



République Du Sénégal
Un Peuple- Un But- Une Foi

PROJET YAKAR

THÈME : Système de Surveillance et de Contrôle de la Température et de l'Humidité en Temps Réel pour un Magasin de Stockage de produit

RÉALISÉ PAR

KHALIFA BABACAR GAYE
FATOU DIEYE
MOUHAMADOU MOUSTAPHA FALL
NDIAWAR DIOP

Année 2023/2024

1.2 Arduino Mega.....	4
1.3 le capteur de température et d'humidité(DHT11).....	5
1.4 Actionneurs et dispositifs.....	6
a. Ventilateurs.....	7
b. Buzzer.....	7
c. LEDs (Signalisation verte et rouge).....	8
d. Ecran I2C.....	9
e. breadboard.....	9
f. keypad.....	10
2. LES OUTILS DE DÉVELOPPEMENT.....	11
2.1 Visual Studio Code (VS Code).....	11
2.2 arduino.....	12
2.3 MongoDB.....	13
2.4 Angular(Front-End).....	13
2.5 Bootstrap (Front-End).....	14
2.6 Node.js (Back-End).....	15
2.7 Github.....	16
2.8 WebSocket et Socket.IO.....	17
3. PRODUCTION DE L APPLICATION.....	17
3.1 Backend(Création d'une API avec Node.js).....	17
3.2 Frontend de l application.....	18
3.3 Câblage du circuit.....	18
4. FONCTIONNEMENT DE L' APPLICATION.....	18
4.1 Authentification.....	18
4.2^[OBJ] Dashboard administrateur.....	20
4.3 Dashboard utilisateur.....	21
4.4 Gestion des utilisateurs.....	21
Conclusion.....	26

RÉSUMÉ : "YAKAR"

La structure "YAKAR", dédiée à la transformation des produits locaux, souhaite mettre en place un système de contrôle de la température et de l'humidité de son magasin de stockage via une interface web. Ce projet vise à développer une solution qui détecte et affiche ces données en temps réel, à la fois sur un écran LCD et sur une interface web. Si la température dépasse 27°C, un buzzer se déclenche, et un signal rouge s'allume, activant également la ventilation. À l'inverse, si la température est normale (inférieure ou égale à 27°C), un signal vert est allumé et le ventilateur reste éteint. Ce dernier peut être contrôlé manuellement par l'interface.

Les données de température et d'humidité seront collectées trois fois par jour à des heures précises (10h00, 14h00 et 17h00) et stockées dans une base de données. L'application inclura également des images qui changent en fonction des niveaux d'humidité, offrant une interface dynamique.

Ainsi ce projet permettra aux utilisateurs simples de pouvoir accéder aux données de température et d'humidité, à leurs moyennes quotidiennes mais aussi aux historiques de température et d'humidité horaire. Cependant pour les administrateurs, en plus de toutes ces fonctionnalités précises, ils auront grâce à leur dashboard contrôler le système de ventilation de gérer les utilisateurs (création, modification, suppression et changement de rôle) mais aussi un accès aux données en temps réel tout comme l'historique.

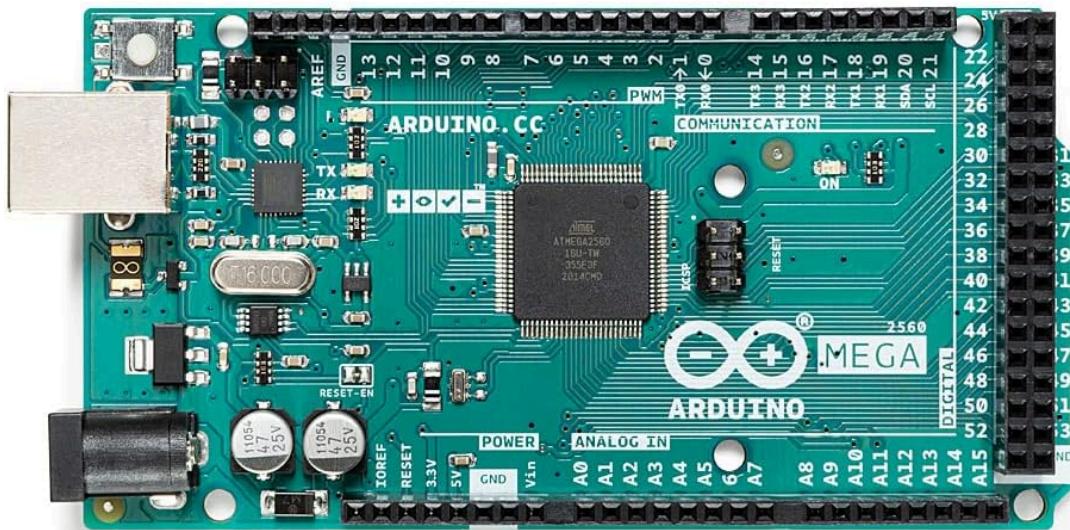
Le projet implique l'analyse et la conception de la solution, ainsi que la mise en œuvre technique. Les compétences visées incluent l'utilisation d'outils collaboratifs, la gestion de projet agile, la création de maquettes et de circuits électroniques, ainsi que le développement des parties front et back de l'application.

1. CHOIX DES TECHNOLOGIES

Dans le cadre du projet YAKAR, plusieurs technologies clés ont été choisies pour optimiser la gestion de la température et de l'humidité. Ces outils permettent de collecter des données en temps réel, d'automatiser les actions et de contrôler le système à distance. Avant de plonger dans les détails de chaque technologie, il est important de comprendre comment elles s'articulent pour créer une solution efficace et fiable.

