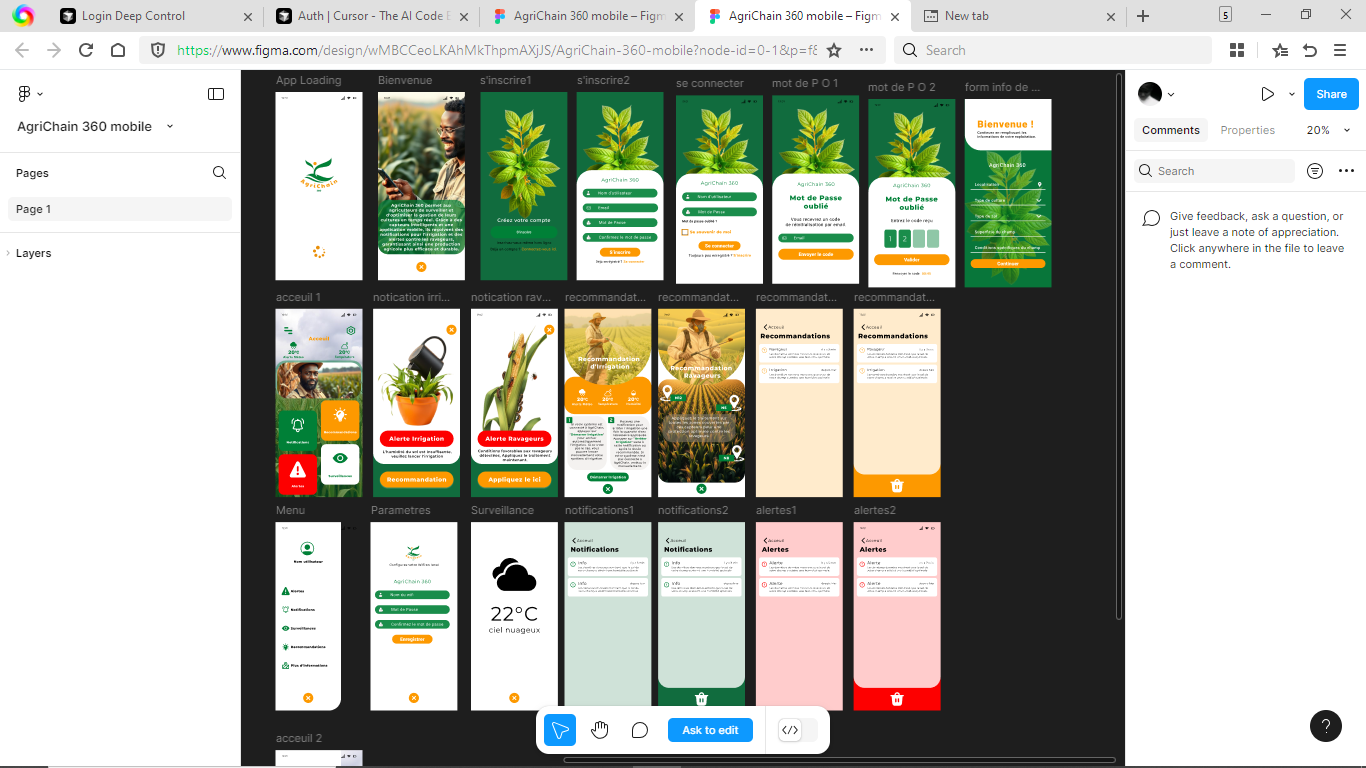
Après avoir realiser quelque interface pour notre projet sur figma , j’ai eu plus de claire voyance en ce qui concerne l’interface UI/UX , j’ai une maintenant des idées de comment l’interface utilisateur se présenteras . je t’explique comment je le veux , et si il y a des chose qu’il faux apporté tu va t’inspirer des application du genre qui existe déjà sur internet et me fournie des ajustement utile a mettre en plance afin d’aboutir a de tr’ès bon resultat , et d’obtenue avec precision ce qu’on veux vraiment , bah j’ai enlever des fonctionnalité et j’en ai rajouté d’autre

