a été au final une bonne chose car cela nous a permis de voir, comprendre et pratiquer toutes les étapes de conceptions et de modélisation dans leurs intégralités ; bien que nous aurions aimé avoir plus d'informations sur la zone et ses dimensions, ainsi que les projets prévus dans cette zone. Nous avons pu découvrir un nouvel outil de mesure : le mètre à roue. Cela nous a permis, malgré les informations manquantes de produire une modélisation acceptable, bien qu'il existe des incertitudes sur les mesures et placements de certaines structures. Le manque d'expérience sur le logiciel de modélisation SketchUp a également mené à un manque de réalisme de certaines modélisations comme les arbres par exemple.

4. Conclusion

Ce stage a été une expérience très enrichissante que ce soit au niveau de l'apprentissage de nouvelles connaissances, au niveau de l'application de nouvelles et anciennes techniques sur des projets concrets qui vont vraiment se réaliser, ou encore au niveau du prolongement de notre travail réalisé lors des ateliers ADAGE et RESEAU et de son application au réel. Pour ce dernier point nous avons notamment repris les diagnostics et les travaux concernant les jardins partagés, les espaces de détente, la mobilité, les parcours de santé, les panneaux solaires ou encore certains projets sur l'eau.

Ce stage nous a également permis de découvrir l'armée de l'air et son fonctionnement ainsi que ces différentes unités et leurs différents objectifs complémentaires. De plus, la gestion de différents projets qui étaient plus ou moins complets, allant d'un simple partage d'avis lors de réunion à une conception totale d'une zone à aménager a été une expérience très enrichissante. Nous avons également observé tout au long de notre stage la communication entre les différentes unités de la BA 705 qui nous laisse voir un parallèle avec les structures privées lors de gros projets.

Ce stage, en plus d'avoir pu nous permettre de nous sentir utile en proposant des idées, nous a permis d'aider nos supérieurs en réalisant du travail complémentaire au leur, qu'ils n'auraient pas eu l'occasion de réaliser par manque de temps, bien que la valeur ajoutée leur soit très bénéfique. Notre travail a également permis aux différents membres de l'équipe de découvrir de nouvelles façons de travailler, que ce soit avec l'utilisation de nouveaux logiciels qu'ils pourront utiliser par la suite ou encore d'autres façons de communiquer leur travail avec par exemple la réalisation d'affiches et de posters.

Pour finir, ce stage nous a permis de découvrir le monde de la gestion de projet en ajoutant le point de vue financier ainsi que le travail d'équipe entre les différents organismes d'une entreprise. Cela nous a permis de découvrir de l'intérieur, le monde du travail et la réalité du travail des employées.

Bibliographie

Annuaire des producteurs de Trésors vivants Centre-Val de Loire. (2024). Trésors vivants.

<https://www.tresorsvivantsducentre.com/annuaire>

Arrêté du 29 novembre 2010 portant organisation des bases de défense et fixant les attributions des commandants des bases de défense—Légifrance. (s. d.). Consulté à l'adresse

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000030291776>

Biographie du chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'Espace | Ministère des Armées. (2022, novembre 3). <https://www.defense.gouv.fr/air/biographie-du-chef-detat-major-larmee-lair-lespace>

Crépeau, C. (2024, juillet 12). *Fonctionnement de la BA 705* [Communication personnelle].

Durant, A. (2024, juillet 25). *Fonctionnement de la BA 705* [Communication personnelle].

Mille, S. (2023, novembre 2). *Note : Politique de développement durable de l'armée de l'Air et de l'Espace 2023-2025*.

Organisation du ministère des Armées | Ministère des Armées. (2022, février 21).

<https://www.defense.gouv.fr/ministere/organisation-du-ministere-armees>

Prossaird, A. (2024, juillet 8). *Entretien avec le président de l'association des Croqueurs de Touraine : Alain Prossaird* [Communication personnelle].

Qu'est-ce que la rotation des cultures ? En quoi cette pratique permet-elle de régénérer le sol ? (s. d.).

Agence Bio. Consulté à l'adresse <https://www.agencebio.org/questions/quest-ce-que-la-rotation-des-cultures-en-quoi-cette-pratique-permet-elle-de-regenerer-le-sol/>

Sébastien Lecornu, ministre des Armées | Ministère des Armées. (2022, juin 2).

<https://www.defense.gouv.fr/ministere/sebastien-lecornu-ministre-armees>

Semaine européenne du développement durable. (s. d.). Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse. Consulté à l'adresse <https://www.education.gouv.fr/semaine-europeenne-du-developpement-durable-9416>

Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) | Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. (2022, juillet 21). <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

Annexes

Annexe 1 : Cahier de propositions et de remarques pour le projet de jardin partagé

Projet de jardin partagé

Données fournies :

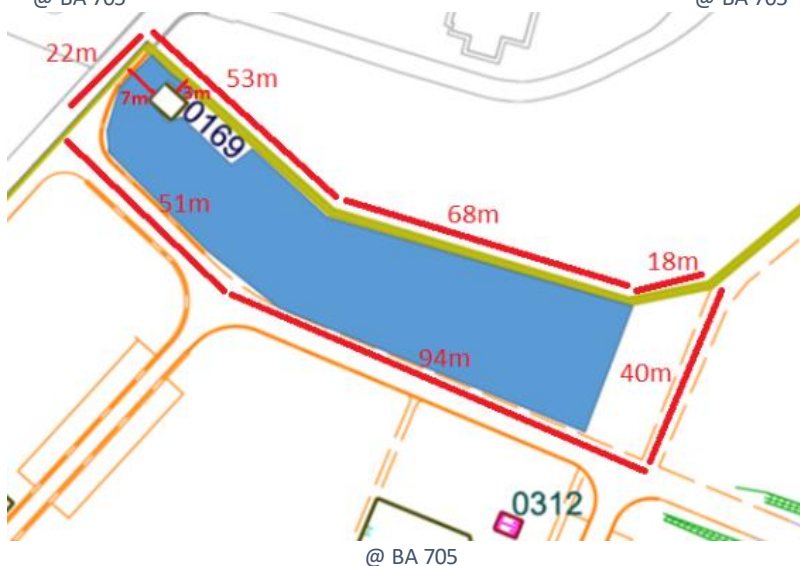
- Mise en place d'une serre de 3.95 x 6.00 → ceinture béton pour poser la serre + sol gravier (cf. mail)
- Mise en place d'un cabanon de jardin pour l'entreposage des outils (plateforme d'appui à créer)
- Il faut déterminer la position des deux "bâtiments" → idéalement pas trop loin de la route pour l'accès et les réseaux d'eau et électricité + prendre en compte l'ensoleillement et la course du soleil
- Mise en place de fourreaux, à partir du poste de transformation 169, pour l'alimentation électrique de ces 2 "bâtiments" → longueur à déterminer
- Réseau d'eau potable (AEP) → longueur à déterminer
- Labour des terres pour la préparation du terrain
- Risque de pollution pyrotechnique sur la zone ?
- Clôture grillagée haute ou semi-haute avec soubassement en rocaille pour éviter les lapins
- Zone barbecue
- Peinture murale version fresque végétalisée sur le mur d'enceinte



@ BA 705



@ BA 705



Changements proposés :

