



**BEYOND HASHRATE**  
**STARTMINING**

**START Project**

---

*Tokenisation des récompenses du minage de cryptomonnaies*

**V 0.1.1 - ALPHA**

Le présent document (le « **White Paper** ») est un document établi par la société de droit français Startmining S.A.S. (« **Startmining** ») pour les besoins de la présentation du projet START- Alpha. Le White Paper n'a pas été établi pour permettre une quelconque estimation de la situation financière de Startmining ou dans une autre perspective.

Les START et/ou le White Paper peuvent faire l'objet de restrictions à l'égard de certaines personnes ou dans certains cas en vertu des réglementations nationales applicables à ces personnes ou dans ces pays, notamment les citoyens et/ou résidents des Etats Unis d'Amérique ainsi que les mineurs (c'est-à-dire toute personne physique n'ayant pas atteint l'âge de la majorité légale). A cet égard, Startmining n'a entrepris aucune action visant à permettre la diffusion et/ou la promotion du White Paper dans une juridiction autre que la France. En conséquence, que cela soit directement ou indirectement, les START ne pourront être commercialisés et le White Paper et tout autre document relatif aux START ne pourront être distribués dans une autre juridiction qui requiert de Startmining et/ou des START une quelconque autorisation, agrément, approbation ou autre de toute autorité.

Nul n'est autorisé à communiquer des informations ou à faire des déclarations relatives à l'émission ou la vente des START autres que celles contenues dans le White Paper.

En aucune circonstance, la diffusion/ promotion du White Paper ou une quelconque vente des START ne peut impliquer (i) qu'il n'y ait pas eu de changement dans la situation de Startmining et/ou (ii) que les informations qu'il contient ou qui y sont incorporées par référence soient exactes à toute date postérieure à la date indiquée sur le White Paper. En outre, les informations et opinions contenues dans ce White Paper, lorsqu'elles font référence à des actions ou situations projetées ou futures peuvent ne jamais intervenir. Aucune déclaration, garantie ou engagement, exprès ou implicite, n'est donnée quant à l'exactitude ou l'exhaustivité des informations ou opinions contenues dans ce White Paper.

Chaque souscripteur potentiel de START devra juger lui-même de la pertinence des informations contenues dans le White Paper et fonder sa décision d'achat des START sur la somme d'informations qu'il jugera nécessaires. Les souscripteurs doivent en particulier procéder à leur propre analyse et à leur propre évaluation des risques liés à Startmining, à son activité, à sa situation financière et aux START. Il est recommandé de consulter leurs propres conseillers financiers ou juridiques quant aux risques associés à l'acquisition des START et à la pertinence de l'acquisition des START à la lumière de leur propre situation.

Le White Paper ne constitue en aucun cas une recommandation (personnalisée ou non) d'achat, de vente ou d'arbitrage des START, et ne doit en aucun cas être interprété comme tel. La présentation du White Paper ne saurait être interprétée comme un quelconque acte de démarchage au sens de l'article L341-1 du Code monétaire et financier et de l'article L.222-16-1 du Code de la consommation. De même, la présentation du White Paper ne saurait être interprétée comme un acte de commercialisation d'instruments financiers ou de biens divers.

Le White Paper ne peut être utilisé, transmis, communiqué, redistribué, en tout ou partie que conformément à la loi et la réglementation applicable et, en aucun cas, dans un pays ou une juridiction où une telle action est interdite ou qui requiert une quelconque licence, autorisation, ou élément, approbation ou tout autre forme d'autorisation de Startmining, du White Paper et/ou des START et, en particulier mais non limitativement, aux Etats-Unis d'Amérique.

Aucune partie de ce White Paper ne peut être partagée, transmise, réimprimée ou reproduite sans le consentement préalable écrit de Startmining.

Le White Paper est susceptible de faire l'objet de mise à jour. Chaque détenteur du White Paper est invité à s'assurer qu'il dispose de la dernière version disponible et en ligne sur le site de Startmining : <https://app.startmining.io/whitepaper>

Tout litige, action, différend ou contestation découlant, se rapportant ou ayant un lien quelconque avec le White Paper est soumis au droit français et aux tribunaux compétents en France.

## SOMMAIRE

Glossaire :

### **1. État de l'art : Les barrières à l'entrée d'une activité à fort potentiel**

- 1.1 Equipement et facteurs d'inefficience
- 1.2 Coût de l'énergie
- 1.3 Confiance dans les tiers
- 1.4 Niveau de connaissances et compétences élevés
- 1.5 Centralisation

### **2. Le START : La solution apportée**

- 2.1 Définition
- 2.2 Quantité et valeur des START et des Récompenses
- 2.3 Achat
- 2.4 Supply
- 2.5 Exécution
- 2.6 Transparence
- 2.7 Sortie du risque hardware
- 2.8 Sortie du risque énergétique
- 2.9 Cessibilité du START
- 2.10 Fiscalité du START

### **3. Les pools de staking**

- 3.1 Innovation et fragmentation des Récompenses
- 3.2 Résilience géopolitique
- 3.3 Diversification des Pools de staking et collections
- 3.4 Création de slots
- 3.5 Durée de vie
- 3.6 Transparence sur la provenance des Récompenses issues du Minage
- 3.7 Accès

### **4. Fermes de minage et fragmentation de la Récompense**

- 4.1 Maintenance
- 4.2 Solidarité entre les Fermes de minage et Mutualisation

### **5. Modèle économique**

- 5.1 Récompenses de Minage
- 5.2 Saisons et rétrocompatibilité
- 5.3 Décomposition de la valeur d'achat
- 5.4 Coûts d'entretien des Fermes de minage