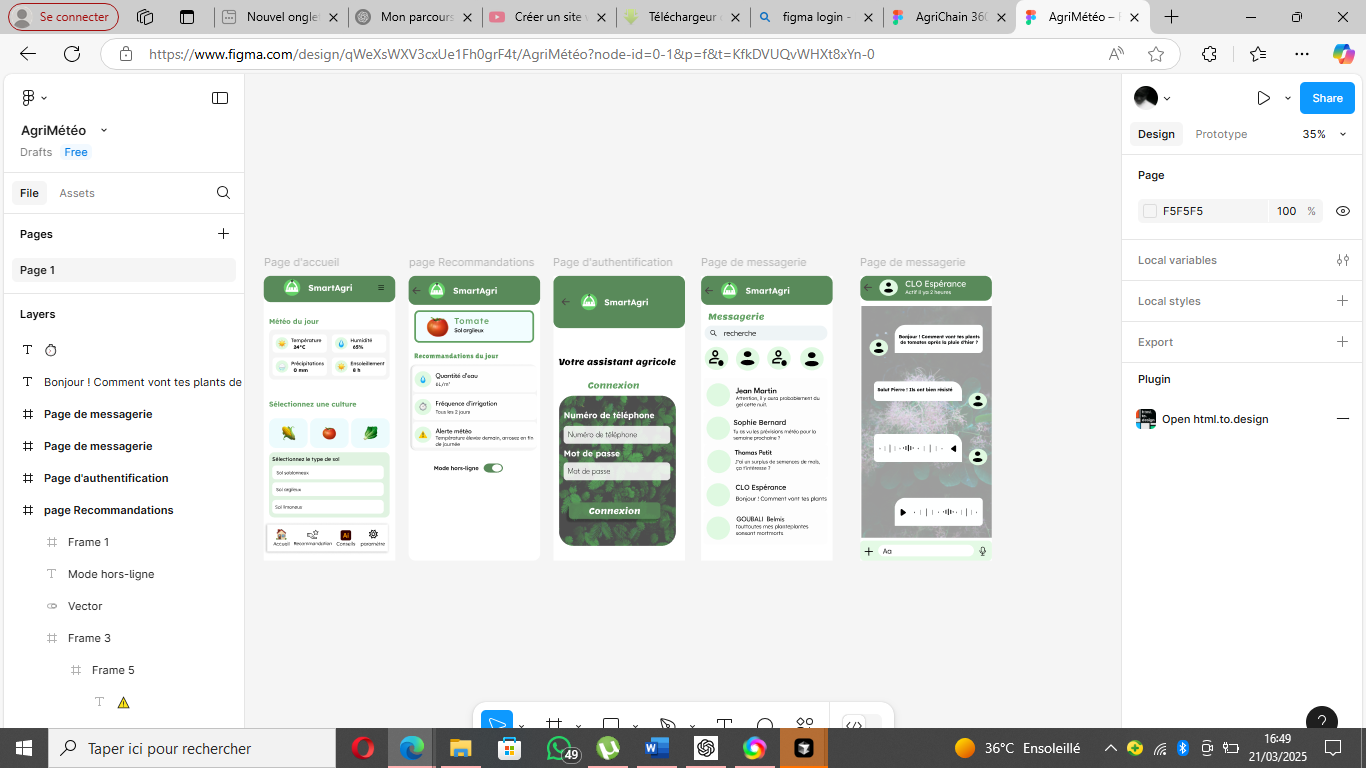
je vais t’expliquer comment je veux faire l’interface ( au debut lorsque l’utilisateur (un agriculteur X) va cliquer sur l’application , il auras une interface de loading qui montreras le logos de l’application bien vissible et un peut en bas il y auras le chargement qui montre que l’application est entrain de se charger , ensuite ensuite pour une première fois, il y auras une interface de bienvenue , la il y auras des image en fond des image qui change automatiquement des image claire generer par ia montrant un agriculteur noir ,un agriculteur qui est dans un camps et qui tien sont portable en main coimme si il est sur une application qui lui permet de mieux gerer l'irrigation de ces plante et qu'il est content de ca ; c'est a dire il est d'humeur souriant et vil garde sont telephne en main et on voir bien le ciel et on remarque qu'il est dans son champs , des image de ce gens generer par ia des image de champ un agriculteur en train d’aroser son champas avec sont telephone et qui affiche un legere sourire etc que des agriculteur noir , la photos d’une femme noir (afrique )entrain d’arroser ces plantation , en suite un peux plus bas de cette page de bienvenu il y auras une petite d’escription de l’utilité de notre application . ensuite sur la page suivant ca serais la page d’inscription la l’image en fond seras une plantation en bonne santé qui produit des fruit en bonne santé et bien gros tout les image seront génerer par ia en 3D bah ( l’exemple d’une plante de tomate qui produit des tomate bien gros et en bonne santé ) et sur cette page il y auras créez votre compte et un boutons inscription , en bas du bouton il y auras déjà un compte connexion donc si tu a déjà un compte tu apuis sure connexion et tu te connecte , ensuite la page ou il y auras d’inscription ou il y auras le formulaire d’inscription je veux toujours l’image avec les fruit de tomate en bonne santé en arrière plant et juste au debut du formulaire il y auras le nom de l’application « smartIrigation «  le nom est en anglais bien sure ensuite le formulaire d’inscription (nom d’utilisateus , email , mots de pass , confirmer le mot de pass , juste en bas du bouton s’inscrire là , il y auras dejat enregistrer ? se connecté , et si tu est dejat enregistrer tu peut appuiyer sur se connecter en même temps pour te connecté , il y a une page connexion bien sur sur cette page l’mage au fond serais une femme noir africaine entrain d’arroser ces plante , tu peut te connecté en cliquant sur le bouton connexion directe la tu entre ton gmail et ton mot de passe sure cette page il y aurras mot de passe oublier . ensuite la page infos de basse toujour avec l’mage de tomate en fond sur cette page il est écrire un grand bienvenue sur smartIrigation et juste en desous il est ecrire configurer votre experience , et en plus petit personnalisez smartirrigation selon vos besoins là il y a un formulaire ou tu peuxchoisir la laque dans laquelle tu veux recevoir les notification ( français ou font ) en suite tu peux definie ta localisation tu pouras selectionner ta possition sur une carte du benin ; un bouton continuer pour arriver sur la page ou tu configure tes culture donc il est ecrire configuration des culture en haut de cette page , en petit carractère il est ecrire optimiser vos recommandation d’ irrigation , il y a la partie selectionner vos culture et comme nous on veux se basser sur trois culture pour l’instant il y auras ces 3 culture le fruit de ces culture sous formr de bouton ou il y a le nom en bas donc tu pourras sélectioner et pour ta culture ou tes culture , ensuite tu pouras entrer la date de plantation , le type de sol la surface cultive (superficie du champ ) en bas il y auras un bouton retour pour retourner pour aller remodifier les information et un bouton terminer pour enregistrer ces information qui serons suvegarder dans une basse de donner « je te laisse choisir si il y auras une photos en arrier plant ou pas , la photo .

