

Abstract

Cahier des charges du projet de gestion de distribution d'eau en Haïti, mémoire UCLouvain 2018-2019. Destiné aux intervenants du projet et contenant les propositions pour la future application.

1 Glossaire

Accès en lecture Droit informatique autorisant la consultation d'une information.

Accès en écriture Droit informatique autorisant la modification d'une information (implique l'accès en lecture).

Application ou système Ensemble des productions relatives à l'outil informatique en cours de création pour la gestion de l'eau et facturation en Haïti.

CAEPA Comité d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Assainissement. Entité haïtienne chargée de toute activité nécessaire aux systèmes d'eau potable.

Citizen science Participation active des citoyens dans la récupération des informations pour l'application.

Consommateur Personne utilisant le réseau de distribution d'eau haïtien.

DINEPA Direction Nationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement. Entité haïtienne rattachée au gouvernement, chargée d'exécuter la politique étatique dans le secteur de l'eau et assainissement.

Donnée Information enregistrée dans l'application destinée à une ou plusieurs utilisations (*e.g.* : la quantité d'eau utilisée)

Fontaine Point de sortie d'eau public avec abonnement annuel.

HTG Devise (monnaie) d'Haïti, la *Gourde* ($\approx 0,012 \text{ €}^1$)

Interface (graphique) Dispositif visuel permettant à l'utilisateur d'interagir avec l'application (*i.e.* : ce qui s'affiche à l'écran).

Kiosque Point de sortie d'eau.

Modulaire Capacité d'une application à être facilement modifiée pour correspondre aux besoins changeants des utilisateurs.

Permission (accès) Droit informatique permettant à l'utilisateur d'accéder à des fonctionnalités ou données de l'application.

Point d'eau Terme générique utilisé pour désigner une sortie d'eau du réseau (fontaine, réservoir, kiosque, prise individuelle).

Prise individuelle Sortie d'eau au sein du domicile d'un consommateur.

Rapport mensuel Informations envoyées tous les mois à propos d'un point de sortie d'eau.

Réseau Ensemble des installations de distribution et d'assainissement d'eau.

Réservoir Endroit de stockage de l'eau potable avant d'être distribuée.

1. Cours consulté le 03 octobre 2018

Scalable Capacité d'une application de gérer des quantités variables de données en gardant de bonnes performances.

Ticket Résumé d'un problème en cours dans un point d'eau.

Utilisateur Un être humain interagissant avec l'application.

Zone (du réseau) Sous-ensemble du réseau.

2 Introduction

L'ONG Protos² nous a contacté afin que nous produisions une application en ligne permettant de gérer le réseau de distribution d'eau haïtien. Ce document expose les propositions pour la gestion des installations, consommateurs et finances du réseau.

Nous débutons par une exposition des propositions d'utilisateurs et fonctionnalités qui expliquent le principe de fonctionnement de l'application. Ensuite quelques ébauches (non-exhaustives) de l'interface graphique permettent de comprendre les propositions en pratique. Enfin quelques informations pratiques vous informent de notre démarche dans ce projet.

Vous êtes invités à réagir à ce cahier des charges pour l'ajout et la modification de toute fonctionnalité qui vous semblerait manquante ou incohérente. Des sections *Questions et Remarques* sont d'ailleurs présentes pour attirer votre attention sur certains points pour lesquels nous nécessitons des précisions. Ce sont des points importants mais la totalité du document est soumise à votre approbation.

3 Types d'utilisateurs

Cette section du document contient une description détaillée de tous les types d'utilisateurs qui, à terme, interagiront avec l'application. Nous détaillons aussi ce que ceux-ci pourront faire avec l'application, pour vous donner un contexte familier.

Gestionnaire de fontaines est un utilisateur auquel on assigne un ou plusieurs éléments du réseau de distribution de type "sortie" (fontaine, kiosque, réservoir, branchement individuel) dont il est responsable. Il gère également la gestion des consommateurs d'eau dans sa zone et les ajoute/supprime/modifie dans le système lorsque c'est nécessaire (naissance, décès, déménagement). Il utilise l'application pour signaler des problèmes et ainsi pouvoir en avertir le technicien/plombier et sa hiérarchie. Chaque mois, le gestionnaire de fontaines utilise l'application pour déposer un rapport. Ce rapport contient, pour chaque élément du réseau sous sa responsabilité, les quantités d'eau distribuées (si un compteur est présent), les recettes (HTG), l'état (en service, hors service). Une section générale (une seule fois par rapport) déclare également les heures et jours de service du gestionnaire de fontaines.

