Projet Développement ENSG - Mai 2019

Ecole Nationale des
Sciences Géographiques

# Rapport d'analyse
# ApeX web

Chef de projet : Grégoire BONHOURE
Equipe de projet : Etienne LEBRETON, Manon PAYOUX, Fanny VIGNOLLES

# Table des matières

**1 Préambule** **3**
1.1 Objet du document . . . 3
1.2 Contexte du projet . . . 3
1.3 L'application mobile ApeX mobile . . . 3
1.4 Glossaire . . . 4

**2 Analyse des besoins** **5**
2.1 Acteurs . . . 5
2.2 Besoins . . . 5
2.3 Objectifs . . . 6
2.4 Contraintes . . . 6
2.5 Jalons . . . 7

**3 Analyse fonctionnelle** **8**
3.1 Fonctionnalités attendues . . . 8
3.2 Modélisation . . . 9

**4 Étude technique** **10**
4.1 Données . . . 10
4.2 Choix des outils de développement . . . 10
4.3 Architecture . . . 11

**5 Réalisation et suivi du projet** **12**
5.1 Facteurs de succès . . . 12
5.2 Hypothèses . . . 12
5.3 Risques . . . 12
5.4 Organisation et structure de l'équipe . . . 13
5.5 Planification et Analyse . . . 16
5.6 Nom et logo du projet . . . 21

**6 Annexes** **i**

# Référence

[1] Équipe des étudiants AgroTIC 2015-2016. *Cahier des Charges fonctionnel*. Version 6. 2016.

| Date | Version | Remarques |
|---|---|---|
| 28/02/2019 | 0.1 | |
| 08/03/2019 | 0.2 | Prise en compte commentaires Commanditaires. |
| 13/03/2019 | 1.0 | Version COPIL. |
| 14/05/2019 | 2.0 | Mise à jour post-projet. |

Table 1 – Suivi des versions.

# 1 Préambule

## 1.1 Objet du document

Ce rapport d'analyse constitue un premier outil de travail et de réflexion sur le projet développement ApeX web, dans le cadre des enseignements du cycle ingénieur de l'École Nationale des Sciences Géographiques (ENSG). Il vise à définir les aspects contextuels, organisationnels et techniques du projet ainsi que les attentes s'y rapportant. Son contenu est le fruit des discussions avec les commanditaires et des réflexions des différentes personnes impliquées.

## 1.2 Contexte du projet

Ce projet a été proposé aux élèves de l'ENSG par deux commanditaires de la chaire d'entreprise AgroTIC : Léo PICHON et Guilhem BRUNEL. L'objectif de AgroTIC est d'accompagner le monde agricole dans sa transformation vis-à-vis des outils numériques.

Le projet global vise au développement d'outils numériques de suivi de la croissance végétative de la vigne. Grâce à des hypothèses et une expertise de l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), cette croissance peut être interprétée en terme de contrainte hydrique. Basés sur cette-dernière, différents indicateurs permettent une gestion optimisée de la vigne, notamment en ce qui concerne la date de première irrigation. Ce projet est porté par l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), acteur central du monde viticole en France. Il se concentre, ici, sur l'arc méditerranéen pour lequel l'eau est le facteur limitant à une bonne croissance de la vigne ce qui n'est pas le cas pour les autres régions de France productrices de vin.

Dans le cadre de ce grand projet, l'équipe de AgroTIC s'est concentrée sur la conception d'un système de suivi qui soit le plus simple possible d'utilisation pour les agriculteurs. La méthode utilisée, dite des apex, est préconisée par la Chambre d'Agriculture de l'Hérault et repose sur l'observation visuelle des extrémités des rameaux de vigne pendant leur croissance. Comparée aux autres méthodes, la facilité de mise en oeuvre de celle-ci fait qu'elle est de plus en plus utilisée par les viticulteurs. Cet outil repose, d'un côté, sur une application mobile utilisée sur le terrain et, de l'autre, sur une plateforme web centrale en charge du traitement et de la représentation des données. Cette plateforme web et l'application mobile seraient donc complémentaires et formeraient à elles deux un outil complet de suivi de la vigne.

Ainsi, une application mobile dédiée (ApeX mobile) a été développée par Guilhem BRUNEL et est actuellement en phase de tests auprès d'une vingtaine d'utilisateurs. Elle guide les viticulteurs dans la mise en oeuvre de la méthode des apex et leur permet de saisir les observations correspondant à leurs parcelles. Cependant, cette application ne permet pas aux utilisateurs de consulter et d'analyser leurs données a posteriori.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet ApeX web : l'objectif est de développer la plateforme web cartographique de traitement et de diffusion des données collectées auprès des professionnels. Cela doit leur permettre de connaître l'état des vignes qu'ils suivent, d'avoir une vue temporelle et spatiale et d'adapter leurs pratiques ou leurs conseils en conséquence.

## 1.3 L'application mobile ApeX mobile

Lors de chaque utilisation de l'application ApeX mobile, un viticulteur ou un conseiller renseigne 50 observations sur 50 plants de vigne d'une même parcelle et répartis dans une même zone, c'est ce qui est appelé une session. Pour chaque plant, l'utilisateur renseigne si l'apex du plant est en pleine croissance, si il est en croissance modérée ou arrêté. A partir de ces observations les indices suivants sont calculés [1] : note moyenne (entre 0 et 2), taux d'apex noté 0 (en croissance arrêtée), taux d'apex noté 1 (en croissance modérée), taux d'apex 2 (en croissance pleine). L'utilisateur peut ensuite avoir un aperçu des résultats des sessions effectuées et de ces indices.

1. Dans une nouvelle version de la base de données ApeX, les notes seront potentiellement 0, 0.5 et 1.

Figure 1 – Captures d'écran de l'application ApeX mobile - version 1.

## 1.4 Glossaire

**AgroTIC :** chaire d'entreprise initiée par Montpellier SupAgro, Bordeaux Sciences Agro et Irstea, et dédiée à l'agriculture numérique.

**Apex :** extrémité des tiges (apexs caulinaires) ou racines (apexs racinaires) d'un organisme végétal par laquelle il se développe et croît (bourgeons, nouvelles feuilles). Dans le cadre de ce document, le terme « apex » fait uniquement référence aux apexs caulinaires.

**BDD :** Base de données.

**IFV :** Institut Français de la Vigne et du Vin.

**Stress hydrique :** état de la plante dans lequel la quantité d'eau consommée est supérieure à celle absorbée. Il apparaît en cas de sécheresse, de grand froid ou d'augmentation de la salinité du milieu et nuit au bon développement de la plante.

# 2 Analyse des besoins

## 2.1 Acteurs

Dans le cadre du projet ApeX, une étude fonctionnelle [1] a été réalisée en 2016 de manière à établir les besoins de l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet. Cette étude a été réalisée alors que le projet était à son commencement. Aujourd'hui, de par la création de l'application ApeX mobile ainsi que l'avancée du projet, les besoins et les acteurs ont évolué. Nous décrirons donc ici les besoins des acteurs que nous avons identifiés dans le cadre de notre projet ApeX web plus restreint.

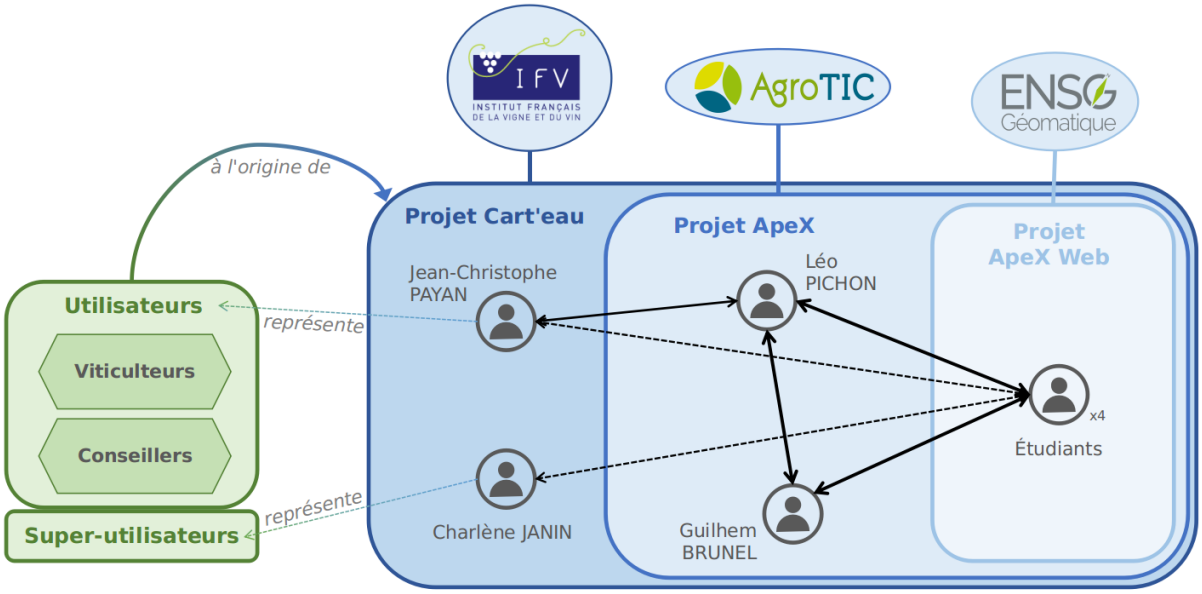



Figure 2 – Schéma des acteurs du projet.

En effet, les premiers acteurs du projet sont nos commanditaires Léo PICHON et Guilhem BRUNEL de la chaire AgroTIC. Ensuite, à un autre niveau, les acteurs sont les utilisateurs des applications actuelles et futures du projet ApeX. Ces utilisateurs, dits utilisateurs primaires, peuvent être des viticulteurs ou leurs conseillers/techniciens. Un viticulteur utilisera l'application pour ses propres parcelles tandis qu'un conseiller pourra recueillir des données sur différentes parcelles pouvant appartenir aux différents agriculteurs qu'il suit. Les données sont recueillies grâce aux observations renseignées par les utilisateurs via l'application ApeX mobile. De plus, un autre type d'utilisateur, dit « super-utilisateur », est envisagé, il serait en charge d'un groupe de viticulteurs et/ou de conseillers et pourrait accéder aux données renseignées par ces derniers.

Le projet présente différents acteurs à différents niveaux mais les besoins pris en compte dans l'application ApeX web sont directement ceux des utilisateurs (viticulteurs, conseillers et super-utilisateurs). Il est à noter que la prise en charge du super utilisateur ne fera pas partie de notre mandat, comme expliqué dans la section 5.5.1, cependant, nous nous efforcerons de laisser le code ouvert à ce futur développement.

## 2.2 Besoins

Notre analyse des besoins des utilisateurs résulte de multiples échanges avec nos commanditaires mais aussi avec les représentants des utilisateurs et du document à notre disposition [1] qui regroupe une analyse des besoins et une analyse fonctionnelle du projet ApeX réalisées sur la période 2015-2016. Par le biais de ces échanges et de ce support, nous avons pu ainsi identifier les besoins concernant la mise en place d'une plateforme ApeX web.

Quelque soit le type d'utilisateur, leurs besoins se heurtent aux limites imposées par l'application ApeX mobile. En effet, l'application permet de renseigner des observations, de calculer différents indices, de consulter la liste et les résultats des différentes sessions mais pas d'avoir une vision générale sur ces données qui permettrait de les analyser d'un point de vue à la fois spatial et temporel. De plus, l'application mobile ne permet pas non plus d'exporter ces données.

De ce fait, les utilisateurs ont besoin d'une interface de vision globale de leurs acquisitions permettant un regard sur les données du passé en prenant en compte des notions spatiale et temporelle.

Dans le schéma suivant, nous avons représenté les liens entre les différents utilisateurs de l'application et leurs besoins.

