

Projet TER: Le nutriscore Carbone pour la cantine "CO2 Score"

Valentin Pecqueux
Emilien Rey
Paul Deline

2023/2024

Encadrant : Eric Bourreau

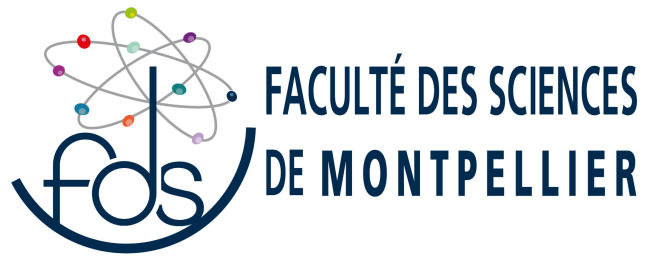


Table des matières

1	Introduction	1
2	Spécification du sujet	2
2.1	enjeux climatiques	2
2.2	objectif du sujet	3
2.3	problèmes liés au sujet	3
3	plannification	4
4	travail accompli	5
4.1	recherches préliminaires et état de l'art	5
4.1.1	applications similaires	5
4.1.2	bases de données et calcul du score	6
4.2	users stories	7
4.3	Les scripts / premiers design	8
4.4	choix des technologies	10
5	organisations pour la suite	12
6	conclusion	13
7	Remerciements	13
8	bibliographies	14

1 Introduction

Dans le cadre de notre troisième année de Coursus Master en Ingénierie (CMI) informatique, nous avons dû choisir un projet de programmation qui nous accompagnerait tout au long de l'année, dans le but d'acquérir de nouvelles compétences en informatique, d'apprendre à gérer un projet sur le long terme et d'améliorer notre travail en équipe. Le projet que nous avons choisi est le sujet de Monsieur Bourreau, consistant en la création d'une application permettant de calculer le "nutriscore carbone pour la cantine". Le nutriscore est une lettre allant de A à E, avec une couleur associée allant du vert au rouge, affichée sur les produits industriels pour indiquer leur apport calorique. Dans le cas du "nutriscore carbone", c'est l'impact carbone qui est calculé, mais dans notre cas, cela sera appliqué uniquement aux plats servis au restaurant universitaire ou dans d'autres restaurants.

Nous disposons de deux semestres pour mener à bien ce travail. Ce rapport présente nos avancées et travaux effectués au cours du premier semestre (d'octobre à décembre 2023). Pendant cette période, le travail consistait principalement en une étude du projet et de ses spécifications, afin d'entamer la programmation au cours du second semestre en ayant une vision claire de ce que nous cherchons à créer.

C'est donc avec ces objectifs en tête que nous avons commencé nos recherches et notre travail.

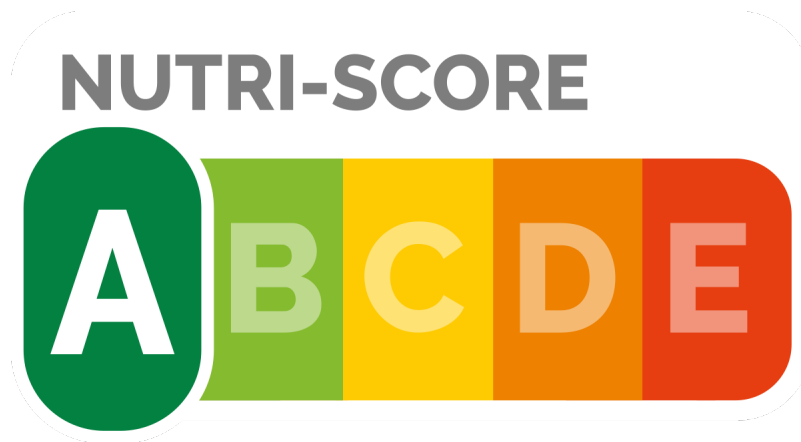


FIGURE 1 – Le nutriscore

2 Spécification du sujet

Avant de rentrer en détail dans la présentation de ce que l'on a accompli au cours du premier semestre, il est important de spécifier et d'expliquer le sujet que nous avons, à savoir la création d'un "nutriscore carbone pour la cantine".

2.1 enjeux climatiques

Aujourd'hui, en France, le quart des émissions de gaz à effet de serre proviennent de notre alimentation.[1][2][3] Que ce soit lié au transport de la nourriture, à l'élevage des animaux, à la quantité d'eau utilisée tout au long de la production, il y a beaucoup de facteurs polluants pour amener la nourriture dans nos assiettes. Une majorité de la population n'est pas informée sur ce sujet et ne pense pas à l'impact que sa nourriture a sur la planète.

Car il existe des solutions afin de réduire la pollution qu'engendre notre nourriture. En effet, tout type de nourriture ne se vaut pas en termes de pollution et certains aliments, comme les fruits ou les légumes, engendrent une pollution bien moins importante que la viande. Mais même au niveau de la viande, il peut y avoir des différences entre la viande rouge et blanche. Enfin, le mode de transport et la provenance ont une influence (voir figure 2).