1. Alternatives à la clôture et donc aux portails

Pour empêcher les lapins de la base de venir détruire les plantations du jardin partagé, la mise en place d'une clôture a été proposée. Cependant, pour être efficace, cette clôture devra être métallique (pour pas que les lapins la rongent et créer des trous) mesurer au minimum 1.5 m de haut et 30 cm de profondeur (pour que les lapins ne puissent pas sauter par-dessus ou creuser par-dessous). D'autres alternatives pour réduire l'impact des lapins sur le potager peuvent être proposées :

- Les lapins sont sensibles aux odeurs fortes et donc éviterons de s'approcher. Une possibilité est donc de planter des espèces végétales odorantes qui repousseront les lapins. On peut notamment citer la lavande, l'ail ou d'autres alliées, le romarin ou d'autres plantes aromatiques, l'absinthe, l'herbe à chat, le lierre ou encore le mélilot ou l'œillet de poète qui sont cependant toxiques pour les lapins.
- Les lapins sont également des animaux craintifs avec une bonne mémoire, ils éviteront donc les espaces où ils ont aperçu des dangers. Une solution pour repousser les lapins serait alors d'installer des répulsifs visuels sous la forme de sculptures, épouvantails ou cerfs-volants représentant leurs prédateurs naturels comme le renard ou les rapaces. Ces épouvantails devront être déplacés régulièrement pour pas que les lapins comprennent qu'il s'agit d'un faux. Pour les mobiles, des CDs accrochés à des piquets par des cordes qui bougeront, feront du bruit et feront fuir les lapins.



@ Amazon



@ Amazon



@ Leroy Merlin



@ www.shutterstock.com - 1759155173

- Faire passer des chiens aux abords du potager pourra également servir de répulsif visuel mais aussi odorant.
- L'utilisation d'une haie pourrait servir de barrière physique face au lapin, de plus cette barrière pourrait aussi protéger le site du vent et attirer des pollinisateurs selon les espèces composant la haie. De nombreux projets ADAGE mentionnent différentes sortes de haies et leur utilisation variée, ces différentes propositions pourraient être utilisées. (Sous-Annexe 1 et notes de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 1 : pages 4-6-13 ; Groupe 2 : pages 1-2-3 ; Groupe 3 : pages 1-2-3 ; Groupe 4 : pages 4-5 ; Groupe 5 : pages 2-3.)

Il n'existe aucune solution permettant de repousser à 100% les lapins, c'est pourquoi il est important d'unir plusieurs solutions et de continuellement adapter les mesures.

2. Alternatives à la zone enrobée

Une zone enrobée empêche l'eau de s'infiltrer dans le sol, interrompant ainsi le cycle de l'eau. C'est pourquoi l'utilisation d'un recouvrement plus perméable comme les dalles alvéolées ou engazonnées

pourrait permettre le bon fonctionnement de ce cycle qui est essentiel au bon fonctionnement de l'écosystème.



De plus, concernant le chemin d'accès, en gardant ce point de vue de cycle de l'eau, il serait intéressant de ne pas l'imperméabiliser. Comme pour la zone enrobée, des dalles alvéolées ou engazonnées peuvent être envisagées ou encore un simple chemin en gravier ou gravier enherbé. Le 5ème groupe d'ADAGE avait également proposé des pas japonais dans son rapport de synthèse page 7.



@ RTL.fr

D'autres types de revêtements perméables existent et peuvent éventuellement être choisis en fonction des besoins de la zone.

(Sous-Annexe 2 et rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 2 : page 2, Groupe 4 : page 2, Groupe 5 : page 5 à 7.)

[Revêtements perméables | Guide Bâtiment Durable \(guidebatimentdurable.brussels\)](#) et la fiche du NORPAC sur les revêtements à "biodiversité positive" [Allées, parkings revêtements à biodiversité positive 12.12 \(biodiversite-positive.fr\)](#)

3. Amélioration de la zone de barbecue et ajout de zone de détente

La zone de barbecue n'étant pas vraiment détaillée dans les documents fournis, la question de son aménagement peut être posée. Dans un premier, il est important de rappeler les risques d'utilisation du barbecue surtout en période de sécheresse : les braises volatiles peuvent facilement mettre le feu à la végétation sèche environnante, c'est pourquoi il faudra éviter de positionner le barbecue sous les arbres. Il pourra également être intéressant de vérifier si un arrêté préfectoral n'a pas été mis en place sur l'utilisation du barbecue comme c'est généralement le cas dans les départements de la région sud. Une fois la localisation du barbecue confirmée, l'aménagement d'une zone de repas et de détente peut être envisagé avec l'installation de tables de picnic, des bancs, des chaises longues... De plus, il pourrait être intéressant d'apporter des zones d'ombres dans cet espace en utilisant par exemple des arbres fruitiers ou encore des treillis végétalisés. (Sous-Annexe 3 et rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 2 : page 3 ; Groupe 3 : page 5 ; Groupe 4 : page 9 ; Groupe 5 : page 7.)

4. Zone de stationnement VL ou extension du potager

Sur le plan proposé, une partie de la zone serait potentiellement réservée pour installer une zone de stationnement pour les véhicules légers. Afin d'encourager l'utilisation des mobilités douces au sein

de la base, il serait plus intéressant de proposer des zones de stationnement pour ce type de mobilité. On peut citer par exemple l'implantation de parkings à vélos ou encore des bornes de rechargement pour les vélos ou trottinettes électriques. (Sous-Annexe 4 et rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 2 : page 3 ; Groupe 5 : page 9.)

5. Repositionnement de la serre

Plusieurs contraintes se posent quant à la position de la serre. Dans un premier temps, la serre doit rester visible par les différents services autour de la zone choisie. Également, la présence d'arbres sur la zone nous pousse à positionner la serre hors du couvert des arbres afin de bénéficier de plus d'ensoleillement possible tout au long de la journée : la position choisie sur le plan n'est donc pas adéquate. De plus, il faudra faire attention aux ombres projetées par le mur d'enceinte, les arbres et les différents bâtiments alentour avant de choisir la position finale.

6. Autres propositions

a. Récupérateurs d'eau de pluie

Sur le plan donné, il est question de creuser des tranchées pour alimenter la zone en eau potable. Bien qu'il ne soit pas précisé l'utilité de l'eau potable dans la zone, on peut cependant penser que l'eau sera utilisée pour arroser les plantations. Pour éventuellement se permettre de ne pas avoir à réaliser les travaux sur le réseau AEP pour fournir la zone en eau potable, la mise en place de récupérateurs d'eau de pluie est possible afin d'arroser les plantations. En effet, selon les caractéristiques de la serre et de l'abri de jardin, des gouttières reliées à des cuves de récupération peuvent être installées. Les gouttières pourront être équipées de filtres afin d'empêcher les branches, feuilles aux autres choses qui pourraient tomber dans les gouttières, de bloquer le flux d'eau.

En étudiant les données pluviométriques, on note une possible récupération de 2.08 m³ par mois en installant sur la serre et l'abri en comptant environ 20m² pour chaque bâti et des précipitations moyennes de 52.2 mm par mois dans la zone.

