



Compte-rendu de projet

Classification *	Public
Statut **	Finalisé
Numéro du projet	2559
Nom du projet	PREUVE DE CONCEPT BLOCKCHAIN APPLIQUEE AU REGISTRE DU COMMERCE
Chef de projet	Vincent Pignon
Sponsor	Gianfranco Moi
Mandant	Thierry Hepp
Auteur	Vincent Pignon
Vérificateurs Approbateurs	Thierry Hepp, Gianfranco Moi, Eric Favre

* Public, Non-Public, Interne, Confidentiel

** Préparation, Vérification, Approbation

Modifications, contrôles, approbation

Version	Date	Description, remarques	Nom ou rôle
1.0	01.03.2017	Premier draft	Vincent Pignon
1.1	1.03.2017	Prise en compte des commentaires de Gianfranco Moi	Gianfranco Moi
1.2	8.03.2017	Prise en compte des commentaires de Thierry Hepp	Thierry Hepp
1.3	9.03.2017	Prise en compte des commentaires de Rodrigo Espinoza	Rodrigo Espinoza
1.4	13.03.2017	Prise en compte des commentaires de Michel Marti et Arnaud Chiaberge	Michel Marti et Arnaud Chiaberge
1.5	14.03.2017	Prise en compte des commentaires de Caroline Widmer et Elisabeth Tripod-Fatio	Caroline Widmer et Elisabeth Tripod-Fatio
1.6	15.03.2017	Prise en compte des commentaires de Jeremy Meunier et Olivier Chapiteau	Jeremy Meunier et Olivier Chapiteau
1.7	03.04.2017	Prise en compte des commentaires de PMO	Angélique Cherrier
1.8	04.05.2017	Demande validée par le PMO	Avec accord de Gilles Barjon
1.9	04.05.2017	Sélection du prestataire	Gianfranco Moi
1.10	05.05.2017	Séance de pré-cadrage	Vincent Pignon
1.11	15.05.2017	Kick-off	Comité de pilotage
1.12	6/06/2017	Point d'avancement	Comité de pilotage
1.13	14/06/2017	Présentation finale	Comité de pilotage
1.14	23/08/2017	Conférence de presse avec le	Vincent Pignon

Version	Date	Description, remarques	Nom ou rôle
		Conseiller d'Etat	
1.15	15/09/2017	Présentation au Conseil Stratégique de la Promotion Economique	Vincent Pignon et Thierry Hepp
1.16	15/09/2017	Présentation aux ambassadeurs digitalswitzerland	Vincent Pignon et Thierry Hepp
1.17	25/09/2017	Présentation à eGov Innovation Center	Gianfranco Moi
1.18	02/10/2017	Présentation à l'inauguration de digitalswitzerland Suisse romande	Vincent Pignon
1.19	09/10/2017	Audition par la commission consultative pour la protection des données	Eric Favre, Vincent Pignon et Thierry Hepp
1.20	30/11/2017	Présentation à la session d'automne de CSI	Gianfranco Moi
1.21	12/12/2017	Présentation au Café de la République Numérique	Vincent Pignon

Définitions, acronymes et abréviations

Les définitions sont publiées dans le glossaire: SMIQ_8ANX_01 Référentiel Qualité. Seules les définitions nécessaires à la compréhension de ce document et non existante dans le glossaire sont listées dans le tableau suivant.

Termes	Abréviations	Définition
Application Programming Interface	API	Ensemble normalisé de classes, de méthodes ou de fonctions qui sert de façade par laquelle un logiciel offre des services à d'autres logiciels.
Direction Générale du Développement Economique, de la Recherche et de l'Innovation	DGDERI	Promotion de l'entrepreneuriat, la transformation numérique, l'émergence de talents, l'innovation, la recherche scientifique et le développement économique

Fondation d'aide aux entreprises	FAE	Financement PME et entreprises à Genève
Minimum Viable Product	MVP	Produit minimum viable
Oracle	ORACLE	L'Oracle, c'est un service chargé d'entrer manuellement une donnée extérieure dans la blockchain. A l'instant T, qui aura été défini à l'avance, le service va récupérer l'information qui lui a été demandée et l'insère dans la blockchain à l'endroit qui lui a été désigné. Lorsque le smart-contract qui requiert cette donnée s'exécute (après l'instant T), il va chercher la donnée sur la blockchain, à l'adresse prévue, et s'exécute en fonction de cette donnée.
Proof of Concept	POC	Preuve de concept

Références

Signe distinctif	Titre, source
Stratégie des SIC	Stratégie des systèmes d'information et de communication de l'administration cantonale

Table des matières

1. Synthèse	6
2. Contexte.....	7
3. Objectifs	8
4. Plan de travail	8
5. Moyens mis en œuvre.....	12
6. Organisation.....	12
7. Conclusions et recommandations.....	13
8. Annexe 1 : Pré-étude POC Blockchain - Registre du Commerce	17
9. Annexe 2 : Plan stratégique de la cyberadministration Suisse – Innovations 2017/2018 20	
10. Annexe 3 : Site Internet (demain.)ge.ch.....	24
11. Annexe 4 : Communiqué de presse	30
12. Annexe 5 : Choix de la solution d'horodatage	32
13. Annexe 6 : Proposition du 2 ^{ème} POC Blockchain : Authentification Blockchain.....	33

1. Synthèse

L'Etat de Genève a mis en place un projet pilote d'expérimentation de la blockchain dans le domaine des services publics. Il a fait suite au travail de la FAE de propositions d'amélioration des démarches administratives pour les PME et du travail de la DG DERI pour simplifier la vie des PME.

Ce projet d'expérimentation a été proposé par le directeur du registre du commerce, M. Hepp et concerne : " **La livraison électronique d'extraits et autres documents officiels du registre du commerce avec la technologie blockchain.** "

Il a débuté le 3 mars 2017 et se termine par la remise de ce rapport.

Ce projet a eu un budget de :

- Etat de Genève incluant le registre du commerce, le Genève Lab et la DGSI : 40 personnes jour,
- Mandats externes : 100 personnes jour.

Le projet a été soutenu par eGov Switzerland dans le cadre du plan stratégique pour favoriser l'utilisation de technologies nouvelles avec un financement de CHF 50K.

Les deux principaux objectifs étaient :

- **de réaliser une plateforme fonctionnelle blockchain** afin d'expérimenter cette technologie,
- et de **positionner l'Etat de Genève comme acteur de l'innovation.**

Ce projet a été une réussite, grâce notamment à une approche de prototypage évolutif qui a permis de délivrer la plateforme dans des délais très courts. Les retombées médias ont dépassées les attentes et l'Etat de Genève bénéficie d'une forte visibilité internationale avec des citations et de nombreuses invitations à des conférences.