Cependant, on note de plus en plus une diminution de la consommation de viande, produit alimentaire le plus polluant, ces dernières années.[4] Ceci est le signe d'une évolution de la conscience collective sur ce genre de sujet et la demande concernant des applications permettant de se renseigner devient de plus en plus grande.



FIGURE 2 – émission de kg de carbone par kg d'aliments. Source : ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

2.2 objectif du sujet

C'est dans ce cadre que notre sujet prend place. L'idée derrière ce dernier serait de permettre au plus grand nombre de s'informer sur l'impact carbone des plats qu'il souhaite manger. D'une manière similaire au nutri-score qui donne des informations sur la qualité nutritionnelle des aliments, on souhaite créer un score qui informerait sur l'impact carbone de notre nourriture.

Pour ce faire, on souhaite créer une application à destination des cantines qui leur permettrait de saisir la composition de chaque plat et de générer des étiquettes affichant le score correspondant, puis de les afficher. Ceci permettrait aux usagers de la cantine d'effectuer leur choix de nourriture en ayant conscience de son impact sur l'environnement. De plus, l'application doit permettre au cuisinier de la cantine de modifier facilement la composition de la recette afin qu'il puisse ajuster le score du plat. Elle devrait également permettre de conserver en mémoire les plats déjà enregistrés. Enfin, pour les usagers de la cantine désireux d'en savoir plus, l'application devrait offrir la possibilité de scanner les étiquettes via un QR code pour obtenir des informations détaillées sur le plat, y compris le détail de l'impact de chaque aliment.

2.3 problèmes liés au sujet

Ce sujet soulève plusieurs problèmes et questionnements auxquels nous allons devoir répondre afin de bien débiter la programmation au second semestre.

Tout d'abord, il y a la question de l'organisation de l'application, à savoir comment celle-ci doit fonctionner en pratique et comment les utilisateurs doivent pouvoir interagir avec elle. Ensuite, une question primordiale est celle du calcul du score des plats. En effet, il va falloir se référer à des données déjà calculées ou à des méthodes de calcul existantes afin de proposer ce score. Nous allons donc devoir rechercher des données et les comparer afin de choisir ce que nous utiliserons. Enfin, afin de mieux juger de ce qui sera faisable ou non, il est important de faire des recherches sur ce qui a déjà été réalisé de similaire et d'étudier leur mode de calcul

3 planification

Comme dit plus tôt dans l'introduction, nous disposions d'octobre à décembre pour cette première partie du travail. Cependant, en raison de difficultés de mise en place et de communication sur les débuts, le travail s'est retrouvé décalé sur le début. Nous avons donc commencé le travail vers la fin d'octobre.

La figure 3 montre la répartition du travail au cours du semestre. Les premières semaines ont servi à faire des recherches sur le sujet et à s'en approprier. Ces semaines ont également servi à examiner ce qui existait déjà comme application avec un principe similaire. Ce n'est que dans les semaines suivantes que nous nous sommes mis à travailler plus concrètement sur notre future application, notamment en la planifiant et en réfléchissant aux fonctionnalités que nous souhaitions implémenter. Les dernières semaines dédiées à l'écriture du rapport ont été ralenties en raison de nos partiels

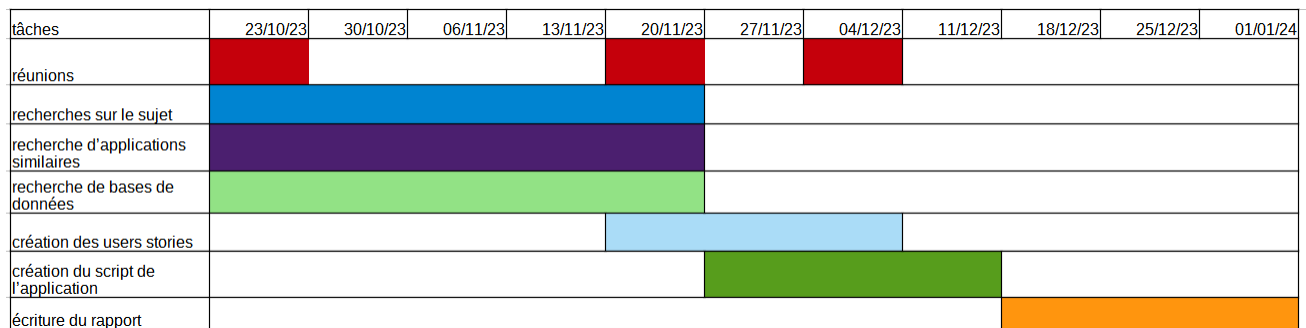


FIGURE 3 – diagramme de Gantt du travail effectué. Tout le travail effectué a été fait à 3.

4 travail accompli

4.1 recherches préliminaires et état de l'art

4.1.1 applications similaires

Avec la prise de conscience croissante des enjeux climatiques actuels, de nombreuses personnes ont commencé à créer des applications pour permettre de se rendre compte de notre impact sur la planète.

