

WHITE PAPER

E-CIVIL: REGISTRE D'ÉTAT CIVIL AVEC LA BLOCKHAIN

**Pépinière Alyra dirigée par
MEHDI LABBANI et
FRANCOIS GINESTE**

**EQUIPE : THIBAUD CATZ, PIERRICK
HELLEQUIN, ABDOU LAYE TOURÉ,
FRANCOIS DIAS**

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	2
II. FONCTIONNEMENT SCHEMATIQUE	6
III. FONCTIONNEMENT TECHNIQUE	7
IV. FUTURES FONCTIONNALITÉS CLES	10
V. ROADMAP	11
VI. ACCÈS À L'APPLICATION & DÉPÔT GITHUB	11

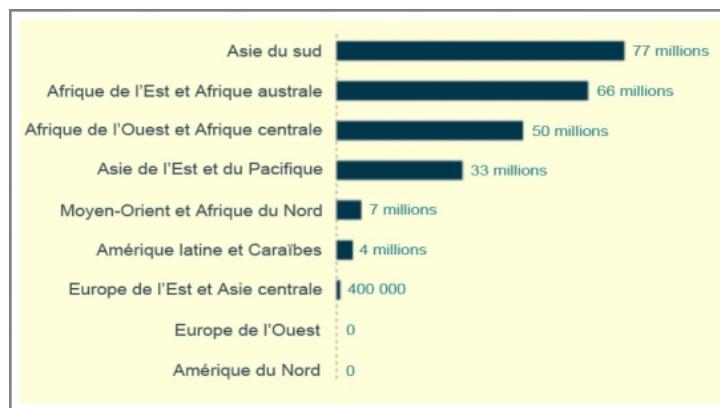
I. INTRODUCTION

En Afrique, selon l'UNICEF, près de 50 % des individus ne sont pas enregistrés à l'état civil. Reconnue comme « nécessité fondamentale pour la souveraineté des nations » (Déclaration de Yamoussoukro, février 2015) et facteur de succès dans l'atteinte des objectifs fixés par l'Agenda 2063 (plan directeur de l'Afrique visant à transformer l'Afrique en puissance mondiale de l'avenir), l'amélioration des systèmes d'enregistrement des faits d'état civil doit être prise à bras le corps par les pays du continent africain.

D'après son rapport de 2019, l'UNICEF estime à 166 millions d'enfants le nombre d'enfants non enregistrés dans un registre d'Etat Civil dans le monde, et à 237 millions sans certificat de naissance. Ce constat effrayant constitue une impasse pour les États notamment Africains. En effet, sur les 237 millions d'enfants de moins de cinq ans sans acte de naissance, 49 % vivent en Afrique subsaharienne (116 millions) et 46,5 % en Asie ou dans le Pacifique (110 millions).

Une répartition plus précise est donnée dans le graphique ci-dessous.

**NOMBRE D'ENFANTS DE MOINS DE CINQ ANS SANS CERTIFICAT DE NAISSANCE,
PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE**



Source : UNICEF, décembre 2019

Cette absence d'état civil a un impact majeur sur la vie de ces enfants ou des adultes mais également des États notamment Africains.

Le manque d'identité on le voit est un réel problème à l'échelle africaine. Il est donc vital de répondre rapidement à cette problématique à un horizon 'court terme de 2030' afin

de garantir à tous les Africains une identité juridique, notamment et à minima grâce à l'enregistrement universel et gratuit des naissances.

Comment faire dès lors pour inciter rapidement et permettre à tous les citoyens africains d'accéder à ce registre d'état civil ?

Comment faire pour que ce registre d'acte civil devienne un enjeu d'inclusion et de couverture de tous les citoyens Africains?

Enfin comment faire pour que ce registre d'état civil devienne un enjeu de fiabilité et de résilience et qu'il devienne à terme interopérable avec tous les services qu'un Etat puisse offrir à ces concitoyens (tels que les informations de la santé, la protection sociale, l'éducation, etc)?

