

# RAPPORT DE STAGE

Création d'outils webSIG pour la gestion d'équipement et la valorisation de site.



FLASH - Université de La Rochelle  
Base de données – Application Web - Cartographie

## Contenu

**Commanditaire :**

Conservatoire d'Espaces Naturels Normandie-Seine (CenNS)  
Rue Pierre de Coubertin, BP 424, 76800 Saint-Étienne-du-Rouvray

**Pourvoyeur :**

Université de La Rochelle  
1 parvis Fernand Braudel, 17042 La Rochelle Cedex 1

**Maître de stage**

BOUTEILLER Charles  
Responsable Géomatique et Réseaux

**Responsable de stage**

POUGET Frederic  
Responsable Licence Professionnelle SIG

**Stagiaire**

LEFEBVRE Charles-Antoine  
Étudiant en Licence Professionnel Système d'Information  
Géographique (SIG)

**Stage** du 9 avril au 24 août 2018

**Modification**

NATURE	DATE
Édition	1 mai 2018
Révision	10 septembre 2018
Correction	12 septembre 2018

## **Remerciements**

Je souhaite remercier, monsieur POUGET, ainsi que tous les professeurs et intervenants qui ont assuré mon instruction lors de la licence SIG en 2017-2018.

Je souhaite remercier monsieur NIVOIX et toute l'équipe du Cen Normandie-Seine pour leur accueil, leur accompagnement et leur bonne humeur.

Je souhaite remercier plus précisément les responsables de sites, zootechniciens et chargés de communication pour qui j'ai travaillé.

Et je remercie plus particulièrement mon maître de stage, Charles BOUTEILLER, pour son aide, sa disponibilité et ses conseils.

## Résumé

Le recensement des équipements de valorisation et de gestion est nécessaire pour les responsables de sites afin de pouvoir effectuer le suivi des équipements, et pour les chargés de communication afin de visualiser les zones blanches sur les sites du CEN.

Cette application permettra au CEN d'avoir un outil d'aide à la décision pour la gestion de ses sites.

Il s'agit d'une application semi-automatisée, full web, ergonomique et intuitive.

Accompagnant cette application, un atlas a été réalisé afin de visualiser, par site, les équipements déjà présents.

*Mots clés : application, web, base de données, gestion, valorisation, atlas*

## Sommaire

Contenu .....	1
Remerciements .....	2
Résumé.....	3
Sommaire.....	4
Introduction .....	6
I. Initialisation.....	8
A. Structure .....	8
1. Organisme d'accueil.....	8
2. Cellule d'accueil.....	11
B. Projet .....	12
1. Méthodologie de travail avant mon arrivée .....	12
2. Objectif .....	12
3. Résultat attendu.....	12
C. Mission .....	12
1. Réflexion & Cahier des charges .....	12
2. Solution envisagée .....	13
D. Conclusion partielle .....	13
II. Création .....	15
A. Conception.....	15
1. Base de données .....	15
2. Application web.....	19
B. Développement .....	19
1. Base de données .....	19
2. Application web.....	20
C. Conclusion partielle .....	23

III. Mise en application .....	24
A. Implémentation .....	24
1. Base de données, export & import .....	24
2. Phase de test .....	24
B. Incrémentation .....	24
1. Présentation de l'outil & premiers retours .....	24
2. Rendez-vous avec les responsables .....	24
C. Valorisation .....	25
Atlas QGIS.....	25
D. Conclusion partielle .....	26
IV. Bilan & Perspective .....	26
A. Bilan .....	26
1. Apprentissage & Compréhension .....	26
2. Retour sur les objectifs & le travail effectué .....	26
B. Perspective .....	27
Conclusion .....	28
Référence bibliographique.....	29

## Introduction

Le travail présenté dans ce rapport fait l'objet d'une mission de 5 mois de stage, du 9 avril au 24 août 2018, effectuée au sein du Conservatoire d'Espaces Naturels Normandie-Seine (CenNS).

Comment améliorer la gestion et la valorisation des sites du CEN ?  
Comment pérenniser et uniformiser les informations nécessaires à la gestion ? Comment visualiser la « capacité de valorisation » des sites du CEN ?

Ce rapport présente dans un premier temps, la structure accueillante, le projet et la mission. Dans un deuxième temps est abordé la conception et le développement de l'objet de la mission. Le troisième temps parle de la mise en place (implémentation), du remplissage (incrémentation), et de la valorisation des données de la base de données. Puis sera la conclusion posant le bilan du stage et les perspectives.

Afin de préparer ce stage, un flux de travail a été réalisé ([Annexe : « WorkFlow »](#)) regroupant les différentes étapes de travail, ainsi qu'un planning prévisionnel (*ci-dessous*) reprenant les étapes et estimant le temps nécessaire à leurs exécutions.