Les outils les plus répandus aujourd'hui sont les calculateurs d'empreintes carbone. L'empreinte carbone d'une personne correspond au calcul de ses émissions de gaz à effet de serre durant sa vie. On peut prendre par exemple le calculateur de l'ADEME disponible sur le site [calculateur de l'ADEME](https://calculateur.ademe.fr/). Ce calcul prend en compte de nombreux facteurs tels que les modes de transports, la consommation de notre habitat ou encore nos habitudes de consommation alimentaires.

Le problème de ces calculateurs pour notre cas est le fait qu'ils donnent une estimation de notre émission de gaz à effet de serre sur une année, ce qui induit forcément des estimations et ne permet pas de visualiser facilement, dans le cas de la nourriture, le détail.

C'est pourquoi des applications se concentrant sur un aspect précis de notre empreinte carbone ont vu le jour afin de mieux saisir les enjeux et conséquences des petites actions du quotidien. Par exemple, on peut citer l'application française *glimpact* qui permet de simplement scanner le code-barres d'un produit et de voir le score qui lui est associé en fonction de son impact sur l'environnement (similaire à l'application *yuka* pour l'impact sur la santé).

Comme on vient de le voir, on peut donc déjà trouver des applications donnant des informations sur l'impact des produits de la grande distribution. Cependant, seules les personnes ayant un intérêt poussé pour la question de l'écologie ont connaissance de l'existence de ces applications. De plus, ces applications ne permettent toujours pas de connaître l'impact de la nourriture non transformée.

Si l'on veut trouver des applications plus proches de notre demande, il faut s'intéresser à ce qui a été fait hors de la France. On peut citer *Floop* ou encore *eaternity* qui sont respectivement des applications anglophones et germanophones.

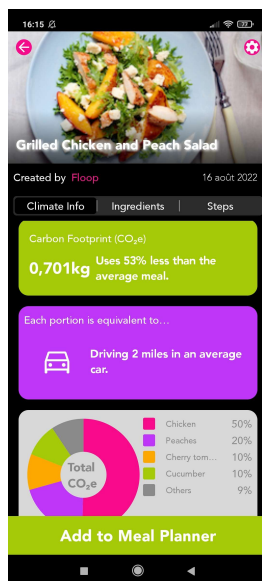


FIGURE 4 – capture d'écran de l'application Floop de l'impact d'une salade au poulet. On remarque que 50% de l'impact du plat vient du poulet.

Sur Floop (figure 4), on peut voir l'émission de CO₂ du plat ainsi que la répartition de cette émission entre les différents ingrédients. On peut comparer son émission avec celle moyenne. Cela signifie qu'il est possible de comparer les plats entre eux, ce qui nous sera utile par la suite afin d'établir un score pour notre application.

On a donc vu qu'il existe déjà des applications pour s'informer sur l'émission de nos plats. Mais elles souffrent toutes du même problème, à savoir le fait que peu de personnes sont au courant de leur existence et les utilisent. Il y a donc un réel besoin dans ce secteur, et c'est dans ce cadre que notre application va devoir s'inscrire en fusionnant le calcul de l'impact de Floop, le score de Glimpact et l'affichage clair et facilement compréhensible du nutri-score pour permettre aux usagers d'avoir accès au score sans les obliger à installer une application.

4.1.2 bases de données et calcul du score

Après avoir étudié ce qui a été fait, il reste une question primordiale pour la suite, à savoir comment calculer l'impact des aliments, avec quelles données, et comment les comparer afin de fixer les échelons du score.

Durant ces recherches, nous sommes tombés sur le "carbon score" utilisé par Ansambe, une société de restauration collective (voir figure 5).

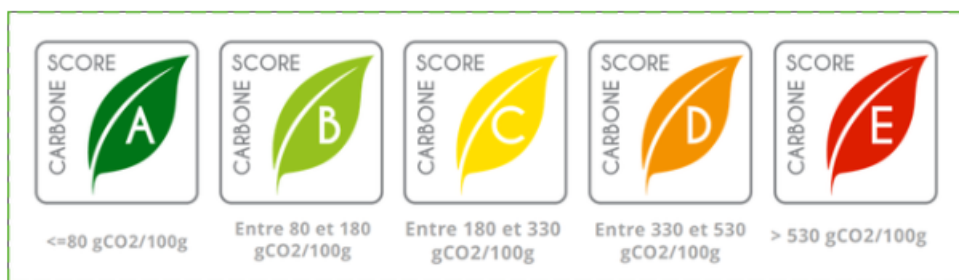


FIGURE 5 – "carbon score" calculé en fonction de la quantité en grammes de CO₂ émis pour 100 grammes de produit. Source : neorestauraton