S serre	11,85	m ²	Récupéré serre	Récupéré abris	m ³	Récupéré serre	Récupéré abris	L
S abris	20		0,61857	1,044		618,57	1044	

Généralement, pour arroser un potager de façon efficace, il est recommandé d'utiliser 40L d'eau par m² à arroser par semaine (hors période de canicule). C'est pourquoi, afin de récupérer une plus grande partie d'eau pluviale, l'installation d'Ultra Chaata pourrait être envisagée (voir projet sur la gestion des eaux du groupe 3 d'ADAGE de Polytech). L'installation de ce genre d'infrastructure permettrait de récolter jusqu'à 4m³ d'eau par dispositif selon la durée de l'événement pluvieux et de produire de l'électricité pour les différentes zones (notamment la zone du barbecue) sans qu'il n'y ait une grande emprise au sol (environ 50 cm sur 50 cm), cela ne limitant donc pas leur positionnement par rapport à leur distance avec le TGBT. De plus, une version low tech pourrait facilement être réalisée en n'utilisant que sa fonction de récupérateur d'eau (forme de parapluie inversée sans filtre ni panneaux solaires...)

Finalement, même si l'eau potable devait tout de même être acheminée dans la zone, l'eau de pluie récoltée permettra tout de même de réduire la consommation d'eau potable. De plus, offrir un paillage dans les cultures (entre 15 et 30 cm d'épaisseur) permettrait de garder le sol humide plus longtemps et de réduire les besoins en eau.

(Sous-Annexe 5 et rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 1 : page 11 ; Groupe 2 : pages 3-4-5 ; Groupe 3 : pages 6-7 et 11 ; Groupe 4 : page 3 ; Groupe 5 : page 5.)

b. Compost

Afin de valoriser les déchets produits par le jardin partagé que ce soit aux niveaux des déchets verts liés à l'entretien ou aux déchets "alimentaires" récoltés sur les plantations, un (ou plusieurs) bac de

compost peut être mis en place. Le nombre et la taille des bacs de compost dépendent de la surface de la zone à entretenir. On recommande en général 1L de compost pour 1m² d'espace vert à entretenir, cependant en partant du principe que le compost servira uniquement aux "déchets" produits par les plantations un bac de compost de volume moins important pourrait suffire. Toutefois, pour que le compost ait un équilibre chimique adéquat à son fonctionnement, il sera important de rajouter des déchets dits bruns ou secs, par exemple des résidus forestiers, en plus de l'apport des déchets verts, dits humides, des plantations. Ce compost, en plus d'être une "poubelle écologique", permettrait de réutiliser la matière organique comme fertilisant pour les cultures, mais également de servir comme une source d'habitat pour la micro-faune et favoriser le développement de certaines espèces dites opportunistes, par exemple des plants de tomates qui s'y développent.

(Rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 1 : page 13 ; Groupe 2 : page 3 ; Groupe 3 : page 4 ; Groupe 4 : page 9.)

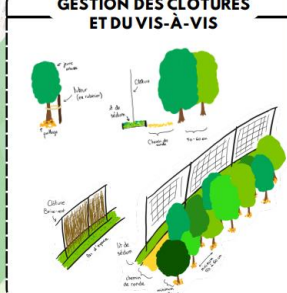
c. Des exemples de jardins partagés proposés par les groupes ADAGE

Lors de la réalisation de notre travail de l'atelier ADAGE, de nombreux groupes ont proposé des exemples d'aménagement de jardins partagés. Il pourrait donc être intéressant de se servir de notre travail ou de s'en inspirer afin de rendre cet espace de jardin le plus fonctionnel et attractif possible, tout en adoptant une démarche de développement durable respectueuse de l'environnement. (Sous-Annexe 6 et rapport de synthèse des groupes ADAGE. Groupe 1 : page 13 ; Groupe 2 : page 3 ; Groupe 3 : page 5 ; Groupe 4 : page 9 ; Groupe 5 : page 7.)

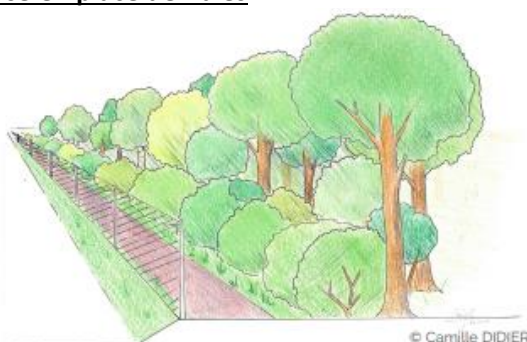
SOUS-ANNEXES :

Sous-annexe 1 : Des exemples de projets pour la mise en place de haies

USAGES ET INTERETS POUR LA BA705	COUT TOTAL
La BA705 est soumise à un vis-à-vis venant de l'extérieur. L'idée serait de le réduire tout en favorisant la biodiversité et créer un corridor écologique au sein de la Base quand il y a suffisamment de place.	24 500€
MISE EN OEUVRE Entretien 2 à 3 ans Plantation en automne ou printemps	
DESCRIPTION TECHNIQUE Barrière brise-vue pour les espaces sur lesquels il n'y a pas suffisamment de place. Mise en place de plants d'espèces sélectionnées (voir listes) sur deux rangées minimum et ensemencement (avoir un camouflage le plus rapidement possible). Du paillage et des tuteurs seront à mettre les premières années pour protéger les plants.	



@ Groupe 1



@ Groupe 2



@ Groupe 3

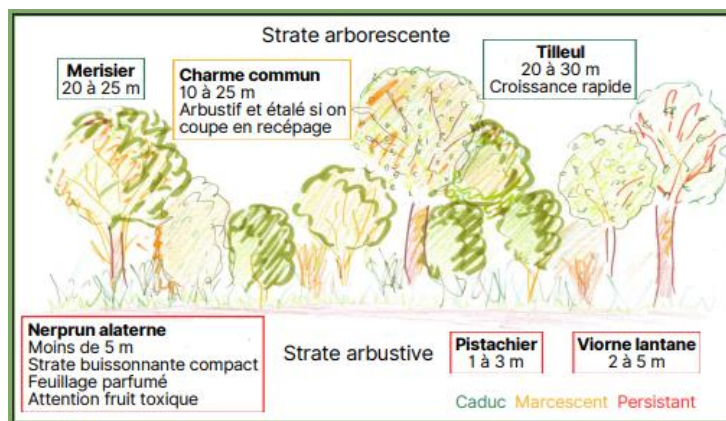
Forêt mellifère et haie brise vent/vue

80 tonnes de carbone en moyenne par hectare

• **Rafraîchissement**
• **Pollinisation**

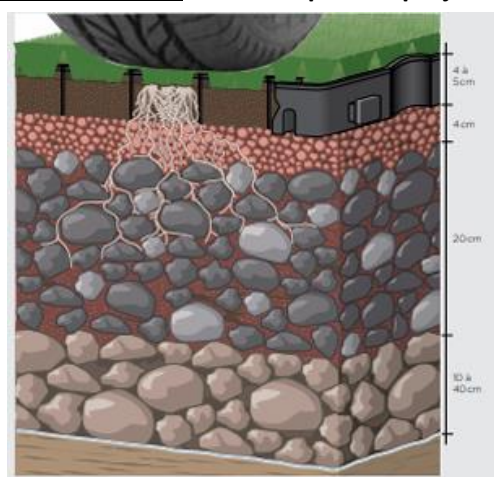
Réduction : des courants d'air, du vis-à-vis, des bruits, de la pollution.
3-5 t/km/an