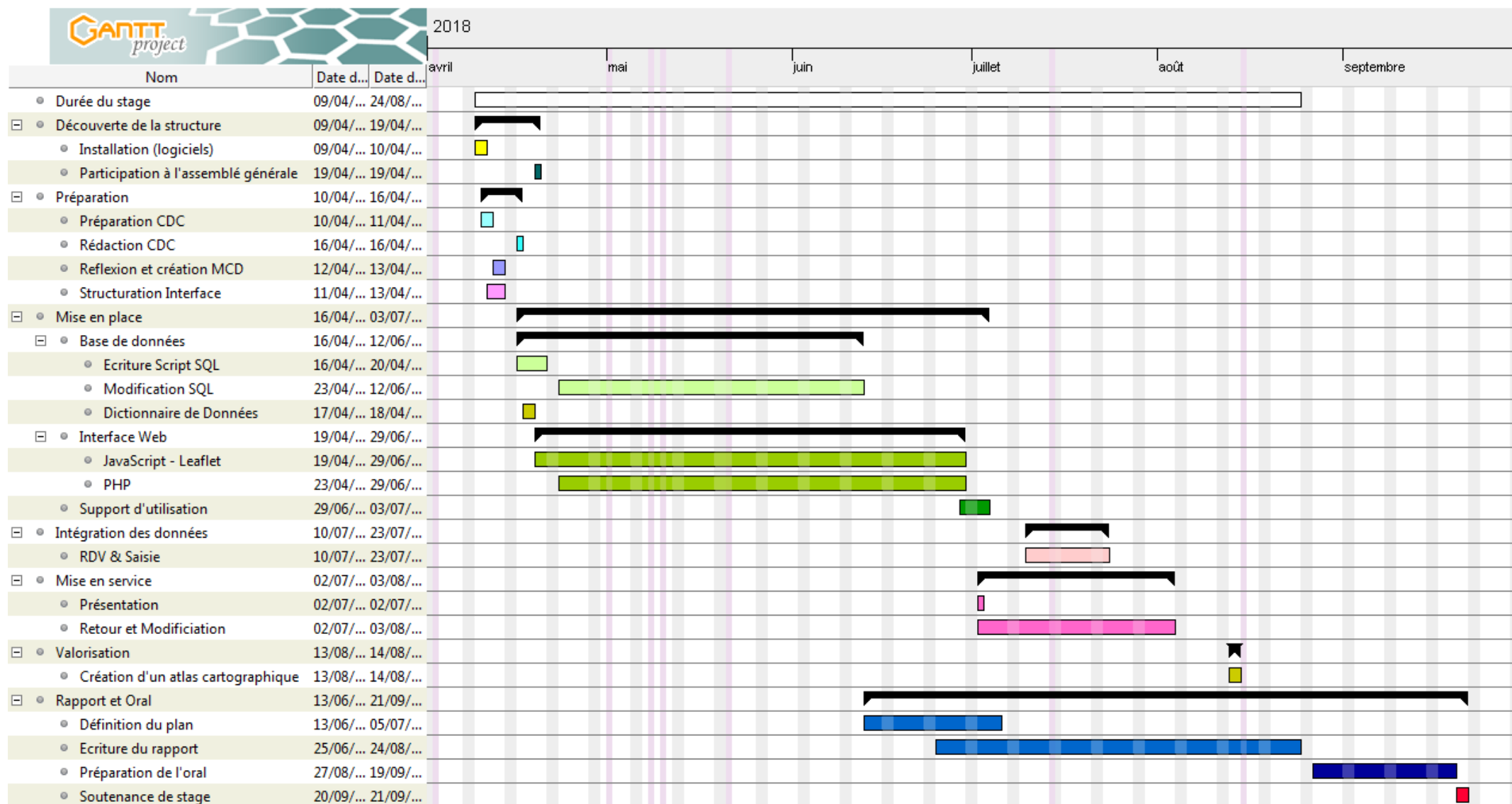


Figure 1 : Diagramme de Gantt



## I. Initialisation

### A. Structure

#### 1. Organisme d'accueil

Le **Conservatoire d'Espaces Naturels Normandie-Seine** (CenNS) est une association loi 1901 à but non lucratif dont les actions reposent sur une implication en synergie de bénévoles et de salariés. Il participe à la dynamique économique sociale et solidaire de l'ex-Région Haute-Normandie.

Agréée au titre de la protection de l'environnement par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, agréée au titre des associations de jeunesse et d'éducation populaire par le Ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports et agréée au titre du code de l'Environnement par l'Etat et l'ex-Région Haute-Normandie. Il fait partie de la Fédération nationale des Conservatoires d'espaces naturels, créée en 1988, qui regroupe aujourd'hui 29 Conservatoires d'espaces naturels.

Préfiguré dès le 24 juin 1989 lors d'une réunion à Saint Thurien (27) entre les associations de Connaissances et de Protection de la Nature Normande, le Conservatoire des Sites Naturels de Normandie a été aussitôt créé, pour devenir Conservatoire des Sites Naturels de Haute-Normandie en 1993. Il est alors animé exclusivement par des bénévoles. Pour faire face au développement de son activité, il crée progressivement des postes salariés jusqu'à comporter une équipe pluridisciplinaire de 37 collaborateurs en 2013. En 2011 il change de nom (Conservatoire d'Espaces Naturels de Haute-Normandie) puis d'identité visuelle en 2012 pour répondre à une harmonisation du réseau national des Conservatoires d'Espaces Naturels. Avec la fusion des régions Haute et Basse Normandie, le Cen a, en 2017, de nouveau changé de nom pour Conservatoire d'Espaces Naturels de Normandie-Seine. A l'horizon 2019 il devrait

fusionner avec le Conservatoire d'Espaces Naturels Normandie-Ouest pour devenir le Conservatoire d'Espaces Naturels de Normandie.

Toutes les actions du Conservatoire convergent dans l'intérêt général vers une finalité fondatrice : la protection de l'environnement et du patrimoine naturel, la conservation des sites présentant un intérêt biologique, écologique, géologique et paysagé. Le Conservatoire contribue à préserver la biodiversité, à favoriser la protection des milieux naturels et semi naturels et la constitution de corridors écologiques afin d'en assurer la pérennité pour le bénéfice de la collectivité. Il a également pour but de recenser, étudier, préconiser et promouvoir des modes de gestion appropriés pour les milieux naturels haut-normands. Son action est à vocation sociale, éducative et scientifique.

La structure est composée de membres bénévoles formant un Conseil d'Administration et d'un Bureau, organes décisionnels de l'association, élus en Assemblée Générale. Le CenNS s'appuie également sur les Conservateurs Bénévoles ainsi que sur ses adhérents (242 adhérents).