## 6. Startmining

6.1 Engagement origine de l'énergie

6.2 Création de richesse

6.3 Expérience

## Glossaire :

- **Cruxpool** désigne le Pool de minage opérée par la société ILIUM enregistrée en tant que prestataire de services sur actifs numériques n° E-2022-48 et disponible via le site Internet [www.cruxpool.com](http://www.cruxpool.com) ;
- **Hashrate** désigne la puissance de calcul totale dédiée à la création des blocs et la confirmation des transactions d'une blockchain. Le Hashrate est mesuré en hashes par seconde (h/s) ;
- **Minage** désigne le fait de miner une cryptomonnaie en fournissant un service au réseau de ladite monnaie en échange d'une récompense en cryptomonnaie. Dans le cas le plus simple, le service rendu consiste à confirmer la validité d'un ensemble de transactions. Chaque fois qu'un ensemble de transactions est confirmé, il constitue un bloc. Si ce bloc remplit certains critères spécifiques à la chaîne de blocs de la cryptomonnaie, il est alors ajouté au sommet de la chaîne. Dans une telle hypothèse, le « mineur » qui a constitué ce bloc est récompensé pour son travail ;
- **Mint** désigne le processus de création et donc d'émission des START ;
- **Récompenses** désigne la rémunération en cryptomonnaies versée au(x) mineur(s) en contrepartie de leurs services de Minage ;
- **Projet START** désigne l'ensemble des logiciels, APIs, Site(s) Internet, application(s) mobile, fonctionnalités permettant aux détenteurs de Staker et d'Unstake leurs START dans la perspective de participer aux activités de Minage et de recevoir des Récompenses ;
- **Pool de minage** désigne une plateforme collaborative d'agrégation du travail de plusieurs participants en vue de mener à bien des opérations de Minage de cryptomonnaies. Par exemple, la plateforme Cruxpool ;
- **Pools de staking** désignent les smart contracts déployés sur une blockchain, et sur lesquels les START sont Stakes ;
- **Ferme(s) de minage** désignent des écosystèmes entièrement gérés et maintenus par Startmining, ses prestataires et fournisseurs ;
- **START** désigne un token de traçabilité des Récompenses versées aux utilisateurs en contrepartie de leur activité de Minage. Plus spécifiquement, le START est un jeton utilitaire émis sur le fondement de la législation française et qualifiable d'actif numériques au sens de l'article L.54-10-1 du Code monétaire et financier. START est émis sous le format ERC721 et octroie des droits identiques par Pool de staking ;
- **Stake, staker, staking** désigne l'action que le détenteur du START doit mener pour bénéficier des Récompenses produites via la Ferme de Minage. La production de Récompenses ne débute qu'au moment où le START est stake. Lorsqu'un START est stake, il utilise un slot d'emplacement du Pool de staking.

- **Unstake** désigne l'action consistant pour le détenteur à libérer un slot ou emplacement de la Ferme de Minage. En cas d'unstake, un emplacement de staking est automatiquement libéré et permet d'accueillir à nouveau un START en stake détenu par un autre détenteur dont le START est compatible avec le Pool de staking.

## 1. État de l'art : Les barrières à l'entrée d'une activité à fort potentiel

Il est constaté que (i) la complexité technique de l'exploitation du Minage de cryptomonnaies, (ii) le temps et l'énergie pour en maîtriser tous les contours, (iii) le coût élevé d'investissement pour obtenir un équipement adéquat et (iv) l'environnement infrastructurel et politique spécifique pour en assurer la continuité créent autant de barrières, difficilement atteignables, dressées devant tous ceux qui souhaitent entrer dans la production de bitcoins – appelé le Minage.

Le Projet START prend en considération tous ces éléments afin d'en limiter la portée et de proposer une solution unique et facile d'accès pour toutes les personnes désireuses de se lancer dans le Minage.

### 1.1 Equipement et facteurs d'inefficience

Ajoutées à cela, la recherche du bon équipement en adéquation avec une stratégie de rentabilité, l'organisation, la surveillance et la gestion de la logistique jusqu'à chez soi ou à destination d'un tiers de confiance, puis la configuration, l'optimisation du rendement et la surveillance permanente de l'équipement : tout cela représente un coût systématiquement supérieur au coût d'achat initial dudit équipement, et dont les délais de livraison sont souvent rallongés de manière significative, parfois de plusieurs mois / années. Un facteur temps inestimable, tant il aurait été profitable à la production de nouveaux bitcoins.

Certains matériels ASIC sont fabriqués par des entreprises de production informatique qui ne vérifient pas la qualité des puces utilisées, ce qui arrive principalement en cas de fortes demandes. Des puces défectueuses ou de moindre qualité amènent le matériel ASIC à du « low-hashrate », diminuant fortement les rentabilités. Lorsqu'un ASIC est défectueux, il n'existe pas ou peu de possibilité de le remplacer, et les réparations sont aussi incertaines que longues. L'achat perd tout son sens, et la possibilité de récupérer son investissement de départ devient illusoire.

Ajouté à l'ensemble de ces contraintes, le marché a confirmé plus d'une fois que les équipements de Minage ne sont pas toujours revendables (cessibles), conduisant certains mineurs à quitter définitivement l'industrie du Minage. Certains ont abandonné leurs équipements aux tiers de confiance à qui ils les avaient confiés, l'abandon devenant moins coûteux que le stockage ou la récupération.

En somme, il existe de nombreux facteurs d'inefficience dissuasifs pour le lancement d'une activité de Minage que Startmining ambitionne de neutraliser grâce au Projet START.

## 1.2 Coût de l'énergie

L'une des principales contraintes du Minage traditionnel se situe dans la gestion et le coût de l'énergie. Lorsque ce coût devient supérieur à la production, le Minage devient non rentable.

En 2022, la gestion de l'énergie a été un sujet d'actualité critique pour plusieurs entreprises de Minage qui ont fait faillite par suite d'augmentations brutales du prix de l'énergie, couplées à une diminution du cours du Bitcoin.

Le modèle économique récurrent de ces compagnies était la vente de la production pour assurer le paiement des coûts mensuels de maintenance et d'énergie. La problématique de ce modèle est qu'en cas de marché baissier, le taux de change de conversion du Bitcoin acquis contre le dollar facturé, fait disparaître la quasi-totalité des bitcoins extraits par le Minage.

Selon ce modèle, le Minage devient une activité où l'utilisateur obtient moins de bitcoins à la fin de son activité du Minage, qu'il n'en a dépensé pour l'investissement de départ.

