

Cahier des Charges fonctionnel de l'application d'estimation et de Prédiction d'émission de GES* pour les Véhicules Électriques

1. Introduction et Présentation du Projet :

Ce Cahier des Charges Fonctionnel définit les objectifs, les exigences et les spécifications pour le développement de l'application d'estimation et de prédiction d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules électriques. L'application vise à fournir aux utilisateurs une estimation de la quantité du gaz à effet de serre généré par l'utilisation des véhicules électriques en fonction de différentes caractéristiques des véhicules.

L'équipe chargée de la conception et du développement est composée de professionnels ayant des compétences variées pour garantir le succès et la qualité du projet :

- **Lead Data Scientist**
- **Lead Data Analyst**
- **Technicienne de déploiement**
- **Développeurs Web**
- **Administrateur de Base de Données**
- **Scrum master**
- **Product owner**

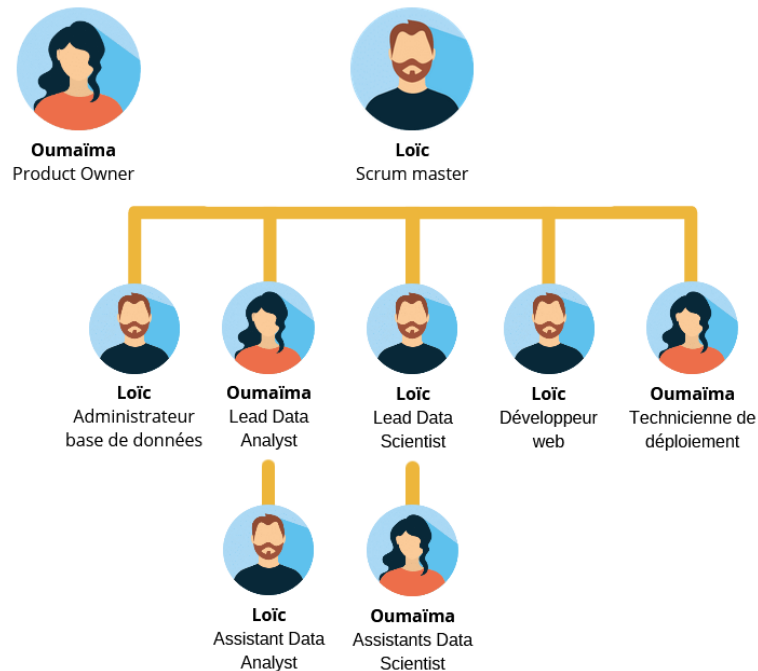


Figure 1: Organigramme d'équipe

2. Objectifs du Projet

L'application vise à servir une variété d'utilisateurs, notamment :

- **Les acheteurs potentiels** de véhicules électriques soucieux de leur impact environnemental.
- **Les propriétaires de véhicules électriques** qui veulent mesurer leur contribution à la réduction des émissions de CO2.
- **Les consommateurs curieux** désirant en savoir plus sur les avantages environnementaux des véhicules électriques.
- **Les professionnels de l'automobile** cherchant à informer leurs clients sur les options de véhicules éco-responsables.
- L'application cible également **les utilisateurs souhaitant comparer les émissions de CO2 entre différents modèles de véhicules électriques** pour faciliter la transition vers des choix de transport plus durables.

En atteignant ces objectifs et en ciblant ces utilisateurs, le projet vise à fournir une solution pratique et informative pour évaluer les taux de CO2 émis par les véhicules électriques et à encourager l'adoption de modes de transport plus respectueux de l'environnement.

Voici les objectifs SMART du projet

- **Spécifiques** : Développer une application conviviale capable d'estimer et de prédire avec précision les émissions de gaz à effet de serre des véhicules électriques en fonction de leurs caractéristiques, afin de fournir aux utilisateurs des informations pertinentes pour leurs décisions d'achat et d'utilisation.
- **Mesurables** : Atteindre une précision de prédiction d'au moins 85% pour les taux de gaz à effet de serre estimés, en comparant les prédictions fournies par l'application avec les données réelles d'émissions de gaz à effet de serre.
- **Atteignables** : Utiliser des techniques de modélisation éprouvées et des données fiables et préparées minutieusement pour développer un modèle de prédiction précis.
- **Pertinents** : Répondre à la demande croissante d'informations sur l'impact environnemental des véhicules électriques et fournir une solution qui contribue à des choix de transport plus respectueux de l'environnement.
- **Limités dans le Temps** : Compléter le développement, les tests et la mise en production de l'application dans un délai de six mois.