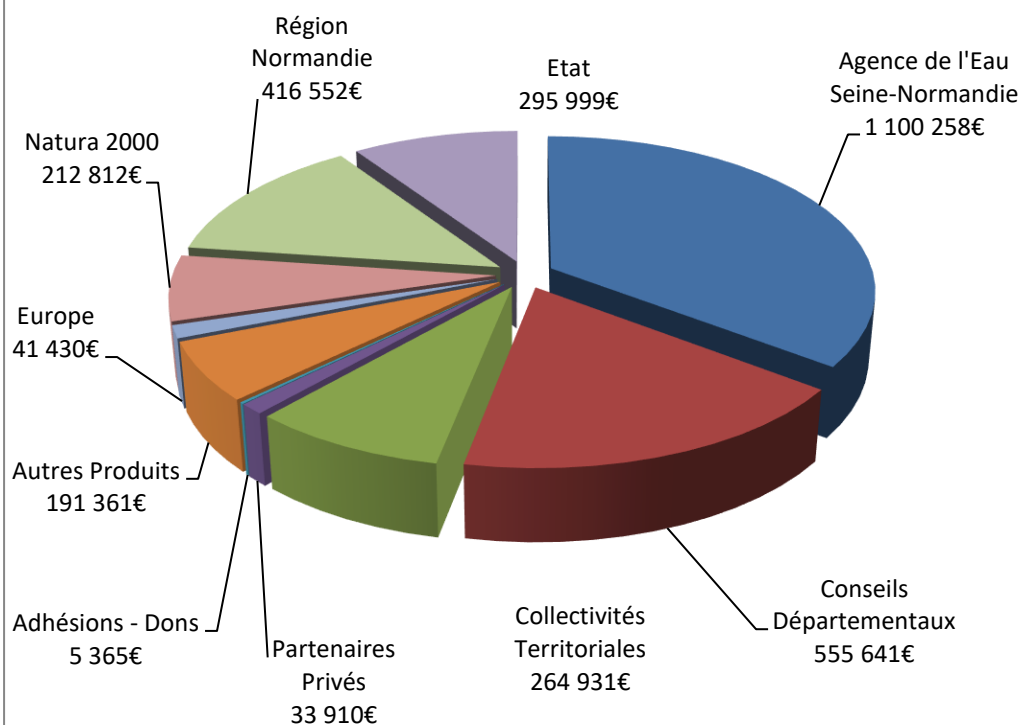
En 2017 le CenNS intervient sur 80 sites dont la surface totale atteint aujourd'hui 1206 hectares. L'expertise acquise à travers la gestion de sites est mise à disposition de leurs partenaires, essentiellement publics (mais pas uniquement), afin de les accompagner dans le développement de politiques de préservation de la nature cohérentes.

Les compétences du Conservatoire, fortes à ce jour de celles de ses bénévoles et de son équipe salariée pluridisciplinaire de quelques 39 personnes, répartis en 4 filières ([Annexe : « Organigramme »](#))

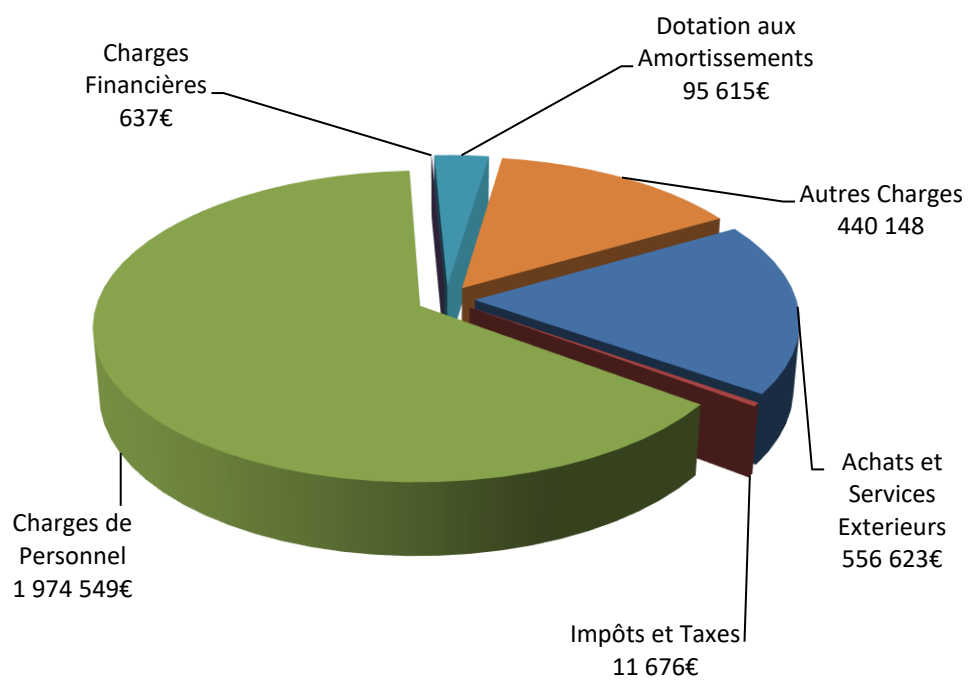
S'enrichissant grâce à la mise en réseau, notamment ceux réunissant les gestionnaires d'espaces naturels et en tout premier lieu celui des Cen.

Le CenNS, c'est, en 2017, un budget de 3 118 260€.

## Les Produits



## Les Charges



## 2. Cellule d'accueil

J'ai été accueilli au sein de la cellule géomatique et réseau, composé à mon arrivée de 2 personnes, M. Charles BOUTEILLER, responsable géomatique et réseau, et Melle Marine BELORGEY, chargée d'études géomatiques.

Cette cellule est en charge de la maintenance du réseau informatique du Cen ([Annexe : « Réseau Cen Normandie-Seine »](#)), de la fourniture de cartographie sur demande et de la mise en place d'outils géomatiques.

A ce jour, il a été créé plusieurs outils telle que :

- Le Programme Régional d'Action des Mares permettant le recensement et la géolocalisation de mares présentent sur la région Normandie
- La BD Pâturage, permettant de géolocaliser les équipements mis en place pour les besoins de la gestion avec animaux.
- La BD Travaux, permettant de prévoir les travaux à réaliser

Dans le cadre de mon stage, il a été mis à ma disposition un poste informatique avec des droits administrateurs, me permettant d'installer tous les logiciels nécessaires à l'exercice du stage ([Annexe : Logiciels](#)).