la barre de navigation les partie sure la page d’accueil comme on l’avait dire il y auras un bonjour le non de « l’utilisateur » la météo du jour juste en haut ( température , humidité , précipitation , ensoleillement ) et ensuite les culture que vous avez choisir et les information sur ces culture , et en bas il y auras la recommandations pour chaque type de culture comme (Besoin d'irriguer avec 10L/m² aujourd'hui. Idéalement en début de matinée.) il y auras un bouton pour marqué comme que vous aviez realiser l’irrigation de cette jour . la partir irrigation , là on pourras voir les besoin en eaux , en humilité de vos culture et l’heure a laquelle vous devez les irriguer pour cette journée , un peut en bas il auras l’historique d’irrigation car on pourras coché si on n’a irriguer , a la partie conseille la on pourras voie en vrai ce que l’ia fait ca seras la partie de l’ ia donc on mettras là un logo pour ia . on pourras afficher là tout ce que l’ia a faire ( une graphe qui montre la fréquence a laquelle vous irriguez chaque plante la quantité , le detaille sur l’annalyse de l’ia , et une prévision sur 7 jour donc une semaine irrigation nécessaire , et les plus prévue . et la partie paramètre pour qui va contenue tout ce qui est nécessaire et qu’un paramètre doit contenue dans le cas de notre application ( il auras la partie profil , préférence de notification car l’application devrait envoyer des notification chaque jour sur le téléphone de l’utilisateur , paramètre de langue , mode or ligne , et aide et support et on pourra enregistrer ces information une foie modifier . sur chaque écran on pourrait revenir a l’arrière bien sure l’application donneras des alertes comme Température élevée demain, arrosez en fin de journée . ensuite la partie profil , chaque utilisateur a son profil , il peux changer sa photos de profils et autre , tout ce qu’il y a de plus normal .

les couleur a utilisé , le vers , l’orage , le blanc , et parfois le bleue, il y a des application dans ce domaine sur Internet et qui sont très bien noté pour leurs design donc tu sauras comment utiliser et comment jaugé les couleurs pour que ca soit parfait .

je vais te donner quelque photos des application dans le sens que j’ai fait ne te basse pas sur ca c’est juste pour te montrer ce qui peut etre fait



tout ce qui ne concerne pas le partie irrigation doit être ignorer , le design et l’ergonomie de cette interface doit etre prise en compte

Il y auras pas la partie discution de cette interface dans l’application , cette interface montre un peu le fonctionnent de l’application

**Speech de présentation du projet**

**Bonjour Monsieur,**

Je suis ravi de vous présenter notre projet qui vise à apporter une **solution innovante** aux défis rencontrés par les agriculteurs.

# 1️ ⃣ Problème à résoudre

L’agriculture au Bénin repose en grande partie sur des **méthodes traditionnelles**, et beaucoup d'agriculteurs prennent des décisions basées sur leur expérience plutôt que sur des **données précises**. Ce manque d’informations peut entraîner :

✅ Une **mauvaise gestion de l’irrigation**, causant soit un excès, soit un manque d’eau

✅ Une **baisse de rendement agricole**, faute d’adaptation aux conditions météorologiques

✅ Une **perte financière et alimentaire**, due à des cultures affectées par des conditions climatiques imprévues

Notre projet vise à résoudre ces problèmes en mettant à disposition des agriculteurs une **application mobile intelligente** qui leur fournira des recommandations précises et adaptées à leurs cultures.

# 2️ ⃣ Présentation de notre solution

Nous avons conçu une **application mobile** qui utilise **les données météorologiques et les besoins spécifiques des cultures** pour générer des recommandations personnalisées aux agriculteurs.

✔ **Comment ça fonctionne ?**

1️ ⃣ L’application récupère en temps réel les données météo via une **API météo** (température, humidité, précipitations, ensoleillement...)

2️ ⃣ Elle croise ces données avec **les besoins précis des plantes** (Maïs et Laitue) en matière d’irrigation et de climat

3️ ⃣ Grâce à une **intelligence artificielle (IA)**, elle analyse ces informations et **détermine l’apport optimal** en eau et en température pour la bonne croissance des cultures

4️ ⃣ Elle envoie des **notifications quotidiennes aux agriculteurs** , leur indiquant les actions à prendre :

* "Aujourd’hui, apportez 2️ litres d’eau par m² à votre champ de Maïs"
* "Attention, baisse de température prévue : protégez vos laitues"

Grâce à ce système, les agriculteurs auront une meilleure maîtrise de **l’arrosage et des conditions de culture**, ce qui maximisera leur rendement.

# 3️ ⃣ Fonctionnalités complémentaires (si le temps nous le permet)

En plus de cette fonction principale, nous avons **deux autres fonctionnalités** que nous aimerions intégrer pour améliorer l'expérience des utilisateurs : ✅ **Une personnalisation linguistique dès l’authentification**

Lors de son inscription, l’agriculteur pourra choisir s’il souhaite recevoir les notifications en **français** ou dans une **langue locale fréquemment parlée au Bénin** (comme le fon, le yoruba, le goun, etc.). Cette fonctionnalité permettrait **d’inclure un maximum d’agriculteurs**, même ceux qui ne sont pas à l’aise en français.

✅ **Une plateforme collaborative pour les agriculteurs**

Nous envisageons également de **créer un espace d’échange** où les agriculteurs pourront partager **leurs observations et conseils** en fonction de leur expérience sur le terrain. Ils pourraient, par exemple, signaler un changement climatique local, partager une astuce sur l’irrigation, ou encore poser des questions à la communauté. Cela permettrait de créer un **véritable réseau d’entraide** entre agriculteurs.

Ces fonctionnalités ne sont pas encore notre priorité, mais **si le temps nous le permet**, nous aimerions les intégrer progressivement pour rendre l’application encore plus utile.