Exemple : une personne chargée de gérer un point d'eau pourrait être un gestionnaire de fontaine. Il peut ainsi utiliser l'application pour envoyer mensuellement les données, ajouter les utilisateurs lorsque nécessaire et déclarer les problèmes.

Gestionnaire de zone est un utilisateur qui gère un groupe de gestionnaires de fontaines. Il dispose des mêmes permissions que les gestionnaires de fontaines dans sa zone et peut donc effectuer les mêmes actions avec l'application. En plus de ça, le gestionnaire de zone peut créer des utilisateurs "gestionnaire de fontaines" et "techniciens/plombiers" et leur assigner des permissions sur les éléments du réseau.

2. <https://www.protos.ngo>

Exemple 1 : Protos ou la DINEPA peuvent être assignés en tant que gestionnaires de zone ayant les accès sur tous les systèmes et agir en tant que gestionnaires généraux de tout le système. Ils peuvent donc consulter toutes les informations rapportées par les autres utilisateurs.

Exemple 2 : un CAEPA pourrait être assigné en tant que gestionnaire de zone et avoir accès aux infrastructures du réseau de distribution dans sa zone géographique et ainsi consulter les informations et les modifier pour venir en aide aux gestionnaires de fontaine.

Consommateur est un utilisateur du réseau de distribution d'eau, mais dans un premier temps, n'aura pas accès à l'application. Dans le futur, une nouvelle fonctionnalité de l'application lui permettra de signaler un problème sur le réseau, de consulter l'état de celui-ci et éventuellement d'autres fonctionnalités, qui seront détaillées par la suite.

Technicien/Plombier est un utilisateur auquel on assigne des éléments du réseau de distribution (fontaine, réservoir, prise individuelle, etc). Chaque technicien/plombier utilise l'application pour voir les problèmes déclarés par les autres utilisateurs (gestionnaires de fontaine, de zone ou consommateurs quand le volet *Citizen science* sera ajouté). Il peut utiliser l'application pour répondre aux demandes d'intervention pour demander plus d'informations ou proposer une solution si le déplacement n'est pas nécessaire. Il peut modifier l'état d'un problème, demander des précisions et le marquer en cours de résolution ou résolu une fois l'intervention terminée.

Exemple : un technicien plombier démarrant sa journée peut consulter l'application et voir quels sont les problèmes qui requièrent son attention. Il peut dialoguer avec les gestionnaires et modifier l'état des problèmes afin qu'à terme le réseau fonctionne sans problème.

3.1 Questions et remarques

- Le contenu du rapport mensuel d'un gestionnaire de fontaine est pour le moment basé sur le rapport mensuel existant (voir section 8). Si vous souhaitez que l'application récolte plus d'information auprès des gestionnaires, veuillez nous indiquer lesquelles et sous quelle forme (cela peut être un texte libre, un choix dans une liste, ce que vous voulez).
- Un gestionnaire de zone dont la zone recouvre tous les systèmes peut être vu comme un administrateur et aurait dès lors accès en lecture et écriture à toutes les données de l'application. Par erreur ou malveillance, il pourrait en effacer ou modifier certaines, faussant l'ensemble. Une pratique courante en informatique pour gérer ce problème potentiel est d'archiver les données : elles ne sont ainsi jamais vraiment modifiées ou effacées et peuvent être restaurées à l'état précédent. Est-ce une fonctionnalité que vous souhaitez pour l'application, ou n'est-ce pas nécessaire de s'en occuper ? Si ce modèle d'archivage ne vous convient pas, souhaitez-vous autre chose ?
- L'utilisateur "technicien/plombier" et les fonctionnalités qui lui seront associées sont une interprétation de notre part car il nous semblait pratique de pouvoir centraliser la gestion du réseau de distribution entièrement au sein de l'application. Cela vous semble-t-il utile d'avoir une interface destinée au technicien ?

4 Fonctionnalités

4.1 Tout utilisateur peut :

- Se connecter à l'application via un identifiant et un mot de passe.
- Accéder aux pages de l'application auxquelles il a accès en fonction de ses permissions

et de son groupe d'utilisateur (gestionnaire de zone, gestionnaire de fontaines, technicien/plombier).