*Payer le coût de production par la production se heurte également à une problématique de « Bear market » qui se prolonge dans le temps, où le coût de l'énergie devient supérieur à la rentabilité.*

## 1.3 Confiance dans les tiers

En outre, il est constaté de nombreux cas d'arnaques dans tout écosystème affichant des rendements relativement élevés, et celui des cryptomonnaies n'y échappe pas. De nombreux acheteurs de matériel dédié au Minage se sont retrouvés avec du matériel bloqué en douane, des obligations de paiement de bakchich, du matériel fictif qui n'arrive jamais. Tout cela s'ajoute aux nombreuses plateformes promettant un rendement important et instantané, sans transparence sur les liquidités ni clarté sur l'origine des récompenses.

## 1.4 Niveau de connaissances et compétences élevés

Le niveau élevé de connaissances du secteur des cryptoactifs et les compétences requises pour se lancer dans l'activité de Minage rendent peu accessibles l'accès à ce marché.

Startmining a répertorié plusieurs corps de métier et réseau partenaire nécessaire à un Minage professionnel :

- Technicien de maintenance informatique
- Administrateur réseau
- Énergéticien – Le producteur
- Énergéticien – Le distributeur
- Climaticien
- Électricien
- Agent de sécurité
- Logisticien
- Broker en énergie

- Broker en matériel de minage
- Analyste financier

Ces besoins limitent fortement le nombre de personnes pouvant accéder au secteur et concurrencer les acteurs déjà présents (basés essentiellement aux Etats-Unis et la Chine (voir section 1.5 ci-après)).

## 1.4 Centralisation

Il n'est pas possible de déterminer exactement d'où vient toute la puissance de hashrate envoyée aux différents Pools de minage. Il est toutefois possible de déterminer la répartition de la consommation du réseau Bitcoin dans le monde afin d'avoir l'indice de la centralisation du hashrate dans le monde. C'est ce qu'a réalisé l'université de Cambridge dans son rapport détaillé qui offre un historique remontant à 2019 jusqu'à aujourd'hui : [https://ccaf.io/cbeci/mining\\_map](https://ccaf.io/cbeci/mining_map)

Il y apparaît clairement un transfert de la Chine vers les Etats-Unis de plus de 50% de la consommation du minage de Bitcoin (supposé, plus de 50% de hashrate).

Si l'interdiction gouvernementale Chinoise est suivie par une interdiction du consensus proof of work (POW, consensus de sécurisation de Bitcoin) par les Etats-Unis, il y aurait potentiellement plus de 50% de la consommation du réseau à l'arrêt. Cela conduirait à un risque potentiel pour la sécurisation du réseau Bitcoin.

**Le minage de Bitcoin devenant de plus en plus industrialisé et de moins en moins accessible, il s'éloigne de la vision de son créateur : démocratiser l'activité de validation du consensus**

## 2. Le START : La solution apportée

Compte tenu de ces réalités observées depuis plusieurs années par Startmining et son équipe de passionnés mais aussi par un ensemble d'acteurs importants du minage de Bitcoin, l'idée du START est née.

**Il est annoncé pour début 2023 la mise en place d'un Startmining utility token, appelé START comme solution de minage concrète et accessible au plus grand nombre. Cette solution a été longtemps réclamée par la communauté, mais ne pouvait être explorée comme solution fonctionnelle sans remplir tous les critères. Le START ainsi que toutes les nouvelles fonctionnalités développées autour du START ont pour socle les opérations de Minage qui s'effectuent pour le compte des utilisateurs des Pools de staking.**

### 2.1 Définition

START est un token de traçabilité des récompenses versées aux utilisateurs en contrepartie de leur activité de Minage. Plus spécifiquement, le START est un jeton utilitaire émis sous le format ERC721. Il a la capacité d'être stake dans les différents Pools de staking produisant des Bitcoins tout en étant cessible. Autrement dit, le détenteur d'un START (i) peut le céder de gré à gré à n'importe qui et (ii) peut le stake d'un Pool de staking à l'autre.

Tous les START donnent des droits identiques (i) le droit d'être stake dans un Pool de staking pour obtenir des Récompenses et (ii) le droit à la traçabilité sur les Récompenses dues au détenteur de START en stake. Ces droits sont communs à tous les propriétaires de START, et les Récompenses dépendent du Pool de staking choisi par le propriétaire des START.

**Le START permet de tracer et d'obtenir le versement, sur l'adresse communiquée par son détenteur, des Récompenses issues de l'activité du Minage réalisée au travers des Pools de staking.**

Le START est donc un actif numérique géré via un Smart contract de la blockchain Ethereum.

## 2.2 Quantité et valeur des START

Le Mint initial de START sera de 435 tokens sur la blockchain Ethereum. Ce Mint correspond à la quantité de slots du premier Pool de staking.

La valeur du START est fixe. Elle correspond aux fonctionnalités de Stake, de traçabilité et d'obtention des Récompenses (les services rendus par Startmining aux détenteurs de START) associés aux Fermes de Minage, et sera donc systématiquement de \$1000 par START.

## 2.3 Achat

Pour obtenir des START, l'utilisateur doit avoir sa propre adresse Ethereum (ETH) vers laquelle les START achetés seront transférés, ainsi qu'une adresse Bitcoin (BTC), où seront accumulés les Récompenses du Minage.

Après s'être connecté sur <https://app.startmining.io>, l'utilisateur bénéficiera d'un compte personnel lui donnant la possibilité d'obtenir les START.

Note importante : les marketplaces ne sont pas opérées par Startmining et la cession se fait sous l'entière responsabilité du détenteur de START. Par conséquent, le détenteur fixe librement le prix de cession du START.

## 2.4 Supply

Le nombre total de START émis et mint est lié aux caractéristiques des Pools de staking, en particulier, les coûts réels d'énergie et de hardware qui y sont associés.

Pour le première Pool de staking, le supply est de 435 tokens START.

Les Mint de START suivent systématiquement la création de slots des Pools de staking.

## 2.5 Exécution

Le stake du START permet d'obtenir la part de production associée au Pool de staking choisie (les Récompenses). **Dès le stake effectué**, cette part de Récompenses revient au détenteur de START sur son adresse publique (wallet).