@ Groupe 4

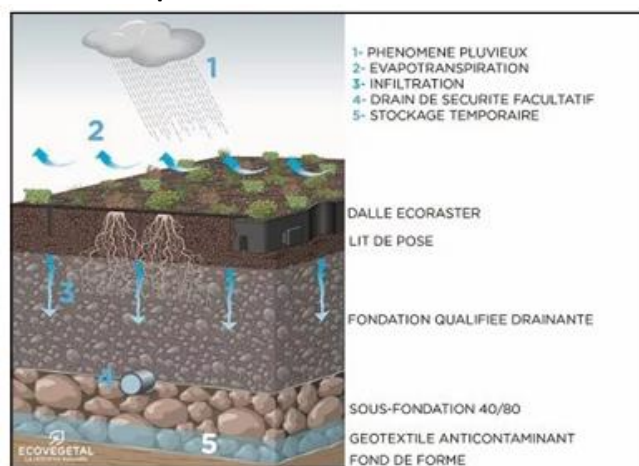


@ Groupe 5

Sous-Annexe 2 : Des exemples de projets pour la désimperméabilisation des surfaces



@ Groupe 4



@ Groupe 5

Sous-Annexe 3 : Des exemples de projets pour des espaces de détente



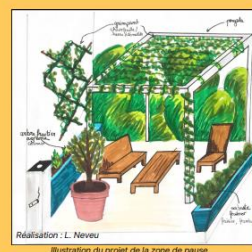
@ Groupe 2



@ Groupe 3

ÉVITER LE VIS-À-VIS ET CRÉER UN LIEU DE VIE EN EXTÉRIEUR

- Implantation d'arbres hauts
- Création de **bulles végétales** abritant des salons de jardin
- Non imperméabilisation de la zone : chemin en **pas japonais**
- Présence de 3 strates : herbacée, arbustive et arborescente



AMÉNAGER DES ZONES DE PAUSE

- Création d'un espace de vie agréable
- Implantation d'**arbres fruitiers** : pour la récolte et aider les pollinisateurs.
- **Pergola** : abrite l'espace de pause
- Cendrier à cigares : éviter les déchets

@ Groupe 5

Sous-Annexe 4 : Des exemples de projets pour encourager les mobilités douces



CIRCULER À VÉLO

Objectif : Favoriser la multipolarité dans le site

Installation de **bornes à vélos mécaniques et électriques**
Développer l'offre si le système proposé fonctionne bien



Abris solaire de bennes à vélo (source : alpinova)

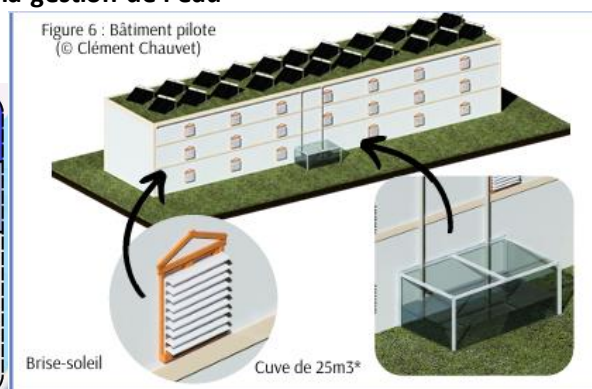
@ Groupe 2

@ Groupe 5

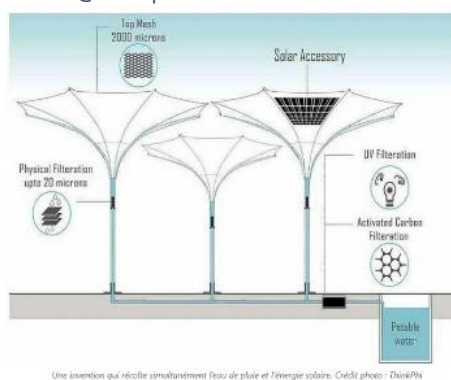
Sous-Annexe 5 : Des exemples de projets pour la gestion de l'eau



@ Groupe 1



@ Groupe 2



Une invention qui recrée simultanément feu, de pluie et l'énergie solaire. Crédit photo : Thibault

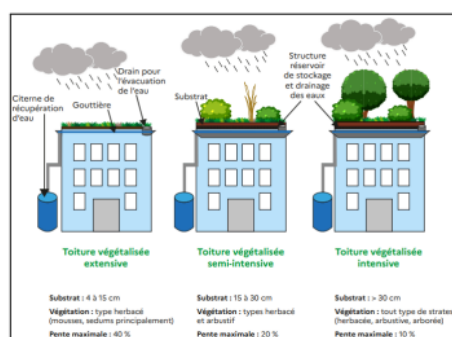
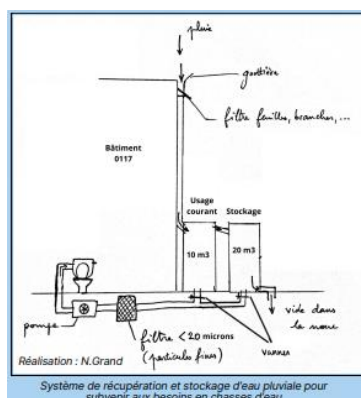


Figure 7 : Schéma de fonctionnement des Ulta Chaata (© Kleczinski, 2023)

@ Groupe 3

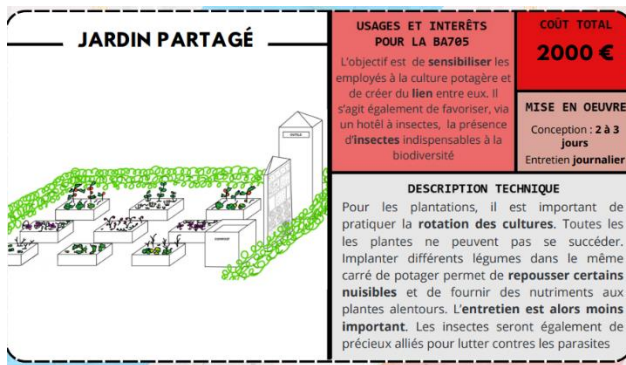
Figure 4 : Les trois types de toiture végétalisée
Source : CEREMA 2022

@ Groupe 4



@ Groupe 5

Sous-Annexe 6 : Des exemples de projets de jardins partagés



@ Groupe 1



Figure 5 : Les jardins partagés associés à un point de rencontres (© Camille Didier)

@ Groupe 2



@ Groupe 3

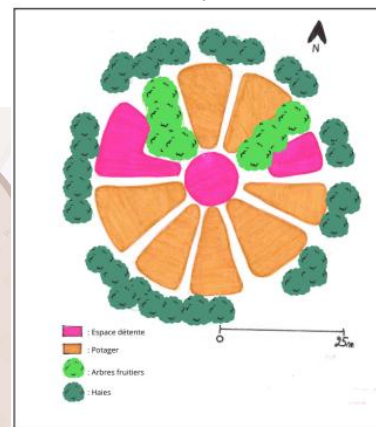
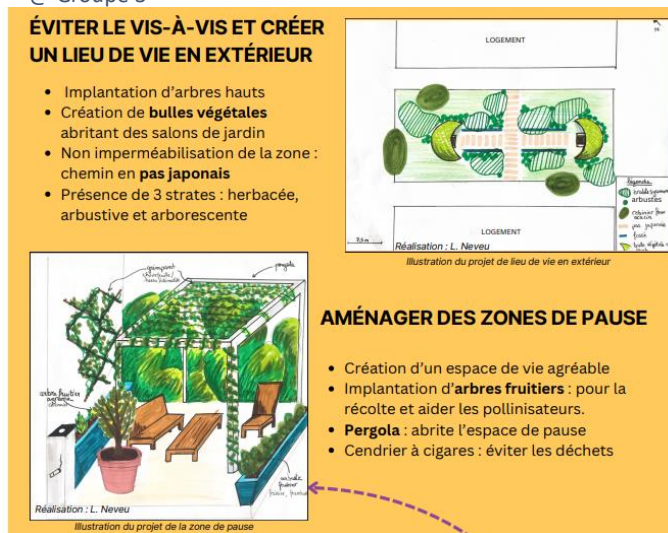