4.2 Le gestionnaire de fontaine(s) peut :

- Signaler un problème (matériel, qualité de l'eau, ...) à l'un des points d'eau auquel il est assigné via ticket pour que le technicien et ses supérieurs en soient informés. Le problème est modifiable (pour ajouter des détails par exemple) tant qu'il n'est pas cloturé.
- Clôturer un ticket pour indiquer que le problème est résolu.
- Rentrer les données d'utilisation mensuelles correspondant aux points d'eau auxquels il est assigné (*cf section 3 pour les détails du rapport*).
- Ajouter/supprimer/modifier un consommateur (ou groupe de consommateurs en indiquant le nombre de consommateurs dans le foyer du chef de famille).
- Assigner un consommateur ou groupe de consommateurs à un point d'eau.
- Indiquer le montant payé par un consommateur et pour quelle durée.
- Consulter l'état de recouvrement de son ou ses point(s) d'eau, obtenir les statistiques de recouvrement, lister les consommateurs qui n'ont pas encore payé.

4.3 Le gestionnaire de zone peut

- Visionner tous les points d'eau de la zone et leurs informations (statistiques : consommateurs, revenus, débits mensuels et tickets les concernant)
- Consulter toutes les données entrées par un gestionnaire de point d'eau (rapports mensuels) dans la zone.
- Consulter des graphiques générés automatiquement pour évaluer l'état du réseau, des utilisateurs et recouvrement dans la zone assignée³.
- Consulter les problèmes (tickets) déclarés dans la zone assignée pour voir uniquement quels points d'eau sont en difficulté.
- Assigner un technicien à un problème particulier pour le prioriser.
- Modifier l'état d'un ticket pour en marquer la résolution ou la prise en charge.
- Aggréger les rapports mensuels pour obtenir des statistiques annuelles ou globales.
- Créer ou supprimer des utilisateurs (gestionnaire de fontaine, gestionnaire de zone ou technicien).
- Attribuer ou de retirer une fontaine/zone à un gestionnaire de fontaine/zone.
- Créer des points d'eau (au sein de sa zone).
- Ajouter, modifier ou supprimer des dépenses et des revenus pour la zone.

4.4 Le technicien / plombier peut :

- Consulter les tickets du réseau pour déterminer la nécessité d'intervenir ou non.
- Répondre aux tickets afin de demander des précisions ou donner des solutions (si le déplacement n'est pas nécessaire/possible).
- Modifier l'état d'un problème afin d'en indiquer la prise en charge ou résolution.

4.5 Questions et remarques

- Pour les graphes et statistiques présentés aux gestionnaires de fontaines ou de zone, nous en avons certains en tête, mais si quoique ce soit vous semble peu utile ou qu'au contraire il manque quelque chose d'essentiel, il serait bon de le préciser :

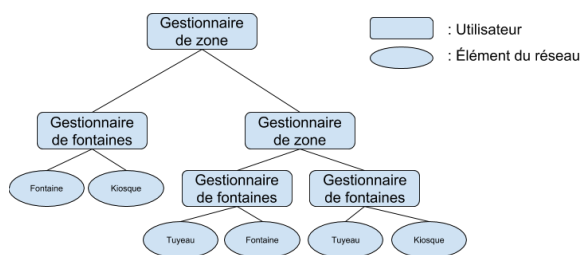
3. Voir section questions et remarques

- Nombre total de fontaines dans la zone
- Nombre total d'utilisateurs de ces fontaines
- Nombre de consommateurs n'ayant pas encore payé sur cette période (période à déterminer)
- Répartition du type de points d'eau (kiosques, fontaines ou point personnel)
- Évolution du taux de recouvrement
- La fonctionnalité des dépenses et revenus est pour le moment très flexible et permet d'ajouter des dépenses et entrées d'argent pour consulter le solde, l'évolution des dépenses au fil des mois/années. Nous avons peu d'informations sur le fonctionnement des budgets et les informations dont nous disposons actuellement ne nous permettent pas de créer un système plus évolué.
- Lors du développement de l'application, la priorité sera de créer le coeur de l'application permettant de stocker et modifier les données. C'est sur cette base nécessaire que nous vous proposerons ensuite des outils plus avancés comme le système d'information géographique qui permet de visualiser le réseau sur une carte interactive (type Google Maps).

5 Principe hiérarchique

L'application fonctionne par la hiérarchie de ses utilisateurs. Cette hiérarchie se base sur la hiérarchie actuelle sur place tout en se voulant plus flexible pour accommoder d'éventuels cas particuliers et changements futurs.