**4️ ⃣ Pourquoi ce projet est utile et innovant ?**

* **Premièrement**, notre application **simplifie le travail des agriculteurs** en leur fournissant des recommandations basées sur des données scientifiques et en **temps réel**.
* **Deuxièmement**, elle **réduit le gaspillage d’eau** et **améliore la productivité** en évitant les erreurs de culture.
* **Troisièmement**, elle peut être facilement adaptée à d’autres types de cultures, ce qui lui donne un **potentiel d’évolution énorme** pour l’agriculture béninoise.
* **Quatrièmement**, l’ajout des **notifications en langue locale** et d’une **plateforme collaborative** permettrait de renforcer **l’accessibilité et la participation** des agriculteurs.

# 5️ ⃣ Conclusion et perspectives

En résumé, notre projet apporte une **solution pratique et efficace** aux agriculteurs, en leur permettant d’optimiser leur production grâce aux nouvelles technologies. À long terme, nous pouvons imaginer une évolution avec l’intégration de **capteurs connectés**, une version **hors ligne** de l’application, et même une **extension vers d’autres cultures agricoles**.

Nous sommes convaincus que cette application peut **faire une réelle différence pour les agriculteurs au Bénin**, et nous sommes impatients de recevoir vos retours pour l’améliorer davantage.

**On a fait une etude théorique sur l’application comment il va reagie**

# 1. Présentation du Contexte

L'agriculture est un secteur clé pour l'économie du Bénin, représentant une part importante du PIB et employant une grande partie de la population. Cependant, la production agricole est fortement dépendante des conditions climatiques et des pratiques d’irrigation. Une mauvaise gestion de l’eau peut entraîner des rendements faibles, une surconsommation des ressources et des pertes économiques considérables.

Dans ce contexte, l'intégration des nouvelles technologies devient essentielle pour améliorer l’efficacité de l’irrigation et garantir une production agricole optimale. Une application capable de croiser les données climatiques avec les besoins spécifiques des cultures pourrait permettre aux agriculteurs d’ajuster leurs pratiques d’irrigation en temps réel, augmentant ainsi le rendement et la qualité des récoltes.

**1.1 Pourquoi choisir la tomate ?**

La tomate de son nom scientifique **Solanum lycopersicum** ou **Lycopersicum esculentum** est l’une des cultures les plus importantes au Bénin pour plusieurs raisons :

* **Production élevée :** C'est une culture maraichère largement cultivées, et est le légume fruit le plus produit soit 70.000tonnes/an et sur toute l’ étendue du territoire.
* **Fort impact économique :** La tomate est très demandée sur le marché local et international.
* **Besoins hydriques spécifiques :** Elle nécessite un arrosage adapté pour éviter les maladies et favoriser une bonne croissance.
* **Sensibilité au climat :** La tomate est influencée par plusieurs facteurs climatiques tels que la température, l’humidité et l’ensoleillement, ce qui en fait une culture idéale pour tester l’efficacité de notre application.

## 1.2 Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est de démontrer théoriquement la faisabilité de notre application d'irrigation intelligente. Pour cela, nous allons :

* Collecter et analyser les données climatiques au Bénin (température, humidité, précipitations, ensoleillement).
* Étudier les besoins spécifiques de la tomate en termes d’irrigation et de climat.
* Prendre en compte les différents types de sols présents au Bénin et leur impact sur l’irrigation.
* Déterminer l’apport optimal en eau et en température pour assurer une croissance optimale de la tomate.
* Simuler le fonctionnement de notre application à travers des scénarios théoriques.

# 2. Analyse des Besoins de la Tomate

Pour assurer une croissance optimale et une production de qualité, la tomate requiert des conditions spécifiques en termes de climat, température,d'eau, de sol et de lumière .

## 2.1 Température

* **Température optimale** : La tomate se développe idéalement entre 20 °C et 30 °C durant la journée et entre 10 °C et 17 °C la nuit.
* **Impact des températures extrêmes** :
  + **Supérieures à 35 °C** : Ces températures peuvent affecter négativement le développement des ovules fécondés, compromettant ainsi la croissance des fruits.
  + **Inférieures à 12 °C** : Elles peuvent ralentir la croissance de la plante.
* **Sensibilité pendant la floraison** : Durant cette phase, des températures au-delà de 25 °C ou en dessous de 12 °C peuvent empêcher la fécondation.
* **Effet sur la fructification** : Des températures supérieures à 30 °C ou inférieures à 10 °C peuvent donner aux fruits une teinte jaunâtre.

## 2.2 Humidité

* **Humidité relative optimale** : Entre 60 % et 80 %.
* **Risques liés à une humidité élevée (>80 %)** :
  + Augmentation des maladies affectant la partie aérienne de la plante. o Risque de fissuration des fruits.
  + Difficultés de pollinisation dues à l'agglomération du pollen.
* **Risques liés à une humidité faible (<60 %)** :
  + Diminution de l'adhérence du pollen sur le stigmate, entravant la pollinisation.

## 2.3 Luminosité

➢ **Exigences lumineuses** : La tomate nécessite une bonne luminosité. Un manque de lumière peut nuire aux processus de croissance, de développement, de floraison, de pollinisation et de maturation des fruits.

## 2.4 Sol

* **Préférences pédologiques** :
  + Sols légers à texture silico-argileuse. o Riches en matière organique.
  + Excellent drainage requis, car la tomate ne tolère pas l'engorgement d'eau. ➢ **pH du sol** : La tomate s'adapte à des sols légèrement acides à légèrement alcalins.
* **Tolérance à la salinité** : Elle supporte relativement bien la salinité du sol et de l'eau d'irrigation.
* **Précaution** : Éviter de planter des tomates à proximité de noyers (*Juglans*), car ces arbres produisent une toxine, la juglone, qui inhibe la croissance des tomates.

