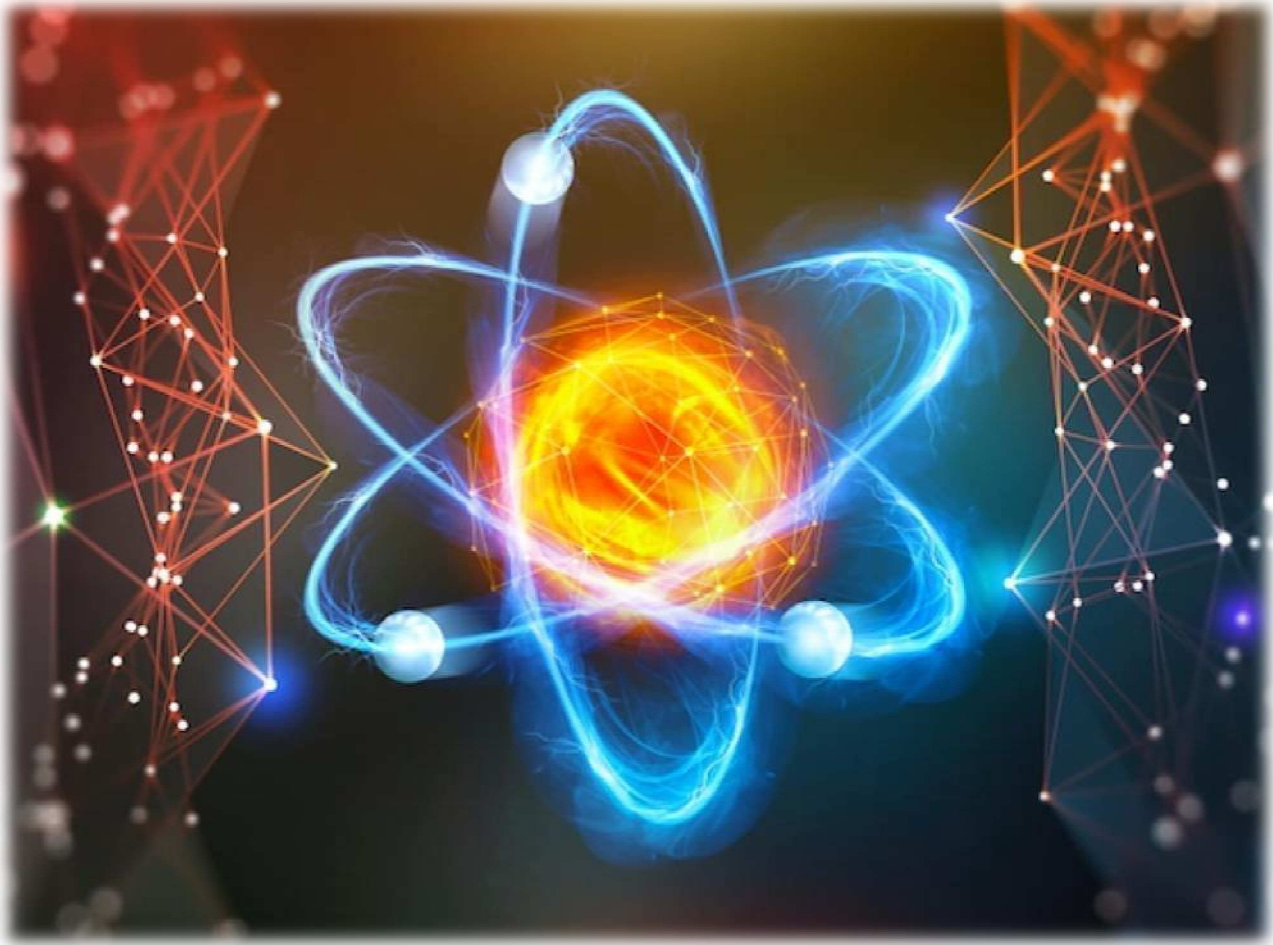


Energy Token on blockchain



Sommaire

- Introduction
- Principe de fonctionnement
- Éléments techniques
- Évolutions futures

Denis LAMARD
lamard.denis@gmail.com
00 33 6 31 21 02 86

Qu'est ce la tokenisation de l'économie ?

Si Internet a permis de numériser l'information et donc de faciliter les échanges d'informations, la blockchain promet de numériser la valeur.

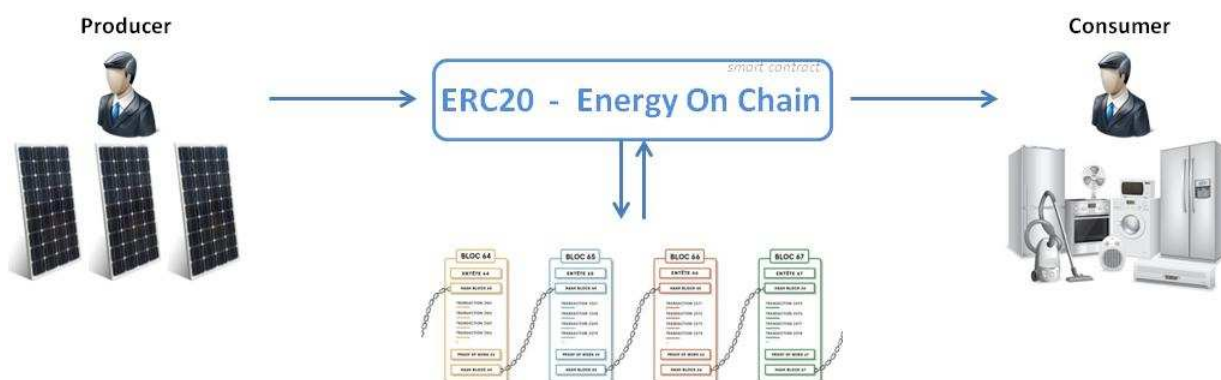
Par exemple, le Bitcoin numérise le cash. Il permet d'échanger de la valeur monétaire instantanément avec un autre internaute, sans devoir passer par un tiers. Le jeton ou token incarne cette numérisation de la valeur rendue possible grâce à la blockchain.