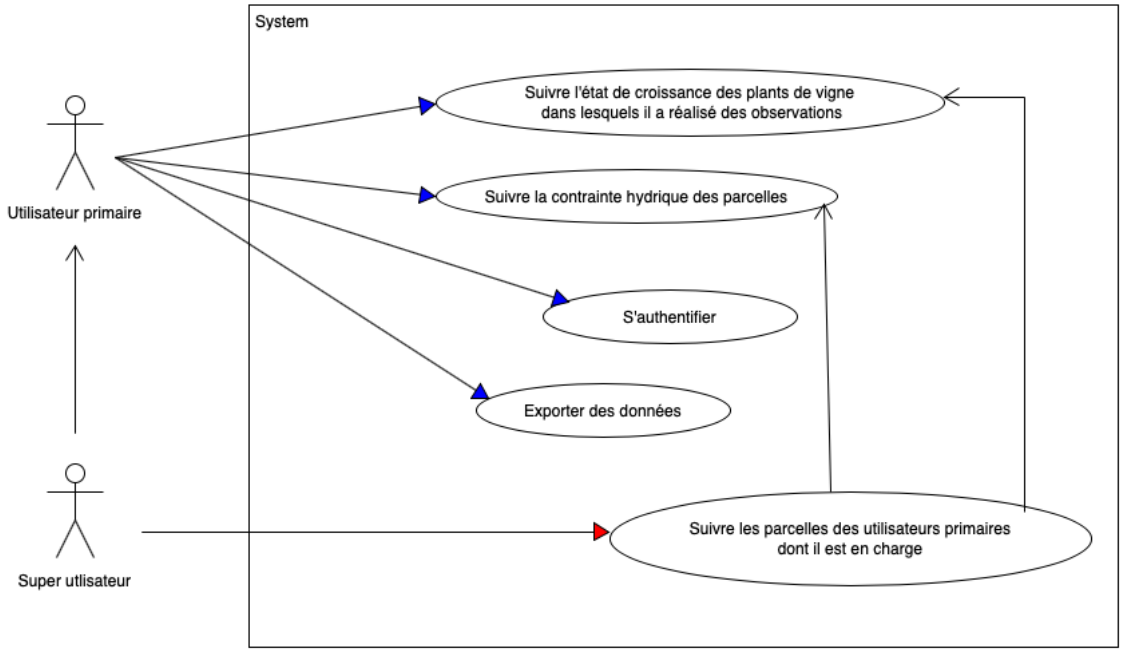



Figure 3 – Liens entre les utilisateurs et leurs besoins.

## 2.3 Objectifs

L'objectif du projet est de produire une plateforme web cartographique. Cette plateforme permettra de visualiser et d'analyser des données agricoles géoréférencées. Ces données géoréférencées seront issues de l'application ApeX mobile. Comme précisé précédemment, cette application, développée par l'équipe d'AgroTIC, permet de renseigner des observations et de calculer des indices de croissance. L'objectif est de produire, à partir de ces indices, un affichage web permettant de visualiser au mieux les données sur chaque parcelle et de les analyser dans le but de répondre aux besoins des utilisateurs.

## 2.4 Contraintes

Différentes contraintes sont associées au projet, premièrement, le produit final demandé est une plateforme web, nous devrons donc utiliser des langages associés au web (JavaScript, CSS, HTML, ...). Puis, en plus de définir des besoins, le commanditaire a définit des fonctionnalités précises à mettre en place.

Des contraintes dues à la constitution de notre groupe sont aussi à prendre en compte. En effet, une des membres du groupe, Fanny VIGNOLLES, est au Canada jusqu'au 5 mai 2019. Ainsi, en attendant son retour en France, les contraintes de la distance et du décalage horaire sont aussi à considérer. Pour prévenir les risques liés à cette contrainte, nous avons prévu de réaliser une réunion Skype hebdomadaire de manière à maintenir une communication constante. De plus, Fanny ayant accès à Internet sera joignable en tout temps.

Il faut également prendre en compte que nos commanditaires seront à distance tout au long du projet. C'est une contrainte qu'il faut gérer. Pour cela, nous avons prévu de réaliser une réunion Skype une fois toutes les deux semaines. La gestion du développement de notre projet vis-à-vis de ces deux contraintes est détaillées à la section 5.4.3.

## 2.5 Jalons

Par rapport à ce qui est imposés par l'ENSG, nous avons des contraintes de temps car le projet se réalisant dans le contexte scolaire, nous avons une dizaine de mercredis de libérés pour travailler sur le projet et plusieurs échéances nous ont été imposées quant aux livrables.

- 13 mars 2019 : présentation de l'analyse devant le comité de pilotage (COPIL).
- 18 mars 2019 : rendu du rapport d'analyse.
- 13 mai 2019 : soutenance ENSG.
- 15 mai 2019 : restitution du projet sous forme de stand et rendu de l'ensemble des livrables liés au projet (code informatique, guide utilisateur, guide programmeur, guide d'installation).

De plus, l'ENSG nous impose une phase strictement d'analyse avant le COPIL. De ce fait, le développement de l'application ne peut commencer qu'après la validation de notre analyse par le COPIL et les professeurs d'informatique.

Plusieurs rendez-vous rythme aussi l'avancement du projet : le COPIL gestion de projet, le COPIL informatique et cinq réunions de gestion de projet pour discuter de l'avancement de l'analyse ou du développement.

# 3 Analyse fonctionnelle

## 3.1 Fonctionnalités attendues

Comme précisé précédemment, certaines fonctionnalités ont été imposées par le commanditaire, nous avons pensé les autres afin de répondre aux besoins. La hiérarchisation des fonctionnalités est le fruit d'échanges et de réflexions avec les commanditaires et les acteurs du projet. Elle reflète, pour chaque fonctionnalité, l'intérêt que lui porte les différents acteurs mais aussi sa faisabilité au vue des compétences du groupe, de la durée du projet et de l'aspect pédagogique du projet.

| Fonctionnalités | Note (/10) |
|---|---|
| **Espace personnalisé pour chaque utilisateur (identification).** | |
| Authentification via une API[(1)] :<br>A la première connexion → envoie d'un mail pour création du mot de passe utilisateur. | |
| → *Authentification d'un utilisateur primaire (viticulteur ou conseiller).* | 10 |
| → *Authentification d'un super utilisateur.* | 4 |
| **Cartographie.** | |
| Localisation du barycentre des observations. | 7 |
| Cartographie de la croissance des plants de vigne. | |
| → *Association d'un indice de croissance à chaque parcelle.*[(2)] | 6 |
| → *Association de plusieurs indices pour chaque parcelle et possibilité d'afficher (ou de masquer) certains indices plutôt que d'autres.* | 5 |
| Cartographie de la contrainte hydrique des parcelles en s'appuyant sur des modèles (règles d'interprétation). | 5 |
| **Diagrammes pour visualiser l'évolution temporelle de la croissance et de la contrainte hydrique des plants de vigne.** | |
| Diagrammes associés à chaque parcelle permettant de suivre l'évolution temporelle des indicateurs de croissance. | 9 |
| Diagrammes associés à chaque parcelle permettant de suivre l'évolution temporelle de la contrainte hydrique. | 8 |
| Alerte lorsque certains seuils sont dépassés et lorsqu'il faut irriguer. | 7 |
| **Vue tabulaire des données avec informations (dates, parcelles, ...).** | |
| Afficher en tableau les informations : dates, parcelles, observations, *etc.* | 6 |
| **Export des données.** | |
| Export en `CSV`. | 10 |
| Intégration des données par une API d'échange. | 2 |

Table 2 – Liste des fonctionnalités attendues.

**Remarques :**

(1) Comme il a été convenu avec les commanditaires, le système que nous choisirons pour l'authentification fera l'objet d'un compromis entre protection des données de chaque utilisateur et simplicité d'accès au site web et aux données. Le nombre d'étape d'authentification sera limité au maximum afin d'atteindre ce compromis.

Les authentifications d'un utilisateur primaire et d'un super utilisateur sont différentes, car lorsqu'un utilisateur primaire se rend sur le site web pour la première fois, il est déjà dans la base de données, et déjà associé à ses parcelles et à ses observations. Il ne reste qu'à lui permettre de créer un mot de passe pour qu'il puisse accéder à ses données à chaque fois qu'il se rend sur le site web. En revanche, lorsqu'un super utilisateur se rend sur le site web pour la première fois, il n'est pas dans la base de données puisqu'il n'a pas utilisé l'application ApeX mobile en amont. Il faut alors recueillir des informations sur son identité et sur les données des utilisateurs primaires auxquelles il veut accéder. Sa demande doit ensuite être validée. Léo PICHON et Guilhem BRUNEL ont proposé que ce soient eux qui vérifient les autorisations et la légitimé de chaque super utilisateur à accéder aux données de certains utilisateurs.

(2) Nous favoriserons d'abord l'implémentation de l'indice de note moyenne sur une session d'observation et envisagerons l'implémentation des autres en fonction de notre avancée dans le projet. Nous chercherons cependant à rendre le plus simple possible l'ajout d'un indice dans l'application pour qu'après la fin de notre projet, les commanditaires puissent améliorer l'application à leur gré.

## 3.2 Modélisation

De manière à modéliser la place de ces fonctionnalités dans notre application, nous avons réalisé un diagramme des cas d'utilisation. Il est à noter que l'étape d'authentification est importante car les utilisateurs primaires peuvent uniquement accéder aux données issues des observations qu'ils ont réalisées alors que les super utilisateurs peuvent visualiser les données de plusieurs utilisateurs primaires.

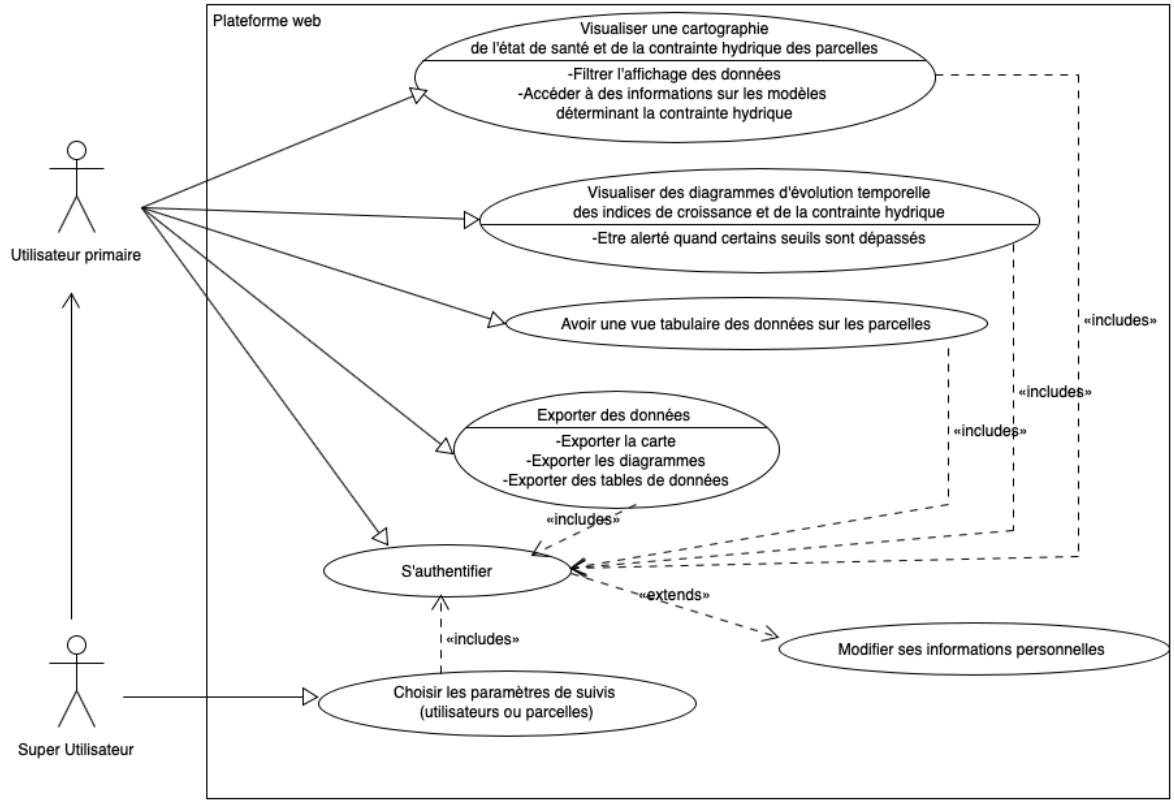



Figure 4 – Diagramme des cas d'utilisation des grandes fonctionnalités.