Figure 10 : Jardin partagé inspiré des jardins mandalas
Auteur : E. Barbot

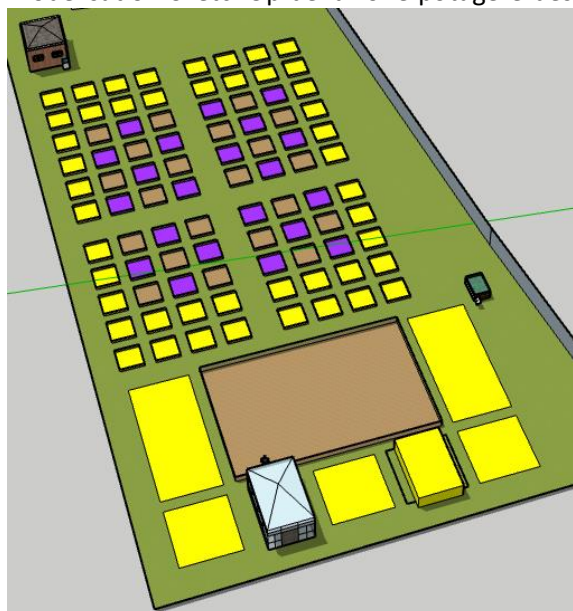
@ Groupe 4



@ Groupe 5

Annexe 2 : Note sur les bordures de jardin utilisables pour le projet de jardin partagé

Modélisation SketchUp de la zone potagère des jardins partagés :



Dimensions et légende :

Parcelles individuelles : carré de 2.27 m de côté

Parcelle collective : 18.52 m x 11.97 m

Grande parcelle collective extensions : 11.97 m x 5.48 m

Petit parcelle collective extensions : carré de 5.48 m de côté

Code couleur :

- brun = parcelle
- violet = jachère fleurie pour la rotation de culture
- jaune = extensions possible

Concernant les bordures au niveau des parcelles potagères plusieurs solutions sont envisageables. Dans un premier temps, nous avons calculé les périmètres totaux de chaque zone. Les parcelles individuelles ont un périmètre total de 381.36 m (799.04 m si on compte les extensions éventuelles), la parcelle collective a un périmètre total de 60.98 m (196.54 si on compte les extensions éventuelles), ce qui nous donne un total de bordures de 442.34 m (995.58 m avec les extensions éventuelles).

Notre première pensée était l'installation de petites bordures destinées uniquement à délimiter chaque parcelle tout en préservant un accès et une exploitation facile des parcelles, que ce soit les individuelles ou la/les collective(s).

Différentes sortes de bordures existent :

- La bordure en planche de palette en bois

Les palettes peuvent être achetées d'occasion ou encore mieux récupérées et recyclées pour servir comme bordures. Les lames de palettes mesurent environ 15 cm de hauteur et 1.20 m de long et peuvent être achetées pour une vingtaine d'euros pièce.

Cependant, réaliser cette bordure demandera du travail manuel : les palettes devront être découpées pour détacher les lames et pour avoir les dimensions des parcelles souhaitées. Cela pourra éventuellement faire l'objet d'une activité manuelle de cohésion.



@ Pinterest – Pajama Pajama

- La bordure en planche de bois

De la même manière que les palettes des planches de bois simples peuvent servir de bordures. Obtenues neuves, d'occasion ou de récupération, les planches peuvent être découpées pour obtenir la hauteur de bordure souhaitée.



@ Leroy Merlin

- La bordure flexible en plastique recyclé

La bordure flexible en plastique recyclé mesure 10m de long pour 5 cm de haut pour un prix environnant les 20 euros.



@ Conforama

- La bordure en acier

Ce type de bordure en acier mesure 13.5 cm de haut pour une longueur d'1.20 m. Elle coûte environ 12 euros à l'unité.



@ Cdiscount

- La bordure faites de briques/pierres

Selon les briques/pierres choisies le coup au mètre s'élèverait dans les environs de 8 euros.



@ Pinterest – Melissa Hawks



@ Pinterest – Conseil et astuces de bricolage

Suite à nos échanges avec les responsables du projet, des bordures de parcelles plus hautes ont été discutées. Les hauteurs retenues étaient d'environ 30 cm pour les parcelles individuelles et environ 70 cm pour la/les parcelle(s) collective(s).

Comme précédemment, nous avons retenus quelques exemples :

- La bordure en noisetier tressé

Des bordures tressées semblent esthétiquement agréables et sont disponibles en plusieurs hauteurs. Une bordure d'1 m de long et de 35 cm de haut coûte environ 35 euros.



@ Déco.fr – Claire Le Hoang

- La bordure en planche de bois

Comme dans le paragraphe précédent des planches de bois de toute hauteur peuvent être utilisées comme bordures. Des planches de 80 cm de long et 15 cm de haut coûtent environ 10 euros.



@ clotures-electrique.expert

- La bordure type grillage

Ce type de grillage existe en plusieurs hauteurs et est relativement peu cher : environ 35 euros pour 10 mètres.



@ Telasvitoria

- La bordure rondin de bois

La bordure en rondin de bois mesure 60 cm de haut pour 1m10 de longueur, ces rondins ont un diamètre de 5 cm pour un prix d'environ 25 euros. Existe aussi en version à dérouler de 30 cm de hauteur et de 2 m de long pour une 20aine d'euros.



@ Leroy Merlin



@ Leroy Merlin

- Le mini traverse en bois

Est une version miniature et moins coûteuse de la bordure en rondin, avec une hauteur de 30 cm et longueur de 55cm pour environ 7 euros.



@ Leroy Merlin

Une dernière alternative serait de mettre en place des bordures végétales autour de chaque parcelle. On a par exemple les mini haies de bui (*Buxus sempervirens* ou *Buxus microphylla*) qui peuvent être entretenues à la hauteur souhaitée.



shutterstock.com · 2142660961

Une autre possibilité est d'utiliser des herbacées plus ou moins hautes. L'utilisation de variétés répulsives pour les lapins ou autres ravageurs ou encore des espèces mellifères pour attirer les pollinisateurs peut être un point avantageux.



@ Mumsnet

Annexe 3 : Affiches de communication sur le développement durable pour la SEDD



LA CONSOMMATION DE RESSOURCES ET LES 9 LIMITES PLANÉTAIRES

Notre mode de consommation actuel est basé sur l'utilisation intensive des ressources naturelles loin d'être infinies et de plus en plus menacées.

Seuils au-delà desquels les équilibres naturels terrestres pourraient être déstabilisés et les conditions de vie devenir défavorables à l'humanité.