Afin de partager cette expérimentation, le code sera accessible en **open source début 2018.**

Pour la suite, deux axes stratégiques sur lesquels l'Etat peut agir ont été identifiés, un interne et l'autre externe :

- **Le premier concerne une optimisation de l'efficacité et de l'organisation de l'Etat.** Dans cette perspective, l'industrialisation et la généralisation de la solution à tous les registres peut permettre de dématérialiser la délivrance de documents officiels et de désintermédier leurs utilisations.
- **Le second vise à encourager la transformation numérique, l'innovation, la recherche scientifique et le développement économique.** Pour ce faire, l'expérimentation de l'authentification permettrait de développer les usages, comme cela a déjà été identifié pour l'industrie du négoce de matières premières.

2. Contexte

Issue de la technologie qui a permis l'essor des bitcoins, la blockchain représente probablement les prémices de la prochaine étape du développement du web. Construite sur une chaîne de blocs, la base de données est ainsi décentralisée, transparente et ultra-sécurisée. Avec une telle approche, les données concernées sont impossibles à falsifier.

La blockchain trouve de plus en plus de débouchés. Non seulement au niveau du secteur privé, en premier lieu la finance, pour la traçabilité des produits et pour les échanges de biens et de services, mais également au niveau des administrations publiques.

En Europe, l'Estonie se distingue particulièrement par son engagement à offrir une véritable numérisation des actes entre son administration et sa population. Ses habitants ont ainsi une identité numérique qui leur permet de signer des contrats, payer des impôts, voter, accéder à leur dossier médical, créer une entreprise, intervenir en justice, échanger avec l'administration, etc. Toute cette architecture est basée pour l'essentiel sur la technologie blockchain qui est aussi utilisée par d'autres institutions, telles que l'organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN), le Département de la défense ou celui de l'énergie aux Etats-Unis, et bien d'autres.

En Suisse, le canton de Schaffhouse et la ville de Zoug expérimentent l'identité numérique qui permet à ses citoyens de payer ses impôts, de s'inscrire au contrôle des habitants et à terme de voter de façon électronique.

Cette technologie présente plusieurs intérêts :

- **Economique** : en fluidifiant les relations entre l'administration et les administrés, y compris les entreprises, ce qui permet un gain en compétitivité et une réduction des coûts.
- **Social** : cela démocratise l'accès au service et promeut aussi un rapport plus décentralisé et horizontal.
- **Sécuritaire** : cette technologie représente une réponse sérieuse et efficace aux risques de cybercriminalité et à la protection de la sphère privée.

Elle comporte aussi des risques :

- **Ecologique** : elle consomme beaucoup d'énergie.
- **Sécurité** : la blockchain est sécuritaire, cependant des risques subsistent quant à la gestion des clés publiques et privées.
- **Complexité** : cette technologie n'est pas triviale et nécessite de nouvelles compétences.

L'application d'une telle technologie nous permet d'être véritablement à la pointe de l'innovation avec une visibilité internationale.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la révision totale de l'ordonnance sur l'établissement des actes authentiques électroniques et des légalisations électroniques (OAAE). La volonté de l'Etat de Genève était d'expérimenter la blockchain qui est une structure de données à haute sécurité permettant l'archivage et la mise à jour d'informations (comptables ou descriptives) sans intermédiaires garants de l'authenticité et de l'intégrité des informations (i.e notaires). Elle promet une efficacité grandement améliorée du traitement des informations et une diminution des coûts de traitement, mais aussi une sécurité et une journalisation irréversible de tout événement pertinent. La blockchain n'est pas un sujet numérique « de plus », elle pourrait provoquer de profondes transformations, à même de marquer directement l'économie et la société dans les prochaines années.

3. Objectifs

L'existence de nombreuses plateformes blockchain alternatives, aux qualités et faiblesses variées (e.g., Bitcoin, Ethereum, Hyperledger, OpenChain, MultiChain), ainsi que la contrainte de compatibilité avec l'infrastructure étatique actuelle (e.g., identification numérique), nécessitait une phase d'étude préliminaire (veille et prospective).

Pour délivrer des actes authentiques électroniques, nous aurions pu utiliser une autre technologie. Ce POC avait pour objectif de partir d'un cas d'usage concret et d'entamer l'expérimentation tout en ayant une vue prospective sur les usages.

Pour ce faire, les développements techniques ont été réalisés par un prestataire sélectionné pour réaliser une solution fonctionnelle de : " livraison électronique d'extraits et autres documents officiels du registre du commerce avec la blockchain ".

N°	Libellé de l'objectif	Description	Indicateur de mesure (critère)
1)	Positionner l'Etat de Genève comme acteur de l'innovation	L'Etat de Genève a été pionnier en Suisse avec la mise en place de ce projet pilote d'innovation qui utilise la blockchain dans le domaine des services publics.	Dégager les axes principaux sur lesquels l'Etat peut agir
2)	Réaliser une plateforme fonctionnelle blockchain	Développement de la plateforme complète basée sur une architecture blockchain. La preuve de concept est fonctionnellement complète et permet d'évaluer le produit dans son intégralité.	Mise à disposition d'une plateforme fonctionnelle.

4. Plan de travail

Initié dans le cadre du Genève Lab, nous avons utilisé une méthode de prototypage évolutif en trois phases afin de tenir les délais et répondre aux objectifs de cette expérimentation.

1. Phase I de conception : nous avons organisé différents entretiens avec les intervenants concernés afin de réunir toutes les informations du cahier des charges.

La spécification complète du développement a alors été préparée, y compris les choix techniques relatifs à la blockchain et aux aspects sécuritaires.

Un document de pré-étude a été rédigé et transmis aux prestataires (voir annexe 1).

Les prestataires qui ont été contactés sont Decent, Metaco, Particeep, Procivis et Blockchain Partner. C'est avec ces derniers que le projet a été réalisé.

Le projet a été présenté à la Confédération dans le cadre du plan stratégique de la cyberadministration Suisse (voir annexe 2). Afin d'influencer à court terme le développement de la cyberadministration en Suisse. Le comité de planification a alloué une partie des ressources inscrites au budget du plan stratégique pour soutenir ce projet innovant qui recourt à des technologies nouvelles.

Le projet a été retenu et financé à hauteur de CHF 50'000.

Cette phase de conception a donné lieu à une réunion de cadrage le 2 mai 2017.

A l'issue de cette phase de conception, le kick-off du projet était le 15 mai 2017.