De plus, nous avons réalisé un diagramme d'activités (*cf.* Annexe - Figure 15) pour faire le lien et schématiser l'expérience utilisateur au sein de l'application.

# 4 Étude technique

## 4.1 Données

La plateforme web que nous devons développer étant un complément de l'application mobile, celle-ci traitera les données renseignées sur l'application mobile et enregistrées dans une base de données `SQL` dont la modélisation est disponible en Annexe - Figure 14.

Il convient de préciser que le projet ApeX, du moins en ce qui concerne l'application mobile, passera probablement dans un futur proche à une version 2.0. Cela pourrait entraîner des modifications dans l'architecture de la base de données, qui passerait donc elle aussi à une version 2.0. Après discussion avec nos commanditaires et dans le cas où cette nouvelle version venait à être déployée pendant notre projet, nous continuerions à travailler sur la version 1.0 actuelle et ils se chargeraient d'effectuer le basculement d'une version vers l'autre.

## 4.2 Choix des outils de développement

Notre application étant une plateforme web, nous utiliserons bien évidemment des langages de programmation associés au web tels que JavaScript, HTML, CSS ou PHP.

Sachant que dans le groupe différents systèmes d'exploitation sont utilisés, nous avons décidé de laisser le choix à chacun de son serveur de développement.

Toutefois, nous avons choisi MySQL comme système de gestion de Base de Données. Afin de simplifier la gestion du mot de passe de connexion à la BDD, nous avons décidé de créer un fichier `connexionBDD.php` centralisant la connexion à la base. Ainsi, le mot de passe n'est à changer que dans ce fichier, c'est ensuite grâce à un appel « `require "../connexionBDD.php"` » dans chaque fichier PHP que la connexion à la BDD s'effectue.

Concernant les outils de développement web utilisés, nous aurions pu nous tourner vers des frameworks JavaScript comme Angular par exemple. Cependant, notre niveau de connaissance dans ces outils web avancés étant relativement limité, nous ne pensons pas réaliste ou optimal de répondre aux besoins de nos commanditaires tout en s'auto-formant sur ces outils. C'était un risque supplémentaire pour le développement que de se former à un nouveau framework sur cette courte période, d'autant plus qu'un de nos membres travaille à distance pour la majeure partie du projet. De ce fait, notre choix a été de conserver les méthodes de développement vues en cours de web à l'ENSG via les langages cités précédemment et sans frameworks ou plateformes de développement avancées.

Pour certaines fonctionnalités du projet, une bibliothèque web-cartographique est nécessaire. Nous avons choisi Leaflet, tout d'abord, car nous avons appris à l'utiliser en cours donc il n'y aura pas de temps d'adaptation avant de pouvoir implémenter. Ensuite, nos besoins restent simples : afficher quelques données à l'aide de marqueurs. Ce n'est donc pas nécessaire d'utiliser des outils plus complets.

Cependant, de manière à rendre notre site plus responsive, nous devrons nous initier à la bibliothèque Bootstrap qui a aussi l'avantage de facilité la gestion de l'agencement des éléments de la plateforme. De même, pour produire plus rapidement et facilement des graphiques esthétiques et en accord avec notre commanditaire Guilhem BRUNEL, nous utiliserons Chart.js pour lequel un temps de découverte sera nécessaire.

Pour gérer l'authentification, sur les conseils de Guilhem BRUNEL, nous avons choisi l'API Firebase de Google qui permet de gérer via sa propre base de données toutes les modalités de gestion de l'authentification.

Concernant la gestion du développement à plusieurs, nous utiliserons plusieurs outils [2] :

- GitLab comme dépôt de développement afin de gérer au mieux le versionnage : compatibilité des versions, conservation des versions pour accéder n'importe quand à une version antérieure, gestion des conflits, etc.
- Trello comme tableau de bord pour la gestion des tâches du développement.

2. Les liens du GitLab ApeX web et du Trello ApeX web.

### 4.3 Architecture

Nous avons réalisé un diagramme de classe (*cf.* en Annexe - Figure 16) afin de visualiser les différents objets entrant en compte dans le développement du projet ApeX web et leurs relations. Nous ne développerons pas notre plateforme web en orienté objet, cependant ce diagramme permet de comprendre les différentes notions en jeu dans ce projet.

De plus, nous avons réalisé un diagramme modélisant nos bases de données Firebase et ApeX qui interagissent entre elles (*cf.* en Annexe - Figure 14).

# 5 Réalisation et suivi du projet

## 5.1 Facteurs de succès

Nous avons défini différents facteurs qui nous semblent important à respecter pour le succès de ce projet :

- Implication de tous les membres de l'équipe et ce même en-dehors des créneaux de cours.
- Respect des échéances : pour le rendu des livrables (→ approbation par toute l'équipe) et le développement.
- Effectuer un travail de vérification continue.
- Séparation des tâches afin de limiter leur interdépendance et ainsi pouvoir livrer un produit opérationnel même si toutes les fonctionnalités ne sont pas implémentées.
- Élaborer des scénarios de test pertinents.
- Bonne compréhension des besoins utilisateurs.
- Échanges fluides et fréquents avec les commanditaires.

## 5.2 Hypothèses

| Hypothèses | Entraîne-t-elle une contrainte ou un risque ? (Oui/Non) |
|---|---|
| Les clients qui utilisent l'application auront un navigateur web supportant une version récente de JavaScript et HTML5. | Oui |
| Si la vigne n'est pas en croissance, elle est en contrainte hydrique car dans la zone géographique où l'application est utilisée l'eau est le facteur limitant. | Non |

Table 3 – Hypothèses.

## 5.3 Risques

### 5.3.1 Identification

| Identification du risque | Gravité | Probabilité |
|---|---|---|
| **Risques Organisationnels :** | | |
| [1] L'organisation de réunion de groupe sont peu fréquentes à cause du décalage horaire et des emplois du temps de chacun. | Grave | Occasionnel |
| [2] L'administration nous enlève l'accès à nos salles de projet pendant quelques séances. | Grave | Occasionnel |
| [3] Un membre peut tomber malade et ne pas partager le travail effectué de son côté. | Limitée | Peu Probable |
| **Risques Techniques :** | | |
| [4] La liaison à distance avec Fanny est difficile voire impossible. | Grave | Peu Probable |
| [5] Un ordinateur d'un membre tombe en panne, le travail en-dehors des périodes de cours est impossible. | Grave | Peu Probable |
| [6] Une nouvelle version de l'application est en production, la base de données peut être modifiée. | Limité | Occasionnel |
| **Risques Sociaux :** | | |
| [7] Les membres de l'équipe ne s'entendent pas. | Grave | Occasionnel |
| [8] Tous les membres ont d'autres obligations et responsabilités scolaires ou personnelles à respecter. | Limitée | Peu Probable |

Table 4 – Identification des risques.

### 5.3.2 Gestion

| Identification du risque | Gestion du risque |
|---|---|
| **Risques Organisationnels :** | |
| [1] L'organisation de réunion de groupe sont peu fréquentes à cause du décalage horaire et des emplois du temps de chacun. | Une communication fréquente entre le Canada et la France permet de palier à ce risque. Les réunions peuvent donc être organisées en accord avec tous les membres. L'utilisation des commentaires de fichiers (dans Google Sheet) par exemple est très utile pour que chacun puisse donner son avis. |
| [2] L'administration nous enlève l'accès à nos salles de projet pendant quelques séances. | Il faut prendre ses précautions et sauvegarder ses travaux sur un autre ordinateur pour pouvoir travailler le jour dédié. |
| [3] Un membre peut tomber malade et na pas partager le travail effectué de son côté. | « Pousser » son travail sur Git de manière régulière permet de pallier ce risque. En effet, de nombreux petits commit assurent une mise-à-jour continue et un commit retardé n'entrave pas le travail des autres. |
| **Risques Techniques :** | |
| [4] La liaison à distance avec Fanny est difficile voire impossible. | Si la liaison avec le Canada venait à être difficile, nous tenterons de communiquer par d'autres moyens (messages textes, appels téléphoniques). Le code que développera Fanny pourra être « poussé » moins régulièrement mais possible dès qu'elle obtient une connexion internet. On notera que cela est également possible pour les résidents d'Île de France mais qu'un accès internet est disponible à l'école donc le code peut être « poussé » un peu plus régulièrement. |
| [5] Un ordinateur d'un membre tombe en panne, le travail en-dehors des périodes de cours est impossible. | Le membre devra travailler plus souvent sur les ordinateurs de l'école mais la productivité du groupe sera réduite. |
| [6] Une nouvelle version de l'application est en production, la base de données peut être modifiée. | Du fait de l'incertitude sur la date de lancement de la version 2.0 de la base de données, nos commanditaires préconisent que nous restions sur la version 1.0 actuelle. Ce sont eux qui géreront le passage d'une version à l'autre et les changements que cela entraîne. |

Table 5 – Gestion des risques.

## 5.4 Organisation et structure de l'équipe

### 5.4.1 Organigramme

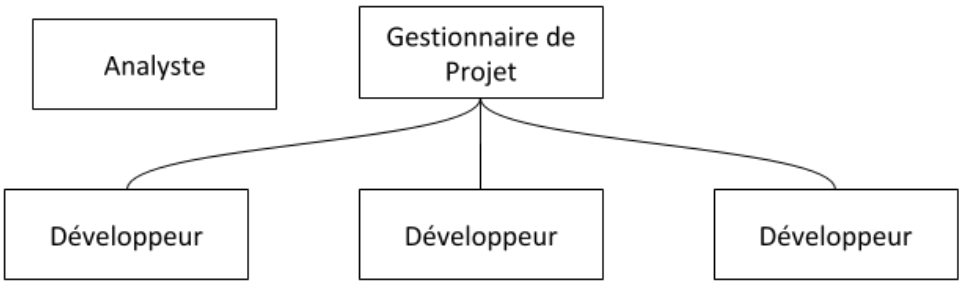



Figure 5 – Organigramme du projet.

### 5.4.2 Rôles et responsabilités

Chaque membre de l'équipe aura un rôle et des responsabilités liés à la gestion du projet en plus de son rôle de développeur de l'application. Le tableau suivant répertorie les rôles de chacun et les responsabilités qui y sont associées :

| Nom | Rôles | Responsabilités |
|---|---|---|
| Grégoire Bonhoure | Gestionnaire de Projet | Gestion de l'organisation de l'équipe (réunions, division des tâches, ...).<br>Gestion de l'avancement global. |
| | Médiateur | Faire la médiation en cas de conflits internes. |
| | Développeur | Participer au développement de l'application. |
| Etienne Lebreton | Responsable Qualité | Gestion de la validité du produit.<br>Responsable des tests de qualité (réalisation, avancement, vérification rapide après la fin des tâches). |
| | Développeur | Participer au développement de l'application. |
| Manon Payoux | Analyste | Analyser les besoins du client (notamment retour utilisateurs) et modéliser le tout afin de pouvoir élaborer une solution informatique à ces besoins.<br>Définir les modèles nécessaires à la réalisation du projet (communication Back-End / Front-End, modèles d'objet, ...). |
| | Développeur | Participer au développement de l'application. |
| Fanny Vignolles | Responsable des tests | Définir des scénarios de tests unitaires pour assurer la réponse aux besoins utilisateurs. |
| | Développeur | Participer au développement de l'application. |

Table 6 – Description des rôles et responsabilités des membres de l'équipe.

Le rôle de Product Owner est occupé par nos deux commanditaires.

### 5.4.3 Gouvernance

**Communication et éléments de coordination**

Communication :

La communication au sein de l'équipe s'effectuera par le biais d'une conversation messenger Facebook dédiée, ainsi que de réunions Skype hebdomadaires. De plus, les trois membres de l'équipe présent à l'ENSG se verront lors des heures scolaires libérées pour la réalisation du projet les mercredis.

La communication avec Léo PICHON et Guilhem BRUNEL se réalisera par rencontres Skype environ toutes les deux semaines. De plus, un flux de conversation mail a été établi pour permettre une communication écrite entre tous les personnes impliquées.