3. Exigences Métier Détaillées :

L'application doit répondre aux besoins suivants :

- **Estimation des GES émis:** l'application fournira une estimation précise des GES émis par des véhicules électriques grâce aux données croisées de l'AEE* et du mix de production de l'énergie électrique*.
- **Prédiction des GES émis:** L'application doit fournir une estimation précise des GES émis par un véhicule électrique en utilisant différentes caractéristiques du véhicule comme entrées.
- **Convivialité :** L'interface utilisateur doit être conviviale et facile à utiliser pour que les utilisateurs puissent saisir rapidement les informations requises et obtenir de façon concise et agréable les résultats.
- **Rapidité :** L'application doit retourner rapidement (délai inférieur à deux secondes) les résultats de la prédiction, offrant ainsi une expérience utilisateur réactive.

4. Description des Données à Utiliser :

L'application utilisera un ensemble de données comprenant des informations sur les véhicules électriques et thermiques issu de la base de données de l'AEE.

Les informations principales sont les suivantes :

- Catégorie du véhicule
- Marque
- Pays
- Masse en ordre de marche (kg)
- Émissions spécifiques de CO2
- Dimensions du véhicule
- Consommation d'énergie électrique (Wh/km)
- Année d'immatriculation

A cela s'ajouteront des données issues de différentes sources concernant les émissions de GES de la production de l'énergie électrique.

Ces données sont essentielles pour former le modèle de prédiction et fournir des estimations précises de la quantité de GES émis par un véhicule donné en fonction de ses caractéristiques.

5. Fonctionnalités Principales :

- **Saisie des Données** : Les utilisateurs pourront entrer les caractéristiques du véhicule telles que la catégorie, la marque, le pays, la masse en ordre de marche, les dimensions, la consommation d'énergie électrique et l'année d'immatriculation.
- **Prédiction des GES émis** : L'application utilise le modèle de données pour prédire les GES émis par le véhicule électrique en fonction des caractéristiques saisies.
- **Affichage des Résultats** : Les résultats de la prédiction de GES émis seront affichés à l'utilisateur, indiquant la quantité estimée approximative des GES émis par les véhicules.
- **Visualisation Graphique** : L'application fournira des visualisations graphiques pour mettre en évidence les variations de GES émis entre différents types de véhicules électriques.
- **Interface Conviviale** : L'interface utilisateur sera intuitive et conviviale, facilitant la saisie des données et la compréhension des résultats.

En combinant ces fonctionnalités, l'application offrira une solution complète pour les utilisateurs souhaitant évaluer l'impact environnemental des véhicules électriques et thermiques, et ainsi contribuer à des choix de transport plus durables.

6. Critères de Succès Spécifiques :

- **Précision de la Prédiction** : L'application doit fournir une précision de prédiction d'au moins 85% par rapport aux données réelles.
- **Temps de Réponse** : L'application doit générer les résultats de prédiction en moins de 2 secondes après la soumission des caractéristiques du véhicule par l'utilisateur.
- **Compatibilité Multi-Plateformes** : L'application doit être accessible et fonctionnelle sur différentes plateformes, y compris les navigateurs web et les appareils mobiles, grâce à une interface web.

7. Contraintes Temporelles et Budgétaires :

Le projet doit être achevé dans un délai de 6 mois à compter de la date de début (01/05/2023).