Le problème avec ce score est qu'il est utilisé uniquement pour leurs plats, et nous n'avons pas accès au détail des calculs. Cependant, cela semble être un bon point de départ pour fixer nos échelons. De plus, nous avons accès aux sources pour les calculs des émissions des plats. Celles-ci proviennent principalement de l'ADEME, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Cette agence publique est placée sous la tutelle des ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires, de la transition énergétique et de l'enseignement supérieur et de la recherche. Les données fournies sont donc en accès libre et peuvent être réutilisées. L'ADEME fournit plusieurs bases de données comme la base Empreinte ou la base d'Agribalyse[5]. Les données sont fournies sous forme de fichiers CSV ou Excel. Cela a l'avantage de pouvoir être utilisé sans avoir besoin que l'application soit connectée à internet et sans utiliser d'API externes. Les données dans ces bases s'expriment en kg de CO₂ pour 1 kg de produit, ce qui facilite les calculs, et elles sont calculées en prenant en compte toutes les phases de production de ces dernières (agriculture, transport, etc.). Nous avons cherché à avoir plus d'informations sur ces données et des conseils sur leur utilisation en contactant directement l'ADEME, cependant nous n'avons pas eu de réponse.

Enfin, une dernière question que nous nous sommes posée concernant le calcul des émissions de gaz à effet de serre est de savoir si nous devrions prendre en compte l'émission engendrée par la cuisson. Nous devons encore prendre une décision concernant cela, mais pour l'instant nous nous orientons vers la solution de

négliger ce facteur. En effet, nous nous sommes rendu compte dans nos recherches que celui-ci est souvent négligeable.

C'est avec ces informations en tête que nous avons ensuite commencé à réfléchir au fonctionnement de l'application de manière plus concrète et aux différentes fonctionnalités que l'on souhaite implémenter.

4.2 users stories

Afin de définir les différentes fonctionnalités de notre application, nous avons créé cinq rôles différents : le cuisinier, le directeur, le consommateur, l'administrateur de la base de données ou DATA, et l'administrateur de l'application. La figure ci-dessous est une représentation de nos user stories.

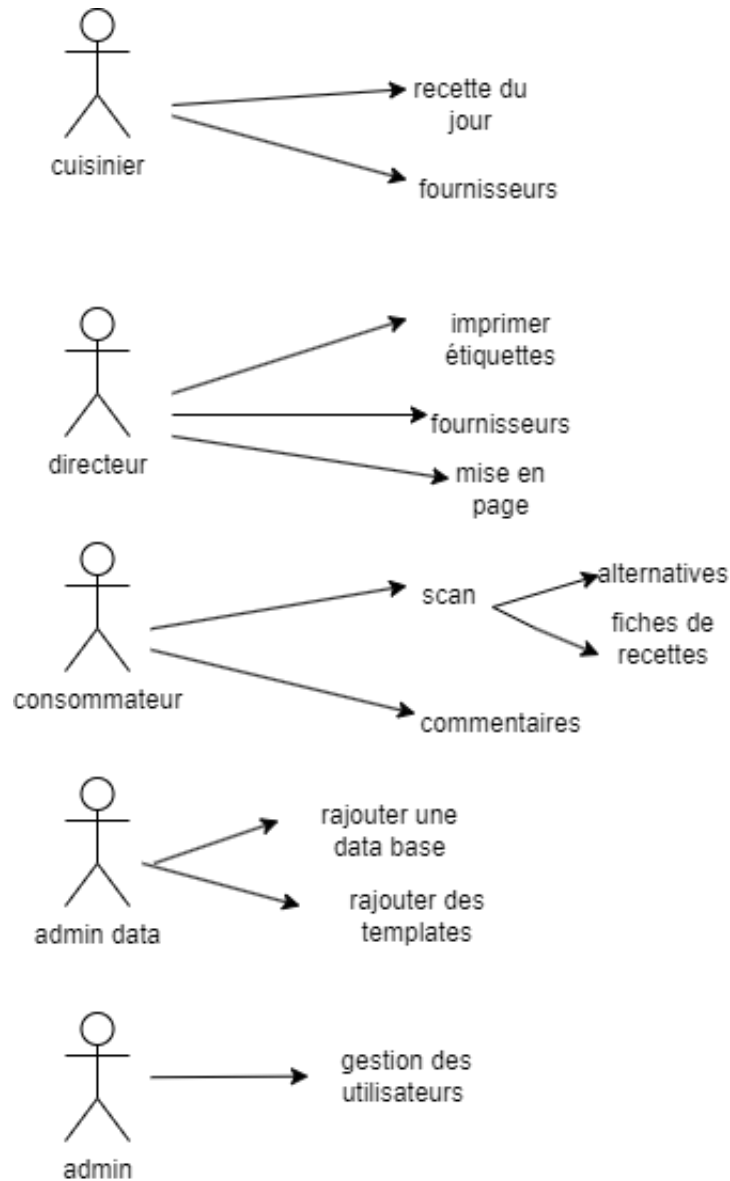


FIGURE 6 – users stories de notre application

Le cuisinier a la possibilité d'entrer les recettes qu'il va réaliser dans la journée en sélectionnant les ingrédients et leurs quantités, permettant ainsi le calcul du CO2 score (nom temporaire) de la recette. Il peut également ajouter ses différents fournisseurs pour obtenir des informations cruciales telles que le coût en carbone du transport et d'autres données pouvant influencer l'empreinte carbone du produit.