Éléments de coordination :

Nous avons créé un dossier partagé Google Drive[3] de manière à avoir un accès à l'ensemble de nos données pour tous les membres de l'équipe. Il y sera donc stocké l'ensemble des documents mis à notre disposition, les compte-rendus d'entretiens avec les différentes parties-prenantes du projet et les documents

3. Google Drive ApeX web.

rédigés en collaboration par le biais de la suite Google. Concernant cette rédaction des livrables, nous utiliserons dans un premier temps Google Sheet puis dans un second temps, la plateforme collaborative Overleaf pour la mise en page en LaTeX.

Une équipe a aussi été créée sur l'outil de gestion de tableau Trello [4] qui nous a été conseillé par nos commanditaires. Ainsi, grâce à cet outil nous pourrons coordonner l'avancement de notre projet sur le principe d'un tableau suivant l'avancement des tâches du projet (À faire, En cours, En évaluation qualité, Terminée) [5].

Quant aux moyens de coordination pour le développement informatique de notre application, nous utiliserons l'outil GitLab sur lequel nous avons aussi une équipe de projet [6] nous permettant à tous de suivre l'avancée des différentes parties du projet.

Nos deux commanditaires, Léo PICHON et Guilhem BRUNEL, ont été invités sur ces différents outils de manière à assurer un suivi continu du projet. Ils ont ainsi accès à un sous-dossier partagé de notre Google Drive d'équipe ainsi qu'au tableau Trello principal.

**Processus d'escalade et gestion des conflits**

Nous croyons que le meilleur moyen pour gérer tout problème rencontré individuellement par un membre de l'équipe, est d'en faire part au reste de l'équipe. Ainsi par le biais de la discussion et de la mise en commun de nos connaissances, nous pouvons nous entraider ou nous diriger vers les ressources à notre disposition pour répondre à nos besoins ou problèmes (ressources à l'ENSG, chez les commanditaires, connaissances, ...).

Quant à la gestion des conflits au sein de l'équipe, nous pensons qu'avant de résoudre un conflit, il faut le prévenir. C'est pour cela que toute décision devra au départ faire l'objet d'une discussion de groupe, afin d'éviter les conflits qui pourraient survenir à propos du travail d'un membre de l'équipe. Aussi nous tiendrons-nous au courant des avancées de chacun sur sa partie du travail, notamment grâce au tableau Trello et à notre conversation d'équipe messenger Facebook, et ceci de manière à assurer un maintien continu de la communication dans le groupe.

De plus, nous avons nommé notre gestionnaire d'équipe, Grégoire BONHOURE, comme médiateur en cas d'impasse face à un conflit.

**Gestion des demandes de changements**

Toute demande de changement sera reçue tout d'abord par le Chef de Projet qui en fera part à l'ensemble de l'équipe. Une discussion d'équipe suivra alors afin de déterminer les impacts des changements demandés en terme de charge de travail et d'effet sur l'avancée du reste du projet. L'acceptation de la demande de changement résultera donc d'une décision de l'ensemble des membres du groupe en fonction de sa faisabilité.

**Gestion du développement**

Nous avons décidé de nous répartir le développement des différentes fonctionnalités par binôme avec un « capitaine de fonctionnalité ». Ce dernier sera ainsi responsable de la gestion des différentes tâches et sous-fonctionnalités.

De ce fait, nous pourrons chacun nous concentrer sur le développement d'une tâche à la fois, tout en permettant, au niveau général, la réalisation de plusieurs fonctionnalités en parallèle.

**Mise à jour :**
Le travail par paire est évidemment difficile avec un membre à distance et un décalage horaire de 6 heures. C'est pourquoi, après discussion entre tous les membres de l'équipe, nous avons décidé d'assigner une tâche principale à Fanny avec un échange permanent avec les autres membres de l'équipe. En effet, il se trouve que l'authentification est une fonctionnalité assez longue et surtout indépendante des autres fonctionnalités. En assignant cette tâche à Fanny, elle pouvait donc travailler de son côté avec une charge de travail équivalente à celle des autres membres du groupe.

4. Trello ApeX web.
5. Organisation inspirée des applications de la méthode Agile.
6. GitLab ApeX web.

## 5.5 Planification et Analyse

### 5.5.1 Analyse des fonctionnalités

Tout d'abord, lors de l'analyse des besoins, nous avons hiérarchisé les grandes fonctionnalités de l'application selon leur intérêt pour les acteurs et leur faisabilité vis-à-vis de nos compétences et de la durée du projet. Aux vues de cette première analyse, nous avons décidé de nous concentrer sur les fonctionnalités ayant une note supérieure à 5/10.

Ensuite, nous les avons découpées en sous-fonctionnalités. Puis d'après notre expérience de développement, nous avons donné une estimation du temps donnée en jour (un jour correspondant à six heures) à consacrer à chaque sous-fonctionnalité aussi appelée tâche. Il est à noter que l'estimation du temps ne correspond pas qu'à l'implémentation informatique de la fonctionnalité mais aussi aux phases de réflexion et de tests autour d'elle.

**Mise à jour :**
Pendant le projet et en échangeant avec les commanditaires, nous avons décidé de délaisser l'implémentation de certaines sous-fonctionnalités (notées ~~ainsi~~) pour en favoriser d'autres (notées ainsi).

| **Fonctionnalités et sous fonctionnalités** | **Estimation du temps (en jours)** |
|---|---|
| **Espace personnalisé pour chaque utilisateur (identification).**<br>→ Restriction aux utilisateur primaires (viticulteurs et conseillers). | **Total : 7-10** |
| Création d'une BDD ou modification de l'existence pour l'authentification contenant :<br>→ les utilisateurs existants.<br>→ un attribut mot de passe pour chaque utilisateur. | 1.5 |
| Mise en place d'un système de connexion :<br>~~→ via une API, à la première connexion, envoie d'un mail pour créer son mot de passe, puis connexion courante via mot de passe.~~<br>→ via une API, à la première connexion création de son mot de passe, puis connexion courante avec mot de passe ou via un token envoyé par mail. | 5 |
| ~~Possibilité de modifier les informations de son compte utilisateur (mot de passe, adresse mail, ...)~~ | ~~0.5~~ |
| **Cartographie.** | **Total : 10.5 - 14** |
| **Cartographie des observations (barycentre).** | **Sous-total : 2 - 3** |
| Affichage de la localisation du barycentre des observations de session (possibilité de visualiser le barycentre d'une ou plusieurs sessions sur une ou plusieurs parcelles). | 1.5 |
| Affichage de la date des sessions. | 0.5 |
| **Cartographie de l'état de croissance des plants de vigne.** | **Sous-total : 5 - 7** |
| Affichage de la localisation des parcelles (outils Leaflet). | 2 |
| Association d'un indice de croissance à chaque parcelle :<br>~~→ avec des icônes correspondant aux différents indices de croissance calculés.~~<br>~~→ avec une échelle de couleur pour évaluer la valeur de ces indices.~~<br>→ avec représentation de cette indice par une échelle de couleur pour les marqueurs des parcelles et la représentation sous forme de diagrammes camembert de la répartition des apexs de la session. | ~~1~~<br>2.5 |
| Possibilité de cliquer sur une forme/icônes pour obtenir l'information chiffrée précise et son unité. | 0.5 |
| ~~Mise en place de checkboxs pour permettre à l'utilisateur d'afficher ou masquer les différents indices.~~ | ~~1~~ |
| ~~Mise en place de checkboxs pour permettre à l'utilisateur d'afficher ou masquer des parcelles.~~ | ~~0.5~~ |

| | |
|---|---|
| **Cartographie de la contrainte hydrique en s'appuyant sur des modèles (règles d'interprétation).** | **Sous-total : 3 - 4** |
| Implémenter une interprétation automatique des indices de croissance en terme de contrainte hydrique. | 1 |
| Affichage sur chaque parcelles des indicateurs de la contrainte hydrique. | 1.5 |
| ~~Mise en place de checkboxs pour permettre à l'utilisateur d'afficher ou masquer des parcelles.~~ | ~~0.5~~ |
| **Diagrammes pour visualiser l'évolution temporelle de la croissance et la contrainte hydrique des parcelles.**[1] | **Total : 8 - 9.5** |
| Possibilité de choisir la période pour laquelle l'utilisateur souhaite connaître l'évolution temporelle. | 0.5 |
| Affichage d'un diagramme représentant l'évolution temporelle des indices :<br>→ représentation d'une valeur par un symbole visible (type point par exemple).<br>→ association d'un symbole et d'une couleur spécifique à chaque type de mesure.<br>→ affichage du diagramme au click sur une ou plusieurs parcelles. | 3 |
| Affichage dans le diagramme sous forme de courbe. | 1 |
| Affichage des seuils de valeurs (critique, correct, bon, ...) :<br>→ déterminer les seuils.<br>→ les mettre en valeur. | 1 |
| Superposition de plusieurs indices ou indicateurs. | 2 |
| Mise en place d'un bouton d'information sur les diagrammes. | 0.5 |
| ~~Mise en place d'alertes lors du dépassement de certains seuils (par exemple lors de la connexion).~~ | ~~0.5~~ |
| **Vue tabulaire des données avec informations.** | **Total : 3.5 - 5** |
| Récupération des informations dans la BDD (dates, parcelles, observations, ...). | 1.5 |
| Affichage sous la forme d'un tableau des informations. | 2 |
| Mise en place de checkboxs pour permettre à l'utilisateur d'afficher ou masquer les informations de certaines parcelles | 1.5 |
| Mise en place de checkboxs pour permettre à l'utilisateur de choisir les indices qu'il veut afficher. | 1.5 |
| **Export de données.**<br>→ Des données au format `CSV`, des diagrammes, ... | **Total : 4 - 6** |
| ~~Possibilité de choisir les dates.~~ | ~~1~~ |
| Possibilité de choisir des parcelles. | 1 |
| ~~Possibilité de choisir le format de données souhaité.~~ | ~~2~~ |

Table 7 – Estimation du délais de développement par fonctionnalités.

**Remarque :**

[1] Les diagrammes permettant de visualiser l'évolution temporelle des indices de croissance seront reliés à la cartographie de l'état de croissance des plants tandis que les diagrammes permettant de visualiser la contrainte hydrique seront reliés à la cartographie de la contrainte hydrique.

### 5.5.2 Maquettes du site

Nous avons préparé des maquettes des visuels du site tel que nous l'avons imaginé :

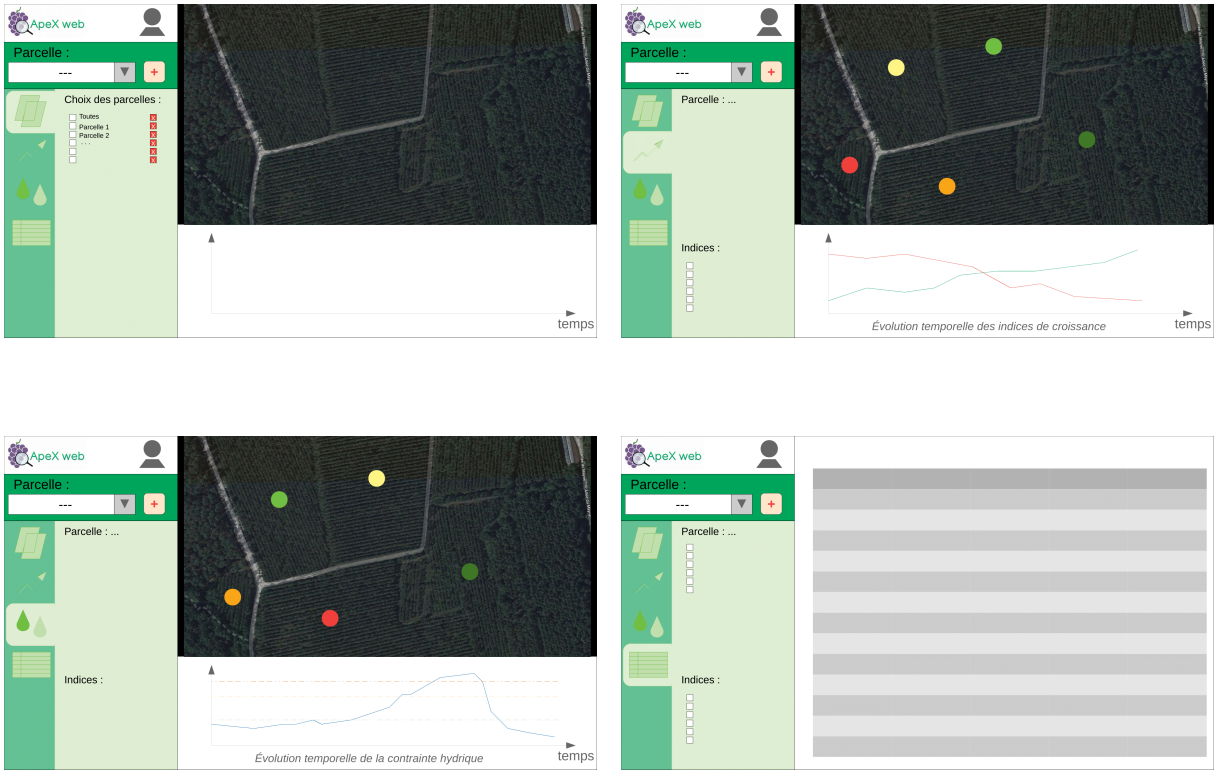



FIGURE 6 – Maquettes initiales du site.