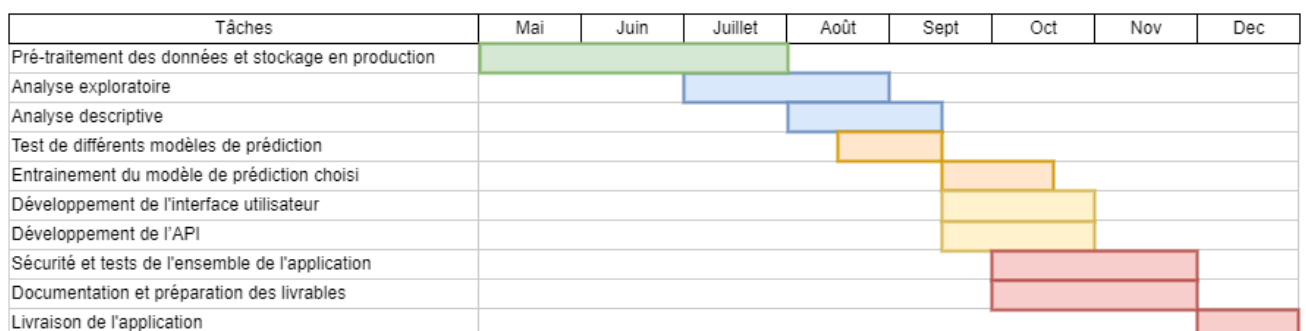


Figure 2: Diagramme de Gantt

Le budget alloué pour le développement de l'application est de **200\$** qui sont répartis comme suit :

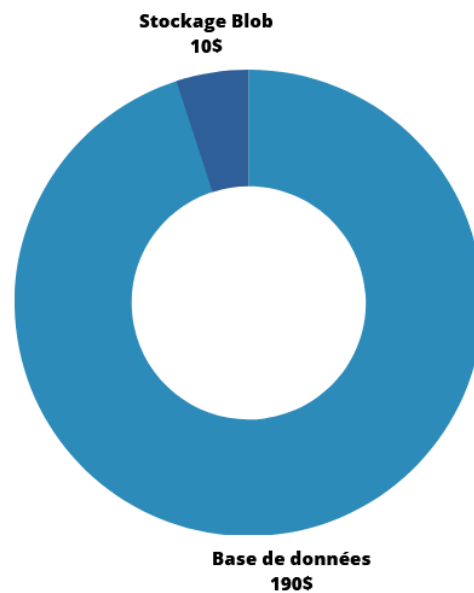


Figure 3: Graphique en anneau

8. Scénario d'Utilisation :

L'utilisateur saisit les caractéristiques du véhicule dont il veut connaître les caractéristiques et les émissions. L'application retourne les prédictions de GES émis sur une période de 15 ans à partir de l'année d'immatriculation du véhicule.

9. Livrables Attendus :

Dans le cadre de ce projet de conception de l'application de prédiction de GES émis par les véhicules électriques, les livrables suivants seront fournis afin de garantir la réussite et la transparence du projet :

- **Cahiers des charges fonctionnel et technique** : Deux documents détaillant les fonctionnalités clés de l'application, les scénarios d'utilisation prévus pour guider le développement et les spécificités techniques du projet.
- **Modèle de Prédiction** : Un modèle de prédiction de GES émis pour les véhicules électriques, accompagné de la documentation nécessaire pour sa mise en œuvre.
- **Interface Utilisateur** : Une application web avec interface graphique, conçue pour la convivialité et la facilité d'utilisation.
- **Code Source** : Le code source de l'application, commenté et organisé pour une compréhension aisée.

- **Graphiques Illustratifs** : Des visualisations graphiques pour faciliter la comparaison des GES émis et illustrer les tendances dégagées de l'analyse exploratoire.
- **Guide de Déploiement** : Des instructions pour déployer l'application sur des serveurs, garantissant son accessibilité.

En fournissant ces livrables, le projet aboutira à une application fonctionnelle et conviviale, tout en offrant les ressources nécessaires pour une utilisation et une maintenance efficaces à l'avenir.

10. Responsabilités et Rôles

Chaque membre de l'équipe joue un rôle essentiel dans le projet, apportant ses compétences spécialisées pour assurer la réussite de l'application. La collaboration et la communication seront au cœur de notre approche pour garantir que le projet soit livré dans les délais et réponde aux exigences fixées.