Le directeur peut également entrer les différents fournisseurs auxquels il achète ses produits. Il peut également effectuer la mise en page et imprimer des étiquettes où est écrit le CO2 score afin de l'afficher sur le menu.

Le consommateur peut laisser des commentaires en général, que ce soit sur l'application ou sur les recettes. Il peut également scanner un QR code qui lui affichera la fiche de la recette, soit le détail de l'empreinte carbone et du CO2 score de chaque ingrédient, mais également il affichera des alternatives si le CO2 score est élevé.

L'administrateur DATA peut rajouter des bases de données et des templates dans le but d'enrichir le nombre d'ingrédients et donc de recettes possibles.

L'administrateur, quant à lui, peut effectuer toutes les actions liées à la gestion des utilisateurs.

4.3 Les scripts / premiers design

Nous avons réalisé les scripts de l'application dans le but de nous créer une idée plus précise de ce que pourrait donner l'application et comment représenter ses différentes fonctionnalités. Réaliser les scripts permet également de présenter l'application à de potentiels utilisateurs/clients avant de la développer. Ceci peut faire gagner beaucoup de temps car évitera de développer une application qui ne répondrait pas aux problématiques ou qui n'intéresserait personne. Ces scripts pourraient, par exemple, être présentés au chef d'un restaurant Crous de Montpellier.

Figure a : Cette page est la page d'accueil sur laquelle tout utilisateur lançant l'application pour la première fois arrivera. Sur cette page, l'utilisateur peut scanner un plat ayant une étiquette de notre application dans le but d'obtenir ses informations. Afficher la principale fonctionnalité de l'application dès la première page, sans aucun clic, contribue à améliorer et simplifier l'expérience utilisateur. Sur cette page, l'utilisateur pourra consulter un historique des derniers scans qu'il a effectués. Un utilisateur pourra également se connecter/créer un compte grâce à un bouton, dans le but de débloquent plus de fonctionnalités accessibles seulement aux utilisateurs connectés, que nous verrons dans la suite.