1.1 Arduino Mega

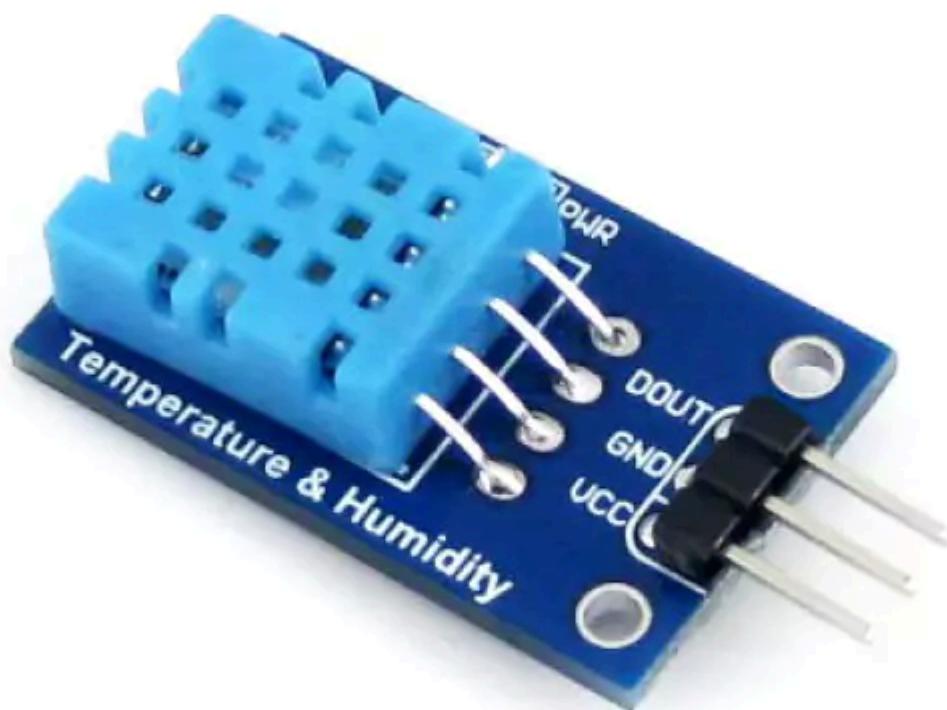
Dans le cadre du projet YAKAR, l'Arduino Mega est utilisé comme microcontrôleur principal pour le contrôle de la température et de l'humidité. Grâce à ses nombreuses broches d'entrée/sortie et sa capacité de traitement, il est particulièrement adapté pour gérer les capteurs et les dispositifs nécessaires à la surveillance des conditions ambiantes dans le magasin de stockage.



1.3 le capteur de température et d'humidité(DHT11)

Les capteurs de température et d'humidité sont des composants essentiels pour la surveillance des conditions ambiantes dans le magasin de stockage des

produits locaux..Ainsi Leur capacité à fournir des données précises et en temps réel permet d'assurer une gestion efficace des conditions de stockage, contribuant ainsi à la qualité et à la sécurité des produits locaux.



1.4 Actionneurs et dispositifs

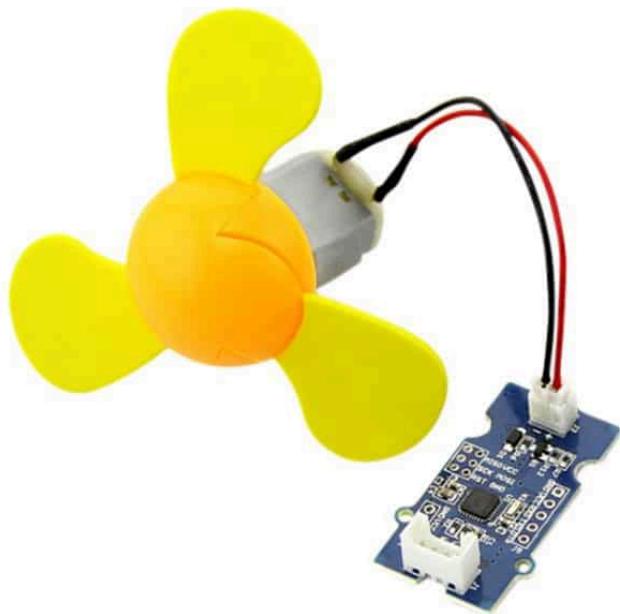
Les actionneurs et dispositifs sont essentiels pour contrôler l'environnement du magasin de stockage en réponse aux données collectées par les capteurs de température et d'humidité. Ces composants permettent d'automatiser les actions nécessaires pour maintenir des conditions optimales.

Types d'Actionneurs et Dispositifs Utilisés

a. Ventilateurs

Fonction : Les ventilateurs sont utilisés pour abaisser la température lorsque celle-ci dépasse un seuil critique (par exemple, 27 °C).

Contrôle : Ils peuvent être activés automatiquement par le système ou manuellement via l'interface web.



b. Buzzer

Fonction : Le buzzer émet un signal sonore en cas de dépassement de la température critique, alertant ainsi les utilisateurs d'une situation anormale.

Activation : Il est déclenché automatiquement par l'Arduino lorsque la température dépasse le seuil défini.



c. LEDs (Signalisation verte et rouge)

Fonction : Des LEDs de différentes couleurs (rouge et verte) fournissent une indication visuelle de l'état du système :

Rouge : Indique que la température est trop élevée et que le ventilateur est activé.

Vert : Indique que la température est dans la plage normale et que le ventilateur est éteint.

Contrôle : Les LEDs sont contrôlées par l'Arduino en fonction des données des capteurs.



d. Ecran I2C

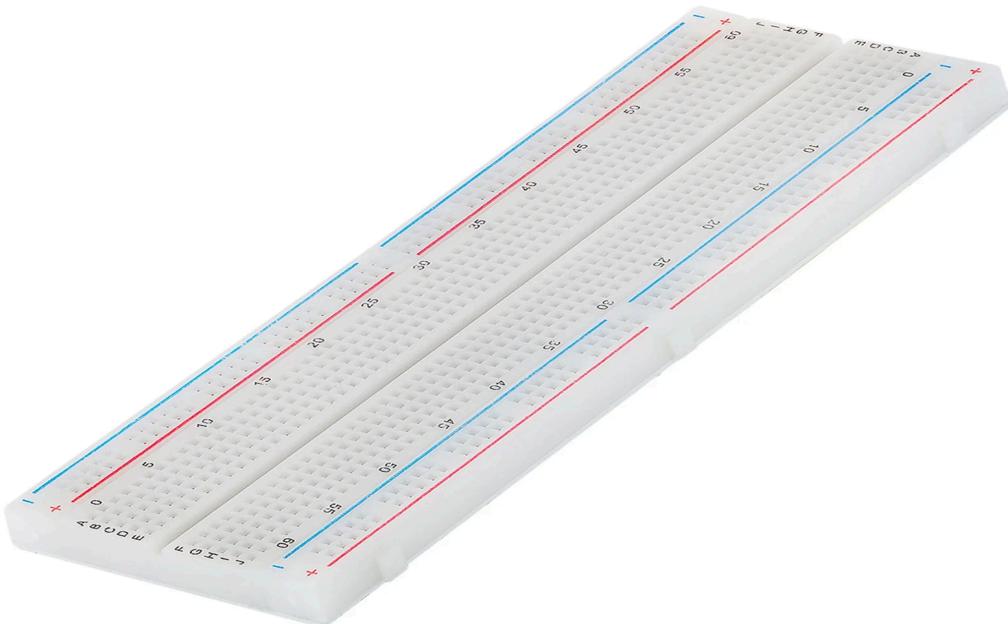
Dans ce projet, l'écran I2C est utilisé pour afficher en temps réel les données de température et d'humidité. Grâce à sa simplicité d'utilisation et à sa capacité à se

connecter facilement à un microcontrôleur comme l'Arduino Mega, cet écran facilite l'interaction avec les utilisateurs.