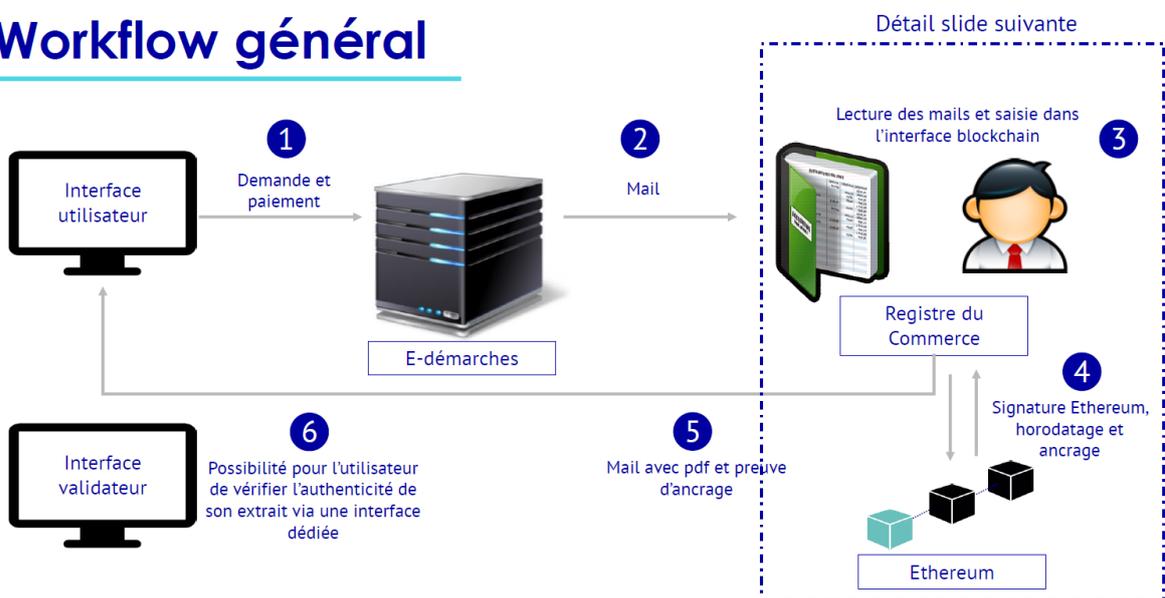
2. Phase II de réalisation : le fournisseur retenu a développé la plateforme complète basée sur une architecture blockchain.

Dans le cadre du PoC, la mise en place d'une blockchain Ethereum a été préférée à la blockchain Bitcoin.

Pour faire ce choix, voici les principaux avantages et inconvénients des deux technologies qui nous ont déterminés. **Bitcoin** apporte une grande solidité de la puissance de calcul basé sur le Proof of work. Les deux principaux problèmes sont le coût de transactions (CHF 1 à 2 par transaction) et le délai de validation des transactions (plusieurs minutes). La solution retenue est **Ethereum** dans la mesure où la puissance de calcul est très solide, plus rapide que Bitcoin (quelques secondes), plus économique (quelques centimes de CHF par transaction), évolutive avec l'utilisation de smart contract et potentiellement moins consommatrice d'énergie avec des évolutions à venir vers le proof of stake.

L'architecture retenue est la suivante :

Workflow général



Plusieurs problématiques ont été adressées :

- Archives : L'un des enjeux était de faire passer toutes les archives du registre du commerce sur la blockchain. Il n'y a pas d'archivage électronique pour le moment. Le passage des archives était hors du cadre de ce PoC, mais il serait indispensable de penser l'architecture du SI pour un futur archivage.
- Gestion des connexions avec l'applicatif métier : L'API fonctionne déjà et permet d'avoir un accès à toutes les informations du Registre du Commerce. C'était hors scope du PoC, mais pourrait être intégré dans un projet d'industrialisation.
- Déploiement potentiel : Le PoC porte sur le registre du commerce et le Canton de Genève. Cependant, il a été développé pour être généralisé à d'autres services et d'autres cantons.
- Valeur de la preuve : Une des exigences de la Confédération est de mettre à disposition des extraits électroniques officiels avec l'évolution réglementaire. La blockchain n'a pas de valeur juridique pour le moment. Il faudrait donc se rapprocher du régulateur, et pourquoi pas l'intégrer aux itérations futures.
- Gestion des clés privées : La gestion des clés privées sera assurée par le Registre du Commerce.
- Interfaces : Trois interfaces ont été développées pour rendre l'expérience utilisateur optimale :

Compte-rendu de projet / 2559 – Preuve de concept blockchain

- Une pour demander un extrait officiel du registre du commerce avec un paiement électronique (le paiement en ligne sera géré en production par le portail de l'Etat "E-démarches" sans authentification de l'utilisateur).
- Un Backend pour le Registre du Commerce afin d'ancrer et horodater les extraits dans la blockchain Ethereum.
- Une interface pour la vérification des extraits.

Un point d'avancement du projet a été fait le 6 juin 2017.

Cette réunion réunissait le mandant, M. Hepp, directeur du registre du commerce, M. Moi, directeur général adjoint des systèmes d'informations, le fournisseur, le chef de projet, M. Pignon de Genève Lab et l'équipe E-Démarche, M. Olivier Chapiteau et M. Alexandre Massot.

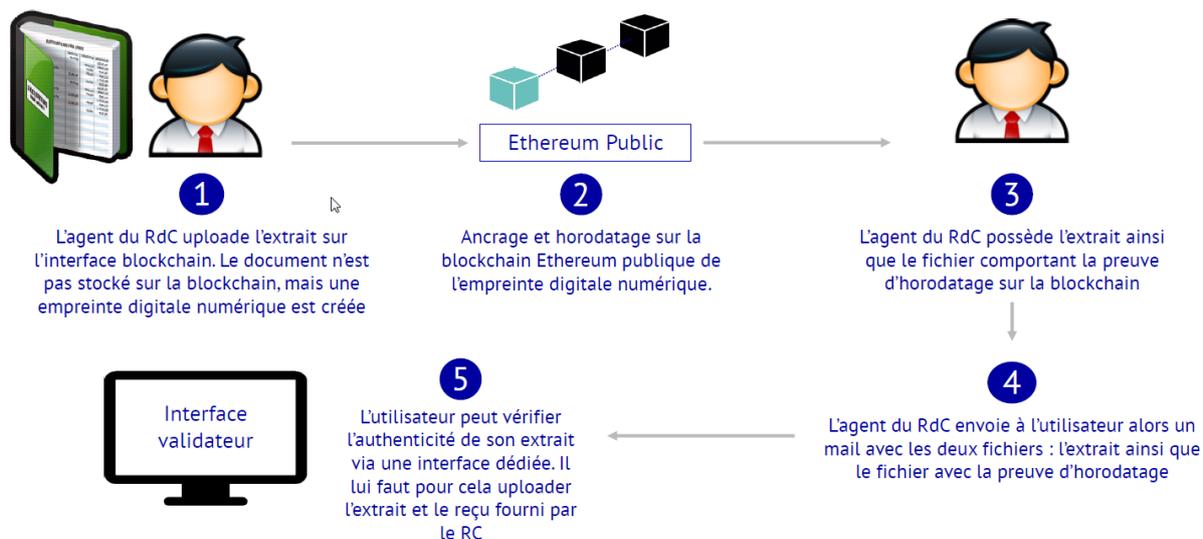
Il en est ressorti l'impossibilité dans le temps imparti pour l'expérimentation d'héberger la solution au sein de la DGSJ.