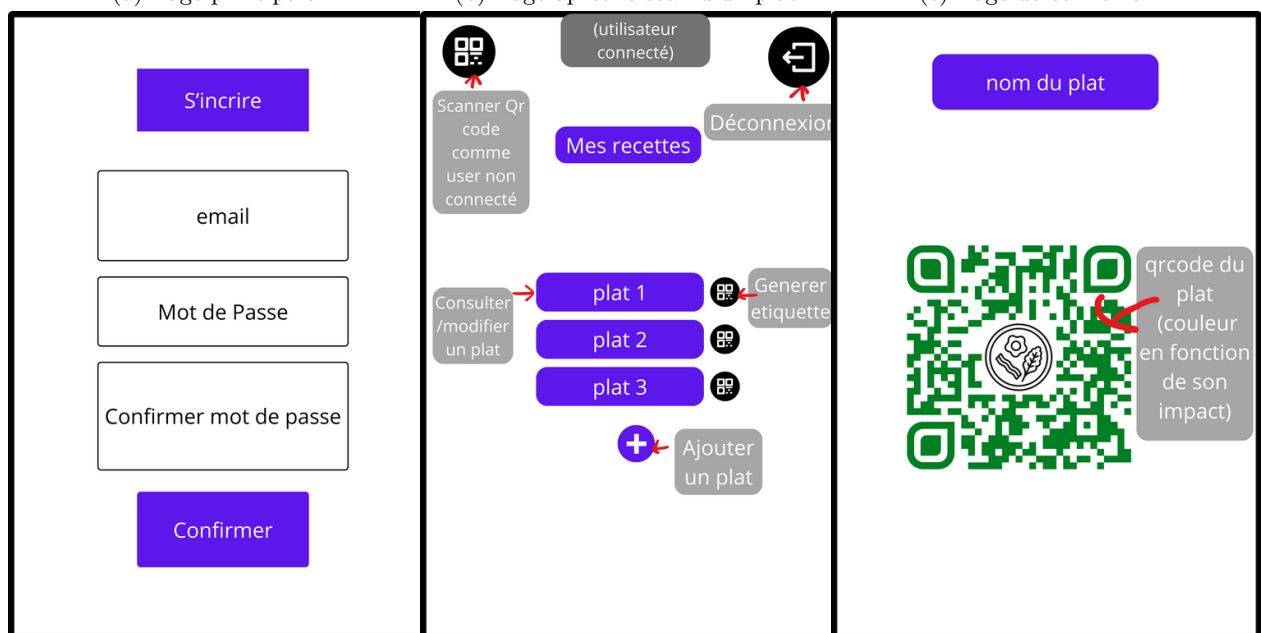
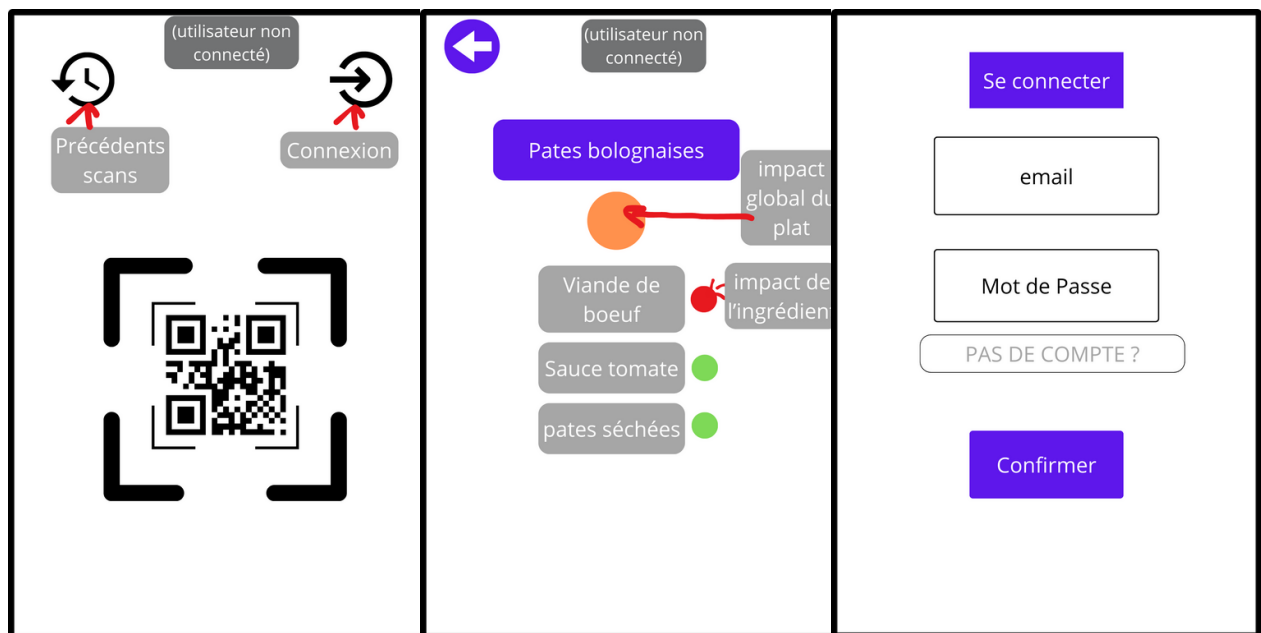
Figure b : Lorsqu'un utilisateur non connecté scanne une étiquette générée par le restaurateur, une page s'ouvre avec les informations du produit. L'impact précis a été calculé au moment de l'ajout par le restaurateur et a été arrondi pour le transformer en couleur, ce qui est plus simple à comprendre pour un utilisateur.

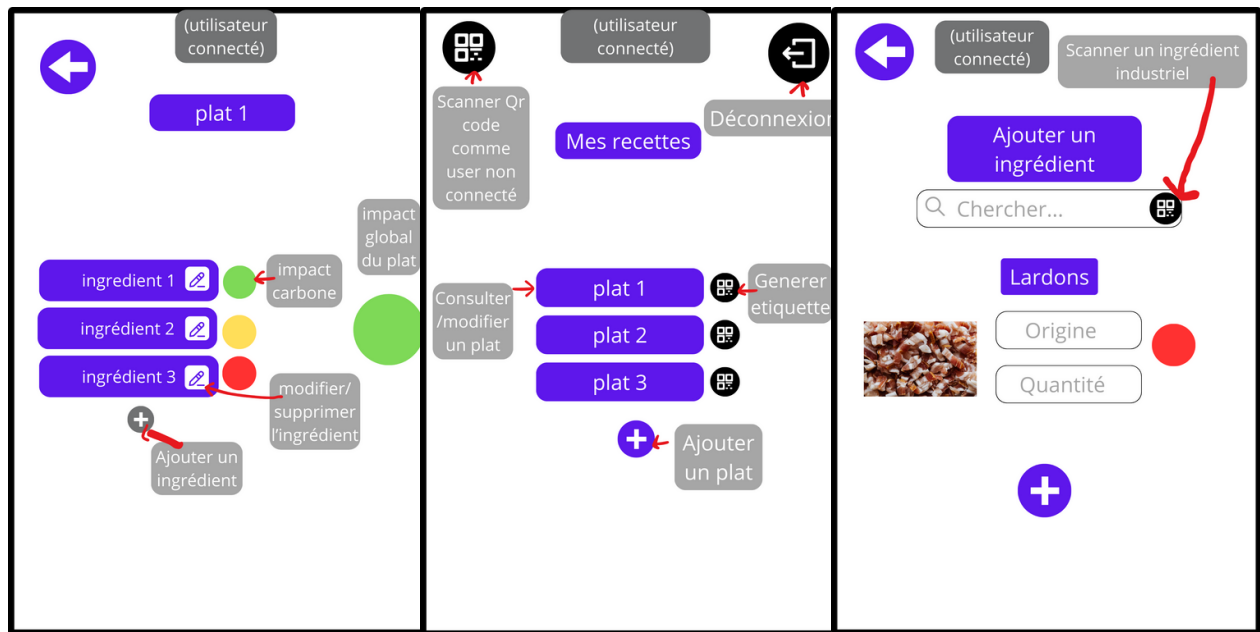
Figure c : Un utilisateur non connecté peut cliquer sur le bouton de connexion. Sur cette page, l'utilisateur peut se connecter ou se rendre sur la page de création de compte (figure d) en cliquant sur le bouton "pas de compte?"