EN SEPTEMBRE 2023, SIX DES NEUFS LIMITES PLANÉTAIRES ONT ÉTÉ FRANCHIES :



MESURES MISES EN PLACE PAR L'ÉTAT FRANÇAIS :

LA LOI RELATIVE À L'ÉNERGIE ET AU CLIMAT

- Vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à améliorer l'efficacité énergétique et à augmenter la part des énergies renouvelables

LA STRATÉGIE NATIONALE BAS-CARBONE

- Vise à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050

LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

- Définit les priorités énergétiques à moyen terme

LA LOI ANTI-GASPILLAGE POUR UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE

- Fixe des objectifs de réduction, réutilisation, réemploi et recyclage
- Encourage la diminution des déchets, la prolongation de la durée de vie des produits et la promotion de circuits de recyclages efficaces
- A pour but de minimiser l'impact environnemental des activités humaines et de préserver les ressources naturelles

LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE

- Adoptée en 2011
- Lutte contre l'érosion de la biodiversité
- Intègre des mesures pour adapter le territoire aux changements climatiques et améliorer la résilience des écosystèmes face aux impacts environnementaux

LA DIRECTIVE NITRATE

- Vise à protéger les eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole
- Contribue à la préservation des ressources en eau et à la biodiversité

POLITIQUE DE RÉDUCTION DES PRÉLÈVEMENTS

- Objectif de - 10 % des prélèvements d'eau souterraine
- S'inscrit dans une gestion durable et équitable de la ressource en eau

Réalisé par J. Sauer et T. Curvers - 2024

POUR ALLER PLUS LOIN :

<https://www.biodiversite-centrevalde Loire.fr/comprendre/les-causes-de-perde-de-la-biodiversite>

LA BIODIVERSITÉ SUR LA BA 705

EROSION DE LA BIODIVERSITÉ

12%

DES ESPÈCES FRANÇAISES SONT MENACÉES

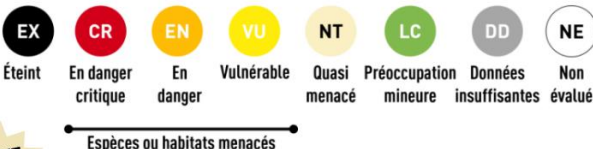
© UICN Comité français & MNHN (2022).

CAUSES MAJEURES DU DÉCLIN DE LA BIODIVERSITÉ :

- Fragmentation et destruction des habitats naturels
- Surexploitation d'espèces sauvages et de ressources naturelles
- Changement climatique
- Pollutions
- Introduction d'espèces exotiques envahissantes (EEE)

LISTES ROUGES DE L'UICN - UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE :

INDIQUENT LES DEGRÉS DE MENACE DES ESPÈCES :



ELLES SONT AUSSI PROTÉGÉES

DES ESPÈCES REMARQUABLES SUR LA BA 705 :

DES ESPÈCES MENACÉES EN RÉGION CENTRE :

CR LE TARIER DES PRÉS
- SAXICOLA RUBETRA -



© F. Jiguet

EN LA SPIRANTHE D'AUTOMNE
- SPIRANTHES SPIRALIS -



© F. Granja

VU AZURÉ DU SERPOLET
- PHENGARIS ARION -



© R. Paillet

VU PIPIT FARLOUSE
- ANTHUS PRATENSIS -



© S. Wroza

© rapports TUF 2019 et 2021, Aéro Biodiversité

NT NOCTULE COMMUNE
- NYCTALUS NOCTULA -



© L. Arthur

LC HIRONDELLE DES FENÊTRES
- DELICHON URBICUM -



© G. Duvert

LC ORCHIS PYRAMIDAL
- ANACAMPTIS PYRAMIDALIS -



© C. Lenormand

LC LÉZARD DES MURAILLES
- PODARCIS MURALIS -



© R. Counilenc

© inpn.mnhn.fr

DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE) :

QU'EST CE QUE C'EST ?

- Espèces introduites hors de leur habitat naturel
- Leur prolifération endommage le milieu dans lequel elles s'installent
- Elles sont en compétition avec les espèces locales



© H. Tinguy

RENOUÉE DU JAPON
- REYNOUTRIA JAPONICA -



© O. Nawrot

VIGNE-VIERGE COMMUNE
- PATHENOCISSUS INSERTA -



© P. Gourdain

ROBINIER FAUX-ACACIA
- ROBINIA PSEUDOACACIA -



© A. -H. Paradis

ALIANTE GLANDULEUX
- ALIANTHUS ALTISSIMA -

LES ACTIONS DE LA BA 705 POUR PROTÉGER LA BIODIVERSITÉ :



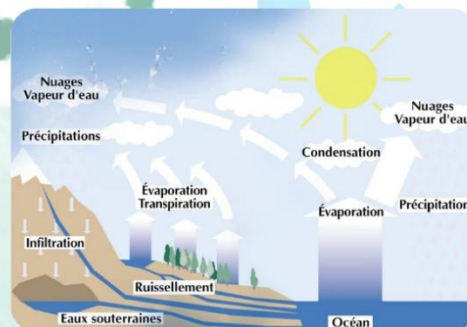
- Gestion différenciée des espaces verts avec différentes fréquences de tonte
- Projet de reboisement et remplacement des arbres malades
- Partenariat avec la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) de la région Centre-Val-de-Loire
- Lutte contre les EEE notamment la Renouée du Japon par la pose de bâches étouffantes

RETROUVEZ DES CONFÉRENCES SUR CES SUJETS AU CINÉMA-BASE LE .../09/24

LA BA705 ET L'EAU

LE CYCLE DE L'EAU

- C'est le **cheminement naturel de l'eau**
- Il contribue aux événements météorologiques comme la **formation des nuages** ou les **précipitations** mais aussi au **rechargement des nappes phréatiques**, la **régulation du climat**, la **purification des eaux** et le **soutien des écosystèmes** et de la **biodiversité**
- Il est de plus en plus **perturbé par les activités humaines**

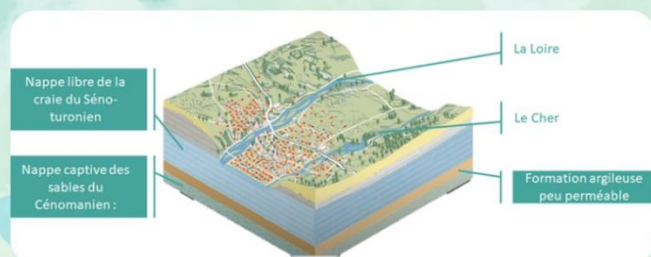


© Centre d'information sur l'eau

SUR LA BASE D'OÙ VIENT L'EAU ?

C'est une **nappe captive**, sans contact avec la surface

- L'eau utilisée sur la BA 705 provient de la **nappe du Cénomanien**
- C'est de l'**eau potable** qui est pompée directement sous nos pieds
- Par an la base pompe environ **39 421 m³** d'eau dans la nappe



© Vivre avec le fleuve Loire

POLITIQUE DE L'EAU

Suite au changement climatique, l'eau est une **ressource de plus en plus menacée**.

Pour préserver les stocks, le Cénomanien et les autres nappes françaises, qui voient leurs niveaux baisser drastiquement, sont soumises à une **politique de réduction de prélèvement**.

Le Schéma Directeur de l'Aménagement et de la Gestion de l'Environnement (SDAGE) est **propre à un bassin**. Il **fixe les orientations** à respecter pour atteindre les objectifs de **bon état de l'eau**, il est **renouvelé tous les 6 ans**.

- Le **SDAGE** de Loire-Bretagne préconise une **diminution de 10%** des prélèvements dans la nappe en Touraine.