**Mise à jour :**
Notre design de site a évolué au fil du projet :

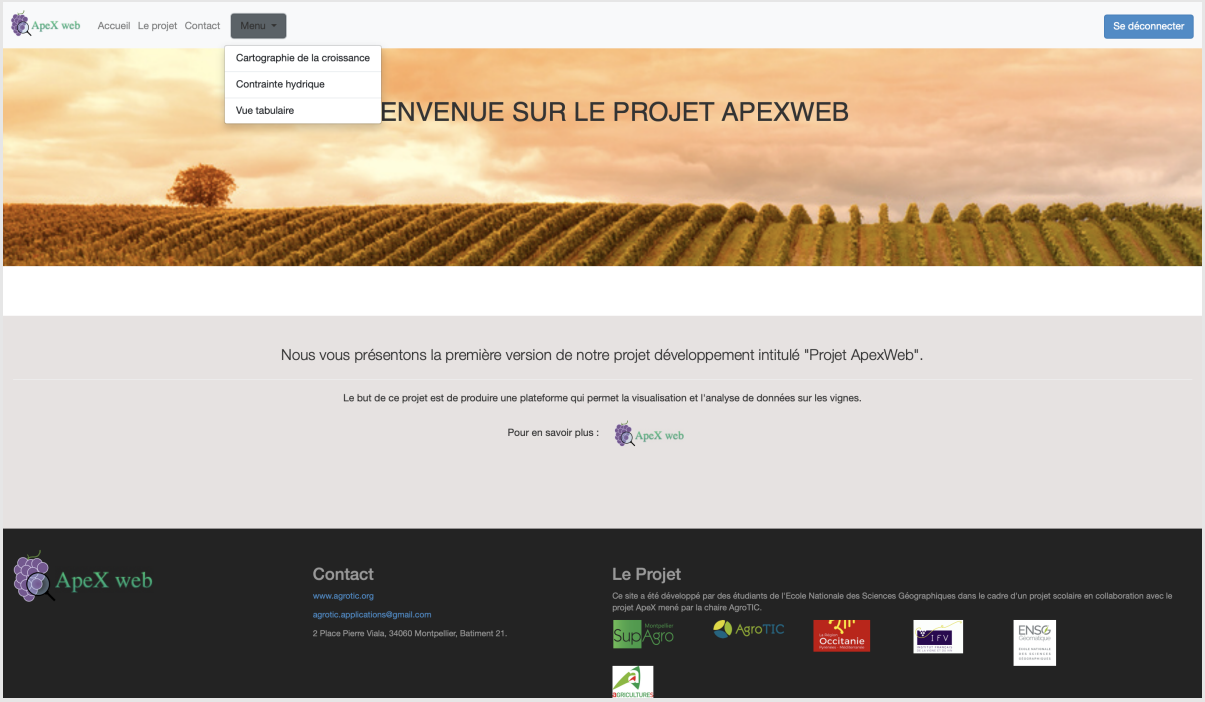
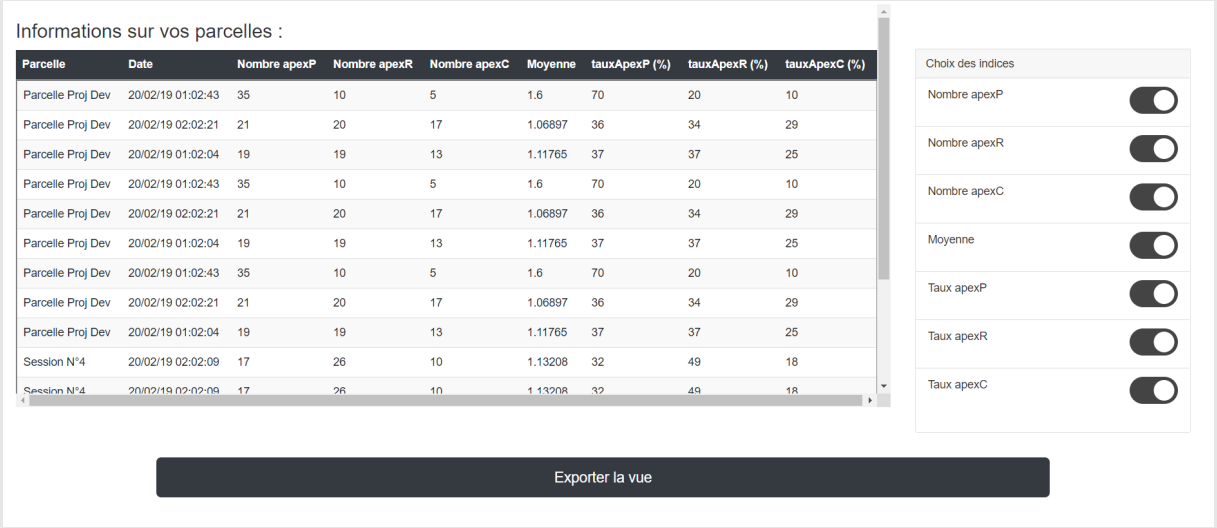



FIGURE 7 – Visuel final de la page « Accueil ».




| Parcelle | Date | Nombre apexP | Nombre apexR | Nombre apexC | Moyenne | tauxApexP (%) | tauxApexR (%) | tauxApexC (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:43 | 35 | 10 | 5 | 1.6 | 70 | 20 | 10 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 02:02:21 | 21 | 20 | 17 | 1.06897 | 36 | 34 | 29 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:04 | 19 | 19 | 13 | 1.11765 | 37 | 37 | 25 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:43 | 35 | 10 | 5 | 1.6 | 70 | 20 | 10 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 02:02:21 | 21 | 20 | 17 | 1.06897 | 36 | 34 | 29 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:04 | 19 | 19 | 13 | 1.11765 | 37 | 37 | 25 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:43 | 35 | 10 | 5 | 1.6 | 70 | 20 | 10 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 02:02:21 | 21 | 20 | 17 | 1.06897 | 36 | 34 | 29 |
| Parcelle Proj Dev | 20/02/19 01:02:04 | 19 | 19 | 13 | 1.11765 | 37 | 37 | 25 |
| Session N°4 | 20/02/19 02:02:09 | 17 | 26 | 10 | 1.13208 | 32 | 49 | 18 |
| Session N°4 | 20/02/19 02:02:09 | 17 | 26 | 10 | 1.13208 | 32 | 49 | 18 |

Figure 8 – Visuel final de la page « Vue Tabulaire / Export de données ».

En particulier, les diagrammes d'évolution de la croissance et de la contrainte sont finalement inclus dans leur page cartographique associée de manière à fluidifier la navigation.

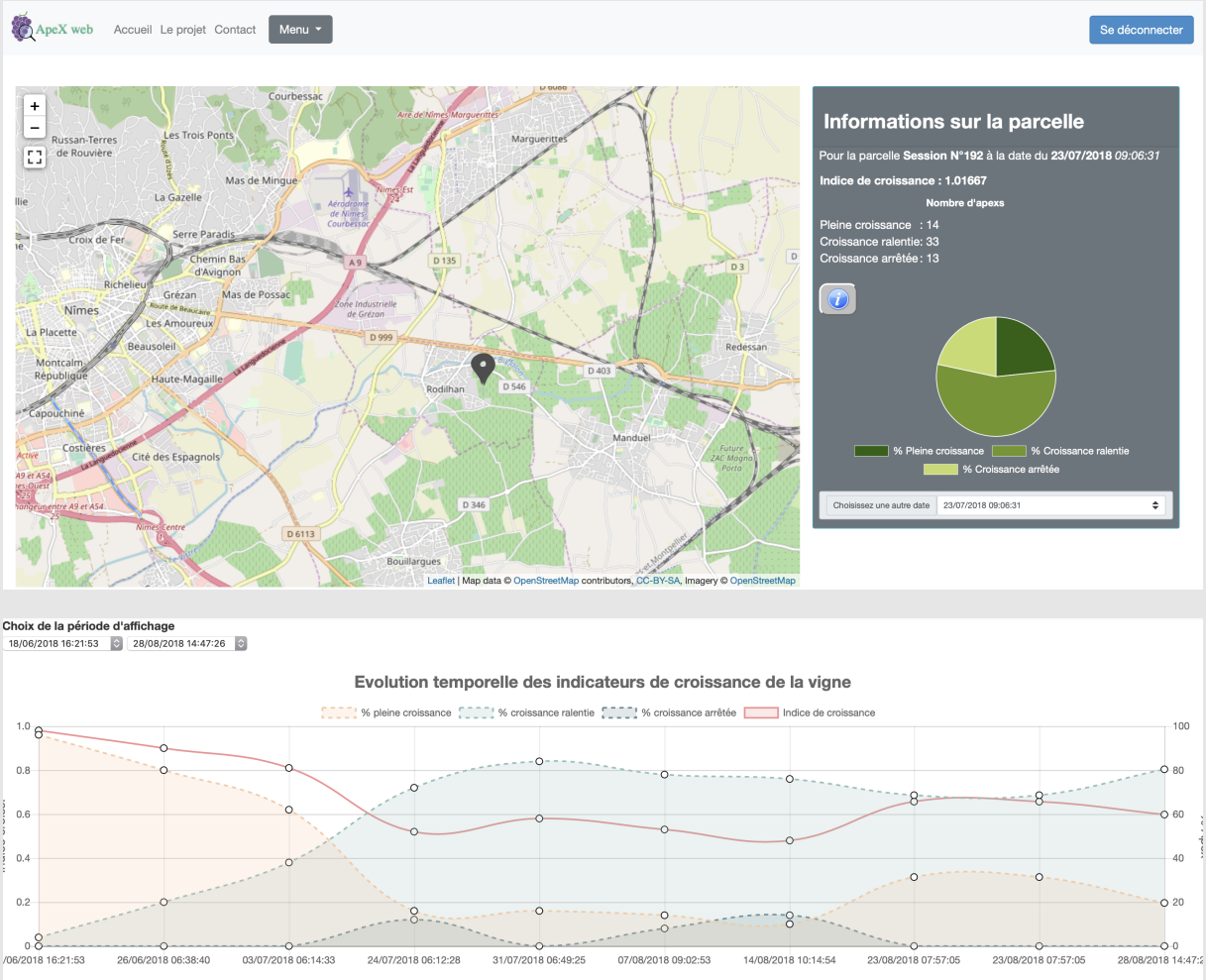



Figure 9 – Visuels finaux de la page « Croissance de la vigne ».