## **B. Projet**

### **1. Méthodologie de travail avant mon arrivée**

Avant mon arrivée, chaque responsable de sites avait son propre système de suivi des équipements. Ce système ne permettait pas toujours le géoréférencement des équipements, ce qui pouvait poser problème lorsque la gestion était transmise à quelqu'un d'autre. De plus, il était difficile d'avoir d'une vue d'ensemble des équipements.

### **2. Objectif**

L'objectif de ce projet est la création d'un outil dédié à la décision, au recensement et à la valorisation. Il permet l'intégration et la visualisation spatiale des équipements de gestion et de valorisation fixe (en opposition aux équipements mobiles) selon leur site, ainsi que leurs caractéristiques. Ce qui permet une aide à la décision pour les préconisations de gestion et la mise en place d'équipement de valorisation. Cet outil doit aussi permettre la génération d'une fiche caractéristique par site, reprenant tous les équipements présents sur le site.

### **3. Résultat attendu**

Afin de suivre la méthodologie des outils développés pour le CEN Normandie-Seine, permettant ainsi leurs uniformités et un confort d'utilisation pour les responsables (habitués à des outils similaires), cet outil doit se présenter sous forme d'une application web, lié à un schéma de base de données. (L'ensemble des outils étant regroupé dans une base de données spatiale appelée « sicen ».)

## **C. Mission**

### **1. Réflexion & Cahier des charges**

Mon stage a commencé par une réunion avec toutes les personnes concernées par l'outil (les responsables de sites et les chargés de

communication), menée par mon maître de stage. Cela m'a permis d'appréhender le sujet du stage, les attentes des bénéficiaires et les méthodes de mise en œuvre pensées par mon maître de stage. Cette réunion m'a aussi permis de créer le cahier des charges du projet ([Annexe : « Cahier des charges »](#))

## **2. Solution envisagée**

Afin de suivre la méthodologie des outils développés pour le CEN Normandie-Seine, l'outil sera sous la forme d'une application regroupant une interface web lié à une base de données.

Les seules obligations étant que la base de données, qui recueillera les équipements, devra être sous PostgreSQL/PostGIS, et l'interface web devra présenter une carte développée avec les librairies « Leaflet » pour la visualisation de la carte, et « Leaflet-draw » pour l'intégration des équipements.

## **D. Conclusion partielle**

Être parachuté dans un contexte inconnu est assez déstabilisant. Ne connaissant encore personne au sein du CEN, n'ayant qu'une connaissance théorique du sujet de stage et ne voyant pas quel en pouvait être le résultat pratique, je n'aurais pas pu piloter la première réunion effectuée dès la première semaine de stage permettant de recueillir les attentes des responsables.

A l'avenir afin de pouvoir piloter une réunion de projet, il me faudra d'abord préparer cette réunion en rencontrant le demandeur afin de mieux comprendre ce qu'il attend du projet. Maîtriser mieux le sujet du projet et les moyens attendus, me permettra une plus grande assurance/confiance en moi lors de la rencontre avec des personnes inconnues.

Ce stage étant ma première expérience professionnelle dans le domaine, je n'avais pas de notion du temps nécessaire aux différentes

étapes de développement. J'aurais pu créer un workflow, mais n'aurais pu créer le diagramme de GANTT associé.

Je pense que seule l'expérience professionnelle permet de prévoir les temps nécessaires.

Je remercie ainsi mon maître de stage d'avoir piloté la réunion, et de m'avoir indiqué les différents temps nécessaires aux étapes de développement.

## II. Création

### A. Conception

Suite à la réunion permettant l'appréhension des attentes des responsables de sites et des chargés de communications, deux axes sont apparus : l'axe « Communication » et l'axe « Zootechnie ». Au cours du développement, il s'est avéré que ces termes ne correspondaient pas à la réalité des responsables, le terme « Communication » est donc devenu « Valorisation » et le terme « Zootechnie » est devenu « Gestion », mais ce changement n'étant survenu que vers la fin du développement, il n'y a que pour la visualisation de l'interface que ces termes ont été changé. La base de données et les variables du code informatique sont restées comme initialement. Ci-dessous je parlerais en terme de « Gestion » et de « Valorisation », mais les termes de « Communication » et « Zootechnie » apparaîtront.

#### 1. Base de données

Comme dit précédemment, deux axes apparaissent, la valorisation et la gestion. La valorisation permet de regrouper les panneaux, les sentiers et d'autres aménagements telle que les observatoires, les tables d'orientation, les parkings, les bancs, ... La gestion permet de regrouper les clôtures, les barrières et d'autres aménagements telle que les parcs de contention, les abreuvoirs, les râteliers à fourrage, les bâtiments ...

J'ai ainsi utilisé ces axes pour structurer ma base de données.