L'EAU UNE RESSOURCE MENACÉE

GASPILLAGE

- En moyenne en France **20% de l'eau** passant par une tuyauterie est **perdue**
- La station de lavage de véhicule de la BA 705 consomme **2 millions de litres d'eau par an**

- Pensez à signaler les fuites d'eau
- Réduisez les fréquences de lavage des véhicules

POLLUTIONS

- Lors du passage dans les différentes étapes du cycle, l'eau peut être polluée et cela peut avoir des **conséquences désastreuses sur les écosystèmes**
- Lors du ruissellement sur les chaussées, l'eau peut se charger d'**huile et d'hydrocarbures** perdues par les véhicules
- Un **mégot pollue 500 L d'eau**
- Une eau souterraine polluée peut impacter son environnement **pendant des décennies**

- Ne jetez plus vos mégots au sol adoptez plutôt le cendrier de poche

IMPERMÉABILISATION

- **31%** des surfaces de la base sont **imperméabilisées**
- L'imperméabilisation des surfaces entraîne une **rupture du cycle de l'eau** et par conséquent **empêche le rechargement des nappes souterraines**
- Seulement **10 %** de l'eau s'infiltrer dans la voirie contre **80 %** dans les espaces verts
- Seulement **20 %** des précipitations annuelles arrivent à s'infiltrer pour recharger les nappes

CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Mène à des **précipitations plus intenses** mais aussi à des **sécheresses**
- Augmente le **risque d'inondation**
- Entraîne l'**acidification des océans**
- Mène à la **montée du niveau de la mer**
- **Réduit la disponibilité en eau** dans la nappe
- Oblige à une **gestion responsable** de la ressource

Le **tarissement des eaux souterraines** entraîne également l'**assèchement des rivières**. En effet, jusqu'à **90% de leur débit** peut être fourni par des nappes souterraines libres.

Réalisé par J. Sauer et T. Curvers - 2024

LES ÉCOGESTES DU QUOTIDIEN POUR UNE CONSOMMATION PLUS RESPONSABLE

L'ÉNERGIE

CHAUFFAGE

- Réduire le chauffage à une moyenne de 19°C

ÉLECTRICITÉ

- Eteindre les appareils électriques pas ou peu utilisés et ne pas les laisser en veille

MESSAGERIE ÉLECTRONIQUE

- Faire le tri régulièrement et supprimer les mails inutiles
- Réduire le poids des pièces jointes
- Ne pas utiliser les signatures imagées



- Réduire d'un degré Celsius le chauffage c'est économiser **172 kg de CO2 par an** (équivalent à un aller retour Paris-Bordeaux en voiture)
- Eteindre les appareils en veille c'est émettre **246 kg de CO2 en moins par an**
- Un mail stocké pendant un an émet **19 g de CO2**
- Une signature imagée consomme **64 ko** en moyenne, pour une structure comme la BA 705 ne pas en utiliser créerait une économie de **4 800 Mo**, soit **1,2 kg de CO2 par an**

L'EAU

- Se laver les mains en 2 passages d'eau
- Signaler toutes fuites



- Se laver les main en 2 passages d'eau c'est économiser jusqu'à **9 L d'eau par lavage**
- Un robinet qui fuit, avec un goutte-à-goutte d'une goutte toutes les 4 secondes c'est **1 500 L d'eau perdus par an**
- Avec un goutte-à-goutte toutes les secondes c'est jusqu'à **6 500 L d'eau perdus par an**

L'ALIMENTATION

- Manger local et bio
- Manger moins de viande



LA GESTION DES DÉCHETS

- Réduire les déchets ménagers : courses en vrac, réutilisation des épluchures, ...
- Recycler et composter
- Revendre, donner et réutiliser au lieu de jeter

- En France, 98% des produits consommés sont importés et **20 % des flux de transports** sont destinés au transport alimentaire. Par exemple un yaourt de la grande distribution parcourt plus de **9 000 km** avant de finir dans notre assiette. Manger local permettrait de réduire les émissions liées au transport.
- Remplacer un repas avec du bœuf par un repas végétarien par semaine c'est émettre **600 kg de CO2 en moins par an**

LES ACHATS

- Favoriser la seconde main et le reconditionné
- Préférer des articles locaux
- Bannir la fast fashion

- L'achat d'appareil reconditionné permet de réduire son impact carbone, jusqu'à **91%** d'après l'ADEME pour les smartphones (passant de **23 kg de CO2 à 2 kg**)

LA MOBILITÉ

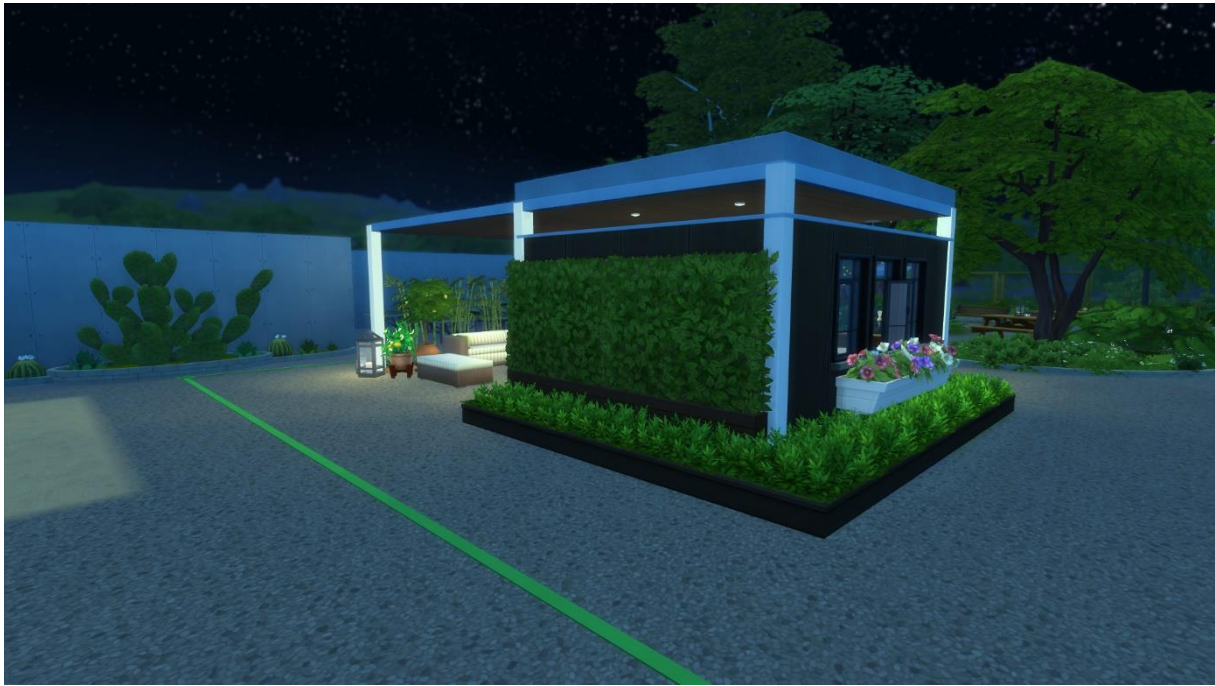
- Favoriser la mobilité douce, les transports en commun et le covoiturage
- Réduire les distances de trajets

- Prendre les transports en commun c'est **diviser par deux** les émissions de CO2 qu'un même trajet réalisé en voiture
- Le covoiturage permet de **multiplier le nombre de kilomètres** parcourus par une voiture thermique par son nombre de passagers pour la **même émission de CO2**
- Rouler **5 000 km** de moins par an permet d'émettre **660 kg de CO2 en moins par personne et par an**