## 2.5 Besoins en Eau

* **Consommation en eau** : La tomate est une culture exigeante en eau, nécessitant une irrigation régulière pour maintenir une humidité du sol adéquate.
* **Méthodes d'irrigation** : L'irrigation au goutte-à-goutte est recommandée pour fournir l'eau directement aux racines, réduisant ainsi le gaspillage et le risque de maladies foliaires.
* **Sensibilité à l'excès d'eau** : Un arrosage excessif peut entraîner l'asphyxie des racines et favoriser le développement de maladies.

## 2.6 Pollinisation

* Type de pollinisation : La tomate requiert une pollinisation vibratile, effectuée efficacement par les bourdons. Les abeilles domestiques ne réalisent pas ce type de pollinisation.
* Pollinisation en serre : En culture sous serre, il est nécessaire d'introduire des nids de bourdons pour assurer la pollinisation, ou d'utiliser des méthodes manuelles ou artificielles.

# 3. Données Climatiques au Bénin

Le Bénin, situé en Afrique de l'Ouest, présente une diversité climatique influencée par sa position géographique et ses caractéristiques topographiques. Le climat varie du sud au nord, affectant directement les pratiques agricoles, notamment la culture de la tomate, Etc…

## 3.1 Zones Climatiques

Le Bénin se divise principalement en deux zones climatiques :

* **Zone subéquatoriale au sud :** Cette région bénéficie d'un climat plus tempéré avec des précipitations plus abondantes.
* **Zone tropicale au nord :** Caractérisée par un climat plus chaud et sec, avec des précipitations moindres.

## 3.2 Températures

Les températures moyennes annuelles au Bénin varient généralement entre 25 °C et 30 °C. Les mois les plus chauds sont avril et mai, avec des températures pouvant atteindre des pics plus élevés. Ces conditions sont généralement favorables à la culture de la tomate, qui préfère des températures diurnes entre 20 °C et 30 °C.

## 3.3 Précipitations

Les précipitations annuelles au Bénin varient entre 900 mm et 1 400 mm, selon les régions :

* **Sud du Bénin** : Reçoit des précipitations plus abondantes, notamment entre la mi-mars et la mi-juillet, avec une légère reprise en novembre et décembre.
* **Nord du Bénin** : Les précipitations sont généralement moins abondantes et plus concentrées sur une période plus courte.

Pour la culture de la tomate, une pluviométrie adéquate est essentielle, mais une gestion efficace de l'irrigation est nécessaire pour éviter les excès d'eau qui pourraient nuire à la plante.

## 3.4 Humidité

Le taux d'humidité relative au Bénin se situe généralement entre 65 % et 95 %. Une humidité trop élevée peut favoriser le développement de maladies fongiques chez la tomate, tandis qu'une humidité trop basse peut affecter la pollinisation. Il est donc crucial de surveiller et de gérer l'humidité pour assurer une culture saine.

## 3.5 Ensoleillement

Le Bénin bénéficie d'un bon ensoleillement tout au long de l'année, ce qui est bénéfique pour la culture de la tomate, qui nécessite une bonne luminosité pour une croissance optimale.

# 4. Types de Sols au Bénin et Impact sur l’Irrigation

Le Bénin possède une diversité de sols qui influencent directement l'agriculture, notamment la culture de la tomate. Chaque type de sol a ses propres caractéristiques en matière de rétention d’eau, de drainage et de fertilité. L’irrigation doit être adaptée en fonction de ces paramètres pour garantir une croissance optimale des plants de tomate.

## 4.1 Les Principaux Types de Sols au Bénin

Le Bénin peut être divisé en plusieurs zones pédologiques, chacune possédant des sols aux propriétés spécifiques. Voici les principaux types de sols que l’on retrouve dans le pays :

1. **Sols ferrugineux tropicaux**(majoritaires au nord du Bénin)
   * **Caractéristiques :** Riches en fer et souvent rouges, ces sols sont bien drainés mais ont une capacité de rétention d’eau limitée.
   * **Impact sur l’irrigation :** L’eau s’infiltre rapidement, nécessitant des arrosages fréquents mais modérés pour éviter le stress hydrique des plants.
2. **Sols hydromorphes**(présents dans les zones humides et marécageuses, notamment dans le sud et le centre du Bénin)
   * **Caractéristiques :** Sols saturés en eau, souvent lourds et argileux, avec un drainage naturel limité.
   * **Impact sur l’irrigation** : Un excès d’eau peut provoquer l’asphyxie racinaire. L’irrigation doit être contrôlée pour éviter la stagnation de l’eau autour des racines.
3. **Sols sablo-argileux**(courants dans le sud et certaines parties du centre du Bénin)
   * **Caractéristiques :** Bon compromis entre drainage et rétention d’eau, ces sols retiennent l’humidité tout en permettant un bon développement racinaire.
   * **Impact sur l’irrigation :** Ces sols permettent une irrigation plus flexible, avec un bon équilibre entre absorption et évaporation de l’eau.
4. **Sols ferralitiques**(présents dans certaines régions du centre et du sud du pays)
   * **Caractéristiques :** Pauvres en nutriments et sujets à l’érosion, ces sols sont souvent acides et nécessitent des apports organiques pour améliorer leur fertilité.
   * **Impact sur l’irrigation :** L'eau s’infiltre rapidement, nécessitant une irrigation régulière pour compenser les pertes en eau.
5. **Sols alluviaux**(retrouvés dans les vallées fluviales et zones proches du fleuve Niger et du Mono)
   * **Caractéristiques :** Fertiles et riches en matières organiques, ces sols sont souvent cultivés pour diverses cultures.
   * **Impact sur l’irrigation :** Bien adaptés à l’agriculture, ces sols conservent suffisamment d’humidité et nécessitent une irrigation modérée.