e. breadboard

La breadboard, ou planche à pain, est un outil de prototypage essentiel dans le développement du projet YAKAR. Elle permet de réaliser des circuits électroniques sans avoir besoin de souder les composants, ce qui facilite les tests et les modifications.



f. keypad

Le keypad (clavier à touches) est un dispositif d'entrée qui peut être intégré dans le projet YAKAR pour permettre aux utilisateurs d'interagir directement avec le système. En effet de par le keypad, l'utilisateur peut directement se connecter sans avoir besoin de renseigner son email et mot de passe.

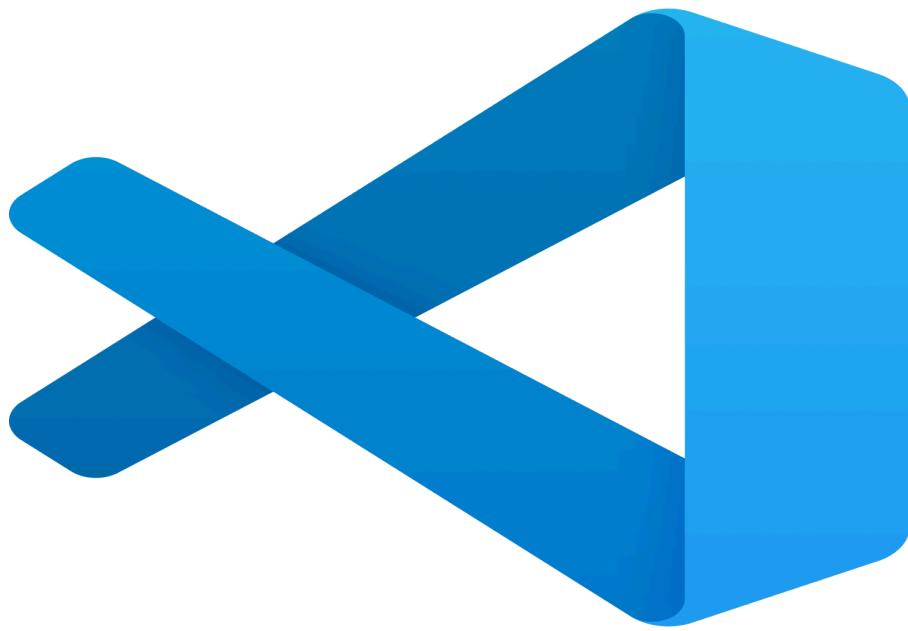


2. LES OUTILS DE DÉVELOPPEMENT

Le projet YAKAR nécessite divers outils de développement pour assurer la conception, la mise en œuvre et la gestion efficace du système de contrôle de la température et de l'humidité. Ces outils facilitent la programmation, le prototypage et la collaboration au sein de l'équipe. Voici un aperçu des principaux outils utilisés :

2.1 Visual Studio Code (VS Code)

Visual Studio Code (VSCode) est un éditeur de code source puissant et flexible, largement utilisé dans le développement de projets, notamment avec le projet YAKAR.



2.2 arduino

L'Arduino est au cœur du projet YAKAR, servant de microcontrôleur principal pour gérer la collecte des données et le contrôle des dispositifs. Cette plateforme open-source est appréciée pour sa facilité d'utilisation et sa flexibilité, ce qui en fait un choix idéal pour les projets d'électronique et de prototypage.



2.3 MongoDB

MongoDB est une base de données NoSQL largement utilisée pour sa flexibilité et sa capacité à gérer des volumes importants de données non structurées. Dans le projet YAKAR, MongoDB joue un rôle crucial dans le stockage et la gestion des données de température et d'humidité collectées par le système.



2.4 Angular(Front-End)

Angular est un framework de développement d'applications web basé sur TypeScript, conçu pour créer des interfaces utilisateur dynamiques et réactives. Dans le cadre du projet YAKAR, Angular est utilisé pour développer l'interface web qui permet aux utilisateurs de visualiser et de contrôler les conditions de température et d'humidité en temps réel.



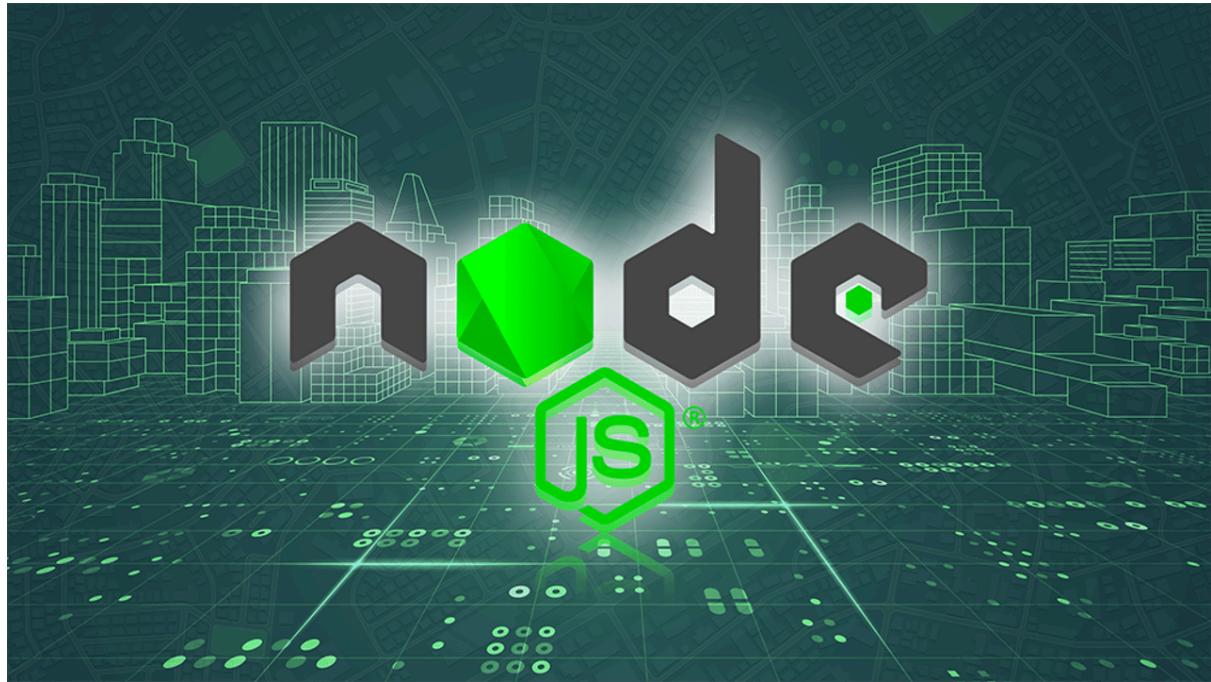
2.5 Bootstrap (Front-End)