Il est précisé que le Pool de minage reçoit le hashrate global de l'ensemble de la Ferme de minage et que le Pool de minage reverse les Récompenses dans les wallets des utilisateurs dont les START sont Stake dans le Pool de staking.

L'ensemble de l'opération se déroule instantanément, les paiements des Récompenses sont visibles depuis la blockchain Bitcoin et le staking est visible depuis la blockchain Ethereum.

La rapidité d'exécution résulte :

- Du fait que le hashrate soit déjà connecté au Pool de minage au moment du stake, rendant disponible les Récompenses auprès des utilisateurs du Pool de staking.
- De la capacité du Pool de minage à réceptionner le hashrate et à distribuer les Récompenses de manière fragmentée.

## 2.6 Transparence

La transparence est une réalité de bout en bout, depuis le Minage jusqu'au wallet du détenteur de START l'ayant stake.

1. Le Mint est horodaté – visible sur la blockchain Ethereum
2. Le Stake et l'Unstake sont horodatés - visible sur la blockchain Ethereum
3. La Pool de minage lit le Smart Contract sur la blockchain Ethereum pour récupérer l'information sur les quantités de START détenues par chaque adresse – information des quantités visible depuis la blockchain Ethereum
4. Les Récompenses sont créditées par la Pool de minage, au prorata du nombre total de START en cours de Staking – visible depuis la Pool de minage
5. Une fois le seuil de paiement de la balance de la Pool de minage atteint, les Récompenses sont payées aux détenteurs de START (pour autant qu'ils aient stake), à l'adresse définie au moment du Stake – visible depuis la blockchain Bitcoin

## 2.7 Sortie du risque hardware

Le matériel n'est plus un sujet à risque dans le cas des START. L'ensemble du Hardware (ASICs) fonctionne en continu sur les Pools de staking. En cas de défaillance d'ASICs dans la mine, les autres ASICs poursuivent leur fonctionnement. Le Stake du START permet d'obtenir, non pas la Récompense d'un ASIC, mais les Récompenses obtenues par le Pool de Staking sur la totalité du hardware toujours en fonctionnement, au prorata du nombre de START en Stake. Voir explication « Fonctionnement des Fermes de minages ».

## 2.8 Sortie du risque énergétique

Les slots intègrent dès le départ le coût total d'énergie nécessaire à la durée de vie minimum des Pools de staking. Cette solution abolit la préalable et nécessaire expertise des mineurs dans le secteur de l'énergie, de l'acheminement électrique et des mécanismes de distribution du réseau devant être compris et négociés en amont. La vente de la production pour compenser les coûts dus au Minage n'est plus une nécessité, quel que soit le cours de l'actif numérique miné. Voir aussi : 3. Les pools de staking

## 2.9 Cessibilité du START

START est un actif numérique librement cessible par son détenteur, et sous sa responsabilité exclusive, sur la plupart des places de marché acceptant les tokens émis sur la base du standard ERC 721.

START peut être Stake et Unstake au choix du détenteur sous réserve des contraintes et des caractéristiques des Pools de staking produisant les Récompenses.

## 2.10 Fiscalité du START

START n'est pas soumis au régime de la TVA applicable en France.

## 2.11 Information

En cas d'attaque ou de hack du Smart Contrat, Startmining a pris toutes ses précautions pour snapshot les START afin de les redistribuer à chaque détenteur et en quantité de START exacte. Aucune liquidité n'est stockée dans le Smart Contrat.

# 3. Les Pools de staking

Il ne serait pas possible de répondre à l'ensemble des problématiques énoncées en introduction sans la mise en place des Pools de staking.

La mise en place du START associé à la mise en place de Pools de staking constitue une innovation clé permettant d'assurer la résolution des problématiques énoncées dans l'état de l'art, en introduction.

Chaque Pool de staking correspond à la réalité d'une Ferme de minage, écosystème entièrement géré et maintenu par Startmining, ses partenaires, prestataires et fournisseurs.

## 3.1 Innovation et fragmentation des Récompenses

Il existe plusieurs verrous techniques et technologiques empêchant la fragmentation des Récompenses de minage.

En partenariat avec la société ILIUM régulée en tant que PSAN (qui offre la solution de Pool de Minage Cruxpool), Startmining a développé une « couche » par-dessus le Pool de Minage, permettant ainsi la mutualisation des Récompenses en temps réel et de manière transparente.

Cette proratisation se fait selon le nombre de tokens START en cours de Stake.

### 3.2 Résilience géopolitique

Les Pools de staking ont été pensées pour que le Minage puisse être localisé et réalisé dans plusieurs pays, sans engendrer de notion de bien confié, d'import au nom et pour le compte de tiers, de complexité douanière, de problématique de double TVA, de risques logistiques imputables au propriétaire.

Par ailleurs, la mise en place de plusieurs Pools de staking, dans différentes zones géographiques du Monde, rend la sécurisation du réseau plus résilient.

Chaque Staker peut ainsi participer à la résilience du réseau en choisissant la provenance des Récompenses (en Stakant / Unstakant ses START dans un autre Pool de staking dont la Ferme de minage matériel se trouve physiquement présent dans un autre pays). Ainsi, les détenteurs de START choisissent les Pools de staking leur paraissant les plus adaptées, tenant compte également des facteurs de risques géopolitiques qu'ils jugent acceptables.

### 3.3 Diversification des Pools de staking et collections

Chaque Pool de staking dispose de caractéristiques qui lui sont propres et est alimenté par une ferme de minage qui fournit la puissance de calcul (Hashrate). Le premier Pool de staking est basé sur l'algorithme SHA-256, générée par Startmining et exprimée en PH/s. Certains Pools de staking pourront être basés sur d'autres algorithmes de calculs, ayant pour Récompense d'autres cryptomonnaies que le Bitcoin.

Chacune de ces Pools de staking est le reflet d'un environnement unique, ayant sa propre quantité de Récompenses et de slots disponibles. Chaque utilisateur a le choix de privilégier une Pool de staking plutôt qu'un autre selon les perspectives de productivité d'une Pool donnée.