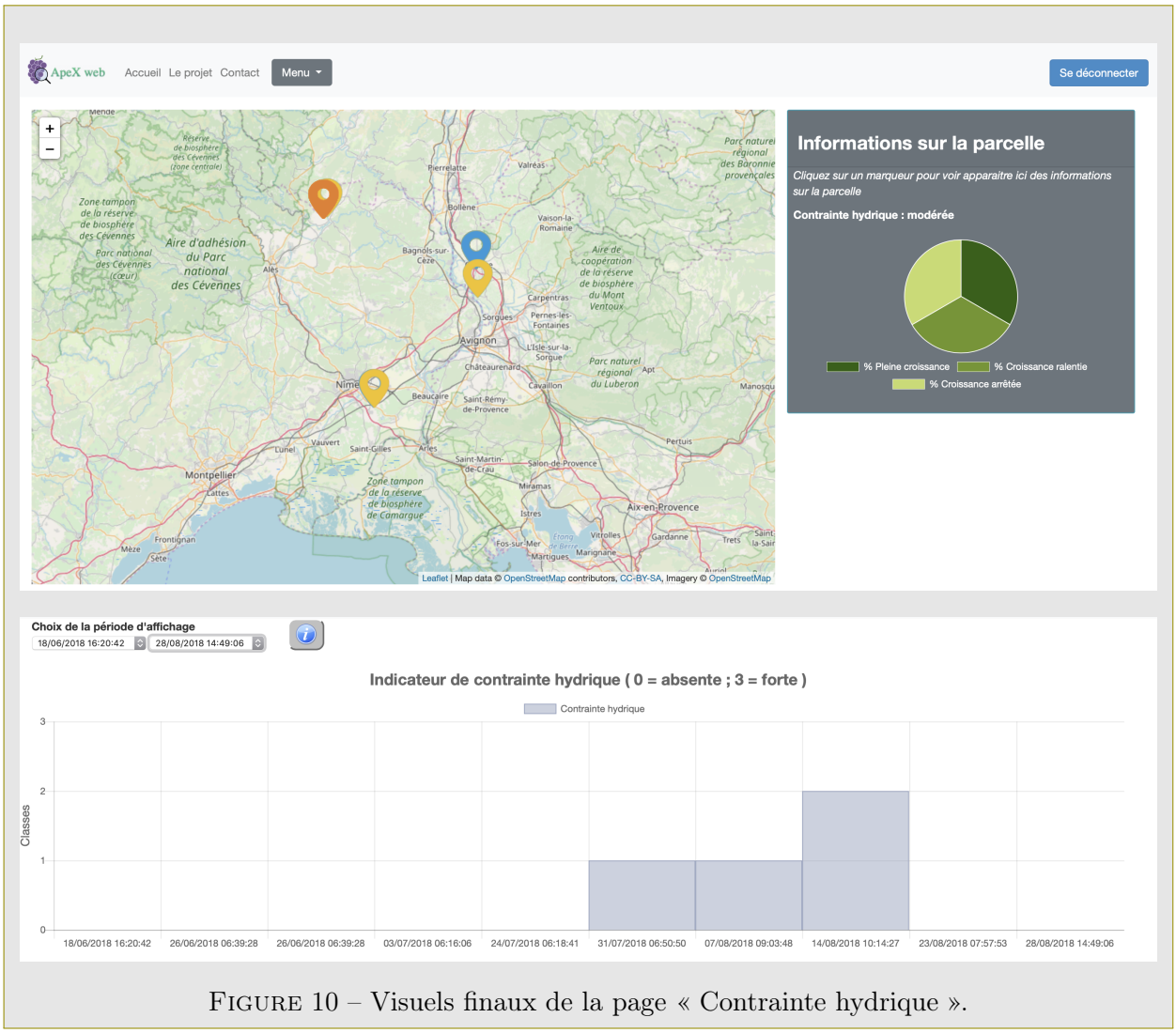



Figure 10 – Visuels finaux de la page « Contrainte hydrique ».

### 5.5.3 Planification prévisionnelle

Afin de définir notre planning prévisionnel et pour suivre les grandes étapes du projet, nous avons réalisé deux diagrammes de GANTT : un pour la phase d'analyse et un pour la phase technique de développement. Notre diagramme pour la phase technique a été mis à jour à la mi-projet pour inclure les modifications faites sur les fonctionnalités de l'application décidées avec nos commanditaires. Les diagrammes original et final sont disponibles en Annexe Figure 18 et Figure 19, tout comme celui de la phase d'analyse Figure 17. Ces étapes sont jalonnées par nos réunions Skype bi-hebdomadaires avec nos commanditaires et nos réunions d'équipe hebdomadaires, qui par soucis de clarté n'apparaissent pas dans les diagrammes.

Nous avons aussi réalisé un diagramme de PERT pour avoir une vision plus précise dans le temps de notre développement. A chaque fonctionnalité, a été attribué un nombre (cercle vert) qui représente sa priorité d'implémentation et respecte l'ordre établi par la hiérarchisation des fonctionnalités (cf. section 3.1).

Ce diagramme de PERT est mis à jour tout au long du projet, les diagrammes original et final sont disponibles en Annexe Figure 20 et Figure 21

## 5.6 Nom et logo du projet

### 5.6.1 Nom du projet

Notre projet s'intègre dans le cadre d'un projet plus large nommé ApeX. Nos commanditaires lui ont, dès l'énoncé du sujet, donné le nom de ApeX web. Nous avons décidé de garder ce même nom car il établit une continuité vis-à-vis du contexte dans lequel il s'établit et de l'application ApeX mobile déjà créée.

### 5.6.2 Logo

Un logo pour le projet ApeX existait déjà, cependant nos commanditaires n'en était pas entièrement satisfait. Ils nous ont ainsi laissé la possibilité de donner une idée de logo.

Figure 11 – Logo ApeX

Nous avons donc voulu créer un logo rappelant le raisin, produit de la vigne entièrement au centre de l'intérêt de ce projet.

De plus, notre application ayant comme principal objectif de répondre au besoin d'analyse de leurs données par les utilisateurs, nous avons souhaité ajouter une dimension de recherche et d'analyse grâce à la loupe qui rappelle un côté inspecteur.

# 6 Annexes

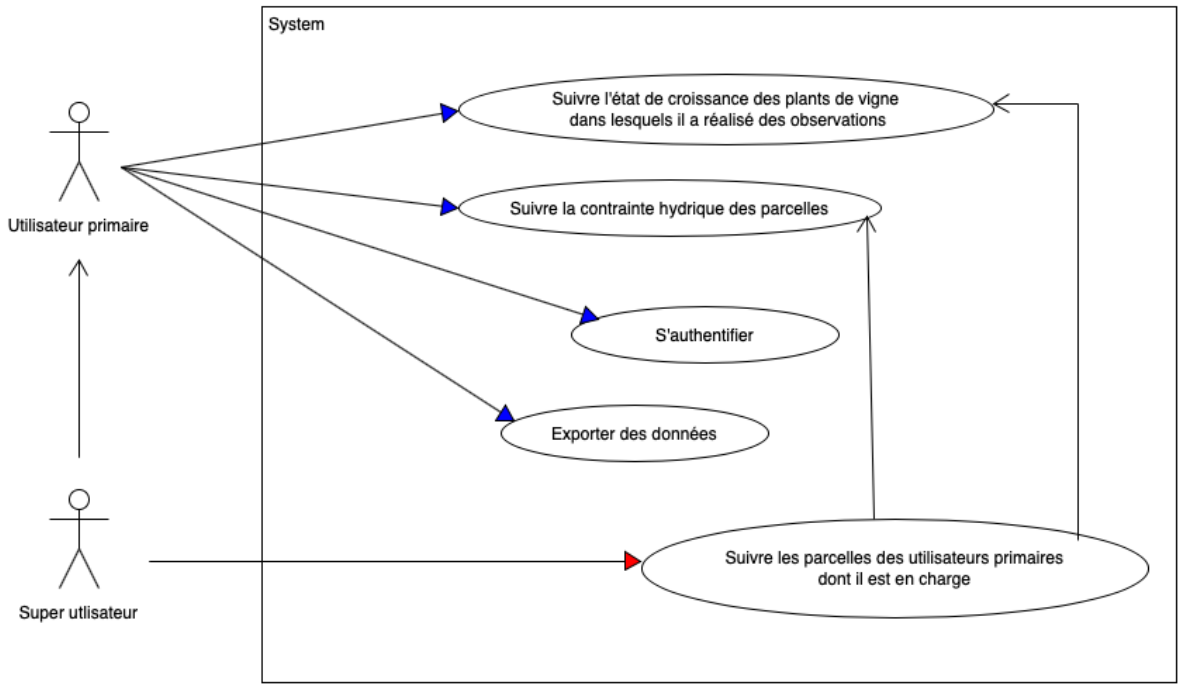



Figure 12 – Liens entre les utilisateurs et leurs besoins.

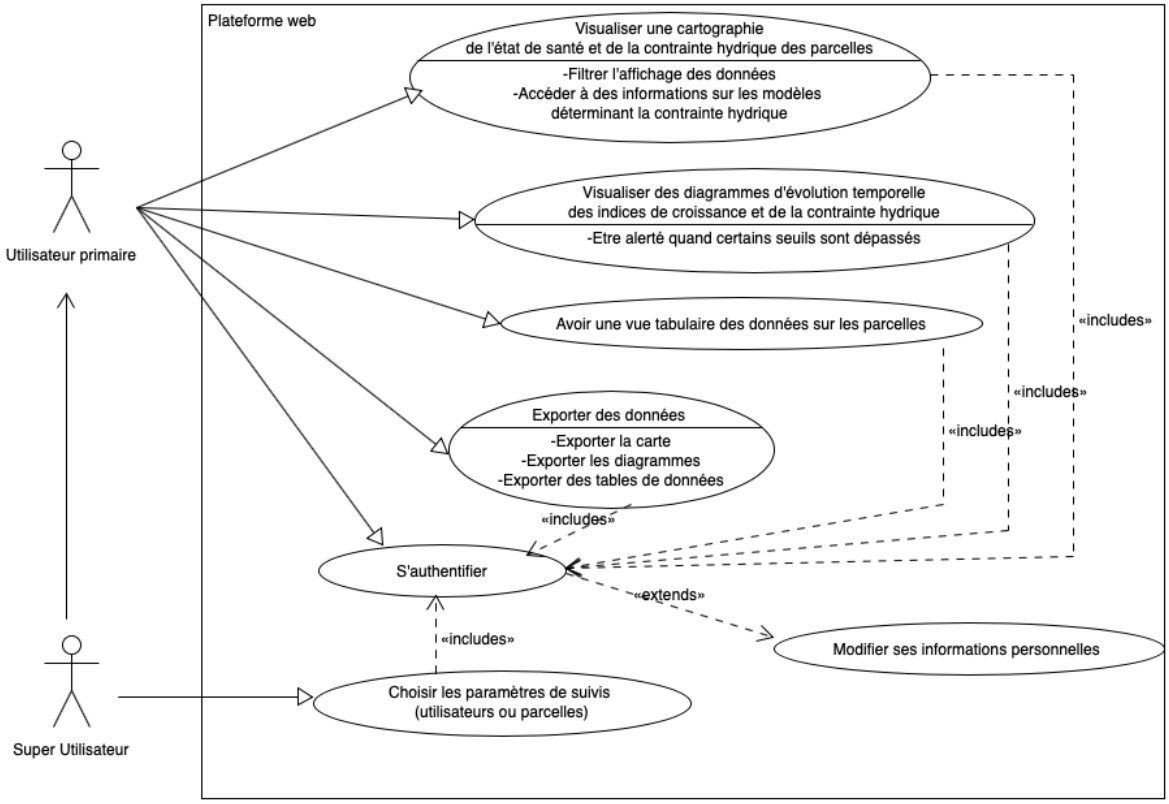



Figure 13 – Diagrammes des cas d'utilisation des grandes fonctionnalités.