La décision a été prise que le Registre du commerce enverrait manuellement un email au nom de l'état de Genève et que l'automatisation pourrait être traitée dans un projet d'industrialisation.

Choix technologique d'horodatage :

Il existe deux normes actuellement utilisées pour l'horodatage (timestamping) Blockchain. L'analyse détaillée est en annexe 5, elle explique notre choix pour OpenTimeStamps.

En synthèse, l'architecture blockchain retenue est la suivante (détail Annexe 6) :



Le fournisseur nous a fait des présentations les 14 juin, 19 juillet, 8 août, 16 août 2017.

3. Phase III de déploiement : La preuve de concept est fonctionnellement complète et permet d'évaluer le produit dans son intégralité.

Afin de pouvoir tester la solution en situation réelle, des développements complémentaires ont été faits afin de passer du POC à un MVP intégré dans les e-démarches.

Cela nous a permis de mener des tests utilisateurs et de faire des recommandations pour la suite de ce projet et pour l'utilisation de la blockchain à l'Etat de Genève. Ce projet concerne:

- **Mise en condition réelle sur le portail e-démarche**
 - Conception par une approche itérative de la e-démarche
- **Ancrage et horodatage de documents officiels par l'Etat de Genève**
 - Création d'une empreinte digitale avec le hash du ou des documents officiels
 - Gestion manuelle pour le POC : à approfondir, l'utilisation de smart contract.
 - Incorporation du hash dans un arbre de Merckle (pour des questions d'efficience)
 - Ancrage de la racine de Merckle dans une transaction Ethereum
 - Signature de la transaction et envoi sur le réseau
 - utilisation d'une signature blockchain (clé publique) pour le POC. A approfondir pour répondre à l'ordonnance.
 - Validation - proof of work Ethereum
- **Vérification qu'un document numérique officiel a bien été émis par l'Etat de Genève**
 - Récupération de la racine de Merckle
 - Recherche de la racine de Merckle dans la blockchain Ethereum
 - Grâce à la Merckle Root, remontée jusqu'au Hash du document
 - Comparaison des Hash

Une réception technique à l'Etat de Genève permettra de rapatrier le code et la documentation technique, de construire l'application, de lancer l'application localement et d'être capable de réaliser des tests ou des ajustements du code.

Un audit de la sécurité sera réalisé, puis le code sera mis en open source début 2018.

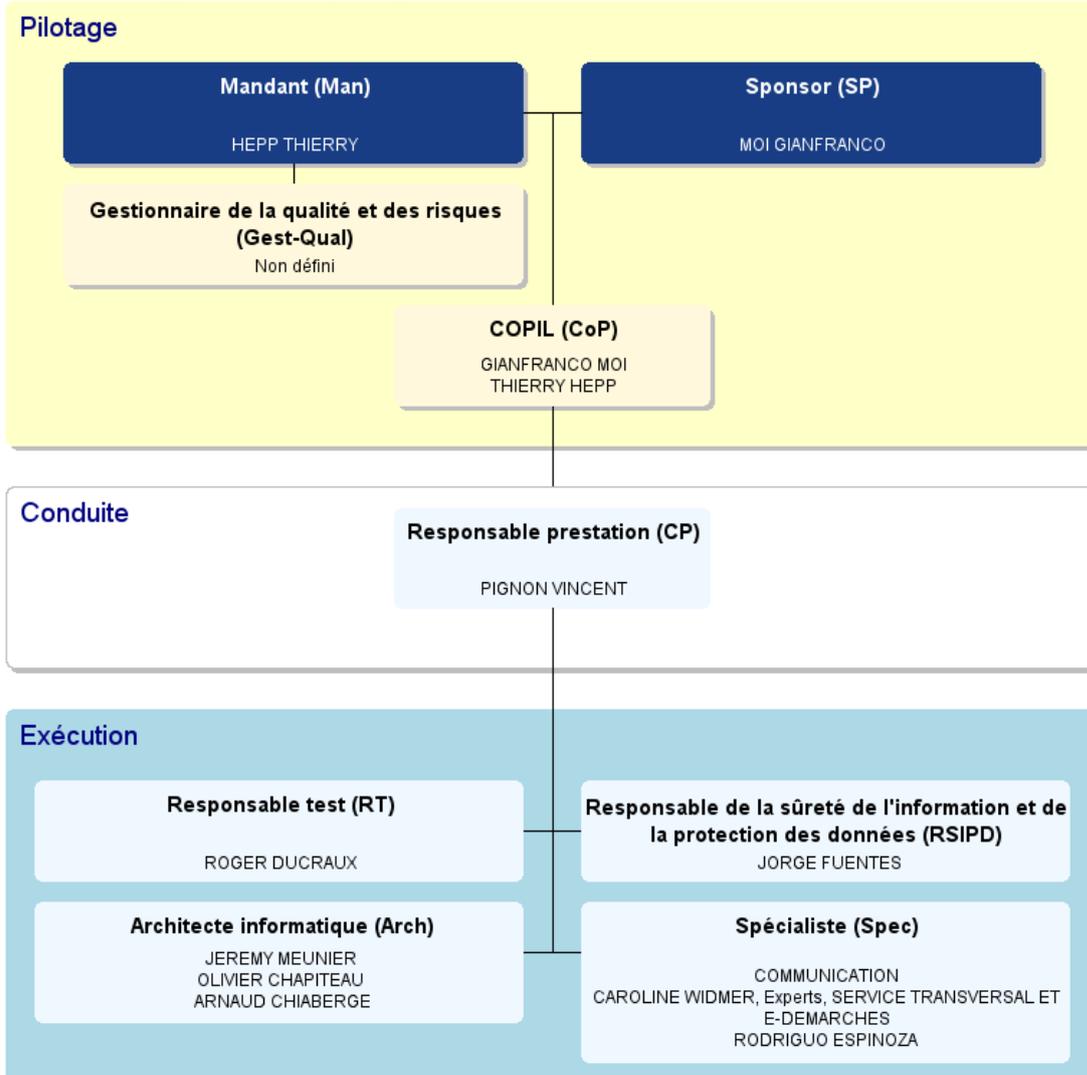
5. Moyens mis en œuvre

Les développements ont été faits en mode "jetable" dans le cadre de cette étude. Le montage du POC a été effectué en collaboration avec une société active dans le domaine et qui a été mandatée.