De cette façon, certaines Pools de staking pourraient produire des Récompenses variées, selon la Pool de staking choisit. Par exemple :

1. Pool de staking A : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware sans modification de fréquences
2. Pool de staking B : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware overclocké

Cette configuration permet d'accroître la quantité de Récompenses pour une même quantité de Hardware, mais augmente la quantité de slots dû à la différence énergétique.

3. Pool de staking C : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware downclocké

Cette configuration allant de 21,5J/Ths à 25,6J/Ths, permet de diminuer la quantité de slots, avec une diminution de la puissance de calcul (Hashrate).

4. Pool de staking D : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware minant du Kadena
5. Pool de staking E : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware et une gestion firmware proposé par la communauté
6. Pool de staking F : Recevant les Récompenses provenant d'une Ferme de minage avec du Hardware mixte (Bitcoin & Kadena & Flux, etc.)
7. Etc.

Chacune de ces Pools de staking contiendra ainsi des caractéristiques donnant au celui qui Stake la possibilité de faire des choix selon ses préférences. Les Pools de staking seront différenciés selon plusieurs collections.

La première Pool de staking, lancé lors de l'Alpha du projet, sera alimenté par du hardware « Bios stock » (non soumis à modification des fréquences), et contiendra 435 slots pouvant accueillir un total en stake de 435 START.

Les collections évolueront selon l'angle, la stratégie, la vision, l'objectif pouvant être atteint. Différentes collections seront proposées et chaque utilisateur pourra faire le choix de la collection qui lui convient le mieux.

Les Fermes de minage sont par conséquent soumis également à diversité de hashrate, et de Récompenses de Minage sur d'autres monnaies.

### 3.4 Création de slots

La création de slots reflète toujours les coûts réels d'opérations du Minage. Chaque slot intègre dès le départ la durée de vie minimum de la Pool de staking.

Pour ce faire, Startmining applique la formule suivante :

$$Nb\ de\ slots = \frac{((Coût\ total\ du\ Hardware + (Puissance\ électrique * 730h * Prix\ du\ kwh * Durée\ minimum\ du\ Pool,\ en\ mois))}{1000}$$

Chaque Pool de staking aura ainsi sa propre quantité de slots.

La quantité totale d'émission du START dépend du nombre de slots sur l'ensemble des Pools de staking.

### 3.5 Durée de vie

Chaque Pool de staking, ayant des caractéristiques qui lui sont propres, aura une durée de vie minimum spécifique.

La durée de vie moyenne d'un ASIC est de 3 ans. Cette durée peut être plus ou moins longue selon les modèles, les environnements de fonctionnement, les températures et la qualité initiale des puces des ASICs. Il peut arriver que des ASICs durent 2 ans, 4 ans, 6 ans, ou plus.

Certains Pools de staking pourront avoir des durées de vie minimum plus longues par défaut, telles que « 6 » ans ou « 10 » ans.

La durée de vie minimum de la Pool de staking pour l'Alpha du projet est par défaut de « 4 » ans.

Une fois les 4 ans écoulés, plusieurs possibilités pourront s'appliquer :

- Possibilité 1 : Unstake / Stake

Si d'autres Pools de staking ont une durée de vie minimum supérieure, et sont de même saison, les détenteurs de START auront la possibilité d'Unstake et de Stake dans un autre Pool de staking aux slots disponibles.

- Possibilité 2 : Exécution d'un taux dynamique.

Pensé par Startmining, ce taux pourrait permettre l'autosuffisance de la Pool de staking (et donc des Récompenses) par la production des ASICs, dans le scénario où les Récompenses de production sont supérieures aux coûts de maintenance du Minage. Cette option augmenterait ainsi la durée de vie de la Pool avec le Hardware en état de fonctionnement.

Le delta entre le coût de production et les Récompenses continuerait d'être envoyé à l'ensemble des détenteurs de START en stake par le même processus que celui durant la durée de vie initiale de la Ferme de minage.

En mettant en place un taux dynamique uniquement après la fin de la durée de vie de la Ferme de minage, il est privilégié le paiement d'avance des coûts de minage par le Mint initial, plutôt qu'un change Bitcoin contre l'USD, plus défavorable en période de « bear market ».

La formule du taux dynamique sera précisée dans une version ultérieure du White Paper.

Toutes les Pools de staking pourrait ne pas être compatible avec le taux dynamique, selon la nature du contrat d'énergie entre la Ferme de minage Startmining et l'énergéticien.

- Possibilité 3 : Burn du START

Il est étudié, à la rédaction du présent White Paper, la possibilité d'obtenir des avantages sur une future Saison, en cas de Burn des START de la Saison précédente.

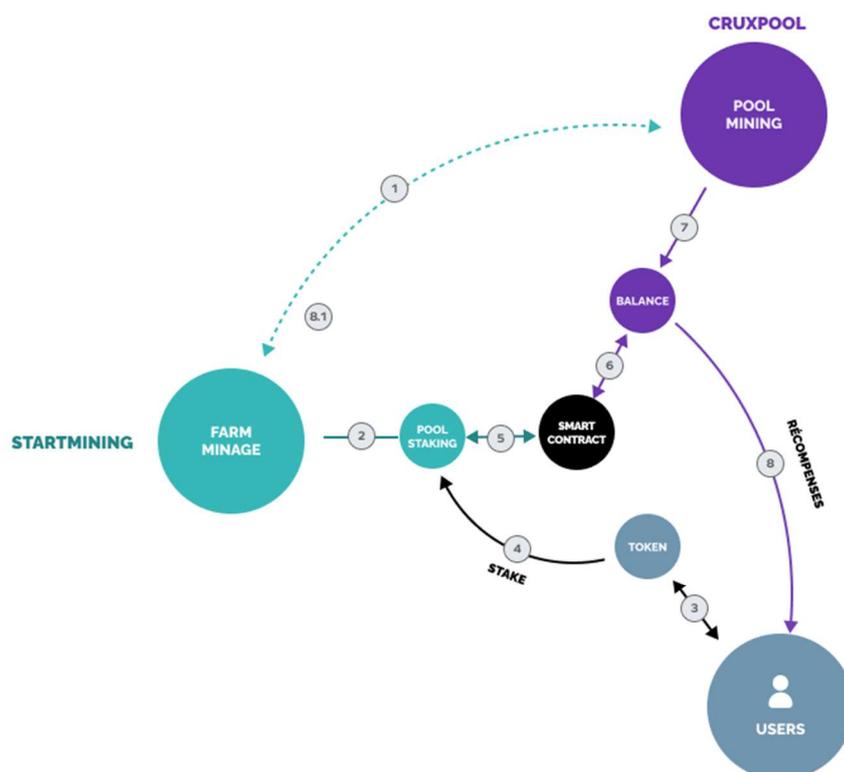
### 3.6 Transparence sur la provenance des Récompenses issues du Minage