## 4.2 Impact des Sols sur la Culture de la Tomate

La tomate étant une plante qui a besoin d’une bonne aération des racines et d’un apport régulier en eau, le type de sol joue un rôle déterminant :

* **Sols bien drainés** (sablo-argileux, alluviaux) **:** Adaptés
* **Sols trop compacts** (hydromorphes) **:** Risques d’asphyxie racinaire
* **Sols trop drainants** (ferrugineux) : Nécessitent un arrosage plus fréquent

**Stratégies d’irrigation recommandées selon les sols** :

* **Sols légers et drainants** (ferrugineux, ferralitiques) **:** Arrosage fréquent mais en petite quantité.
* **Sols argileux et hydromorphes** : Irrigation plus espacée pour éviter l’excès d’eau.
* **Sols équilibrés** (sablo-argileux, alluviaux) **:** Irrigation modérée, idéale pour la culture de la tomate.

La diversité des sols au Bénin nécessite une approche adaptée en matière d’irrigation. Notre application devra prendre en compte ces spécificités pour recommander des stratégies d’arrosage optimales aux agriculteurs, en fonction du type de sol de leur région.

# 5. Simulation Théorique du Fonctionnement de l’Application avec Adaptation aux Types de Sol et Données Réelles

Dans cette section, nous approfondirons la simulation théorique en intégrant des données climatiques réelles du Bénin et en adaptant les recommandations d'irrigation en fonction des différents types de sol. L'objectif est de démontrer la capacité de notre application à fournir des conseils précis et adaptés aux conditions locales pour optimiser la culture de la tomate.

## 5.1 Données Climatiques Réelles au Bénin

Pour cette simulation, nous utiliserons des données climatiques typiques de la région de Cotonou, Bénin, en saison sèche :

* **Température maximale** : 32°C
* **Température minimale** : 26°C
* **Humidité relative moyenne** : 75%
* **Précipitations** : 0 mm (absence de pluie)
* **Ensoleillement** : 8 heures

***Source : Données climatiques moyennes pour Cotonou en saison sèche.***

## 5.2 Besoins en Eau de la Tomate selon le Type de Sol

Les besoins en eau de la tomate varient en fonction du type de sol, qui influence la rétention d'eau et la fréquence d'irrigation nécessaire. Voici une analyse détaillée pour différents types de sols présents au Bénin :

### 1. Sols Sablonneux

* **Capacité de rétention d'eau** : Faible (environ 60 mm/m)
* **Fréquence d'irrigation recommandée** : Quotidienne en faible quantité

• **Calcul du volume d'eau nécessaire :V(eau) = ETc\*Surface**

**Avec :**

* **ETc** : Besoin en eau de la culture **(mm/jour)**
* **Surface** : 1 m²
* **V(eau)** : volume d’eau nécessaire **(mm/m²/jour)**

**Supposons une ETc de 6 mm/jour :**

**V(eau)=** 6 mm/jour×1 m2=6 litres/m2/jour

**Recommandation :**

**"Apportez 6 litres d'eau par m² quotidiennement à vos plants de tomate."**

### 2. Sols Argileux

* **Capacité de rétention d'eau** : Élevée (environ 120 mm/m)
* **Fréquence d'irrigation recommandée** : Tous les 3 jours

• **Calcul du volume d'eau nécessaire :**

**Pour une irrigation tous les 3 jours :**

## V(eau)= ETc\*3\*Surface

**Avec une ETc de 6 mm/jour :**

**V(eau)=** 6 mm/jour×3×1 m2=18 litres/m2 tous les 3 jours

**Recommandation :**

**"Apportez 18 litres d'eau par m² tous les 3 jours à vos plants de tomate."**

### 3. Sols Limoneux

* **Capacité de rétention d'eau** : Moyenne (environ 90 mm/m)
* **Fréquence d'irrigation recommandée** : Tous les 2 jours

• **Calcul du volume d'eau nécessaire :**

**Pour une irrigation tous les 2 jours :**

## V(eau)=ETc×2×Surface

**Avec une ETc de 6 mm/jour** :

**V(eau)=**6 mm/jour×2×1 m2=12 litres/m2 tous les 2 jours

**Recommandation :**

**"Apportez 12 litres d'eau par m² tous les 2 jours à vos plants de tomate."**

### 5.3 Simulation avec Données Climatiques Réelles

**Scénario :** Journée Typique en Saison Sèche

* **Température maximale** : 32°C
* **Température minimale** : 26°C
* **Humidité relative moyenne** : 75%
* **Précipitations** : 0 mm
  + **Calcul de l'évapotranspiration de référence (**ET0**) :**

**Utilisation de la formule simplifiée de Hargreaves : ET0=0,0023×(Tmoy+17,8)×Tmax − Tmin×Rsol**

**Avec :**

* **Température moyenne** : (32 + 26) / 2 = 29°C
* **Amplitude thermique** : 32 - 26 = 6°C
* **Rayonnement solaire** : 8 heures (approximativement 20 MJ/m²/jour)

**ET0**=0,0023×(29+17,8)×6×20≈5,5 mm

* + **Calcul de l'évapotranspiration de la culture (**ETc**) :**

## ETc= ET0×Kc

Avec **Kc** (coefficient cultural) pour la tomate en phase de floraison : 1,15

**ETc** =5,5 mm/jour×1,15=6,325**mm/jour**

**Adaptation selon le type de sol :**

* **Sols sablonneux** : 6,325 litres/m²/jour
* **Sols argileux** : 18,975 litres/m² tous les 3 jours
* **Sols limoneux** : 12,65 litres/m² tous les 2 jours

**Recommandations générées par l'application :**

* **Sols sablonneux** : "Apportez 6,3 litres d'eau par m² aujourd'hui."
* **Sols argileux** : "Apportez 19 litres d'eau par m² tous les 3 jours."
* **Sols limoneux** : "Apportez 12,7 litres d'eau par m² tous les 2 jours."