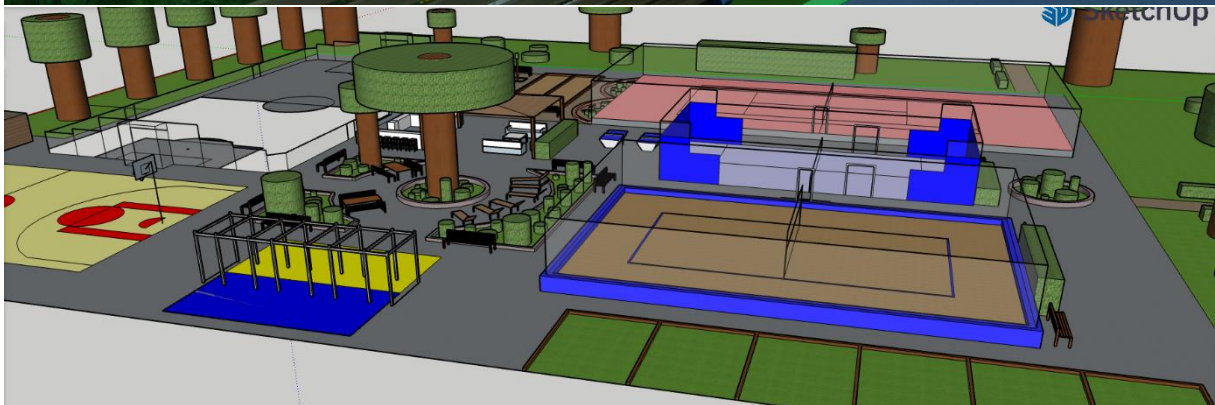
Annexe 4 : Modélisations 3D du projet de la zone sportive

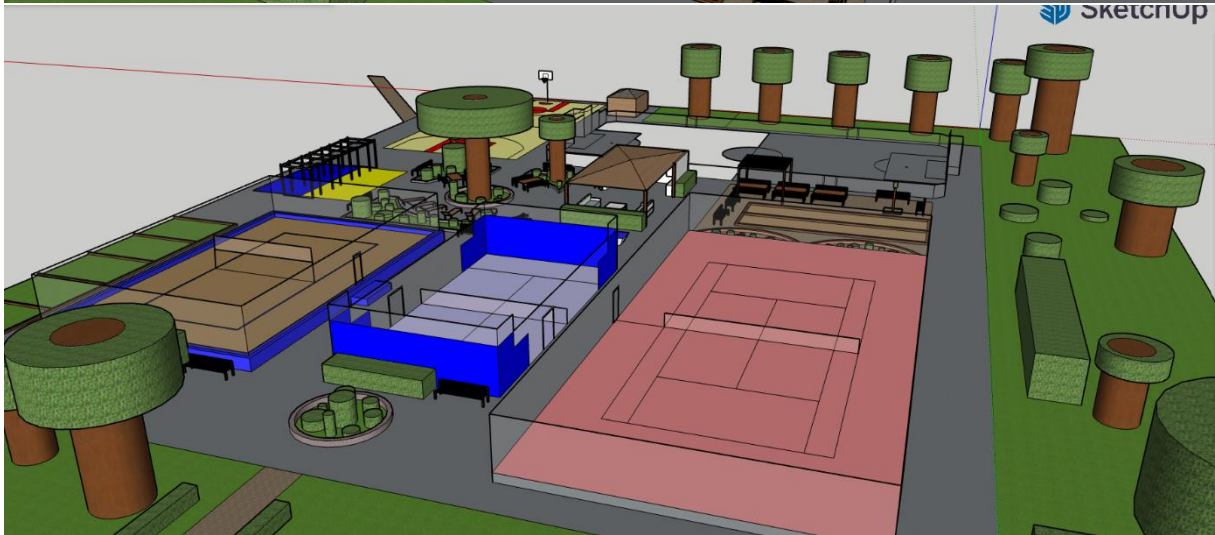
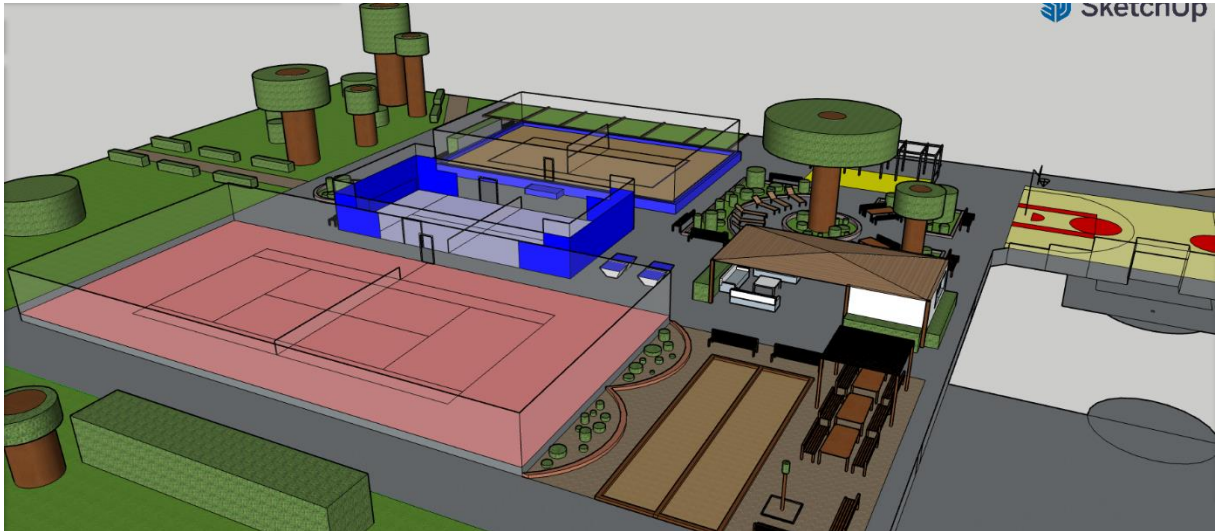
















POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Internalisation de solutions de développement durable au sein de la BA 705

Résumé

Ce rapport de stage présente notre stage de fin de quatrième année, réalisé à la base aérienne 705 de Tours dans le cadre de nos études en génie de l'aménagement et de l'environnement à Polytech Tours. Il présente les missions que nous avons pu réaliser lors de ce stage, la dynamique de notre groupe de travail ainsi que notre retour d'expérience professionnelle.

Les missions d'aménagement, de communication et de collaboration de ce stage ont été réalisées dans une approche de développement durable, de sobriété énergétique et d'acculturation, voulue par le ministère des armées et utilisent des méthodes de travail propres comme la cartographie, la conception ou encore la modélisation 3D.

Abstract

This internship report presents our fourth-year internship carried out at the military air base 705 of Tours in the context of our studies in urban and environmental planning at Polytech Tours. It presents the missions that we realised during this internship, our work group dynamic and our feedbacks.

The planning, communication and collaboration missions of this internship were realised in the eye of sustainable development, energy sobriety and acculturation to these stakes wanted by the armed forces ministry and they use typical work methods such as cartography, conception or 3D modelling.

Mots Clés : Aménagement, développement durable, modélisation, communication

Key words: Urban planning, sustainable development, modelling, communication

Base aérienne 705 : Rue Ancienne, 37100 Tours

Tuteur entreprise : Lieutenant-colonel David Rigollet

Chef du bureau interface des soutiens et maîtrise de l'activité de la BA 705

Tuteur académique : Catherine Boisneau et Simon Ladouce