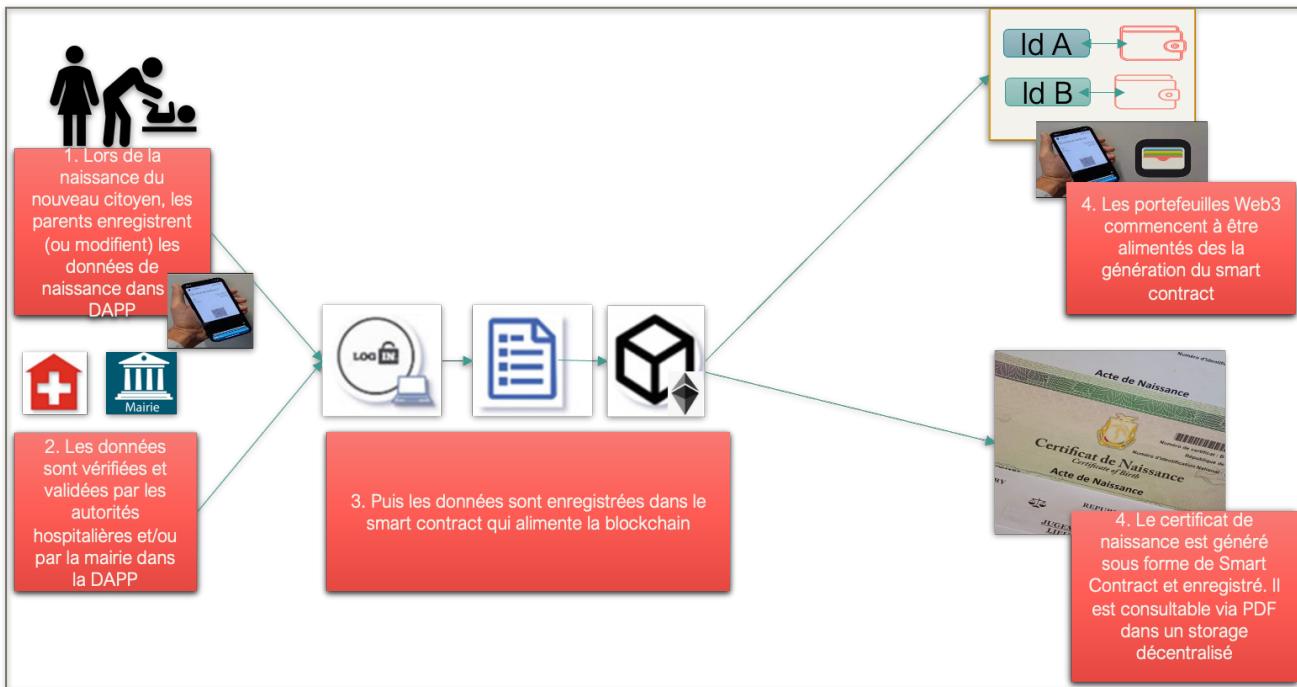
Face à ce nombre important d'enfants « invisibles », les autorités Africaines et les ONG ont tenté d'apporter des solutions. Tous concordent sur une solution qui doit être simple, universelle, gratuite, résiliante et surtout incorruptible.

Chaque pays Africain a essayé de trouver une solution mais sans rencontrer encore l'adhésion massive de sa population même si on le constate, l'enregistrement des naissances a nettement augmenté ces dernières années.

Nous proposons une solution d'enregistrements d'acte civil à partir du smartphone.

Les populations Africaines ont un taux de pénétration de smartphone supérieur à 54% et elles sont habituées également à utiliser le téléphone pour payer leur factures. L'utilisation du smartphone comme solution d'enregistrement d'actes civils multi dialecte nous semble la plus appropriée pour une adoption massive populations Africaines.