La production des Fermes de minage est envoyée automatiquement au wallet de l'utilisateur depuis la Pool de minage et est vérifiable directement sur la blockchain. Ce principe vaut pour toutes les monnaies minées dans d'autres Pools de staking.

De manière systématique et valable sur l'ensemble des Pools de staking, les Récompenses sont transférées automatiquement vers l'adresse publique du wallet de destination du propriétaire du START en staking. Ce wallet de destination est renseigné par son propriétaire au moment du stake.

L'ensemble de la blockchain permet au détenteur de START de bénéficier d'une lecture, en temps réel, de la provenance, du montant et de la valeur des Récompenses.

Chaque détenteur de START stakés a la possibilité de vérifier l'origine des Récompenses depuis le dashboard Cruxpool ou Startmining, via une API, qui affiche les transactions issues du Minage.



1. La ferme de minage connecte son Hashrate à Cruxpool, identifiée par une adresse publique par ferme
2. Création du Pool de staking et ouverture des slots
3. Les utilisateurs achètent le token (mint)
4. Les utilisateurs Stakent
5. Les informations de staking sont inscrites dans le smart contract

6. Pour connaître le nombre de Stakers, Cruxpool interroge le Smart contract
7. A chaque réception de share de la ferme, Cruxpool augmente la balance de chaque adresse bitcoin des stakers au prorata du nombre de tokens stakés
8. Cruxpool envoie les récompenses sous forme de paiement Bitcoin onchain de manière régulière
- 8.1 Startmining collecte un pourcentage de frais de maintenance fixé pour chaque Pool (5% pour la première Pool).

### 3.7 Accès

Le site internet [app.startmining.io](http://app.startmining.io) affiche toutes les informations actualisées sur :

- le volume de START en circulation
- La quantité de START en cours de stake
- le nombre total de Pools de staking
- les caractéristiques de chaque Pool de staking
- la “quantité de hashrate” totale en cours
- la quantité totale des Récompenses distribuées – en cours de développement

## 4. Fermes de minage et mutualisation de la récompense

### 4.1 Maintenance

Les Fermes de minage de Startmining répondent généralement à un uptime infrastructurel compris entre 95% et 99,99%. Des exceptions pourront être faites selon les accords avec les énergéticiens, ce qui pourra donner lieu à des Pools de staking spécifiques.

La durée du Pool de staking suit celle d’une Ferme de minage. En cas de panne temporaire, la durée de vie du Pool de staking pourra être augmentée de manière proportionnelle à la durée de la panne - étant dit que la durée de vie de la Ferme de Minage correspond à celle des mineurs ASICs. Dans la mesure du possible et du raisonnable, Startmining affichera toujours un rapport d’incident depuis les logs des Pools de staking (en cours de développement).

### 4.2 Mutualisation de la Récompense

Si des ASICs (Hardware) terminent leur durée de vie avant la fin de la durée de vie du Pool de staking, le delta de hashrate restant permettra la continuité de la production des Récompenses pour l’ensemble des détenteurs de START en stake – les slots ne seront pas supprimés pour que chaque détenteur de START en stake puisse continuer de bénéficier du prorata de production toujours en cours.

Il est en développement la possibilité que des Pools de staking puissent être solidaires entre elles, prenant la forme de relais en cas d’arrêt d’un des Pools de staking pour des raisons indépendantes de la volonté de Startmining.

En réponse à l'état de l'art cité en introduction, la durée de vie des Fermes de minage et des Pools de staking, ainsi que la mutualisation des Récompenses en cas de diminution de Hashrate, vient contribuer à résoudre le « risque hardware ».

## 5. Modèle économique

### 5.1 Récompenses de Minage

Tous les START donnent des droits identiques (i) le droit d'être stake dans un Pool de staking pour obtenir des Récompenses et (ii) le droit à la traçabilité sur les Récompenses dues au détenteur de START en stake. Ces droits sont communs à tous les propriétaires de START, et les Récompenses dépendent du Pool de staking choisi par le propriétaire des START.

Les Récompenses varient en fonction des Pools de staking et de la quantité de START en stake.

Les Récompenses peuvent être des bitcoins ou autre cryptomonnaie, selon le Pool de staking sélectionné par le détenteur de START en stake.

La totalité des Récompenses est versée à l'ensemble du Pool de staking, quel que soit le nombre de START en cours de Stake, même s'il n'y a qu'un seul détenteur, selon la formule :

$$\text{Récompenses} = \frac{\text{Total des Récompenses}}{\text{Nb total de START en cours de Stake sur la Pool}}$$

### 5.2 Quantité et valeur des Récompenses

La Récompense correspond toujours à un % de la production de ladite Pool de staking pour lequel le détenteur aura stake les START concernés.

Le détenteur de START peut obtenir des Récompenses qu'après avoir mis en stake ses START dans le Pool de staking de son choix.

La quantité et la valeur des Récompenses versées par START en staking dépend de :

1. la quantité totale de START en cours de stake
2. la quantité individuelle de START en stake
3. la Pool de staking sélectionnée
4. la difficulté du réseau Bitcoin – Aléa
5. la puissance de hashrate de la Ferme de minage - Aléa
6. la valeur du Bitcoin – Aléa

Les différents aléas précédemment cités ne permettent pas l'établissement d'un prévisionnel concernant les montants des Récompenses, qui sont fluctuantes dans leur quantité et leur valeur.