Introduction

Avec l'avènement de la micro-génération renouvelable, les marchés de l'énergie deviennent rapidement un exemple de mise en application de la technologie **blockchain**, notamment dans la décentralisation de l'information.

Ce projet illustre parfaitement une implémentation simple du marché de l'électricité dans la blockchain **Ethereum**. De plus, il exploite le standard « **ERC20** » démontrant l'importance de la **tokenisation** de l'économie décentralisé de demain.

Principe de fonctionnement



La mise en œuvre de ce projet, s'appuie sur un token **ERC20** comme devise, 1 unité de production et de consommation énergétique.

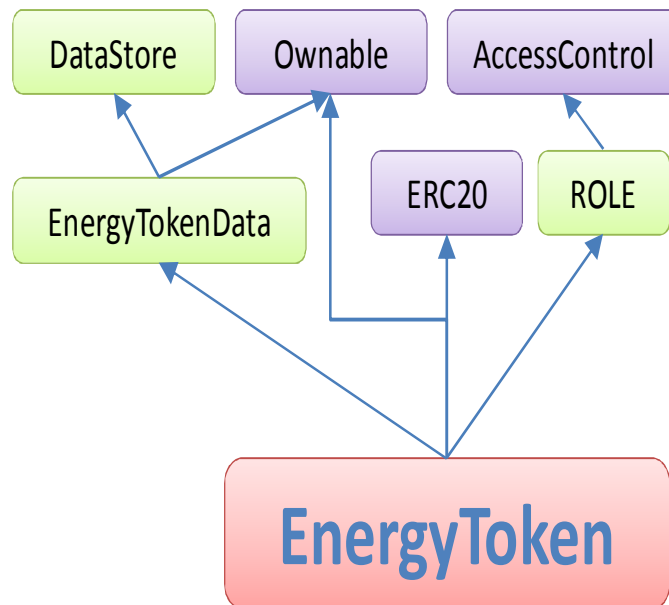
La sécurité des producteurs et consommateurs et assurée par un mécanisme d'accès et de rôles. Seul un administrateur a le pouvoir de donner un accès et un rôle à un nouvel « account ». Un « account » peut bénéficier des rôles d'administrateur, de producteur et de consommateur.

Le mode de calcul du prix du kilowatt et basé sur l'offre et la demande en terme de production et de consommation. Ainsi, une électricité moins chère incitera les consommateurs à consommer plus et les producteurs à produire moins, équilibrant ainsi le réseau. Inversement, le prix augmente à mesure que le nombre de consommateurs diminuera et que le nombre de producteurs augmentera en raison des prix plus élevés.

Le producteur perçoit des tokens **ETB** (*Energy Token on Blockchain*) selon sa production énergétique. Quant aux consommateurs, ils achètent une quantité d'énergie payée en **ETB**. Un consommateur doit acquérir un minimum de tokens ETB avant d'acheter de l'énergie.

Éléments techniques

Le schéma ci-dessous décrit la structure des « **smart contracts** » notamment la notion d'héritage offert par le langage « **Solidity** ».



Pour la mise en œuvre de ce projet, le contrat « **EnergyToken** » hérite de l'« **ERC20** », « **Role** » et « **EnergyTokenData** ». « **ERC20** » donne l'ensemble des outils pour la devise « **ETC** » et ses paiements associés. Les accès et rôles sont fournis par le contrat « **Role** ».

La persistance des données de production et de consommation est assurée par le contrat « **EnergyTokenData** », ce qui offre la possibilité de faire évoluer le contrat « **EnergyToken** » sans perte de données.

Les tarifs sont calculés par une formule simple basée sur la différence entre la quantité d'énergie produite et consommée.

Le langage **solidity** est utilisé pour la programmation des contrats. Les applications clients sont programmées en **nodejs**.

Les applications clients permettent d'utiliser le projet :

- **admin.js** → gestion des « **accounts** »
- **account-manager.js** → gestion des tokens ETB par « **account** »
- **producer.js** → production d'énergie
- **consumer.js** → consommation d'énergie

Évolutions futures

Certaines fonctionnalités n'ont pas été implémentées par souci de concision et de compréhension de la tokenisation d'un marché. Les plus importants d'entre eux sont les suivants :

- Toutes les données du contrat « **EnergyToken** » doivent être stockées dans le contrat « **EnergyTokenData** »
- Bénéficier d'un carnet d'ordres afin de garantir un meilleur équilibre du marché entre la production et la consommation
- La formule de tarification a été simplifiée et nécessiterait une modélisation mathématique utilisant le carnet d'ordres
- Il n'y a pas de garde-fou contre la quantité d'énergie des commandes de production ou de consommation