- **Lead data Scientist :**
 - Responsable du développement du modèle de prédiction de GES émis.
 - Nettoyage et préparation des données.
 - Assistance à l'analyse exploratoire des données.
- **Lead data Analyst:**
 - Préparation et nettoyage des données pour assurer leur qualité et leur adéquation au modèle.
 - Exploration des données pour identifier les tendances et les relations pertinentes.
 - Création de visualisations graphiques pour illustrer les tendances pertinentes et les différences de GES émis entre les modèles de véhicules.
- **Administrateur de Base de Données :**
 - Gestionnaire de la base de données PostgreSQL hébergée sur Azure.
 - Création, maintenance, optimisation et sécurisation des bases de données.
- **Développeur web :**
 - Gestion de la logique de l'application et de la communication avec la base de données.
 - Intégration du modèle de prédiction dans l'API pour calculer les GES émis.
 - Mise en place d'une infrastructure robuste et sécurisée.
 - Responsable de la conception et de la mise en œuvre de l'interface utilisateur.
 - Veiller à ce que l'expérience utilisateur soit intuitive et engageante.
 - Responsable du déploiement de l'application sur des serveurs, en assurant son accessibilité.
 - Configuration de l'environnement pour garantir des performances optimales et une sécurité adéquate.
 - Gestion des mises à jour et de la maintenance continue.
- **Scrum Master :**
 - Faciliter les réunions de planification, les revues de sprint et les rétrospectives.
 - Encourager l'équipe à suivre les principes agiles et à améliorer continuellement son processus de développement.

- **Product Owner :**

- Définir les exigences fonctionnelles et les caractéristiques de l'application en collaboration avec les parties prenantes.
- Prioriser les fonctionnalités à développer en fonction de la valeur ajoutée pour les utilisateurs.
- Travailler avec l'équipe de développement pour clarifier les exigences et valider les fonctionnalités développées.

11. Validation et Suivi :

La validation et le suivi du projet de conception de l'application de prédiction de GES émis pour les véhicules électriques sont essentiels pour s'assurer que les objectifs sont atteints et que l'application répond aux besoins des utilisateurs. Cette phase garantit également que toute déviation par rapport au plan initial est rapidement identifiée et traitée. Voici comment la validation et le suivi seront gérés:

- **Validation des Fonctionnalités :**

À chaque étape de développement, les fonctionnalités seront validées pour s'assurer qu'elles sont conformes aux spécifications fonctionnelles.

Des scénarios de test seront effectués pour vérifier la précision des prédictions, la pertinence de l'interface et la réactivité de l'application.

- **Validation du Modèle :**

Le modèle de prédiction sera évalué en utilisant des données de test pour mesurer sa précision et sa cohérence avec les résultats attendus.

Des techniques telles que la validation croisée seront utilisées pour minimiser le surajustement et garantir des prédictions fiables.

- **Validation des Visualisations :**

Les visualisations générées seront vérifiées pour s'assurer qu'elles illustrent correctement les différences des GES émis entre les véhicules électriques.

Les graphiques seront examinés pour garantir qu'ils sont clairs, informatifs et faciles à interpréter.

- **Évaluation des Critères de Succès :**

Les critères de succès spécifiques, tels que la précision des prédictions, seront évalués à l'aide de métriques quantitatives.

- **Réajustement en Cas de Besoin :**

Si des déviations par rapport aux objectifs surviennent, des ajustements seront envisagés pour corriger la trajectoire du projet. La méthodologie scrum est particulièrement adaptée à ces réajustements réguliers.