	Coût complet [Jours homme]
RH (RC, GE Lab, DGSI)	40
Mandat (prestataires de services)	100
Total	140

6. Organisation

2559 - Prototype blockchain(Etude)



7. Conclusions et recommandations

1. Une expérimentation réussie

Ce projet a atteint tous les objectifs que ce soit :

- Réaliser une plateforme fonctionnelle blockchain ;
- Pratiquer une démarche expérimentale rapide sous forme de prototypage évolutif dans un délai court ;
- Dégager les axes stratégiques sur lesquels l'Etat peut agir ;
- Positionner l'Etat de Genève comme acteur de l'innovation en Suisse et à l'international, comme le démontre ces quelques articles.



Le registre du commerce genevois teste la technologie Blockchain

MERCREDI, 23.09.2017
Le canton de Genève va utiliser, pour son registre du commerce la technologie de stockage Blockchain. Pour Pierre Maudet, la fraude est impossible avec ce système.

Le canton de Genève veut demeurer dans le peloton de tête en Suisse en matière de cyber administration. Il a annoncé mercredi tester la technologie de stockage Blockchain pour son registre du commerce.

Ce système va permettre de gagner en rapidité et en sécurité, a indiqué mercredi lors d'un point de presse du gouvernement genevois le conseiller d'Etat Pierre Maudet. La Blockchain est "totalement transparente". Son contenu est accessible à tous. En revanche, les données qu'elle abrite ne peuvent pas être effacées.



Introduire la Blockchain dans l'administration fiscale serait plus dur, à cause notamment des réticences politiques. (Keystone)



UNE
 La blockchain est-elle vraiment sûre? Genève a adopté cette technologie pour son administration. Réputée sans failles, elle reste pourtant immature.

MERCREDI, 30.08.2017
 Genève a adopté cette technologie pour son administration. Réputée sans failles, elle reste pourtant immature.

Valérie Maasenski

Le canton de Genève a annoncé il y a une semaine, l'arrivée de la blockchain ou chaîne de blocs dans son registre du commerce. Rapidité, facilité ou encore sécurité: les qualités pour décrire cette technologie ne manquent pas. Pierre Maudet a même insisté sur le caractère incorruptible de ce système. Pourtant, la blockchain, si largement prônée par le canton, a ses faiblesses.

Créée en 2008, la chaîne de blocs est jeune et encore immature. Sa vulnérabilité n'a que trop rarement été testée. Sans compter que la blockchain évolue dans un monde numérique en perpétuel changement, la rendant potentiellement obsolète dans quelques années. Mais pas de panique, dans l'état actuel des choses, la sécurité des données n'est pas menacée. Et comme le souligne Stéphane Koch, spécialiste en cybersécurité, il n'est pas trop tôt pour s'essayer à l'exercice: «Il faut prendre le taureau par les cornes: tester, observer et analyser. De toute façon il y aura toujours des risques».

Mais pour le moment, les «risques» ne sont pas trop grands, sachant que le canton de Genève est dans une phase test de six mois et qu'il s'exerce sur des extraits publics n'ayant aucune valeur juridique. Mais ce projet pilote pourrait plus tard aboutir à une utilisation plus large de la blockchain dans d'autres services, d'autres cantons voire même jusqu'à la Confédération. A cette échelle, la sécurité sera donc un enjeu capital. page 7

AGRANDIR PAGE UNE



TELECHARGER ET IMPRIMER (PDF):
 CETTE PAGE

Genève joue les pionniers pour le bien des entreprises

Numérisation L'Etat teste une simplification de démarches administratives grâce à une technologie jamais utilisée dans un autre canton.



Pierre Maudet, conseiller d'Etat: «A l'avenir, cette solution pourrait être généralisée à d'autres secteurs de l'administration, aussi bien cantonale que fédérale».



Une technologie très récente

Création La première blockchain est apparue en 2008 avec la monnaie numérique bitcoin et a été développée par un inconnu.

NEWS

Blockchain Le registre du commerce genevois teste la blockchain

Jeu 24.08.2017 - 10:22 | mise à jour 24.08.2017 - 10:22
 par Alba Queijo

L'Etat de Genève annonce l'introduction de la technologie blockchain au sein du registre du commerce. L'initiative est soutenue et financée par l'organisation E-Government Suisse.

2. Des questions soulevées lors des présentations

- **Blockchain publique vs privée** : Nous avons fait le choix d'utiliser une blockchain publique. Il s'agit, selon nous, du modèle le plus pertinent pour bénéficier d'une infrastructure sécurisée, mutualisée qui permet à tout type d'acteurs d'interagir en toute confiance. Par ailleurs, il a été identifié les enjeux de durabilité de ces blockchain et le risque qu'elles disparaissent. Les blockchain publiques démontrent un haut niveau de capitalisation (le 05/12/2017, la capitalisation de Bitcoin était de \$197'102'618'438 et celle d'Ethereum de \$44'921'764'213). Le risque de « bulle » n'est cependant pas à exclure et une faille de sécurité pourrait mettre en péril l'ensemble du système. De manière générale, une blockchain privée apporte de meilleure garantie de « contrôle », comme le fait un intranet vs internet. Des analyses complémentaires seraient nécessaires pour décider des cas d'usages entre blockchain publique et privée, notamment concernant la protection des données personnelles.
- **Impact énergétique de la Blockchain** : Plusieurs commentaires ont été faits sur la consommation énergétique du minage. L'industrie du minage est importante, ce sont plus de 288 megawatts qui sont consommés selon une étude de Global Cryptocurrency Benchmarking Study de Cambridge Judge Business School. Des analyses complémentaires pourraient être pertinentes.