# 6. Conclusion et Perspectives

## 6.1 Conclusion

Dans ce projet, nous avons conçu une application intelligente de gestion de l’irrigation pour la culture de la tomate au Bénin. En nous basant sur des données climatiques réelles et une analyse approfondie des types de sols, nous avons démontré la faisabilité et l’efficacité du système à recommander des apports en eau précis et adaptés.

La simulation théorique a permis de valider la pertinence de l’application en utilisant des formules d’évapotranspiration et des statistiques locales pour proposer des quantités d’eau optimales selon le type de sol. Grâce à cette approche, les agriculteurs peuvent maximiser la production de tomates tout en minimisant le gaspillage d’eau, un enjeu crucial face aux défis climatiques actuels.

## 6.2 Perspectives d’Amélioration

Bien que notre application soit déjà prometteuse, plusieurs améliorations peuvent être envisagées :

* **Intégration de capteurs IoT** : Ajouter des capteurs d’humidité du sol et de température pour affiner les recommandations en temps réel.
* **Prise en compte des prévisions météorologiques** : Connecter l’application à un service météo pour ajuster les apports en eau en fonction des prévisions de pluie.
* **Extension à d’autres cultures** : Adapter l’algorithme pour gérer d’autres cultures locales ayant des besoins hydriques spécifiques.
* **Développement d’une interface utilisateur intuitive** : Permettre aux agriculteurs d’accéder aux recommandations via une application mobile avec notifications personnalisées.
* **Utilisation de l’intelligence artificielle** : Mettre en place un modèle d’apprentissage automatique pour affiner les préconisations en fonction des données collectées au fil du temps.

En résumé, cette solution constitue une avancée majeure vers une agriculture plus intelligente et durable au Bénin. L’optimisation de l’irrigation permettra non seulement d’améliorer les rendements agricoles mais aussi de préserver une ressource essentielle : l’eau.

📝 Plan de Réalisation du Projet (Version Optimisée – Application Mobile Seule)

🔹 Phase 1 : Définition et Conception (Semaine 1-2)

*1️*⃣ *Clarification des fonctionnalités*

Objectif : Lister toutes les fonctionnalités essentielles et définir les entrées/sorties.

* Déterminer les fonctionnalités principales : ✅ Consultation de la météo.

✅ Recommandations agricoles basées sur le climat.

✅ Choix de la langue (Fon, Français, etc.).

✅ Notifications pour les conseils agricoles.

✅ Synthèse vocale pour les agriculteurs non lettrés.

✅ Interface simple et intuitive. • Choisir l’API météo à utiliser (ex: OpenWeather, WeatherStack).

* Définir la structure des données stockées (cultures, météo, recommandations).

*2️*⃣ *Réalisation des maquettes*

Outils : **Figma, Adobe XD**

* Création des maquettes UI/UX de l’application mobile.
* Définition des écrans principaux :

✅ Page d’accueil (météo + recommandations).

✅ Page d’authentification et choix de langue.

✅ Page des conseils agricoles.

✅ Page de messagerie entre agriculteurs.

🔹 Phase 2 : Mise en Place des Bases Techniques (Semaine 3-4)

*3️*⃣ *Choix et installation des technologies*

Technologies :

* **Backend** : Python (**FastAPI** ou **Django**) pour gérer les recommandations.
* **Base de données** : **Firebase** (temps réel et facile à intégrer) ou **PostgreSQL**.
* **Mobile** : **React Native (JavaScript/TypeScript)** pour une compatibilité Android/iOS.
* **Synthèse vocale** : Google TTS ou Azure Speech API.

*4️*⃣ *Mise en place de l’environnement de développement*

Outils : **VS Code, GitHub, Postman pour API, Firebase Console**

* Installation des dépendances (React Native, Expo, FastAPI).
* Création des bases de données (gestion des utilisateurs, météo, recommandations).
* Configuration des services externes (API météo, Text-to-Speech).

🔹 Phase 3 : Développement Backend (Semaine 5-6)

*5️*⃣ *Création du backend*

Technologies : **Python (FastAPI/Django), Firebase ou PostgreSQL**

* Intégration de l’API météo pour récupérer les données en temps réel.
* Développement de l’algorithme de recommandations agricoles (Machine Learning simple ou logique conditionnelle).
* Mise en place du système d’authentification des utilisateurs.
* Création d’un système de notifications pour les conseils agricoles.

🔹 Phase 4 : Développement de l’Application Mobile (Semaine 7-8)

*6️*⃣ *Développement de l’interface utilisateur*

Technologies : **React Native, Tailwind CSS**

* Intégration des maquettes UI/UX dans React Native.
* Connexion de l’application mobile avec le backend.
* Gestion de l’affichage des recommandations et de la météo.

*7️*⃣ *Ajout des fonctionnalités avancées*

Technologies : **Firebase, Google TTS**

* Intégration de la synthèse vocale pour lire les recommandations aux agriculteurs.
* Implémentation du choix de langue pour les notifications et messages.
* Ajout d’un système de discussion entre agriculteurs.

🔹 Phase 5 : Tests et Optimisation (Semaine 9-10)

*8️*⃣ *Tests et débogage*

Outils : **Postman (API), Jest (tests mobile), Pytest (backend)**

* Tests de chaque fonctionnalité (météo, recommandations, notifications).
* Correction des bugs et optimisation des performances.
* Vérification de la fluidité de l’application.