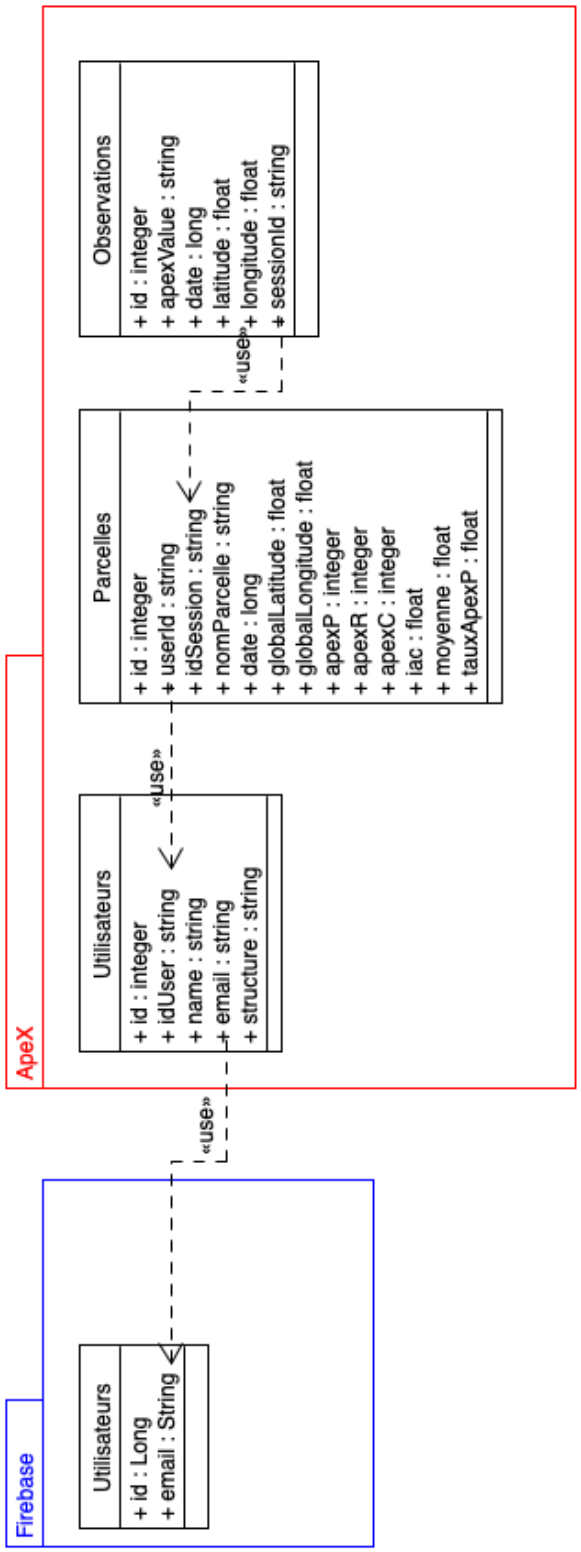



Figure 14 – Modélisation des bases de données Firebase ApeX.

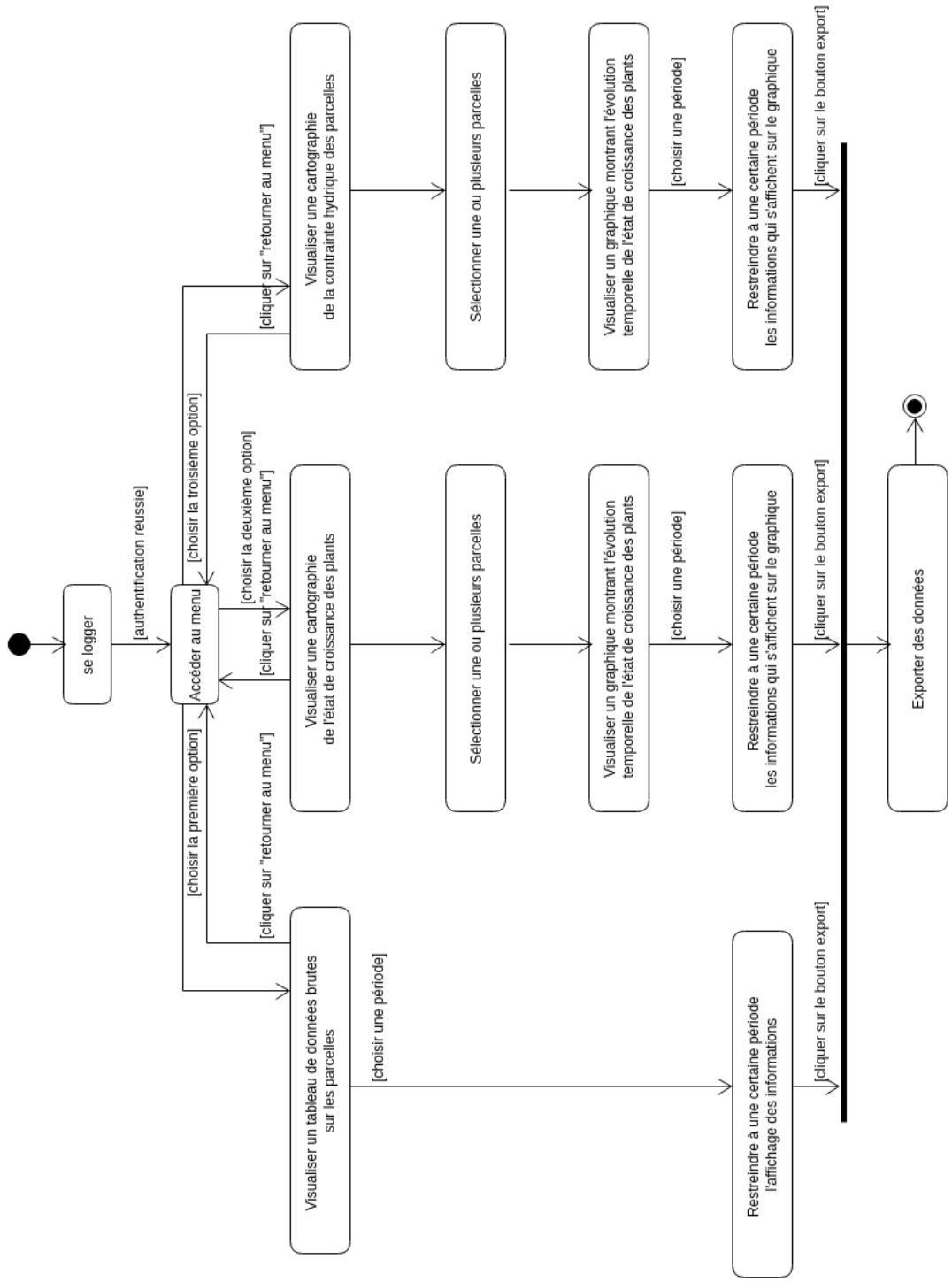



Figure 15 – Diagrammes d'activités.

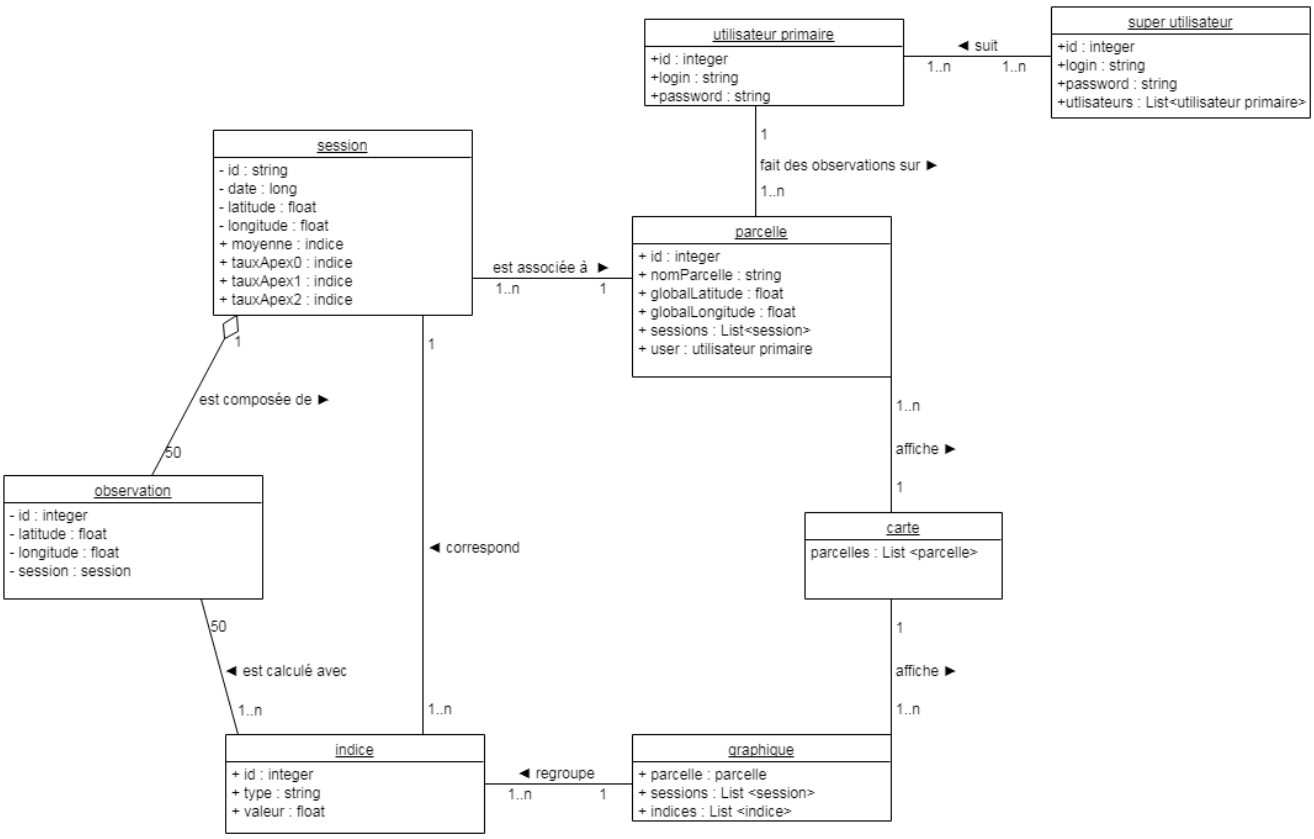



Figure 16 – Diagrammes de classes.

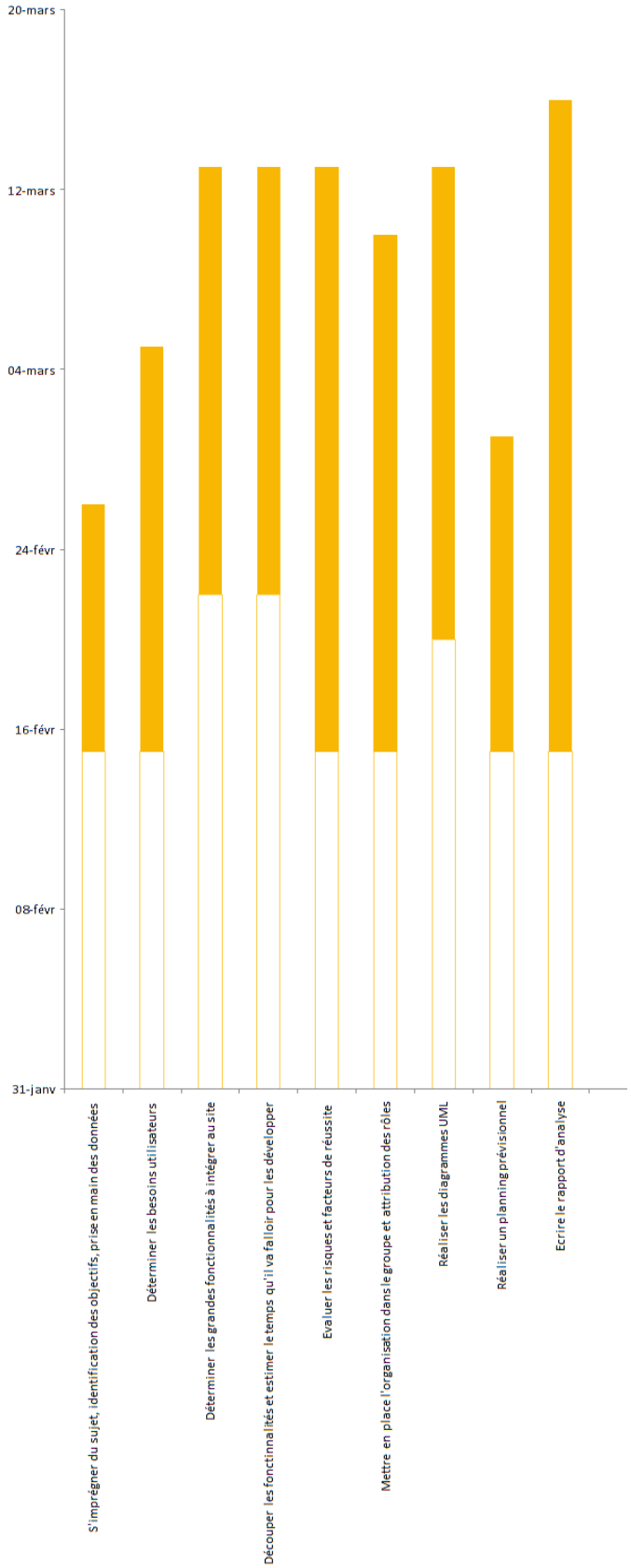



Figure 17 – Diagramme de GANTT - Phase d'analyse.

