

Rapport Complet du Projet MeganeFarms

Titre du projet : Système de traçabilité alimentaire par Blockchain - MeganeFarms

1. Objectif du projet

L'objectif est de créer une application web capable de tracer un produit alimentaire depuis sa récolte jusqu'à sa vente, en utilisant une blockchain privée.

Cela permet d'assurer :

- La fiabilité de l'information.
- L'authenticité du parcours du produit.
- Une transparence totale pour les clients.

2. Qu'est-ce qu'une Blockchain (explication simple)

Une blockchain est une sorte de "livre" public, où chaque page (appelée *bloc*) contient des informations.

- Chaque bloc est écrit à la suite du précédent.
- Chaque bloc est *sécurisé* par une signature unique appelée *hash*.
- Si quelqu'un essaye de changer un ancien bloc, tout le livre devient invalide.

Ainsi, une blockchain garantit que les informations ne peuvent pas être modifiées sans que tout le monde le voie.

3. Comment notre projet utilise la Blockchain

Chaque événement dans la vie du produit (ex : récolte, transport, stockage, vente) est enregistré dans un bloc de la blockchain interne.

Chaque bloc contient :

- Nom : Qui a ajouté l'information.
- Titre : Action réalisée (ex : Récolte, Stockage).
- Nœud : Type de lieu (Ferme, Usine, Entrepôt, etc.).
- ID Produit : Identifiant unique du produit.

- Événement : Détails (ex: "Chargement camion 5").
- Lieu : Lieu précis.
- Date et Heure : Automatique.
- Hash : Signature cryptographique.
- Lien vers le précédent bloc (Previous Hash).

4. Fonctionnement de l'application Web

- Deux types d'utilisateurs : Personnel et Client.
- Les utilisateurs doivent s'inscrire avec un mot de passe sécurisé (8 caractères minimum, 1 majuscule, 1 chiffre).
- Un personnel connecté peut ajouter des blocs à la blockchain.
- Un client connecté peut vérifier l'historique d'un produit avec son identifiant.

5. Composants techniques

- Python/Flask : Framework pour construire l'application web.
- SQLite : Petite base de données locale pour gérer les utilisateurs.
- HTML/CSS : Création des pages web, formulaires, tableaux.
- Hashage SHA-256 : Pour sécuriser les blocs.
- Proof of Work (Preuve de travail) : Chaque nouveau bloc est "miné" (signature valide trouvée) pour éviter les modifications frauduleuses.

6. Organisation du code

- block.py : Contient la classe Block (définition d'un bloc).
- blockchain.py : Contient la classe Blockchain (chaînage, ajout, vérification).
- app.py : Application Flask (routes web, formulaire, login).
- templates/ : Dossier avec les fichiers HTML pour les différentes pages.
- static/ : Dossier avec le CSS pour le style visuel.

7. Fonctionnalités spéciales

- Validation du mot de passe à l'inscription.
- Affichage des erreurs sous les champs.
- Navigation intelligente : bouton Accueil / Connexion / Tableau de bord.
- Preuve de travail pour ajouter un bloc.

- Affichage des produits sous forme de cartes modernes (pour faciliter la lecture).

8. Limitations actuelles

- Pas encore de véritable réseau distribué (1 seul serveur local).
- Le système ne gère pas encore des millions de blocs (pas d'optimisation avancée).

9. Idées d'évolution

- Créer plusieurs nœuds réels (différents ordinateurs connectés).
- Ajouter la possibilité de vérification par QR code pour les clients.
- Ajouter une API pour connecter d'autres applications.

10. Conclusion

Le projet MeganeFarms réalise avec succès un système de traçabilité alimentaire basé sur la blockchain. Il combine la puissance de la blockchain pour la sécurité des données, avec une interface simple et claire pour les utilisateurs non-experts.

Ce projet montre qu'une blockchain peut être utilisée concrètement pour des applications alimentaires, tout en restant compréhensible et pratique.