*9️*⃣ *Déploiement final*

Hébergement :

* Hébergement du backend sur **Render, AWS ou DigitalOcean**.
* Publication de l’application mobile sur **Google Play Store**.
* Préparation de la soutenance avec démonstration en direct.

🎯 Objectif final : Soutenance et démonstration

À la fin des **2 mois**, on aura une **application mobile fonctionnelle et optimisée** pour les agriculteurs, avec une démonstration claire du **problème résolu**.

### **Images nécessaires pour le dossier** images/

Cursor AI pourrait te demander des images pour mieux générer le design. Tu peux préparer ces images et les **nommer** comme suit :

1. **Logo de l'application** → logo.png
2. **Splash Screen (écran de chargement)** → splash\_screen.jpg
3. **Image de bienvenue (agriculteur avec téléphone)** → welcome.jpg
4. **Image pour la connexion (femme noire arrosant son champ)** → login.jpg
5. **Image pour l’inscription (culture en bonne santé)** → signup.jpg
6. **Image pour le dashboard (vue aérienne d’un champ avec météo en superposition)** → dashboard.jpg
7. **Image des cultures (pour sélectionner : tomates, maïs, riz, etc.)** →
   * culture\_tomate.jpg
   * culture\_mais.jpg
   * culture\_riz.jpg

**Feuille de route pour l'application mobile SmartIrrigation**

### 1. **Introduction**

Ce document explique en détail le fonctionnement de l'application SmartIrrigation et fournit des instructions spécifiques pour Cursor afin de garantir une implémentation conforme aux attentes. Il précise également l'utilisation des images d'interface disponibles et les éléments à ignorer.

### 2. **Écran de chargement**

* Affichage du logo de l'application bien visible.
* Une animation de chargement en dessous du logo indiquant que l'application est en train de se charger.

### 3. **Écran de bienvenue**

* Fond animé avec des images changeantes générées par IA montrant :
  + Un agriculteur noir souriant dans son champ, tenant son téléphone comme s'il utilisait l'application.
  + Une agricultrice africaine en train d'arroser ses plantations.
  + Des images de champs bien entretenus et en pleine croissance.
* Une courte description de l’application expliquant son utilité.

### 4. **Écran d'inscription**

* Fond d’écran : plantation en bonne santé avec des fruits bien développés.
* Affichage du nom de l’application : "SmartIrrigation".
* Formulaire d’inscription comprenant :
  + Nom d’utilisateur
  + Email
  + Mot de passe
  + Confirmation du mot de passe
* Bouton "S’inscrire".
* Lien vers la connexion si l’utilisateur a déjà un compte.

### 5. **Écran de connexion**

* Fond d’écran : une agricultrice africaine en train d’arroser ses plantes.
* Champs :
  + Email
  + Mot de passe
* Bouton "Se connecter".
* Option "Mot de passe oublié".

### 6. **Écran de configuration initiale**

* Fond d’écran : plantation de tomates en bonne santé.
* Texte d’accueil : "Bienvenue sur SmartIrrigation".
* Message : "Configurez votre expérience" et "Personnalisez SmartIrrigation selon vos besoins".
* Sélection de la langue (Français ou Fon).
* Définition de la localisation via une carte interactive du Bénin.
* Bouton "Continuer".

### 7. **Écran de configuration des cultures**

* Texte : "Optimiser vos recommandations d’irrigation".
* Sélection des cultures disponibles :
  + Tomate
  + Laitue
  + Maïs
* Affichage des icônes des cultures sous forme de boutons avec noms associés.
* Champs de saisie :
  + Date de plantation
  + Type de sol
  + Superficie du champ
* Boutons : "Retour" et "Terminer" (enregistrement des informations dans la base de données).

### 8. **Page d'accueil**

* Affichage d’un message "Bonjour [Nom de l’utilisateur]".
* Informations météorologiques du jour :
  + Température
  + Humidité
  + Précipitations
  + Ensoleillement
* Liste des cultures enregistrées et leurs besoins en irrigation.
* Recommandation d’irrigation :
  + Exemple : "Besoin d'irriguer avec 10L/m² aujourd'hui, idéalement en début de matinée."
* Bouton permettant à l'utilisateur de confirmer l’irrigation du jour.

### 9. **Page d'irrigation**

* Affichage des besoins en eau et en humidité des cultures.
* Indication de l’heure optimale d’irrigation.
* Historique des irrigations avec possibilité de marquer comme réalisé.

### 10. **Page de conseils (IA)**

* Logo représentant l’IA.
* Graphique montrant :
  + Fréquence d’irrigation par plante.
  + Quantité d’eau utilisée.
* Détail des analyses faites par l’IA.
* Prévisions d’irrigation pour les 7 prochains jours.

### 11. **Page de paramètres**

* Options disponibles :
  + Profil utilisateur.
  + Préférences de notification (l’application doit envoyer des notifications quotidiennes).
  + Paramètres de langue.
  + Mode hors ligne.
  + Aide et support.
* Bouton pour enregistrer les modifications.
* Option pour revenir en arrière sur chaque écran.

### 12. **Système d’alertes**

* Notifications automatiques selon les conditions climatiques :
  + "Température élevée demain, pensez à arroser."
  + "Risque de pluie, adaptez votre irrigation."

### 13. **Utilisation des images d'interface**

* Les images téléchargées et normées ont été placées dans le dossier "images" du projet.
* Cursor doit utiliser exclusivement ces images pour la conception de l'interface.
* Toute image non pertinente pour la partie irrigation ne doit pas être intégrée.

### 14. **Éléments à ignorer**

* Toute section de l'interface initiale qui ne concerne pas l'irrigation.
* Fonctionnalités superflues non décrites dans ce document.