Bootstrap est un framework front-end populaire qui facilite le développement d'interfaces web responsives et esthétiques. Dans le cadre du projet YAKAR, Bootstrap est utilisé pour améliorer l'apparence et la convivialité de l'interface utilisateur, garantissant une expérience fluide sur différents appareils.



2.6 Node.js (Back-End)

Node.js est un composant clé du projet YAKAR, permettant une gestion efficace et réactive des données de température et d'humidité. Sa capacité à traiter les requêtes en temps réel et à communiquer avec les différents éléments du système en fait un choix idéal pour le développement d'applications réseau modernes et performantes.



2.7 Github

GitHub est un outil essentiel pour le projet YAKAR, facilitant la gestion du code source et la collaboration entre les membres de l'équipe. Sa capacité à suivre les modifications, à gérer les branches et à centraliser la documentation contribue à un développement efficace et organisé, garantissant ainsi la réussite du projet de gestion de la température et de l'humidité.



2.8 WebSocket et Socket.IO

WebSocket et Socket.IO sont des technologies essentielles pour la communication en temps réel dans le projet YAKAR. Elles permettent d'établir une connexion bidirectionnelle entre le serveur et l'interface utilisateur, facilitant la mise à jour instantanée des données.

2.9 La modélisation UML

La modélisation UML (Unified Modeling Language) est un outil essentiel pour représenter visuellement les différents aspects d'un système. Pour le projet YAKAR, nous pouvons créer plusieurs diagrammes UML, notamment des diagrammes de cas d'utilisation

[diagrammes de cas d'utilisation](#)

[diagramme de classe UML](#)

[diagrammes de séquence.](#)

3. PRODUCTION DE L APPLICATION

3.1 Backend(Création d'une API avec Node.js)

<https://github.com/ndiawar/YakarBack-end.git>

L'API pour le projet YAKAR permet de gérer la communication entre le serveur, les capteurs, les actionneurs, et l'interface utilisateur de manière sécurisée avec notamment l'utilisation des JWT(Json Web Token) , des

websockets pour la communication en temps réel mais aussi la gestion des utilisateurs lien <http://localhost:5000/api-docs/#>

3.2 Frontend de l application

Documentation du projet Angular: <http://127.0.0.1:8080/coverage.html>

Le frontend de l'application YAKAR est conçu pour offrir une interface utilisateur dynamique et intuitive, permettant aux utilisateurs de surveiller et de contrôler les conditions de température et d'humidité en temps réel.

Vous pouvez l avoir en faisant git clone

https://github.com/ndiawar/yakarFront_End.git

3.3 Câblage du circuit

Le câblage du circuit pour le projet YAKAR est essentiel pour connecter les capteurs de température et d'humidité, ainsi que les actionneurs, au microcontrôleur (comme Arduino). Voici un guide sur la façon de câbler ces composants. <https://wokwi.com/projects/415721917584684033>

POUR LE BRANCHEMENT DE LA CARTE ARDUINO AVEC LES CAPTEURS ET LEURS ACTIONS :

DHT11 : pin 2

LED ROUGE : pin 4

LED VERTE : pin 8

BUZZER : pin 5

ECRAN LCD :

VCC : 5V

GROUND : GRN

SCL : SCL DE L ARDUINO

SDA : SDA DE L ARDUINO

POUR LA CONNEXION AVEC LE KEYPAD:

ON A BESOIN D' UN CLAVIER STANDARD 4X4

{'1', '2', '3', 'A'},

{'4', '5', '6', 'B'},

{'7', '8', '9', 'C'},

{"*", '0', '#', 'D'}

POUR LES ROWS (R1, R2, R3, R4)

R1 : 9

R2 : 8

R3 : 7

R4 : 6

POUR LES COLONNES DU CLAVIER (C1, C2, C3, C4)