Ce principe est simple. Un gestionnaire de fontaines gère une ou plusieurs installations. Un gestionnaire de zone gère un ou plusieurs gestionnaires de zone et/ou de fontaines. En tant que gestionnaire de zone, j'ai accès aux données des utilisateurs que je gère. Ce principe est illustré sur le graphe ci-contre.



Les consommateurs étant reliés aux points d'eau, un utilisateur n'a accès qu'aux consommateurs et éléments du réseau qui lui sont dépendants. Pour reprendre cet exemple, Protos pourrait être un gestionnaire de zone en tête de liste et avoir accès à toutes les données collectées, tandis que le collectif gérant l'eau d'un village serait un gestionnaire de fontaines et ne pourrait consulter et modifier que les données dudit village. Ce système permet une grande flexibilité dans la répartition des responsabilités.

6 Exemples

Les visuels d'écran présents dans cette section sont des schémas. Ils cherchent à donner une idée de ce à quoi ressemblera l'application en terme de contenu. Les couleurs, agencements et formes ne représentent en rien l'esthétique finale de l'application. Vos désirs esthétiques sont en revanche bienvenus si vous avez des idées ou souhaits.

6.1 Accueil

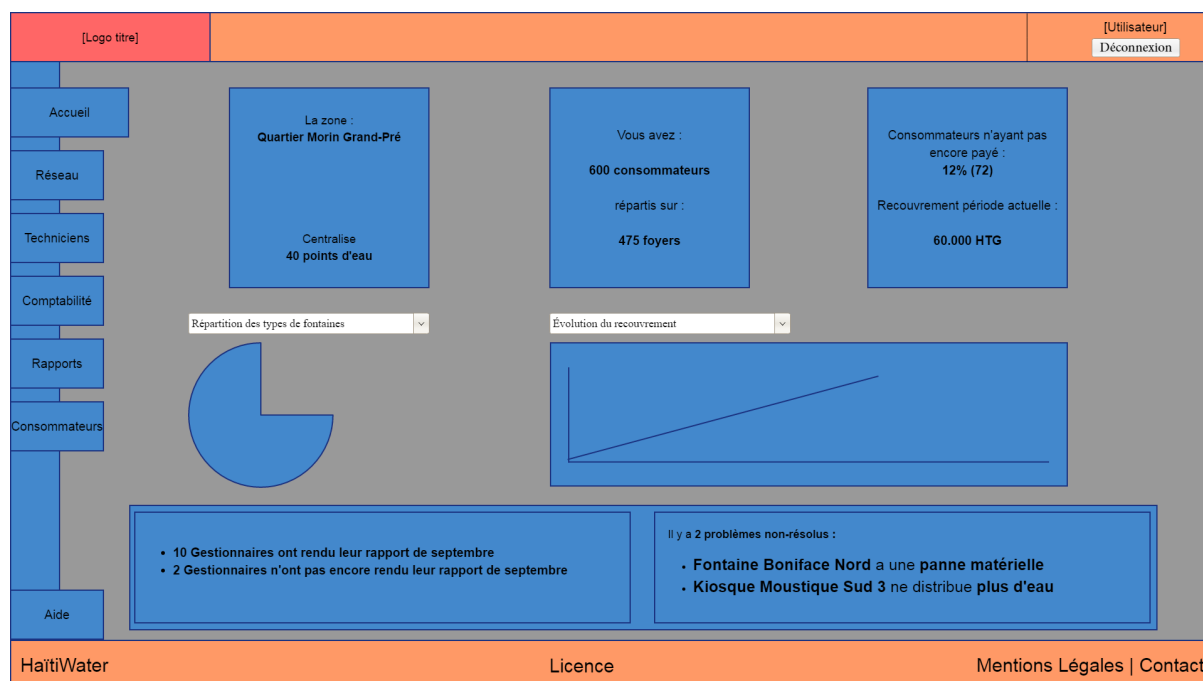


FIGURE 1 – Écran d'identification

Une fois identifié par son nom d'utilisateur et mot de passe, l'utilisateur arrive sur son tableau de bord. Le tableau de bord est personnalisé pour chaque catégorie d'utilisateur (gestionnaire de zone, de fontaine, technicien/plombien).

La figure 1 présente le tableau de bord du gestionnaire de zone. En en-tête, l'utilisateur peut cliquer sur le logo de l'application pour retourner à ce même tableau de bord à tout moment de sa navigation. Il peut aussi se déconnecter.