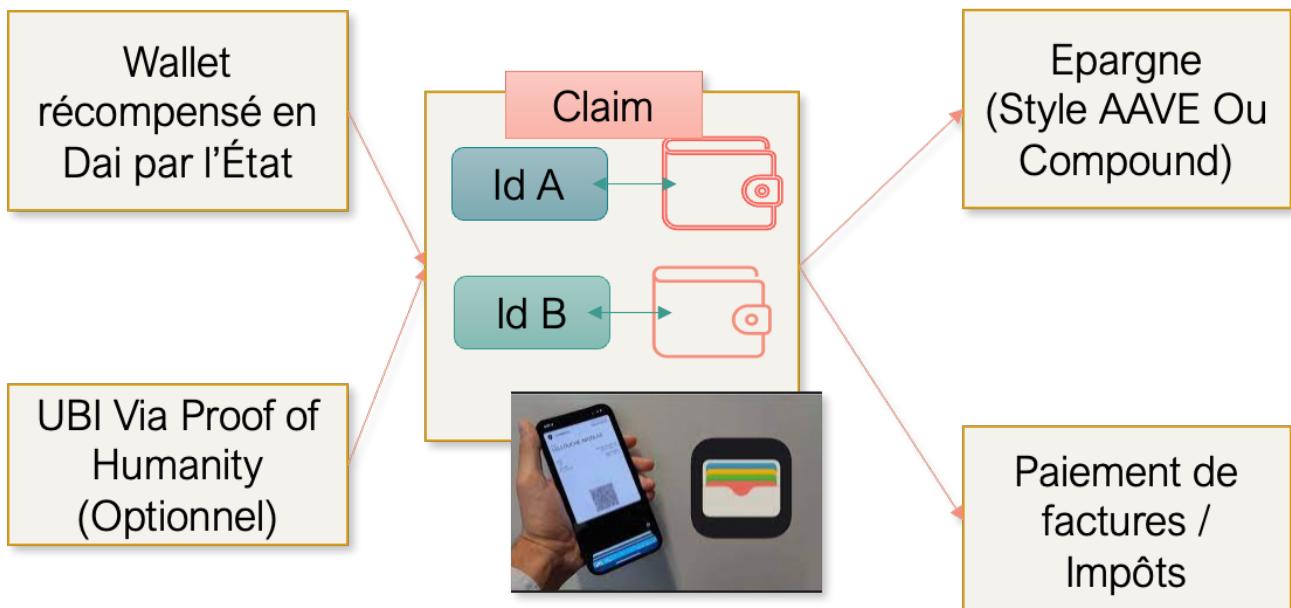
Notre innovation provient du fait que nous utiliserons également **la blockchain Ethereum** afin de d'enregistrer, consulter et modifier les actes de registre civil. En effet la blockchain s'avère inaltérable, et incorruptible pour les prochains siècles. Une telle implémentation numérique de l'état civil réduira la documentation manuelle, diminuera les erreurs humaines, économisera temps, et conservera les données de manière infalsifiable en augmentant la transparence entre les organisations gouvernementales, la population et les hôpitaux.



Nous avons pour objectif également d'inciter la population à s'enregistrer de façon à ce qu'à un horizon 2030, toute la population d'un pays comme la Guinée soit recensée avec la blockchain.