Figure e : Une fois que l'utilisateur est connecté, il peut scanner un QR code comme un utilisateur non connecté et consulter ses différents plats. Pour chaque plat, il peut générer une étiquette qui contiendra ses informations, par exemple pour l'imprimer (voir figure f). L'utilisateur peut également consulter/modifier la recette du plat en cliquant dessus (voir figure g) ou ajouter un nouveau plat en cliquant sur le bouton '+' en bas de la page.

Figure h : Sur la page de création d'un plat, l'utilisateur peut ajouter les différents ingrédients. L'impact des différents ingrédients est indiqué à côté de chacun d'eux. L'impact global du plat, calculé en direct, est également consultable sur cette page.

Figure i : Pour ajouter un ingrédient, l'utilisateur peut chercher l'ingrédient dans la base de données ou scanner un produit industriel qui aurait une étiquette. Cela nous permettrait de récupérer directement toutes ses informations. Une fois l'ingrédient renseigné, l'utilisateur va entrer son origine s'il la connaît et la quantité qu'il va utiliser. L'impact de l'ingrédient est également consultable en direct.





(g) Page d'information d'un plat

(h) Page de création d'un plat

(i) Page d'ajout d'ingrédients

4.4 choix des technologies

L'application devra être utilisable sur un mobile, ce qui est bien plus pratique pour les utilisateurs, leur permettant de scanner un plat n'importe où et n'importe quand. En ce qui concerne la technologie que nous utiliserons, nous avons beaucoup de possibilités. Commençons par revoir rapidement les principaux types d'applications utilisables sur mobile : les applications natives, les applications web et les applications hybrides.

Une application native est développée dans le langage natif du système d'exploitation sur lequel elle tourne. Il s'agit de JAVA ou KOTLIN pour Android et de OBJECTIVE C ou SWIFT pour iOS. Elle est donc développée exclusivement pour un seul système d'exploitation. Une application native présente plusieurs avantages, notamment l'accès aux fonctionnalités natives d'un smartphone, telles que la caméra, le GPS, le gyroscope, etc.

Une application web règle le problème de compatibilité. En réalité, une application web n'est rien d'autre qu'un site web créé de façon responsive, c'est-à-dire qu'il s'adapte parfaitement aux dimensions d'un smartphone lorsqu'il est consulté sur ceux-ci. Un site web est en effet bien consultable depuis n'importe quel système d'exploitation. Cependant, il demande une connexion internet, et une application web n'est donc pas accessible hors connexion. Un autre inconvénient est qu'elles ne permettent, dans la plupart des cas, pas d'accéder aux fonctionnalités natives d'un appareil.

Une application hybride regroupe les avantages des deux types d'applications précédents. Il s'agit d'une application qui s'approche d'une application native en termes de performances et de fonctionnalités disponibles, tout en étant également accessible depuis Android et iOS.

Nous n'avons pas encore décidé du choix de la technologie que nous ferons. Si nous décidons de partir sur une application native, ce sera une application native Android développée en Java. Nous avons déjà développé une application native Android en L1 (Anime Tiles). Pour créer une application hybride, nous pourrions opter pour Flutter, un framework open source développé par Google. Ce framework possède une très bonne documentation et une grande communauté. Le langage utilisé est Dart.

La web application est celle qui nous tente le moins, mais une possibilité serait d'utiliser un framework comme React.



FIGURE 9 – Logo du framework Flutter



FIGURE 10 – Logo du framework React

5 organisations pour la suite

Maintenant que nous avons étudié les enjeux et décidé de ce que nous voulons faire, nous pouvons organiser la phase de programmation au cours du second semestre. Il est important de noter que pour la suite du projet, nous ne serons plus que 2. En effet, Valentin part en Erasmus lors du second semestre, ce qui réduira notre effectif. C'est en prenant cela en considération que nous avons élaboré le diagramme de Gantt (figure 11) organisant notre temps. Nous n'avons pas encore décidé de la manière dont nous allons diviser les tâches. La première phase de développement, la plus longue, se centrera sur la programmation d'une version de test plus simplifiée avec uniquement les fonctionnalités principales et essentielles, ainsi qu'un jeu de données réduit afin d'avoir le contrôle sur les tests et de pouvoir facilement vérifier si les résultats sont corrects. Une fois cela fait, nous devons effectuer une phase de test et de correction de bugs avant de poursuivre le développement. Cette phase sera également essentielle pour prendre en compte les retours potentiels des testeurs extérieurs. Après cela, nous pourrons ajouter une quantité de données plus élevée. Enfin, une fois les fonctionnalités principales ajoutées, nous pourrons inclure davantage de fonctionnalités en fonction du temps qui nous restera. Nous pourrons alors conclure par les derniers tests et améliorations graphiques qui ne causeront pas de problèmes potentiels au niveau des fonctionnalités.