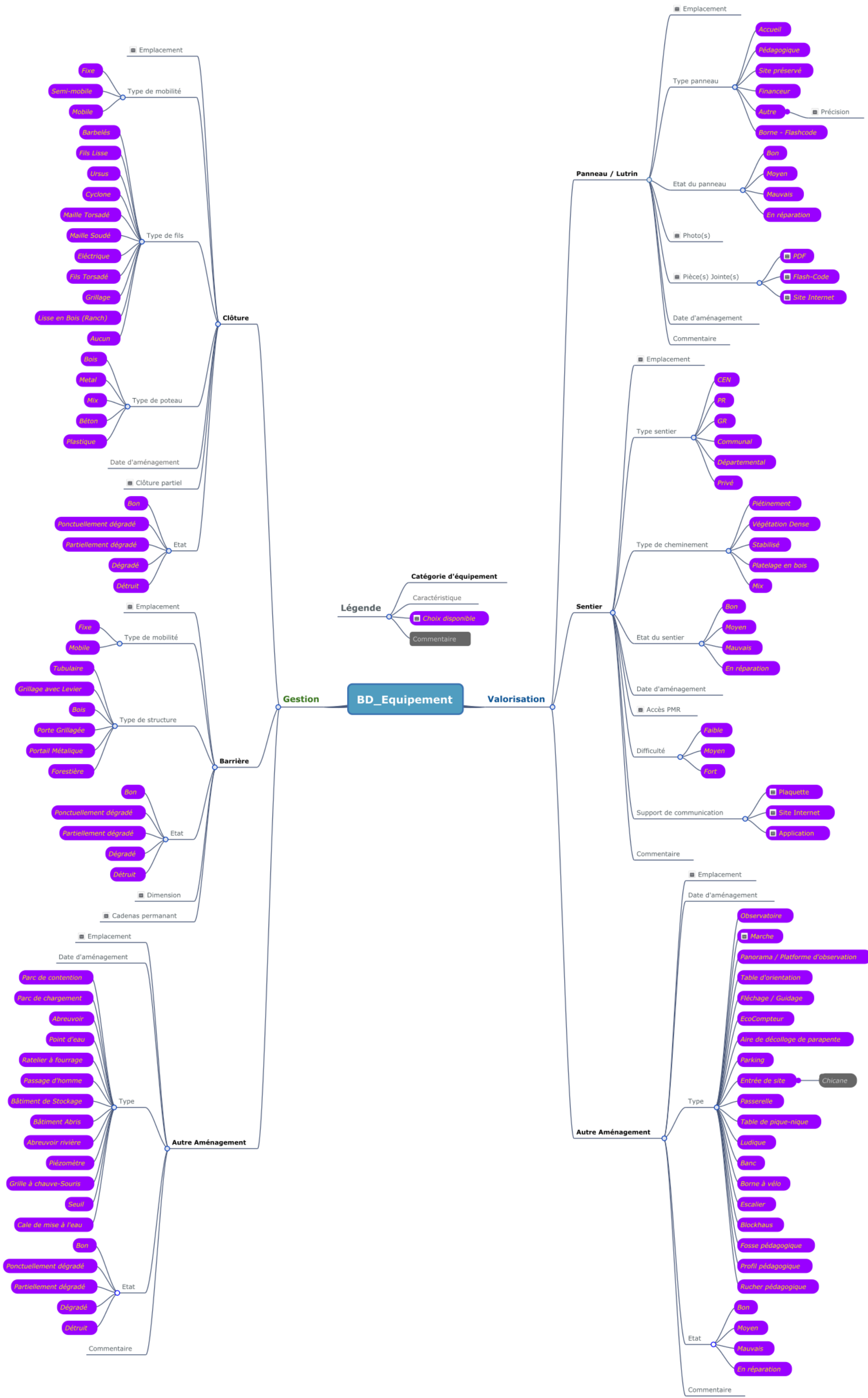


Figure 2 : Carte mentale « BD\_Equipement »

Afin de suivre la méthodologie des outils développés pour le CEN Normandie-Seine, la base de données a été développée dans un seul schéma nommée « bd\_equipement » afin de faciliter son implémentation au serveur à la base « sicen », mais utilisant la géométrie des sites, déjà intégrée à la base « sicen » au sein du schéma « md ».

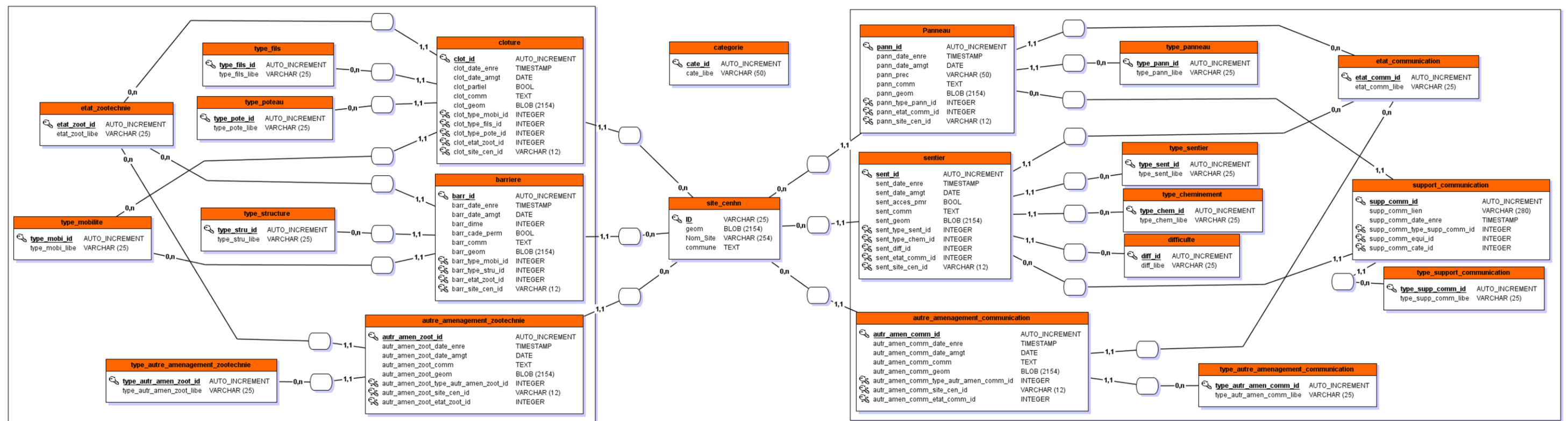


Figure 3 : « Modèle relationnel de données »  
(Construit avec la méthode merise)

## 2. Application web

Après présentation des différents outils déjà développés pour le CEN, par mon maître de stage, deux méthodologies me sont apparues :

1 : Afficher une liste de sites, qui, une fois sélectionnée donne accès à la carte permettant la visualisation des équipements présents sur le-dit site.