3. Des recommandations

Au vu de cette expérimentation, il pourrait être pertinent d'approfondir notre maîtrise de la technologie blockchain afin de renforcer notre position d'acteur de l'innovation à l'échelle mondiale. L'un des apprentissages est que le rôle de l'Etat dans son utilisation de la blockchain est d'enregistrer les informations officielles afin de permettre des transactions décentralisées. Pour la suite, deux axes stratégiques sur lesquels l'Etat peut agir ont été identifiés:

- **Le premier concerne une optimisation de l'efficience et de l'organisation de l'Etat.** Dans cette perspective, l'industrialisation et la généralisation de la solution à tous les registres peut permettre de dématérialiser la délivrance de documents officiels et de désintermédiaire leurs utilisations.
 - Industrialiser le POC Blockchain pour le registre du commerce, au vu de l'entrée en vigueur de l'Ordonnance sur les Actes Authentiques Electroniques le 1^{er} janvier 2018. Cela nécessiterait d'y intégrer une signature électronique par officier public, un certificat de la Confédération, d'héberger la solution et de générer un PDF A unifié. **Une demande de projet DGSi a été déposée pour réaliser ce projet (55615 - CSSI)** et cela permettrait :
 - d'être pionnier quant à l'application de cette ordonnance,
 - reprendre les principes de cette solution pour contribuer au challenge **digitalswitzerland** qui a pour objectif de "Créer son entreprise en 24h" avec des smart contracts,
 - de ramener le savoir-faire en interne afin de pouvoir le réutiliser, sachant que la solution Blockchain actuelle n'a pas pu être industrialisée dans les environnements DGSi pour le PoC,
 - de répondre aux métiers qui ont par le passé exprimé le besoin d'une solution de contrôle d'authenticité de document numérique :
 - **Poursuite** : pour lequel nous réalisons en ce moment une solution intermédiaire, à savoir délivrance d'un duplicata pour comparaison manuelle par le demandeur lui-même.
 - **Police** : qui souhaiterait un moyen de contrôle d'authenticité en ligne.
 - Généraliser et dématérialiser la délivrance d'extraits officiels. Dans la continuité de cette industrialisation, il serait possible de généraliser cette solution à tous les services concernés pour dématérialiser la délivrance d'attestations en ligne : Faillite, Pouvoir Judiciaire, office cantonal de la population et des migrations, Direction de la mensuration officielle, Feuille d'avis officielle (FAO), etc.
 - Optimiser les services de l'administration. Les acteurs qui ont initié des projets sur l'identité numérique blockchain numérisent l'administration et les interactions avec des tiers de confiance grâce à la blockchain. Par exemple, en Estonie, grâce à son identité numérique, on bénéficie d'un coffre-fort numérique (Wallet) sur lequel on peut stocker ses données médicales, ses ordonnances, faire des transactions électroniques avec son médecin, son pharmacien et son assureur. Cet exemple avec des services médicaux est duplicable pour d'autres services comme les services financiers mais aussi pour des processus qui impliquent plusieurs parties prenantes comme la création d'entreprise.
 - Accepter les paiements d'émoluments avec des crypto monnaies.

- **Le second vise à encourager la transformation numérique, l'innovation, la recherche scientifique et le développement économique.** Pour ce faire, l'expérimentation de l'authentification permettrait de développer les usages, comme cela a déjà été identifié pour l'industrie du négoce de matières premières.
 - Expérimenter l'authentification d'un utilisateur. De nombreux acteurs ont besoin d'un système d'authentification numérique comptable avec la blockchain pour permettre d'avoir une validité des transactions. Des solutions comparables à celles en vigueur en Estonie et dans un nombre croissant de pays pourraient être étudiées. Ce projet d'innovation serait transversal par rapport à d'autres projets liés au registre du commerce ou au trade finance. Comme nous l'avons fait pour le 1^{er} POC, **une proposition pour un POC est détaillée en Annexe 13.**
 - Signature électronique. Des projets nationaux, auxquels nous participons, initiés par le SECO " ProS1 Fédération suisse d'identités (FSI)" respectivement FEDPOL "ProS3 Création d'une identité électronique (e-ID Switzerland) font partie du plan stratégique 2016-2019 de eGovernment Suisse. Par ailleurs nous avons lancé, sur le plan local et régional, un projet (e-IDGE) qui fait partie du plan d'action de la stratégie des SIC 2016-2020. Ce projet a pour but de faciliter et de promouvoir l'utilisation des identités électroniques auprès des institutions publiques et privées en utilisant une approche standard et ouverte basée sur la fédération d'identités reposant sur le standard SAML et OAUTH que nous avons déjà mis en œuvre avec la poste pour le service de messagerie INCAMAIL et les eDémarches de l'AFC. **Une demande d'étude DGSi a été déposée (56104) afin d'investiguer les multiples aspects de la problématique de la signature électronique (y compris blockchain)** qui sont aujourd'hui abordés séparément dans différents domaines: eDémarches, Blockchain pour l'enregistrement et la signature des actes authentiques et la gestion des registres officiels, mon dossier médical, eVoting, etc...

Ce sont finalement toutes les transactions internes à l'administration publique mais aussi des acteurs économiques qui seront impactées par la blockchain.

Nous recommandons de poursuivre nos travaux sur la blockchain, de renforcer notre position de pionnier à l'échelle internationale et d'engager de nouveaux partenariats avec l'académie, les startups, les entreprises et la Genève internationale afin d'avoir une démarche d'innovation ouverte qui favorise l'émergence d'un écosystème sur la Blockchain.

8. Annexe 1 : Pré-étude POC Blockchain - Registre du Commerce

Introduction

Le registre du commerce délivre des copies certifiées conformes de pièces justificatives en lien avec les inscriptions (principalement les statuts de sociétés inscrites).

Tout le monde (sans authentification) peut demander des copies certifiées conformes de pièces justificatives en lien avec les inscriptions au registre du commerce (seuls la correspondance et les éventuels comptes ne sont pas publics) :

- par email ;
- par courrier ou fax ;
- ou au guichet (mais la prestation ne peut pas être délivrée immédiatement).

Le guichet est ouvert du lundi au jeudi de 9h00-12h00 / 14h00-17h00 et le vendredi de 9h00-15h00.

Aucune information n'est requise pour les demandeurs et l'extrait est facturé CHF 50 par le registre du commerce.

Le registre du commerce scanne tous les documents officiels au format :

- tiff ;
- pdf complet ;
- et pdf sans pages blanches.

Il tient également un archivage papier. Ce sont plus de 300 documents par jour qui sont ainsi scannés.

La base de donnée est connectée à une application métier développée en commun avec 4 cantons romands (Vaud, Neuchâtel, Fribourg et Genève). Le prestataire est une société privée : AISO.

Cette base de données est dupliquée pour consultation sur le site internet¹.

Le registre du commerce propose 2 E-démarches pour le moment qui concernent l'inscription et la mise à jour en ligne pour les entreprises individuelles, les sociétés en nom collectif et les sociétés en commandites. Ces prestations fonctionnent grâce à un webservice développé par la société AISO.