C1 : 5

C2 : 4

C3 : 3

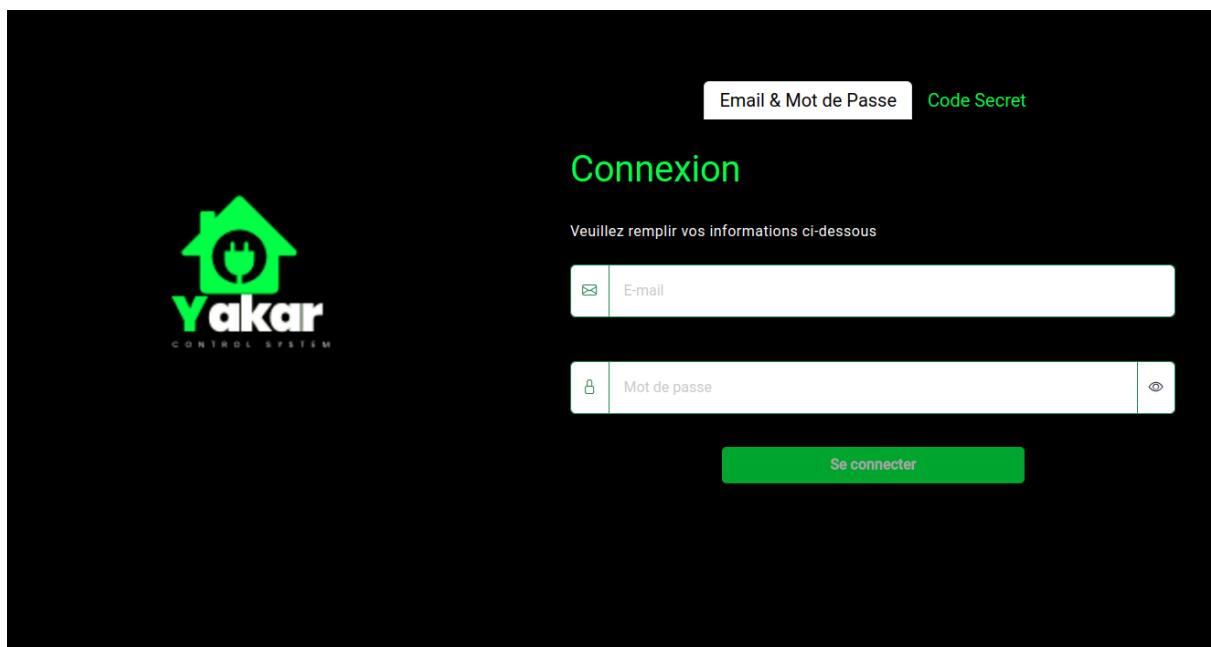
C4 : 2

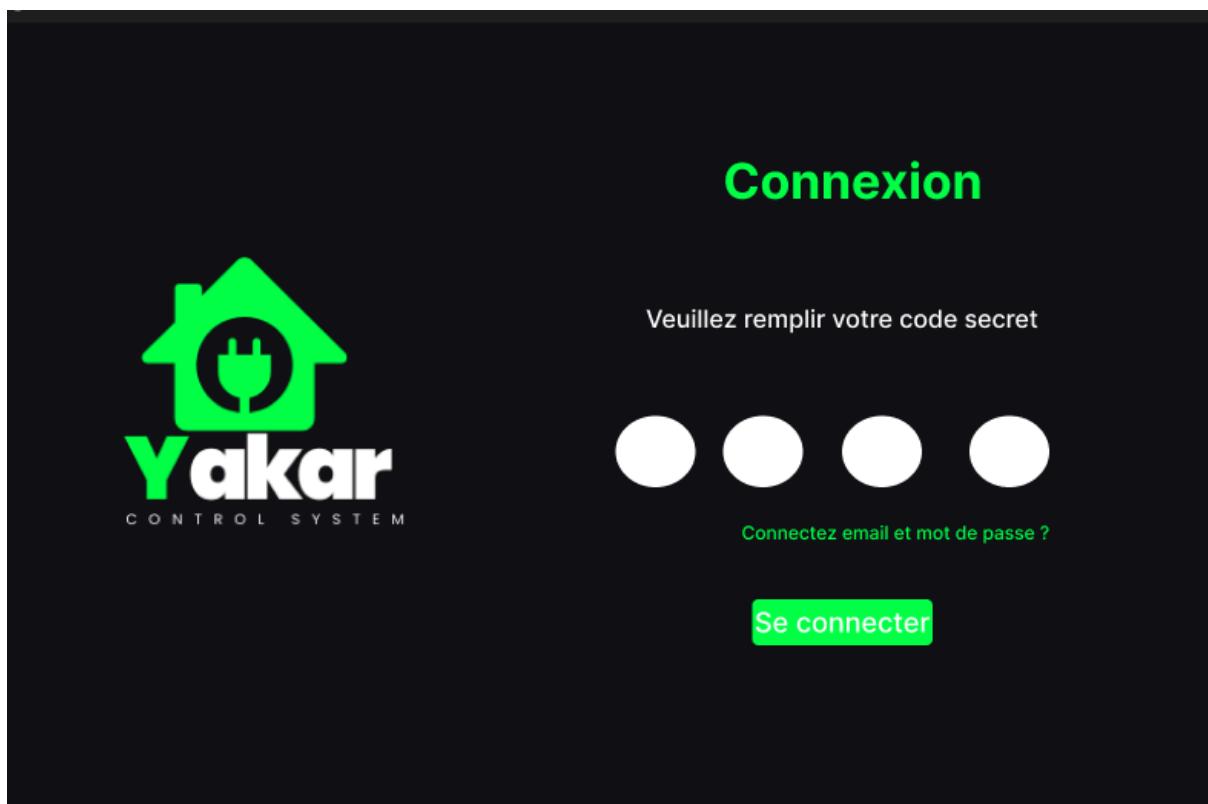
4. FONCTIONNEMENT DE L' APPLICATION

4.1 Authentification

L'authentification est un aspect crucial pour sécuriser l'accès à l'application YAKAR, surtout si elle gère des données sensibles liées à la température et à l'humidité. Raison pour laquelle on a mis en place une authentification à l'aide de JSON Web Tokens (JWT) et de Node.js.

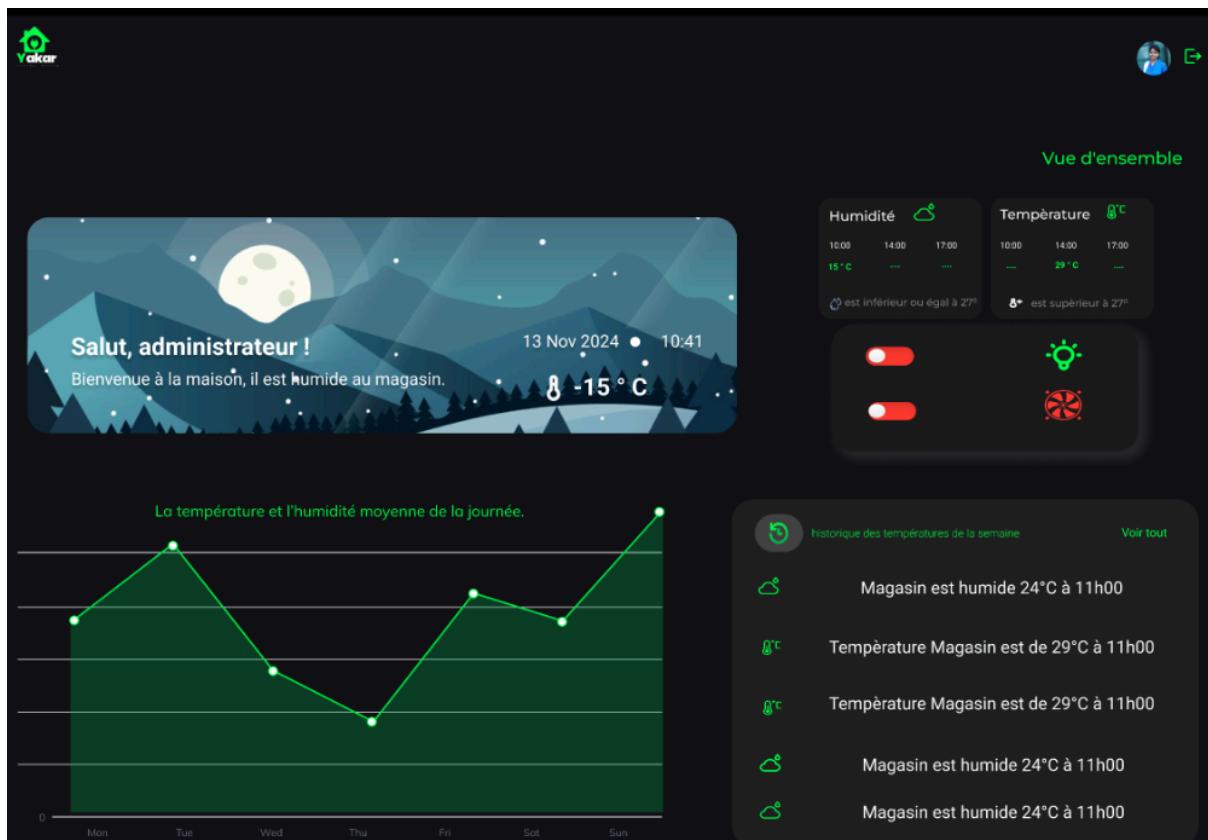
Ainsi avec YAKAR vous pouvez vous connecter soit avec votre email et votre mot de passe soit avec votre code à 4 chiffres généré avec l'inscription