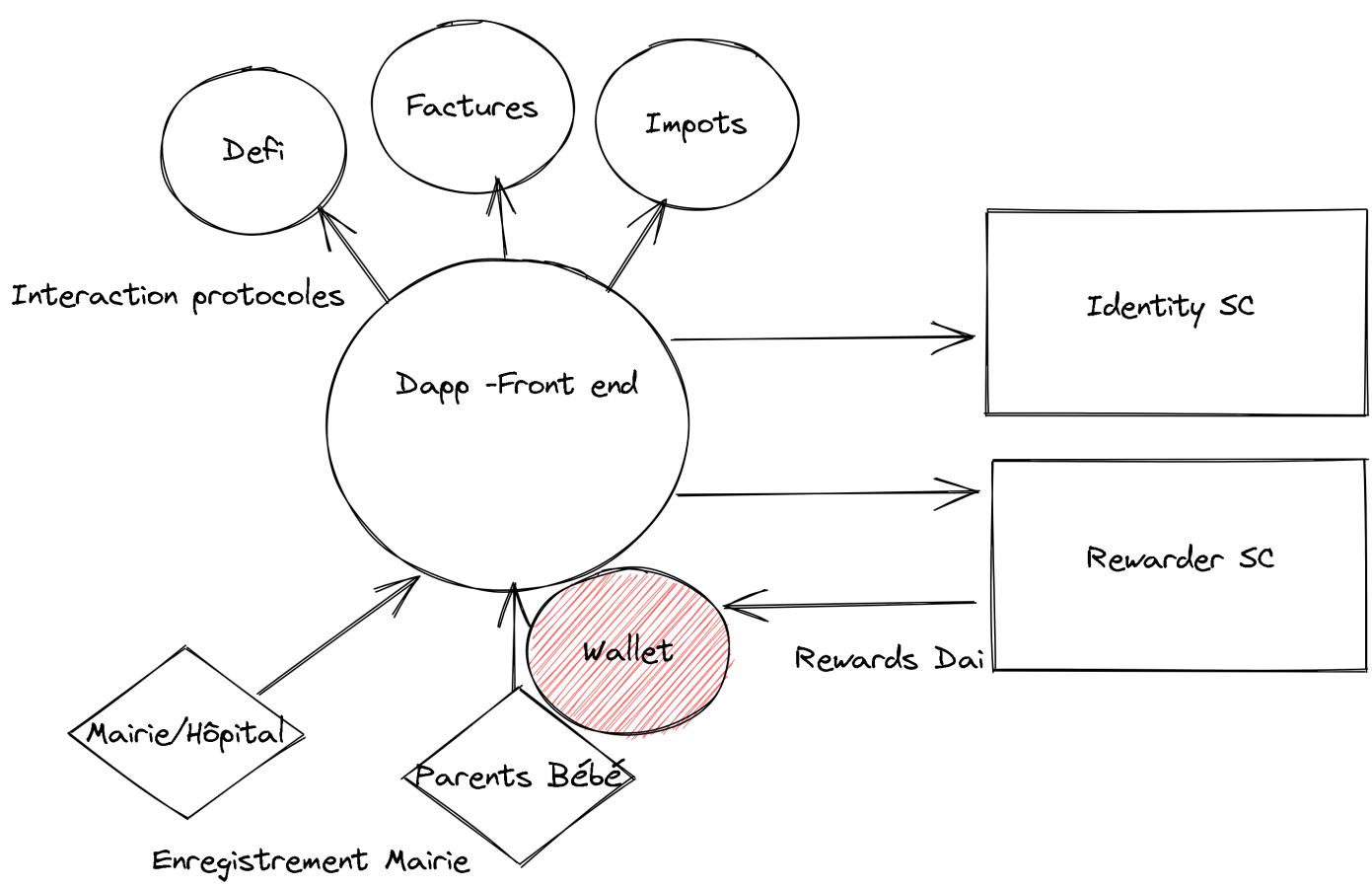
Pour cela nous allons inciter les gens à venir s'inscrire dans le registre d'Etat Civil avec la blockchain en les récompensant en DAI et UBI pour cette action à travers leurs portefeuilles Web3. Les Dai proviendront d'un airdrop convenu avec l'Etat de Guinée (et à terme d'autres Etats) pour récompenser et inciter les citoyens à s'inscrire dans le registre d'état civil tandis que les UBI proviendront d'un protocole appelé Proof of humanity (POH). A ce stade nous sommes en pourparlers avec l'équipe afin de simplifier les inscriptions et de les rendre accessible via un smartphone. Le solde de ces token ainsi récoltés seront affichés dans notre dapp. Il sera possible de claimer ces Dai et UBI à travers notre Dapp et pourront servir à payer des factures, leurs impôts et enfin à épargner dans la DeFi en automatique.