À gauche, le menu principal indique à l'utilisateur les pages auxquelles il peut accéder en cliquant sur les boutons. Le bouton étendu indique à l'utilisateur sur quelle page il se trouve (ici "Accueil").

- Au centre, le contenu de la page propose tout d'abord trois zones informatives générales :
- Zone courante, son nom et le nombre de points d'eau (kiosques, fontaines, réservoirs, prises individuelles)
 - Consommateurs, total, nombre de foyers
 - Recettes, pourcentage de recouvrement des paiements, recettes totales

L'utilisateur peut cliquer sur chacune des zones pour aller sur la page comprenant le détail des informations (respectivement les pages *Réseau*, *Consommateurs*, *Comptabilité*)

Ensuite, des graphiques sont proposés à l'utilisateur (ici, la répartition des types de points d'eau et l'évolution du taux de recouvrement en fonction du temps). L'utilisateur peut utiliser la flèche à droite du titre du graphique pour en choisir un autre (quantité d'eau distribuée en fonction du mois, évolution du nombre de consommateurs, ...).

Enfin, une zone de notification alerte l'utilisateur des problèmes non-résolus sur le réseau de distribution d'eau. Il peut également cliquer dessus pour aller à la page des problèmes.

6.2 Rapports et problèmes

The screenshot displays the 'Rapports' section of the HaïtiWater application. The interface includes a sidebar with links to Accueil, Réseau, Techniciens, Comptabilité, Rapports (selected), Consommateurs, and Aide. The top header shows the user's name and a 'Déconnexion' button. The main content area features a summary box stating 'Vous avez : 1 ticket en attente de réponse' and two buttons: 'Signaler un problème' and 'Déposer le rapport mensuel'. Below this is a section for 'Mes tickets' with a filter for 'Tickets actifs uniquement' and a search bar. A table lists the active tickets.

# Ticket	Emplacement	Type	Urgence	Commentaire	Statut
227	Fontaine Nord	Problème matériel	Urgent	La pompe ne fonctionne plus	Non-résolu

The footer contains the text 'HaïtiWater', 'Licence', and 'Mentions Légales | Contact'.

FIGURE 2 – Écran des rapports

La figure 2 présente la vue de rapport d'un gestionnaire de zone et d'un gestionnaire de fontaines. Le gestionnaire peut signaler un problème ou déposer le rapport mensuel (voir figure 3).

En dessous, le gestionnaire voit la liste de ses tickets en cours de traitement et leur statut. En cliquant dessus, il peut répondre aux messages du technicien (qui peut lui demander des précisions, proposer une solution, ...). Des notifications alertent le gestionnaire lorsqu'il a reçu une réponse à son ticket.

FIGURE 3 – Rapport mensuel

En figure 3, le gestionnaire fait son rapport mensuel. Chaque mois, ce formulaire doit être rempli pour obtenir les données du réseau. Si un rapport a déjà été rempli (par exemple si le gestionnaire de zone accède au rapport mensuel et qu’une partie des données a déjà été remplie par un gestionnaire de fontaines), il peut être modifié par ce même moyen.

- Ici, nous voyons le formulaire d’un gestionnaire de fontaines. Il se présente en cinq parties ;
- Le gestionnaire de fontaines sélectionne la ou les sorties d’eau (fontaine, prises individuelles, kiosques, réservoirs) qui lui sont attribuées et pour lesquelles il souhaite faire son rapport.
 - Le gestionnaire de fontaines indique s’il a pu être en service durant ce mois, si oui il indique le nombre de jours et d’heures durant lesquels le service était disponible.
 - Le gestionnaire de fontaines indique les recettes pour les fontaines, kiosques et branchements individuels, le total est affiché automatiquement.
 - Pour chaque sortie d’eau sélectionnée au début du rapport, le gestionnaire de fontaines indique la quantité d’eau distribuée ainsi que les prix de distribution.
 - Le gestionnaire de fontaines peut enfin ajouter un commentaire au rapport mensuel.

Le gestionnaire peut soumettre le rapport quand il le souhaite, même partiellement complété. Il peut y revenir plus tard et modifier les informations.

6.3 Vue du réseau



FIGURE 4 – Visuel du réseau

La figure 4 présente la vue d'accueil du réseau de distribution. A partir de cette page, le gestionnaire de distribution ou de fontaines peut voir les installations du réseau qui lui sont attribuées. Il y a à nouveau un espace dédié aux graphiques qu'il peut choisir et visualiser via la flèche à droite du titre.