4.2^[OBJ] Dashboard administrateur

De par les identifiants que vous avez saisie, vous serez rediriger vers un dashboard soit le DASHBOARD ADMIN réservé aux administrateurs de l' appli qui pourront visualiser les données de température et d'humidité, assurer la gestion des utilisateurs et celle du local .
Ainsi grâce à un dashboard, l' administrateur pourra contrôler le système allumer et éteindre le ventilateur.
Gérer les utilisateurs (création de compte, modification des accès, suppression et changement de rôle des utilisateurs).
La température et l'humidité en temps réel.
La température et l'humidité pour chaque heure donnée.
La température et l'humidité moyenne de la journée.
-Donner l'historique des températures de la semaine.
Allumer et éteindre la ventilation avec le bouton switch



4.3 Dashboard utilisateur

Le dashboard utilisateur de l'application YAKAR permet aux utilisateurs de surveiller les conditions de température et d'humidité en temps réel, d'accéder à des données historiques par heure, et de visualiser la température et l'humidité moyenne de la journée.

The screenshot shows the YAKAR dashboard interface. At the top, there are three cards: 'Humidité' (Humidity) with values 15 g/m³ at 10:00, 16 g/m³ at 14:00, and ... at 17:00; 'Température' (Temperature) with values 23°C at 10:00, 29°C at 14:00, and ... at 17:00; and a third card indicating 'est inférieur ou égal à 27°' (is less than or equal to 27°) with a minus sign icon. To the right is a weather forecast for a snowy landscape: 'Bienvenue à la maison, il est humide au magasin, Tout est calme' (Welcome home, it's humid in the store, everything is calm). Below these are two sections: a line graph titled 'La température et l'humidité moyenne de la journée.' (Average temperature and humidity of the day) showing a red line for temperature and a black line for humidity over a week, and a 'historique des températures de la semaine' (weekly temperature history) section with five log entries.

Historique des températures de la semaine

- Magasin est humide 24°C à 11h00
- Température Magasin est de 29°C à 11h00
- Température Magasin est de 29°C à 11h00
- Magasin est humide 24°C à 11h00
- Magasin est humide 24°C à 11h00