Les Récompenses sont susceptibles de diminuer à mesure que la “difficulté du réseau Bitcoin” augmente, ou progresser à mesure que la “difficulté du réseau Bitcoin” régresse. Cette difficulté peut être constatée depuis des Bitcoin explorer, tels que :

<https://www.blockchain.com/charts/difficulty>

<https://blockchair.com/bitcoin/charts/difficulty>

<https://bitinfocharts.com/comparison/bitcoin-difficulty.html>

Les matrices de Récompenses simulent les aléas afin de donner un regard sur plusieurs réalités possibles. Les Récompense finales obtenues étant déterminées par les cycles de production, de la hausse ou de la baisse du cours du bitcoin et de la difficulté, de l’assiette totale de Récompenses en provenance de la Pool de minage.

Chaque Pool de staking aura sa propre matrice. La première matrice de la première Pool de staking, correspondant à une Ferme de minage au modèle de consommation d’énergie résilient, permet d’illustrer des récompenses possibles même en cas de crash du Bitcoin.

Les matrices seront affichées sur l’application Startmining pour chacune des Pools de Staking

Matrice simulant un % Annuel de Récompenses, sur un mint du START à 1000\$ - Reflet de la première Pool de staking dont la Ferme de minage est basée sur les fréquences d’usine. Elle démontre également l’arrivée à un ATH difficulté du Minage atteint, avec un Bitcoin à 34% de son ATH.

Diff. network (T)	Bitcoin price										
	5000	10000	23500	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
9	30%	59%	<b>139%</b>	177%	237%	296%	355%	414%	473%	532%	592%
10	27%	53%	<b>125%</b>	160%	213%	266%	319%	373%	426%	479%	532%
15	18%	35%	<b>83%</b>	106%	142%	177%	213%	248%	284%	319%	355%
20	13%	27%	<b>63%</b>	80%	106%	133%	160%	186%	213%	240%	266%
25	11%	21%	<b>50%</b>	64%	85%	106%	128%	149%	170%	192%	213%
30	9%	18%	<b>42%</b>	53%	71%	89%	106%	124%	142%	160%	177%
35	8%	15%	<b>36%</b>	46%	61%	76%	91%	106%	122%	137%	152%
40	7%	13%	<b>31%</b>	40%	53%	67%	80%	93%	106%	120%	133%
<b>42</b>	<b>6%</b>	<b>13%</b>	<b>30%</b>	<b>38%</b>	<b>51%</b>	<b>63%</b>	<b>76%</b>	<b>89%</b>	<b>101%</b>	<b>114%</b>	<b>127%</b>
50	5%	11%	<b>25%</b>	32%	43%	53%	64%	75%	85%	96%	106%
55	5%	10%	<b>23%</b>	29%	39%	48%	58%	68%	77%	87%	97%
60	4%	9%	<b>21%</b>	27%	35%	44%	53%	62%	71%	80%	89%
65	4%	8%	<b>19%</b>	25%	33%	41%	49%	57%	66%	74%	82%
70	4%	8%	<b>18%</b>	23%	30%	38%	46%	53%	61%	68%	76%
75	4%	7%	<b>17%</b>	21%	28%	35%	43%	50%	57%	64%	71%
80	3%	7%	<b>16%</b>	20%	27%	33%	40%	47%	53%	60%	67%
85	3%	6%	<b>15%</b>	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%
90	3%	6%	<b>14%</b>	18%	24%	30%	35%	41%	47%	53%	59%
95	3%	6%	<b>13%</b>	17%	22%	28%	34%	39%	45%	50%	56%
100	3%	5%	<b>13%</b>	16%	21%	27%	32%	37%	43%	48%	53%

Prix et difficulté du 01/03/2023

## 5.2 Saisons et rétrocompatibilité

Chaque saison correspond à une périodicité non définie à l’avance. Cette périodicité peut englober une période de plusieurs années à l’intérieur desquelles les collections et Pools de staking s’étendent et se multiplient.

Les START sont numérotés. Leur numérotation est l'identifiant lu par les Pools de staking pour vérifier leur compatibilité.

La numérotation des START de la saison suivante aura systématiquement comme chiffre de départ le chiffre qui suit le dernier chiffre du dernier START émis lors de la saison précédente. Par exemple, si la saison 1 se termine à 2701 START, alors la numérotation de la saison 2 commencera à 2702.

Un Pool de Saison 1 pourra accueillir les START de Saison 1 et de toutes les saisons suivantes.

Un Pool de Saison 2 pourra accueillir les START de Saison 2 et de toutes les saisons suivantes.

Ainsi, les START de saisons précédentes ne pourront pas être mis en stake dans les Pools de staking de saisons suivantes. Il s'agit d'une rétrocompatibilité descendante des START vers les Pools de staking des saisons passées.