A droite, des informations générales sont disponibles ainsi que des statistiques (ici, le volume mensuel total distribué en exemple). L'utilisateur voit à nouveau un écran de notifications indiquant les problèmes qu'il faut résoudre.

7 Besoins non-fonctionnels

Dans cette section, nous allons détailler certaines caractéristiques souhaitables pour l'application. Il s'agit d'exigences sur le système en lui-même et pas sur ce qu'il fait.

1. Système performant pour permettre une utilisation dans les conditions haïtiennes.
2. Sécurité des données.
3. Fonctionnement sur périphérique mobile (tablettes et smartphones).
4. Présence d'une documentation qualitative pour les développeurs et les utilisateurs du système.
5. Application scalable et modulaire pour permettre une utilisation à différentes échelles.

8 Approche

Pour créer ce cahier des charges qui établit les fonctionnalités et le fonctionnement général de l'application, nous avons utilisé les documents fournis par Protos et disponibles en ligne

Les fichiers Excel , au nombre de trois ont été principalement utilisés pour le choix des données et fonctionnalités de l'application. Deux des fichiers concernent les CAEPA et recensent leurs fontaines, consommateurs et comptabilités à l'échelle annuelle. Un fichier expose au niveau national et mensuel l'état du réseau (fonctionnement, quantités d'eau distribuées) et les recettes envoyées via formulaire par des TEPAC qui gèrent le réseau à leur échelle sur le terrain.

Les documents de contexte envoyés par Protos faisant état de la situation en Haïti, le projet de Protos sur place et leur fonctionnement.

Le rapport de capitalisation fourni récemment et expliquant le processus, pour Poste Métier, de fonctionnement de la distribution de l'eau.

Les fichiers Excels ont été notre plus grande source d'information puisqu'ils nous permettent de connaître le système informatique actuel, quelles sont les données, comment sont-elles collectées et utilisées. Les fichiers de contexte ont permis de comprendre la situation, d'identifier les intervenants et risques de l'application. Le rapport de Poste Métier a été très intéressant pour comprendre le fonctionnement précis d'une zone du réseau de distribution.

Notre approche générale dans cette application est d'automatiser la collecte et faciliter la gestion de toutes les données présentes dans les documents Excel actuellement utilisés en Haïti. Dans ce cahier des charges, nous présentons une application hiérarchique où chaque utilisateur fait remonter l'information dont il dispose (exactement comme le fonctionnement actuel des données Excel qui sont extraites des formulaires).

Si ce cahier des charges vous semble incorrect (incompréhension d'une fonctionnalité) ou incomplet (manque de fonctionnalités), tout nouveau document permettant de mieux comprendre votre fonctionnement et vos désirs pour l'application est le bienvenu.

9 Choix technologiques

Conformément aux demandes, l'application utilisera des technologies gratuites et aussi peu différentes que possible afin de ne pas requérir trop d'apprentissages différents. Les décisions des technologies utilisées dans le développement tentent de maximiser :

Popularité Plus une technologie est populaire, plus elle est susceptible d'être maintenue à jour, de disposer de guides et d'aides en ligne.

Simplicité Pour permettre aux futurs développeurs de l'application de la maintenir à jour et de la faire évoluer avec un minimum de connaissances requises.

Performance Afin que l'application soit utilisée le plus longtemps possible et qu'il ne soit pas nécessaire de recommencer à zéro à cause d'une technologie limitant l'application.

Sur ces bases, nous avons déjà arrêté les choix généraux suivants.

Interface Les langages HTML5, CSS3 et JavaScript sont les plus populaires et peu d'alternatives existent pour le développement d'applications internet, aucune n'étant aussi simple à utiliser.

Application Nous allons utiliser le framework⁴ Django, le sixième plus populaire avec un score de 94%⁵ et qui permet de programmer la logique de l'application dans le langage

4. Framework : structure logicielle encadrant l'application, permettant d'automatiser certaines phases du développement

5. statistique de <https://hotframeworks.com/>, septembre 2018

Python, très populaire et adapté autant pour un débutant que pour un expert en programmation.

Base de Données Pour stocker les données, nous allons utiliser la technologie SQL avec le système de gestion PostgreSQL⁶ qui présente l'énorme avantage d'avoir un module géographique (PostGIS) qui peut interagir directement avec le module géographique de l'application (GeoDjango).

6. Quatrième mondial selon <https://db-engines.com/en/ranking>