Portefeuille Web3

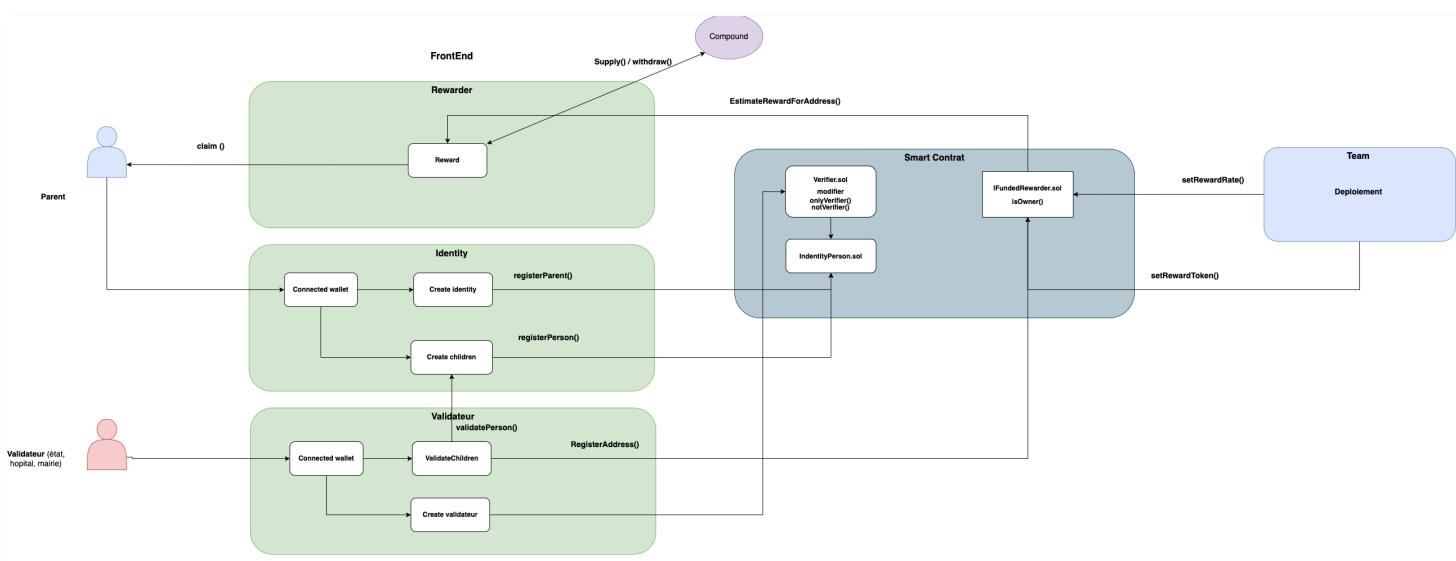


Ce registre d'état civil avec la blockchain doit devenir pour les Etats Africains que nous allons implémenter avec notre solution, un enjeu de fiabilité et de résilience afin qu'il devienne à terme interopérable avec les services essentiels à la population de l'Etat (Education, Santé, Cadastre, Transports et Elections).

II. FONCTIONNEMENT SCHEMATIQUE



Enregistrement d'un acte de naissance, validation de l'enregistrement par un smart contact et de rewarding



III. FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

Notre solution sera basée sur une application accessible depuis un téléphone Android ou IOS mais également depuis un ordinateur (Linux, Mac ou Windows) afin d'en faciliter l'accès aussi bien aux concitoyens qu'aux autorités locales (Mairie ou hôpital).

Pour les déclarations d'identité, notre solution sera portée dans une base de donnée Décentralisée (DID de Ceramic) et dans **un smart contract sur la blockchain Ethereum**. Ce smart contract permettra l':

- Enregistrement des informations des parents,
- L'enregistrement des informations des enfants,
- D'Enregistrer des entités validateurs (état, hôpitaux),
- De valider les informations des enfants par les validateurs.

La page de la dapp (front end) permettra d':

- Accéder aux informations validées par la mairie et hôpital,
- D'ajouter des validateurs,
- De valider les informations des enfants par les validateurs.

IDENTITY CONTRACT (IdentityPerson.sol/Verifier.sol)

Guard Check

Permet de tester que les données en entrées sont valides et que l'ajout de donnée ne sont exécuté que sous certaines conditions.

```
require(msg.sender != address(0), "Not a good wallet");
require(parentWithWallet[_ownerAddress].ownerAddress != _ownerAddress,"The parent already exist");
```

- Permet de s'assurer que le wallet renseigner est bien un owner valide.
- Permet de s'assurer que le wallet n'est pas déjà enregistré.

Restriction d'accès

```
modifier onlyVerifier() {
    require(mapVerifier[msg.sender].active == true, "Only verifier can execute this function");
    _;
}
```

Permet de vérifier que seulement les entités (état, hôpital, mairie) puissent valider les données d'une personne ou ajouter une autre entité.

```
modifier notVerifier() {
    require(mapVerifier[msg.sender].active == false, "Only not verifier can register informations.");
    _;
}
```

- Permet de vérifier que les entités (état, hôpital, mairie) ne puissent pas s'enregistrer en tant que parent.

Tight Variable Packing

Permet la réduction de gas en déclarant les données dans un struct du même type ensemble.

```
struct Person {
    address validateBy;
    address parentWallet;
    TypeGeneration categorieAge;
    string name;
    string lastName;
    string otherName;
    string birthCity;
    string birthGender;
    string birthCountry;
    uint256 birthDate;
    bool alive;
    bool validate;
}
```

Pour la partie rewarding, claiming et interaction avec les protocoles, un second smart contract permettra de :

- De gérer une balance de rewards (« claimable ») par ID.
- D'ajouter les Id par le smart contract qui gère les enregistrements

La seconde page de la dapp (front end) permettra de :

- De claim les rewards
- D'afficher d'autres sources de rewards (UBI, gooddollars...)
- D'interagir avec d'autres protocoles:
 - Compound (placement, prêts)
 - REQ pour payer les factures) et les impôts.