2 : Afficher sur une carte, de l'ensemble des sites et des équipements, et permettre un zoom sur le site sélectionné.

J'ai fait le choix de partir sur la méthodologie 2, car elle me paraissait visuellement plus attractive lors de son utilisation.

J'ai ainsi réfléchi au fonctionnement de l'application ([Annexe « Logigramme de fonctionnement »](#)). De plus celle-ci ayant une interface web, je l'ai esquissé telle que je l'imaginais, en adéquation avec la méthode n°2. Puis j'ai soumis cette esquisse à l'approbation de mon maître de stage. ([Annexe « Esquisse interface web »](#))

## B. Développement

### 1. Base de données

Le développement a commencé avec la base de données, par sa structuration ([Annexe: « Structures »](#)), l'insertion des données génériques ([Annexe : « Données »](#)) et des contraintes ([Annexe : « Contraintes »](#)).

Une fois ces étapes effectuées, j'ai réalisé un dictionnaire de donnée ([Annexe : « Dictionnaire de donnée »](#)), permettant l'explication détaillée des différentes tables et de leurs champs.

La création des procédures/fonctions ([Annexe : « Fonctions »](#)) s'est faite en même temps que le développement de l'interface web.

De plus, au fur et à mesure du développement de l'interface, des modifications de la structure ont été effectuées pour répondre aux suggestions apportées et aux bugs qui sont survenus.

## 2. Application web

### a) Index (Entête & Carte) [HTML/JavaScript]

J'ai commencé le développement de l'application web par l'index. Il se compose d'un entête, de la carte leaflet et d'un espace prévu pour les filtres. ([Annexe : « Appli.Index »](#) & [Annexe : « Appli.Leaflet »](#)).

### b) Appel des données [PHP]

Afin de visualiser les données sur la carte, j'ai commencé par faire mon appel à la base de données. Puis j'ai appelé toutes mes données, de façon à ce que ce soit ma base de données qui me renvoie un résultat directement au format geoJSON. ([Annexe : Appli.Data](#)).

### c) Index (Filtre & Résumé) [HTML/PHP]

Une fois les données affichées sur la carte, j'ai pu créer les filtres ([Annexe : Appli.Filtres](#)) et créer, après soumission et approbation de l'idée par mon maître de stage, un résumé des éléments affichés ([Annexe : « Appli.Résumé »](#)).

### d) Leaflet-draw [JS]

Afin de pouvoir créer des géométries à partir d'une carte leaflet, j'ai utilisé la librairie « leaflet-draw » ([Annexe : « Appli.Leaflet »](#)).

### e) Formulaires [HTML/PHP/JS]

Devant attribuer différentes caractéristiques aux géométries, j'ai créé des formulaires pour chaque équipement ([Annexe : « Appli.Formulaires »](#)), permettant de spécifier précisément les informations qu'il a été décidé de retenir.

Afin de pouvoir utiliser ces formulaires, j'ai créé des fonctions javascript ([Annexe : « Appli.FonctionAjax.js »](#)) permettant l'accès au formulaire (*affiche\_masque* & *load\_attribut*) et sa vérification à l'issue de

son remplissage par le responsable (*validation*), ce qui permet de mettre en évidence les champs qui seraient erronée.

#### *f) Enregistrement [HTML/PHP/JS]*

Une fois les attributs remplis, il faut pouvoir les enregistrer. Ainsi, une fonction javascript (*recAttributs*) ([Annexe : « Appli.FonctionAjax.js »](#)) couplé à un script PHP ([Annexe : « Appli.RecAttributs »](#)) permet l'enregistrement des attributs et de la géométrie de l'équipement, et de générer un message de bon déroulement.

#### *g) Vérification de la géométrie [JS/PHP/SQL]*

La vérification de la géométrie permet de contraindre l'emplacement de l'équipement (A moins de 100 mètre du site). Cette vérification est composée de plusieurs étapes :

- La création de l'équipement via son positionnement sur la carte, qui,
- Enclenche un script php ([Annexe : « Appli.VerifGeom »](#)) récupérant des informations telle que la catégorie et la géométrie de l'équipement et qui,
- Fait appelle à une procédure qui vérifie l'emplacement ([Annexe : « Fonction.Vérification »](#)).

Cette procédure renvoie alors un code qui, interprété par le script, renvoie un message en cas d'erreur, ou donne accès au formulaire en cas de réussite.

Une vérification plus spécifique est effectuée pour les barrières et les autres aménagements de gestion après le remplissage des attributs pour vérifier des contraintes dépendantes de leurs caractéristiques.

#### *h) Chargement de fichier [HTML/PHP/JS/SQL]*

Les équipements de valorisation possédant des supports d'utilisation, des photos, des contenus, des flashcodes, des plaquettes,

des sites internet, des applications... sont liables à leur équipement et enregistrés sur le serveur.

En fonction de la catégorie de l'équipement et du support inséré, les traitements diffèrent ([Annexe : « Appli.Upload »](#) & [Annexe : « Appli.Fonction.php »](#)).

Un délai existant entre le moment d'insertion du support et celui de l'enregistrement, une table de liaison est créée automatiquement à l'ouverture du formulaire, pour enregistrer temporairement les fichiers jusqu'à l'enregistrement de l'équipement.

#### *i) Fermeture sans enregistrement & Suppression*

L'opérateur a la possibilité de fermer le formulaire sans l'enregistrer.

Avec la création d'une table de liaison, cette fermeture sans enregistrement entraîne une vérification des potentiels supports ajoutés, et les supprime du serveur et de la base ([Annexe : « Appli.SupprLiaison »](#)).

Le cas de la suppression d'un équipement est similaire hormis que les moyens utilisés ne sont pas les mêmes ([Annexe : « Appli.SupprAttributs »](#)).

#### *j) jDiaporama [PHP/JS]*

Une bibliothèque a été utilisée afin de visualiser les supports.