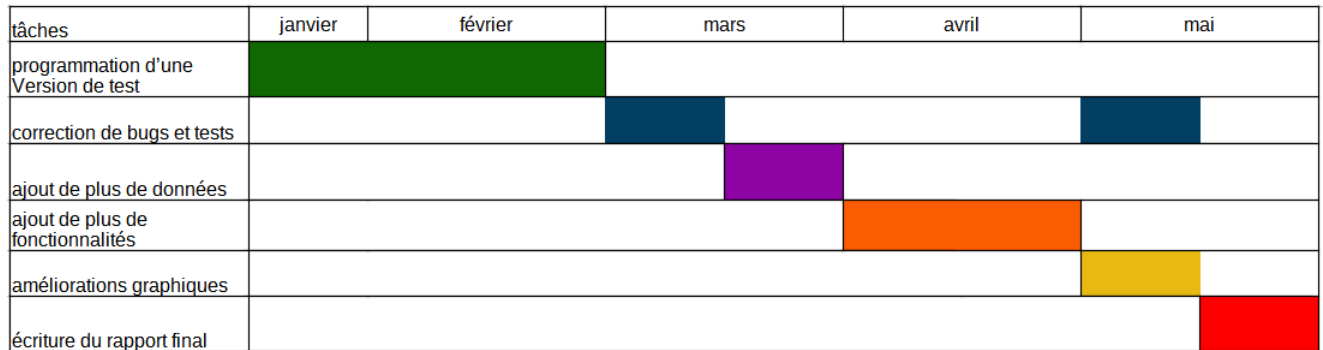


FIGURE 11 – diagramme de Gantt sur l'organisation lors du second semestre

6 conclusion

En conclusion de cette étude approfondie sur les recherches visant à développer une application sur l'impact carbone des aliments, il est clair que la prise de conscience croissante de l'empreinte environnementale de notre alimentation nécessite des outils innovants pour informer et encourager des choix plus durables.

Notre exploration des différents aspects de cette problématique, allant de la collecte de données sur les ingrédients à l'élaboration de scores CO₂, a mis en lumière la complexité inhérente à la quantification précise de l'impact carbone des aliments. Les défis rencontrés dans la construction d'une base de données exhaustive et la mise en place de mécanismes de calcul fiables soulignent la nécessité d'une collaboration continue avec divers acteurs de l'industrie alimentaire.

L'identification des rôles spécifiques au sein de l'application, tels que ceux du cuisinier, du directeur, du consommateur, de l'administrateur DATA et de l'administrateur, permet de mieux cibler les fonctionnalités nécessaires pour répondre aux besoins de chaque utilisateur.

En fin de compte, le développement de cette application offre une opportunité précieuse de sensibiliser et d'engager les utilisateurs dans la réduction de leur empreinte carbone alimentaire. Cependant, il est essentiel de reconnaître que cela nécessitera un effort continu pour maintenir des données précises, rester à jour avec les avancées technologiques et éduquer les utilisateurs sur l'importance de leurs choix alimentaires pour l'environnement.

En résumé, cette application se présente comme un outil prometteur pour favoriser une alimentation plus durable.

7 Remerciements

Nous tenons à remercier notre encadrant, Eric Bourreau, qui a proposé ce sujet. Il nous a guidés tout au long de ce premier semestre en nous accordant de son temps et des conseils lors de réunions. Il nous a également appris de nombreuses choses sur la phase de pré-développement d'une application.

8 bibliographies

Références

- [1] ADEME : Quel est l'impact de notre alimentation sur l'environnement ? <https://agirpouurlatransition.ademe.fr/particuliers/conso/conso-responsable/impact-alimentation-sur-environnement>, 2021. site web.
- [2] Commissariat général au développement DURABLE : Les émissions de gaz à effet de serre de l'alimentation. <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/societe/le-mode-de-vie-des-menages-ressources/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-de-l-alimentation>, 2023. site web.
- [3] Commissariat général au développement DURABLE : Notre alimentation, c'est combien de gaz à effet de serre (ges) ? <https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/notre-alimentation-c-est-combien-de-gaz-a-effet-de-serre-ges>, 2022. site web.
- [4] Maxime GAUTIER : Habitudes alimentaires des français - faits et chiffres. <https://fr.statista.com/themes/9812/habitudes-alimentaires-des-francais/#topicOverview>, 2023. site web.
- [5] ADEME : documentation agribalyse. <https://doc.agribalyse.fr/documentation/>, 2020. site web.