REWARDER CONTRACT (**IdFundedRewarder.sol**)

- Set du Reward token et du reward rate

Ces deux paramètres peuvent être changés par les owners du contract. Cela permettra de changer le token de reward si nécessaire (par exemple, le gouvernement souhaite utiliser son propre token avec ses propres tokenomics).

- Gestion de plusieurs ID par adresse ethereum

Une adresse ethereum peut avoir la responsabilité (les rewards) de plusieurs ID. cela permet à un parent de pouvoir enregistrer tous ses enfants avec la même adresse ethereum. On a limité à 10 le nombre max d'ID gérés pour éviter les "unbounded loop". Au delà de 10 IDs gérés, il faudra utiliser une 2eme adresse ethereum.

- Héritage

Le rewarder contract hérite de `IdModificationListener`. L'idée était que ce contract pourrait être "setté" sur le contrat d'état civil et donc pourrait être remplacé par un autre. Au final, on ne crée pas de liens entre les contrats donc l'héritage n'est pas forcément utile pour le moment. Cela pourrait tout de même simplifier l'écriture d'autres "Rewarder" au niveau de la dapp (ou d'un wallet dans le futur)

- Lien entre le Rewarder et le contrat d'état civil

Le contrat qui valide une identité et le contrat qui contient les (ID,adresse) à rewarder sont indépendants. Les deux seront alimentés via le front end. Créer une dépendance entre les deux contrat aurait été contraignant en terme d'évolution des contrats ou du design de l'application.

- Lien avec les protocoles "Defi"

Le lien est fait au niveau du front end et pas au niveau du smart contract de rewarder. Les avantages sont: - smart contract plus simple (pas besoin de gérer les différents "placements") - ajout d'autres protocoles facile - la personne est plus libre dans ce qu'elle peut faire (utiliser un autre wallet)

Nos smarts contacts ainsi que la Dapp seront audités respectivement par OpenZeppelin et Trail of Bits.

IV. FUTURES FONCTIONNALITÉS CLES

DÉCLARATION
D'IDENTITÉ
DES CONCITOYENS,
DES NOUVEAUX NÉS
ET DES LIENS DE
PARENTÉ

ENREGISTREMENT
DES VALIDATEURS
(Mairie et Hôpitaux)

ENREGISTREMENT
DES ACTES DE
MARIAGE, DE
DIVORCES ET DE
DÉCÈS

VALIDATION DES
DONNEES ENTRÉES
PAR LES
CONCITOYENS
(Mairie et Hôpitaux)

GÉNÉRATION ET
STOCKAGE DES
ACTES DANS UN
STOCKAGE
CENTRALISÉ

REWADING ET
CLAIM

INTERACTION AVEC
AUTRE PROTOCOLE
POUR EPARGNER ET
PAYER SES
FACTURES

INTEROPERABILITÉ
AVEC LES AUTRES
INSTITUTIONS
(Santé, Education,
Transport et Élections)

ANALYSES DES DONNEES A DESTINATION DES GOUVERNEMENTS ET DES ONG

V. ROADMAP

1. Développement Registre d'état civil Blockchain

- Création d'un registre d'état civil blockchain
- Création du mécanisme de récompense (UBI et Airdrop national)
- POC
- Implémentation du DID dans la solution
- Audit sécurité
- Contractualisation avec la Ville de Conakry

2. Déploiement en site pilote

- Conakry (Guinée)
- Acte de naissance
- Mise en place du mécanisme de récompenses afin d'inciter les gens à venir s'inscrire
- Bilan avec les autorités locales
- Proposition d'extension du projet aux autorités nationales et internationales

3. Extension du projet au pays

- Déclaration de sa propre existence
- la déclaration de mariage
- la déclaration de décès
- la déclaration de ses diplômes.
- Les portefeuilles web3 seront intégrés en automatique dans divers protocoles deFI de façon à générer encore plus de revenus

4. Extension de l'utilisation du Registre d'Etat Civil

- Au cadastre
- Au domaine de la Santé,
- Au domaine de l'Education,
- Au domaine des Transports et enfin pour les élections.

2022

2023

2024 / 2026

2027 / 2030

VI. ACCÈS À L'APPLICATION & DÉPÔT GITHUB



numeric-identity.vercel.app



https://github.com/PierrickHellequin/numeric_identity