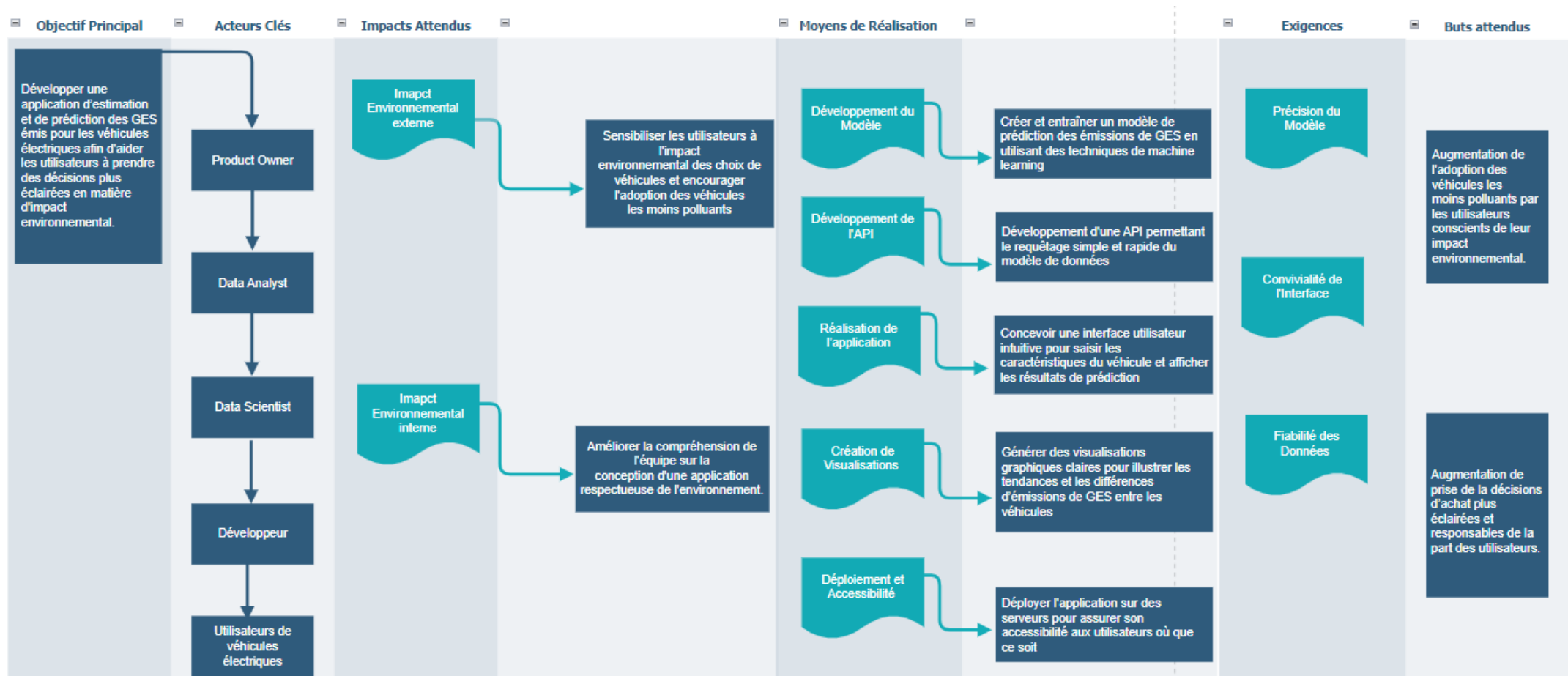
- **Rapports de Suivi :**

Des rapports réguliers de suivi seront générés pour documenter les progrès, les résultats des tests et les mesures prises en réponse à tout problème identifié.

La phase de validation et de suivi garantit que l'application répond aux normes de qualité et aux besoins des utilisateurs, tout en assurant une réactivité continue aux éventuelles modifications nécessaires.

12. Impact mapping

L'impact mapping est un outil visuel utilisé pour clarifier les objectifs d'un projet et identifier les moyens concrets d'atteindre ces objectifs



Lexique :

AEE : Agence Européenne de l'Environnement. Elle fournit de nombreuses données à l'échelle européenne, notamment concernant les véhicules immatriculés en Europe et leurs émissions de GES associées.

GES : Gaz à Effet de Serre. Les émissions de GES sont exprimées en équivalent CO2 (gCO2éq)

Mix de production de l'énergie électrique : il s'agit de la part de chaque type d'énergie primaire (Hydraulique, pétrole, gaz, solaire...) dans la production d'énergie électrique. Ce mix permet de déterminer la quantité de GES générés pour chaque MWh d'énergie électrique.