« jDiaporama » a été utilisé pour pouvoir visualiser les photos des panneaux (dans la popup) ([Annexe : « Appli.PhotoPanneau »](#)).

#### *k) Génération automatique d'une fiche caractéristique [JS/PHP]*

La création d'une fiche PDF caractéristique de site s'est faite avec la bibliothèque « HTML2PDF » ([Annexe : « Appli.FicheSite »](#)).

### C. Conclusion partielle

La création de la base de données et de la structure web de l'application n'a relevé aucune difficulté particulière.

Les difficultés sont arrivées à la création des fonctionnalités, car au cours de la licence je n'avais pas réussi à appréhender le JavaScript et la liaison entre celui-ci et le PHP. Aujourd'hui, suite à ce stage, cela est fait.

La création de procédure a aussi été compliquée, celle-ci n'ayant pas été approfondi au cours de la licence. Il m'a été difficile d'en créer. Je remercie mon maître de stage de m'avoir accompagné dans leur création et leur appréhension.

Autre difficulté, l'encodage des commentaires entre la base de données et l'affiche sur l'interface. Résolu avec l'assistance de mon maître de stage.

Globalement, je pense que c'est par l'expérience et la mise en pratique que ces difficultés s'amointrissent.



### **III. Mise en application**

#### **A. Implémentation**

##### **1. Base de données, export & import**

Pour des raisons de sécurité, l'implémentation de la base de données sur le serveur a été faite par mon maître de stage. Je lui ai donc transmis l'export de ma base afin qu'il puisse l'importer au moyen des outils d'intégration de pgAdmin (« pg\_dump » et « pg\_restore »). Après l'implémentation de la base de données, c'est tout le dossier de l'application qui a été transmis.

##### **2. Phase de test**

Les tests, réalisés par mon maître de stage sur le serveur de test, ont consisté à utiliser l'ensemble des fonctions fournies par l'application. Celles-ci étant opérationnelles, l'application a pu être transférée sur le serveur principal.

#### **B. Incrémentation**

##### **1. Présentation de l'outil & premiers retours**

Le 2 juillet, s'est déroulée la réunion de présentation de l'outil auprès des personnes concernées par son utilisation, ce qui représente les responsables de sites et les chargés de communications. Cette réunion a permis de mettre en avant des modifications ou ajouts à faire afin que l'outil soit mieux en phase avec les méthodes de travail des responsables. J'ai ainsi dû ajouter des données génériques à la base, ainsi que la possibilité de mettre des commentaires à tous les équipements (initialement demandé que pour les équipements de valorisation).

##### **2. Rendez-vous avec les responsables**

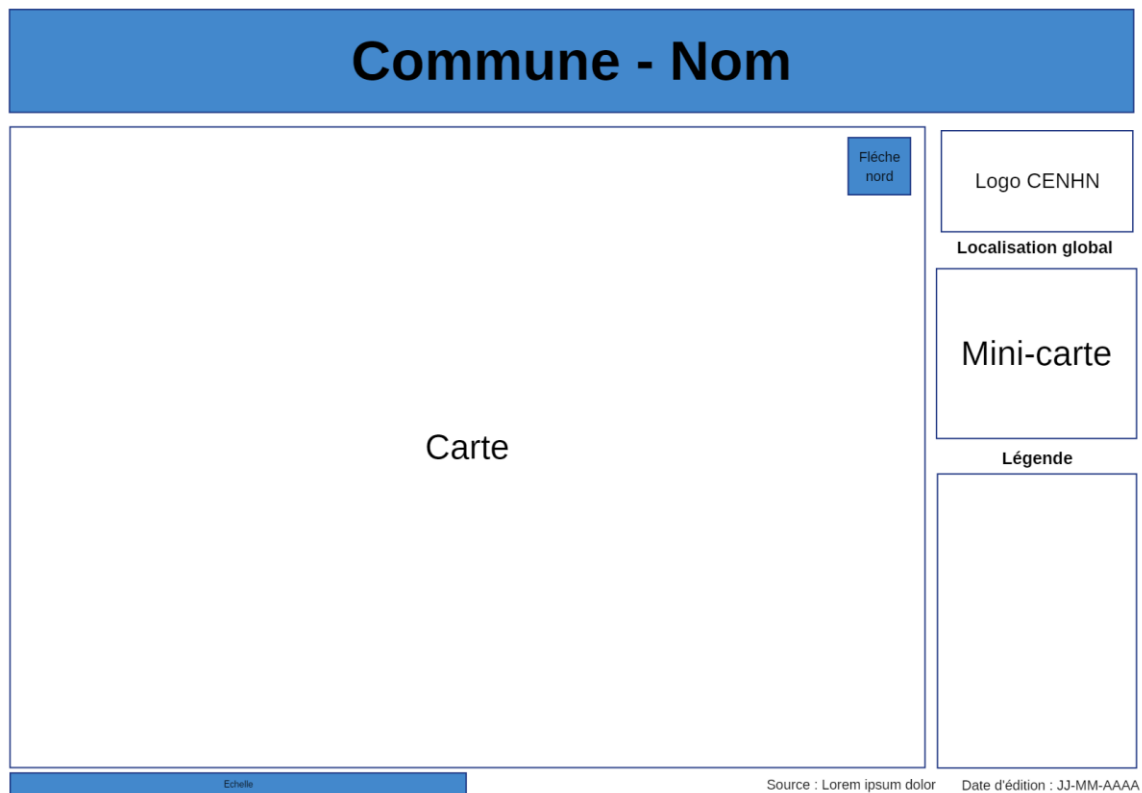
Une fois la présentation faite, j'ai pris rendez-vous avec les responsables de sites afin de leur présenter en pratique l'application, et

d'intégrer leurs équipements. Cela a aussi permis d'intégrer à la base de données les cas particuliers, ou ceux qui auraient été oubliés.