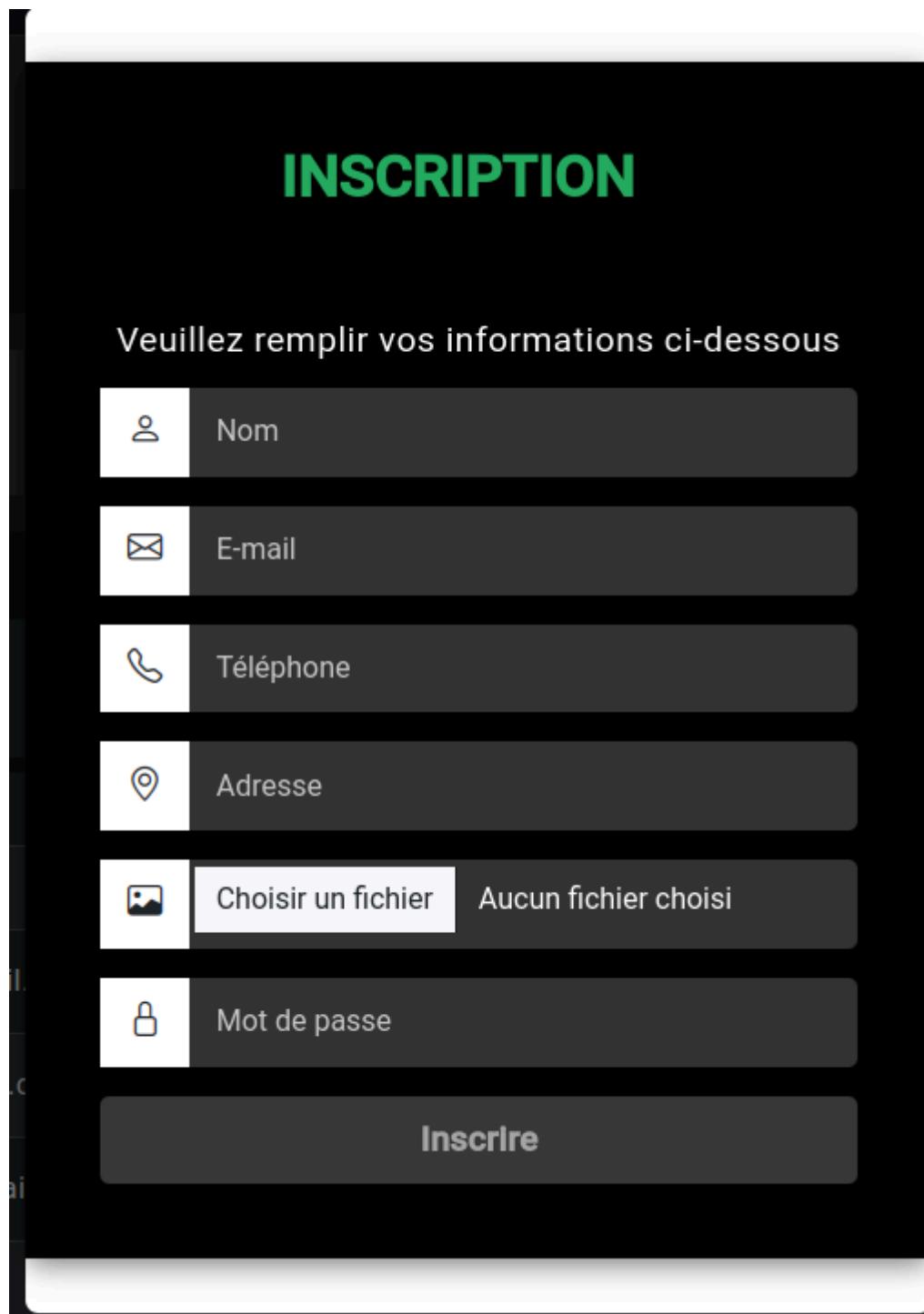
4.4 Gestion des utilisateurs

The screenshot shows the 'Utilisateurs' (Users) section of the YAKAR dashboard. It includes a header with 'NOMBRE D'UTILISATEURS 101', 'UTILISATEURS ACTIFS 101', and 'ADMINS 6'. Below is a search bar, a role selection dropdown ('Tous les rôles'), and a 'Ajouter un utilisateur' (Add user) button. A table lists 10 users with columns for profile picture, name, email, address, ID, role, and edit/delete/administrative controls. The users listed are Todd Gorczany, Diana Williamson, Miranda Ullrich, Martha O'Kon-Nicolas, Joey Schulist, Brian Weimann, and Roxanne Block DDS.

	Nom	Email	Adresse	ID	Rôle	Actions
	Todd Gorczany	Shea_Gorczany77@hotmail.com	4606 Bell Lane	761171063	admin	
	Diana Williamson	Brielle_DuBuque66@gmail.com	5696 Grady Glens	777015171	admin	
	Miranda Ullrich	Nelda_Bogisch-Dare@gmail.com	32263 N 9th Street	784881939	user	
	Martha O'Kon-Nicolas	Gunner9@yahoo.com	30616 Marietta Throughway	777900711	user	
	Joey Schulist	Michel.Mraz@gmail.com	7307 Pacocha Light	772878201	user	
	Brian Weimann	Rubie91@gmail.com	1245 Kessler View	786902016	admin	
	Roxanne Block DDS	Eldon37@gmail.com	15236 Ford Shore	701231529	user	

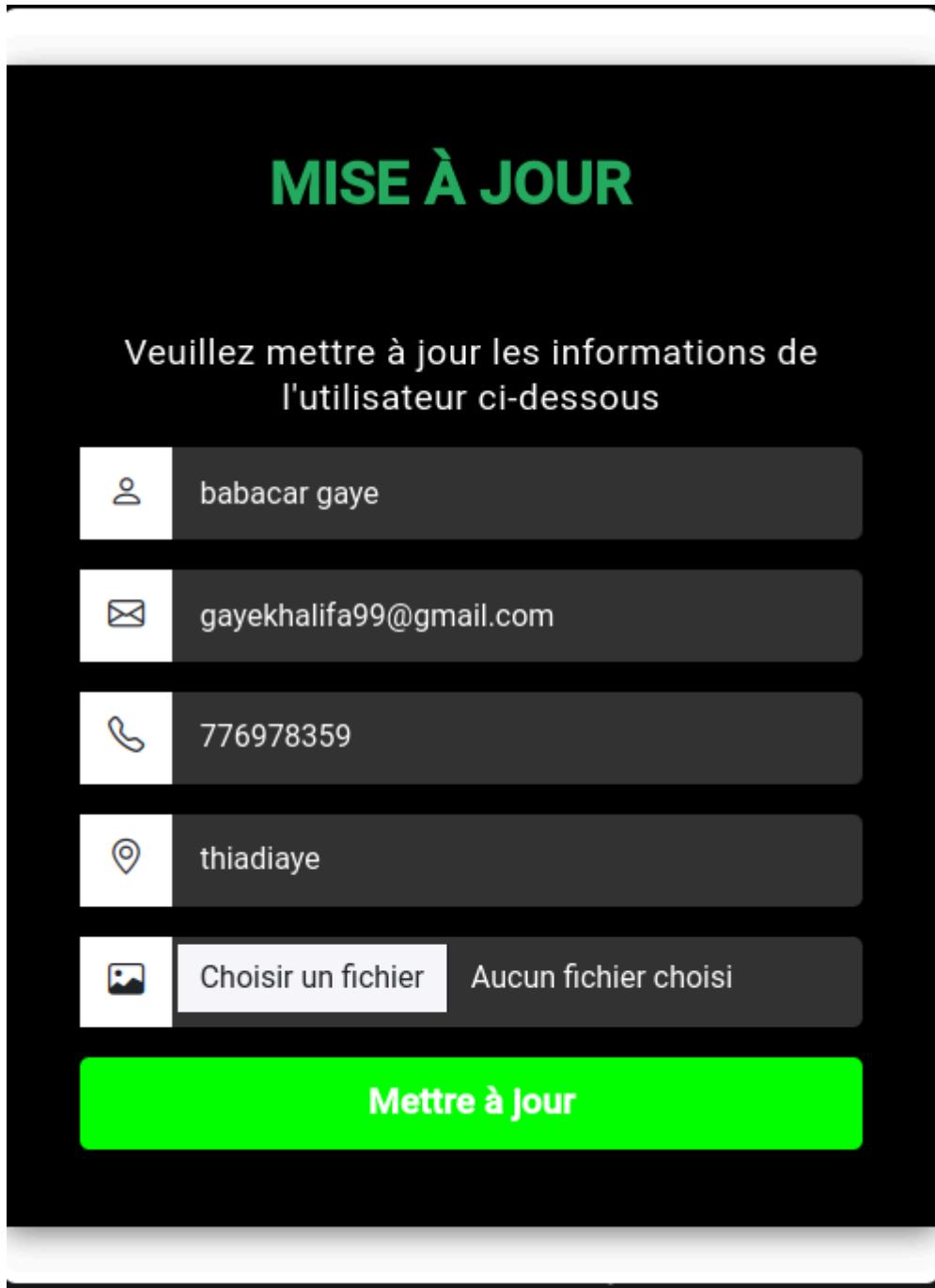
L' administrateur peut gérer les utilisateurs avec ses fonctions d' ajout, de modifier, de supprimer, et de changer leur rôle grâce à son interface utilisateur ou il pourra aussi voir le nombre total d' utilisateurs, filtrer les utilisateurs de par leurs rôles et aussi voir le nombre exacte d utilisateurs avec le rôle admin et celui des utilisateurs avec le rôle user

AJout d utilisateurs:  Dans la gestion des utilisateurs, on peut ajouter des utilisateurs avec le bouton ajout à droite de la page utilisateur qui nous ouvre de ce fait un modal où renseigner les informations de l'utilisateur avec son rôle ce qui lui génère automatiquement un code secret à 4 chiffres qui lui permettra de se connecter avec le keypad



The screenshot shows a mobile application interface for user registration. At the top, the word "INSCRIPTION" is displayed in large green capital letters. Below it, a instruction reads "Veuillez remplir vos informations ci-dessous". The form consists of several input fields, each preceded by an icon: a person icon for "Nom" (Name), an envelope icon for "E-mail" (Email), a phone icon for "Téléphone" (Phone), a location pin icon for "Adresse" (Address), a camera icon for "Choisir un fichier" (Select file) with the subtext "Aucun fichier choisi" (No file selected), and a lock icon for "Mot de passe" (Password). At the bottom of the form is a large blue "Inscrire" (Register) button.