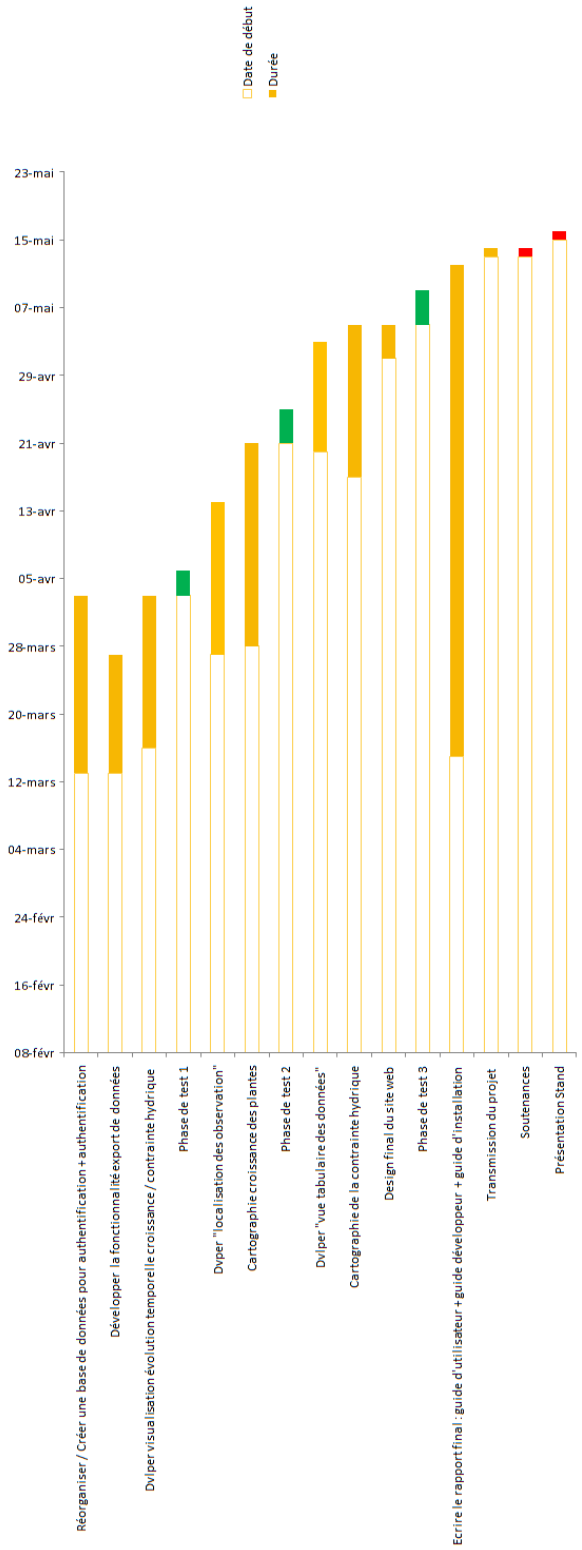



Figure 18 – Diagramme de GANTT initial - Phase de développement.

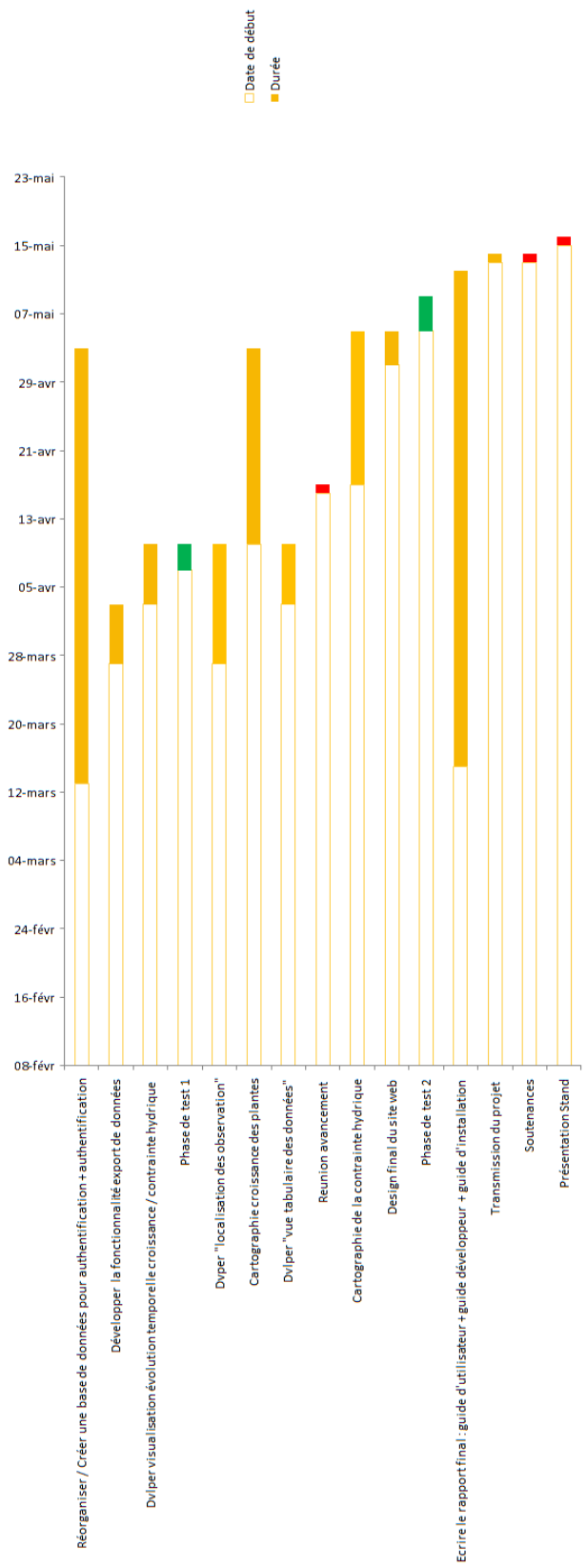



Figure 19 – Diagramme de GANTT final - Phase de développement.

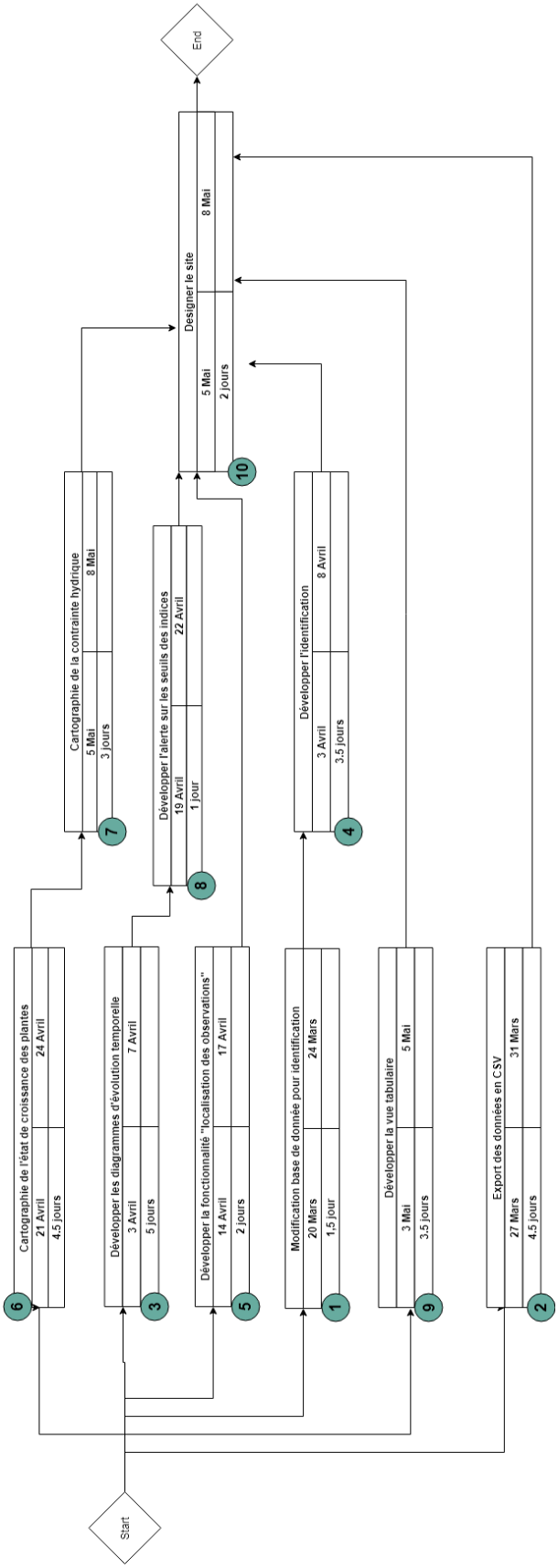



Figure 20 – Diagramme de PERT initial.

**Remarque :** A chaque fonctionnalité, a été attribué un nombre (cercle vert) qui représente sa priorité d'implémentation et respecte l'ordre établi par la hiérarchisation des fonctionnalités (cf. section 3.1).

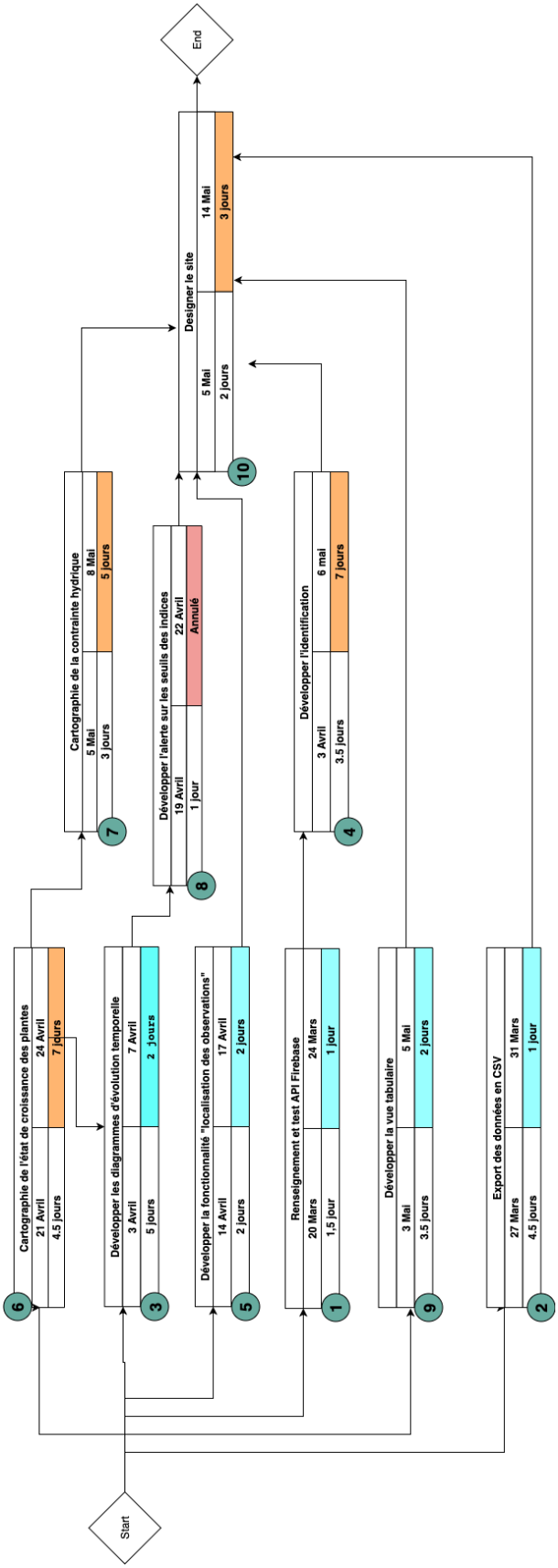



Figure 21 – Diagramme de PERT final.

**Remarque :** A chaque fonctionnalité, a été attribué un nombre (cercle vert) qui représente sa priorité d'implémentation et respecte l'ordre établi par la hiérarchisation des fonctionnalités (cf. section 3.1).