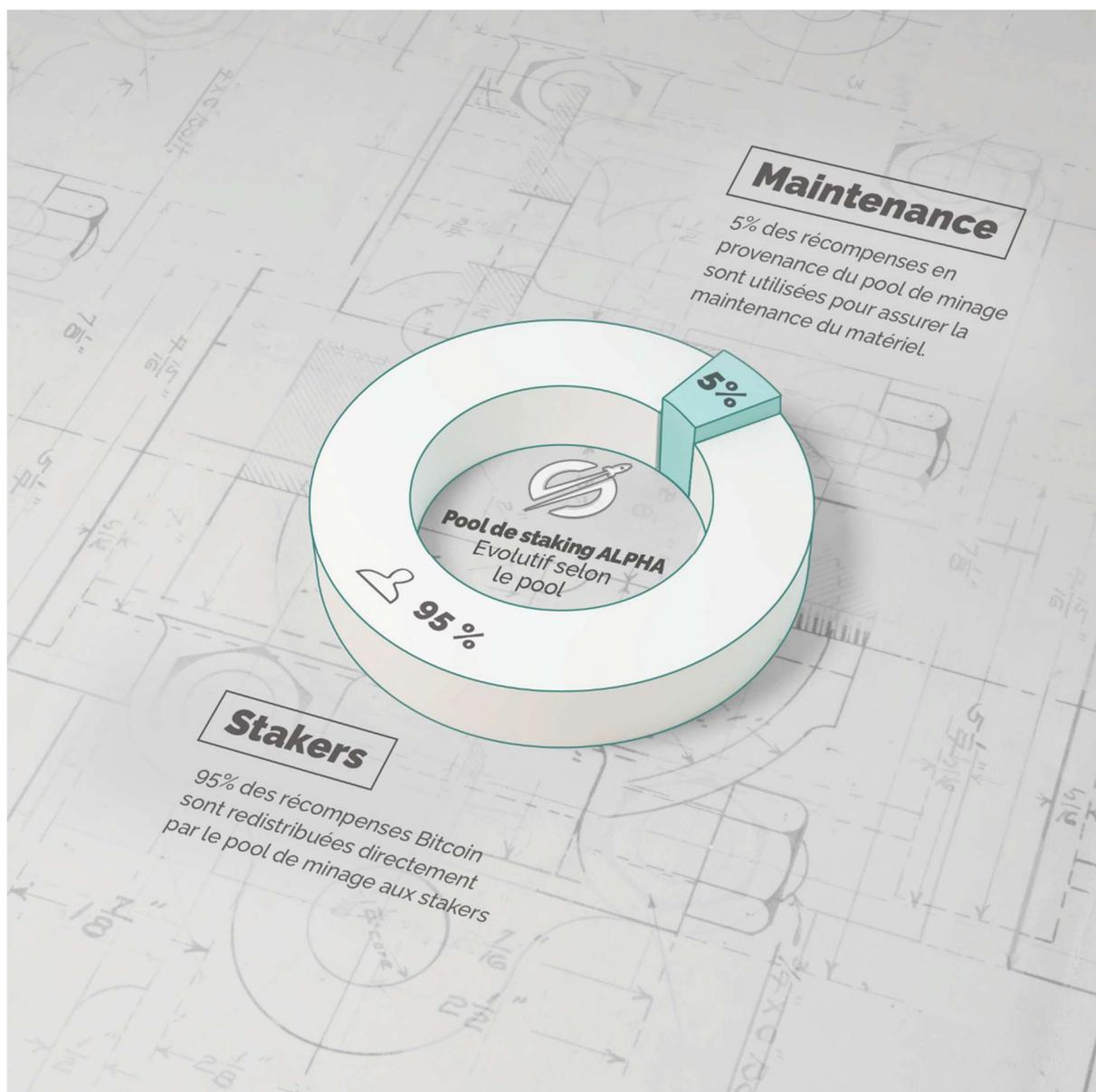
#### **5.4 Coûts d'entretien des Fermes de minage**

Les fonds obtenus lors du Mint permettent de financer l'ensemble des coûts liés à l'activité de minage.

L'entretien et la maintenance mensuelle de fonctionnement des Fermes de minage sont assurés par :

- La liquidité provenant des Mint du START
- Un % de la production du Pool de staking – 5% dans le cas du premier Pool de staking

Il n'y a pas de coûts d'énergie ponctionnés dans les Récompenses envoyés aux détenteurs de START durant la durée de vie minimum du Pool.



Répartition des Récompenses du premier Pool de staking

## 6. Startmining

### 6.1 Engagement origine de l'énergie

Startmining s'engage depuis toujours afin que le Minage soit le plus green possible. À la date de rédaction du White Paper, 100% des centres de données exploités par Startmining sont alimentés à 100% par des énergies d'origine verte et renouvelables, telles qu'hydroélectrique et géothermique.

### 6.2 Création de richesse

La richesse concerne d'abord la création de valeur. Le Minage de bitcoins permet de financer les moyens de production d'énergie dans des environnements où aucune autre industrie ne l'a fait.

“Lorsqu’il y a de l’énergie, il y a de la vie”. Produire de l’énergie permet d’établir les liens avec des communautés locales, et de soutenir leur accès à l’électricité. Cet aspect, fondamental et pourtant souvent oublié, fait partie de la création de vraies richesses, autour des valeurs de Startmining.

La consommation d’énergie en continu permet de donner aux énergéticiens un prévisionnel lisible et prédictible des consommations à venir, donnant l’occasion d’assurer les financements de nouvelles centrales d’énergie. La flexibilité du Minage de cryptomonnaies permet en outre l’arrêt des ASICs afin de favoriser les populations locales en énergie en période hivernale, lors des pics de consommation. Cette flexibilité est l’un des arguments clés permettant une diminution du prix de l’énergie - ainsi, tant les utilisateurs de START que les populations locales s’en trouvent gagnants. Cette faculté sera précisée au moment de la sortie des Pools de staking concernées.

### **6.3 Expérience**

Startmining est opérateur professionnel pour le compte de ses clients et partenaires, en opérant en tant qu’expert en cryptomonnaies et en Minage sur plusieurs MW de puissance électrique. Depuis 2017, Startmining assure l’hébergement, la maintenance, l’entretien, l’optimisation, la recherche d’énergie renouvelable, de manière continue, répétée et dans plusieurs pays. Plusieurs acteurs institutionnels ont choisi de confier à Startmining leurs opérations afin d’obtenir un Minage constant, les compétences opérationnelles étant un atout indispensable dans le secteur du capital risque.

Travaillant depuis toujours sur recommandation, Startmining déploie sa première grande offre accessible au plus grand nombre, afin de faire bénéficier à chacun des atouts de rentabilités du Minage à grande échelle.

L’équipe est composée de passionnés qualifiés dans le secteur de l’énergie, du Minage, de l’hébergement et de l’analyse de marché des cryptomonnaies, disposant d’une éthique et d’une vision précise du proof of work et du Bitcoin.

Chaque partenariat signé par Startmining avec des constructeurs, énergéticiens, hébergeurs ou Etats, se veut dans une dynamique win-win avec une vision sur du long terme. La logique principale est que plus les accords seront gagnants pour l’ensemble des parties, plus l’activité de Minage sera durable sur le long terme.