La Gestion des modifications: il est possible pour un administrateur de modifier les informations d' un utilisateur avec l icône  ce qui vous ouvre ce modal avec les informations de l' utilisateur pré remplies ce qui nous permet de voir les informations à modifier



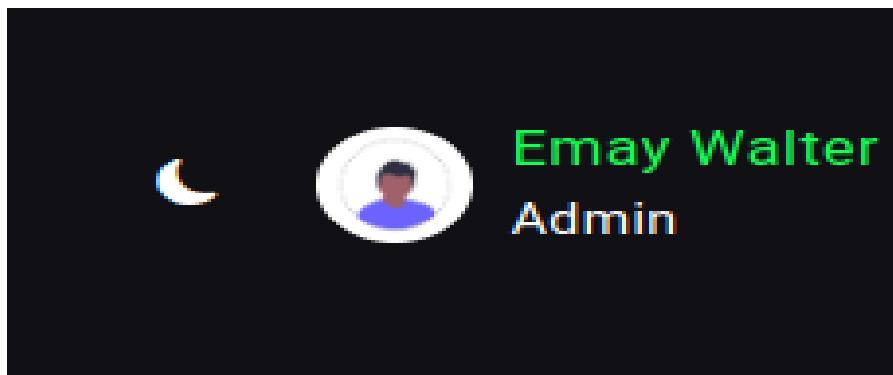
Suppression de l'utilisateur: Grâce à l'icône possible pour l' administrateur de désactiver un utilisateur révoquant ainsi l'accès de l' utilisateur a notre application

Changement Rôle par switch: Il est possible de changer le rôle d' un utilisateur juste en switchant avec le bouton switch de la table des utilisateurs

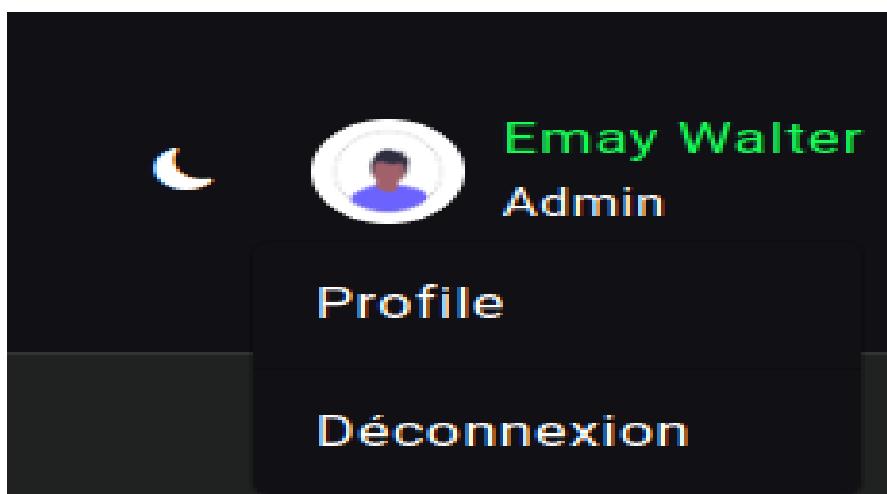
Mode sombre/clair : pour rendre l'expérience utilisateur meilleure, on a aussi implémenté un mode sombre mais aussi un mode clair qui peut être activé par l' utilisateur selon sa vision

Avatar	Nom	Email	Adresse	Téléphone	Rôles	Actions
	babacar gaye	gayekhalifa99@gmail.com	thiadiaye	776978359	admin	<input checked="" type="checkbox"/>
	Todd Gorczany	Shea_Gorczany77@hotmail.com	4606 Bell Lane	761171063	admin	<input checked="" type="checkbox"/>
	Diana Williamson	Brielle_DuBuque66@gmail.com	5696 Grady Glens	777015171	admin	<input checked="" type="checkbox"/>
	Miranda Ullrich	Nelda_Bogisich-Dare@gmail.com	32263 N 9th Street	784881939	user	<input type="checkbox"/>
	Martha O'Kon-Nicolas	Gunner9@yahoo.com	30616 Marietta Throughway	777900711	user	<input type="checkbox"/>
	Joey Schulist	Michel.Mraz@gmail.com	7307 Pacocha Light	772878201	user	<input type="checkbox"/>
	Rylie Weissene	Rubin_01@gmail.com	1245 Keebler View	786090016	admin	<input checked="" type="checkbox"/>

Profil: Il est possible d afficher son profil grâce à l'icône avec le profile en haut à droite et ainsi modifier ses informations



Déconnexion : à partir de cette profile aussi on peut se deconnecter et ainsi quitter l' application ce qui nécessitera une reconnection avant de pouvoir se connecter à nouveau



Conclusion

Le projet YAKAR représente une solution innovante et efficace pour la surveillance des conditions environnementales telles que la température et l'humidité. En intégrant des capteurs avec une architecture backend robuste et un frontend interactif, YAKAR permet aux utilisateurs de suivre et de gérer ces paramètres en temps réel.

Ainsi avec la montée de l'Internet des Objets (IoT) et la nécessité croissante de solutions intelligentes pour la gestion environnementale, YAKAR se positionne comme un outil essentiel pour les utilisateurs souhaitant optimiser leur environnement. En continuant d'évoluer et d'intégrer les dernières technologies, YAKAR peut devenir une référence dans le domaine de la surveillance environnementale.

En somme, YAKAR illustre comment la technologie peut transformer la façon dont nous interagissons avec notre environnement, offrant à la fois des opportunités d'innovation et des solutions pratiques pour des défis réels.