Contexte

Dans le cadre de la révision totale de l'ordonnance sur l'établissement des actes authentiques électroniques et des légalisations électroniques ([OAAE](#)), l'ordonnance sur l'établissement des actes authentiques électroniques et des légalisations électroniques s'appliquera tant aux notaires qu'aux collaborateurs du RC qui établissent des extraits et des copies de pièces justificatives certifiées conformes.

A ce titre, le registre du commerce souhaite :

¹ <http://rc.ge.ch/ecohrcmatic/>

- bénéficier d'archives électroniques certifiées conformes, afin de détruire les archives papiers ;
- délivrer des extraits électroniques officiels et des copies électroniques certifiées conformes de pièces justificatives en lien avec les inscriptions au registre du commerce ;
- faire payer en ligne.

Ainsi, l'expédition électronique d'un extrait légalisé concernant l'inscription d'une entité juridique au registre principal et les copies électroniques de réquisitions et de pièces justificatives doit être munie d'une signature électronique qualifiée avec horodatage qualifié au sens de la loi fédérale du 19 décembre 2003 sur la signature électronique (SCSE) et d'une confirmation d'admission au sens de l'OAAE.

Un coût de CHF 2 sera facturé par la Confédération à chaque confirmation d'admission.

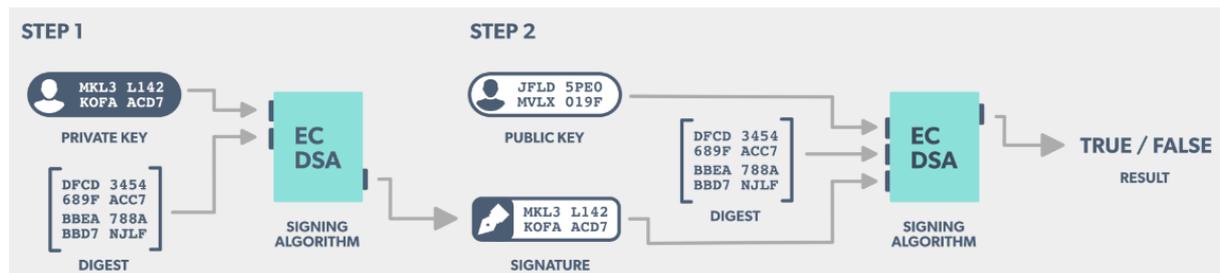
Perspective d'utilisation de la blockchain

1. Le registre du commerce enregistre une transaction et scanne les documents correspondants, si besoin.
2. Grâce à la blockchain, la transaction est encryptée et validée par consensus et un hash unique est apposé sur le document électronique. L'ancrage de données dans la blockchain consiste à utiliser les propriétés de résilience, d'immutabilité et de résistance à la censure de la blockchain pour lier tout type de donnée à une transaction sécurisée définitive. Il permet d'obtenir une preuve irréfutable et datée de l'existence d'une donnée, vérifiable de façon indépendante. Une des solutions technologique pourrait être l'API Woleet².

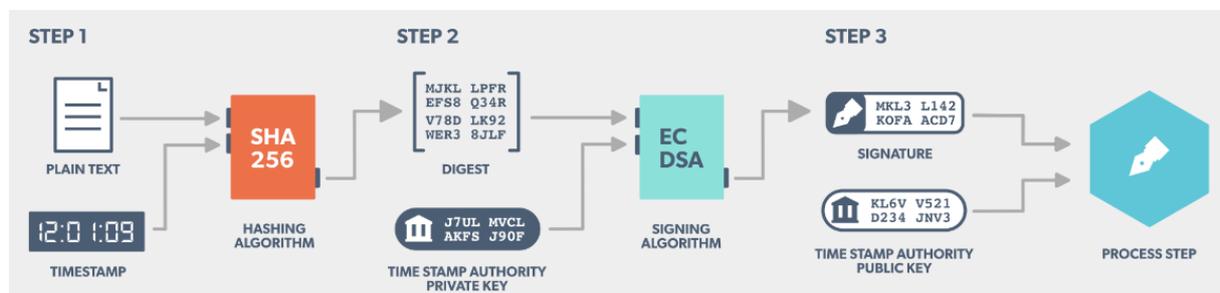


3. La transaction est datée et signée électroniquement avant d'être ajoutée à la blockchain qui est alors répliquée dans tous les nœuds du réseau. En utilisant le système de signature électronique blockchain, il est possible d'authentifier les données ancrées dans la blockchain. Le système de signature électronique blockchain diffère de la signature électronique classique car il ne requiert pas de certificat mais simplement un couple de clés Blockchain. Les signataires sont identifiés par une clé publique qu'ils contrôlent totalement au sein d'un portefeuille blockchain physique hyper sécurisé.

² <https://woleet.io/tech#signature>



4. N'importe qui peut demander un acte authentique et recevoir le document électronique avec une signature électronique et une confirmation d'admission générée par le registre des officiers publics. Le format de preuve utilisé pourrait être Chainpoint³, protocole créé en Aout 2015 par Shawn Wilkinson, permettant de fournir une couche de scalabilité pour l'inscription d'empreintes numériques dans la blockchain. Il s'agit de construire des arbres de Merkle contenant plusieurs empreintes afin de réaliser des économies d'échelle en regroupant des empreintes dans une seule transaction blockchain. Chainpoint est un format de preuve Open Source permettant d'assurer une interopérabilité avec les systèmes compatibles.



5. Le paiement en ligne de CHF 50 permet la livraison électronique d'extraits et autres documents officiels du registre du commerce.

Grâce à la blockchain, l'acte authentique est émis automatiquement, en ligne, grâce à un modèle distribué. En certifiant et en horodatant les statuts et tous les documents associés sur la blockchain, il est possible pour le registre du commerce de certifier conforme une modification apportée sur une entreprise. La blockchain est alors utilisée comme une couche de sécurité supplémentaire pour la certification et l'émission d'actes authentiques électroniques.

³ <http://www.chainpoint.org/>

9. Annexe 2 : Plan stratégique de la cyberadministration Suisse – Innovations 2017/2018



Plan stratégique de la cyberadministration suisse

Innovations 2017/2018

Janvier 2017

1 Plan stratégique

Le plan stratégique est l'instrument de mise en œuvre de la stratégie suisse de cyberadministration dans le but de poursuivre les quatre objectifs stratégiques. Il se compose des éléments suivants :

- Objectifs opérationnels
- Mesures
- Projets et prestations stratégiques
- Innovations

Afin d'influencer à court terme le développement de la cyberadministration en Suisse, le comité de planification peut allouer une partie des ressources inscrites au budget du plan stratégique pour soutenir les projets innovants.

2 Innovations

Sont réputés être des «innovations» des projets qui, par exemple, recourent à des technologies nouvelles ou encouragent les coopérations régionales.