## C. Valorisation

### Atlas QGIS

Pour la création de l'atlas, m'inspirant de ce qui a été fait avant, j'ai proposé un modèle.



*Figure n°4 : Modèle de l'atlas*

Une fois celui-ci validé, j'ai utilisé QGIS ; c'est-à-dire que j'ai utilisé la fonction « base de données » intégrée, afin de créer des couches personnalisées (Annexe : Atlas) rassemblant les attributs qui m'intéressait. A partir de celle-ci, après leur avoir appliqué un style similaire à celui de l'application, j'ai pu concevoir le compositeur d'impression type, puis j'ai mis en place les paramètres de génération d'atlas.

## **D. Conclusion partielle**

La mise en application n'a pas posé de problème particulier.

Mais l'ajout de fonctionnalités et de données lors de la mise en application, m'a confirmé que malgré la préparation effectuée en amont, il est bon de prévoir, avant la mise en fonction, un temps afin de vérifier avec les opérateurs que l'outil proposé correspond bien à leurs besoins.

## **IV. Bilan & Perspective**

### **A. Bilan**

#### **1. Apprentissage & Compréhension**

Ce stage m'a permis appréhender des connaissances que je n'avais pas su acquérir lors de la licence, telle le concept « AJAX », que je savais utiliser, mais dont je ne comprenais pas le fonctionnement.

Nous avons aussi, lors de la licence, vu « jQuery », une méthode permettant de simplifier l'utilisation du langage JavaScript. J'ai pu au cours de ce stage perfectionner son utilisation.

En SQL, j'ai intégré le principe des requêtes, mais concernant les procédures/fonctions/trigger, je remercie mon maître de stage pour ses explications.

Ce stage m'a aussi permis d'utiliser des bibliothèques qui m'étaient alors inconnu, telle « Leaflet-draw » permettant la création de vecteur via une carte leaflet, ou encore « Html2Pdf » permettant de générer un Pdf à partir d'un script Html.

#### **2. Retour sur les objectifs & le travail effectué**

Les objectifs étaient :

- L'intégration d'équipements et leur visualisation.

C'est le cœur de l'application, avec les bibliothèques « Leaflet » et « Leaflet-draw ».

- La génération d'une fiche caractéristique par site.

Réalisée avec la bibliothèque « Html2Pdf », elle reprend tous les équipements présents sur le site sélectionné.

- La génération d'un atlas.

Réalisé avec QGIS, il comporte une visualisation du site avec ses équipements étiquetés, et des tableaux d'attributs en fonction des catégories d'équipements.

## **B. Perspective**

Cet outil a de l'avenir.

Concernant la fusion des CEN Normandie-Seine et Normandie-Ouest, cela se traduira par une étendue de sa zone d'utilisation à toute la région Normandie.

De plus au CEN Normandie-Seine, est utilisé un outil mobile appelé ODK Collect, il permet de créer des formulaires à remplir sur le terrain puis de les récupérer afin de les intégrer à la base de donnée global. ([Annexe : « ODK »](#)). Créer un formulaire lié à la « BD\_Equipement » permettra d'intégrer les équipements directement depuis le terrain.

Il se peut aussi qu'à l'avenir les besoins du CEN changent et que l'on peut voir apparaître de nouvelles caractéristiques aux équipements.

D'un point de vue valorisation améliorer la valorisation des sentiers en intégrant les données de fréquentation via des outils comme Geotrek, ou d'autre application de randonnée telle mhikes ou Strava.

## Conclusion

La « BD Equipement », est une web application recensant les équipements de gestion et de valorisation du CEN.

La problématique étant : Comment améliorer la gestion et la valorisation des sites du CEN ?

Autrement dit : *Comment pérenniser et uniformiser les informations nécessaires à la gestion ? et : Comment visualiser la « capacité de valorisation » des sites du CEN ?*

Répondre à ces questions au cours du stage s'est fait en premier lieu par la production d'un cahier des charges, d'un flux de travail et d'un diagramme de Gantt au travers d'un descriptif du projet et de la mission.

Une fois fait, je suis passé à une phase de conception et de développement permettant de mettre sur pied la base de données puis la web-application.

A la fin du développement, et après l'implémentation sur le serveur, j'ai pu accompagner les responsables de sites afin d'incrémenter à la base de données les différents équipements présents sur leurs sites.

Le dernier acte de réponse a été de produire un atlas par site des équipements présents accompagnés de leurs caractéristiques globales.

C'est par ces quatre étapes que j'ai pu répondre à la question, en globalisant les informations et les rendant accessibles à tous les responsables de gestion et de valorisation.

## Référence bibliographique

Forum :

[stackoverflow.com](https://stackoverflow.com)  
[gis.stackexchange.com](https://gis.stackexchange.com)

Forum et Cours :

[developpez.com](https://developpez.com)  
[openclassrooms.com](https://openclassrooms.com)  
[alsacreations.com](https://alsacreations.com)

Cours et didacticiels :

[w3schools.com](https://w3schools.com)  
[techonthenet.com](https://techonthenet.com)  
[developer.mozilla.org/fr](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web)  
[portailsig.org](https://portailsig.org)  
  
[php.net](https://php.net)  
[postgresql.org/docs/9.6](https://postgresql.org/docs/9.6/static/errcodes-appendix.html)  
[/static/errcodes-appendix.html](https://static/errcodes-appendix.html)  
[leafletjs.com](https://leafletjs.com)  
[leaflet.github.io/Leaflet.draw](https://leaflet.github.io/Leaflet.draw)  
[api.jquery.com](https://api.jquery.com)

Partage :

[github.com](https://github.com)  
[/Leaflet/Leaflet.draw](https://github.com/Leaflet/Leaflet.draw)  
[/michaelguild13/Leaflet.draw](https://github.com/michaelguild13/Leaflet.draw)  
[/YlrahcPlay](https://github.com/YlrahcPlay)

Autre :

[cahiersdescharges.com](https://cahiersdescharges.com)