Sur le plan stratégique, il existe deux catégories d'innovations :

- Optimisation de la mise en œuvre de projets et de prestations stratégiques :** promotion des innovations dans le cadre du plan stratégique
- Promotion de projets locaux et d'approches innovantes :** annonce auprès d'administrations publiques suisses

Les projets soutenus en priorité sont ceux qui appartiennent à la première catégorie.

5 % du budget annuel du plan stratégique (soit 200 000 francs) sont réservés à l'encouragement des innovations.

Le comité de planification définit les projets soutenus dans le cadre des innovations ainsi que le montant des moyens à allouer.

En règle générale, le comité de planification accorde un soutien d'une durée d'une année au plus. En cas de besoin, il peut soutenir un projet pendant deux ans afin d'en garantir la réussite.



3 Demande de soutien

3.1 Description du projet

Intitulé du projet: Commande et livraison électronique d'extraits et autres documents officiels en utilisant la Blockchain

Objectif du projet

L'Etat de Genève met en place un projet pilote d'innovation pour optimiser la mise en oeuvre du projet stratégique (ProS2) de mise en place d'un guichet unique pour les entreprises. Dans le cadre de la révision totale de l'ordonnance sur l'établissement des actes authentiques électroniques et des légalisations électroniques (OAAE), la volonté de l'Etat de Genève est d'expérimenter la blockchain qui est une structure de donnée à haute sécurité permettant l'archivage et la mise à jour d'informations (comptables ou descriptives) sans monopolisation d'un intervenant central. Elle promet une efficacité grandement améliorée du traitement des informations et une diminution des coûts de traitement, mais aussi une sécurité et une journalisation irréversible de tout événement pertinent.

Mesures et produits à livrer

Veuillez indiquer quelles mesures sont prévues et quels produits sont à livrer dans le cadre de la présente demande de soutien.

Mesures et produits à livrer	Budget	Délai
Veille et prospective	10'000	Q1 2017
Etude	40'000	Q2 2017
Preuve du concept	50'000	Q3 2017
Mise en production	A définir	Q1 2018

Potentiel d'innovation et pertinence du projet

Potentiel d'innovation et pertinence du projet	
Pertinence du projet en ce qui concerne les besoins au niveau local, régional et national	Le 7 septembre 2016, le Conseil fédéral a chargé le DFJP de consulter les cantons, les partis politiques, les associations faîtières des communes, des villes et des régions de montagne qui oeuvrent au niveau national, les associations faîtières de l'économie qui oeuvrent au niveau national et les autres milieux intéressés sur le projet de révision totale de l'OAAE. La consultation s'est terminée le 7 décembre 2016 et va permettre l'établissement des actes authentiques et des légalisations électroniques. Le projet concerne le

Cyberadministration suisse

	<p>registre du commerce en particulier. Ces transactions électroniques avec les offices entraîneront, à long terme, une accélération et une simplification des processus, et par conséquent une baisse des coûts. Ce projet permettra l'optimisation de la mise en oeuvre du projet stratégique (ProS2) de mise en place d'un guichet unique pour les entreprises au niveau local, cantonal et national.</p>
Innovation technologique (diffusion de la technologie)	<p>L'existence de nombreuses plateformes blockchain alternatives, aux qualités et faiblesses variées (e.g., Bitcoin, Ethereum, Hyperledger, OpenChain, MutChain), ainsi que la contrainte de compatibilité avec l'infrastructure étatique actuelle (e.g., identification numérique), nécessitent une phase d'étude préliminaire. Selon les résultats, l'une des phases du projet pourrait concerner le transfert du registre du commerce actuel vers un open distributed ledger. Cette innovation technologique pourrait ensuite être diffusée au niveau local, cantonal et national.</p>
Innovation organisationnelle (nombre d'unités administratives)	<p>Ce sont près de 15 personnes qui composent l'équipe projet afin d'associer des compétences de modélisation des business process, d'intégration dans les e-démarches, d'architecture solution, d'accompagnement au changement, de communication, d'interopérabilité avec les SIC, etc. Des compétences externes seront aussi associées notamment sur les problématiques juridiques, d'identification et de technologie.</p>
Demande des groupes d'utilisateurs (preuve de la demande)	<p>La demande est appuyée par le Conseiller d'Etat M. Pierre Maudet, par le directeur général des systèmes d'informations, M. Eric Favre et par le directeur du registre du commerce, M. Thierry Hepp.</p>

Financement du projet

Le projet a été priorisé par la Direction Générale des Systèmes d'Informations (DGS) de l'Etat de Genève avec un budget de CHF 50'000. En complément, nous sollicitons un soutien de CHF 50'000 pour développer le POC de commande et livraison électronique d'extraits et

E-Gov-CH-innovations-formulaire-V2.docx

3

Cyberadministration suisse

autres documents officiels en utilisant la Blockchain.

3.2 Personnes de contact

Responsabilité du projet:

Sponsor : M. Gianfranco Moi, Directeur Général Adjoint, DGS, gianfranco.moi@etat.ge.ch
 Chef de projet : M. Vincent Pignon, DGS, vincent.pignon@etat.ge.ch

Cyberadministration suisse

4 Processus

4.1 Délai pour le dépôt des demandes

La direction opérationnelle de la cyberadministration suisse reçoit toutes les demandes pour les années 2017 et 2018, puis les transmet au comité de planification. Ces demandes sont à envoyer d'ici au 22 février 2017 par courriel à info@egovernment.ch.

4.2 Évaluation

Le comité de planification évalue toutes les demandes déposées dans les délais. Il choisit les projets qui seront soutenus et fixe le montant des moyens alloués.

Le comité de planification prendra sa décision mi-mars pour les années 2017 et 2018. Les personnes ayant formulé une demande seront ensuite informées de la décision.

4.3 Contrôle de gestion

La direction opérationnelle de la cyberadministration suisse conclut une convention de prestations avec l'organisation responsable en ce qui concerne le contrôle de la mise en œuvre des mesures dans le cadre d'un projet d'innovation.

Deux rapports sur l'état d'avancement du projet permettent de contrôler la mise en œuvre de la convention de prestations, et un rapport final conclut le processus de soutien. Ces rapports sont établis sur demande de la direction opérationnelle, qui les présente ensuite au comité de planification pour approbation.

5 Signature

Date, signature: 

Ce formulaire est à remettre d'ici au 22 février 2017 par courriel à info@egovernment.ch.

10. Annexe 3 : Site Internet (demain.)ge.ch

Articles dans le «Blog» et les «Actualités»

e-démarches et blockchain, un couple digital authentique !

Date de publication: 1 septembre 2017
Auteur: Alexandre MASSOT, Genève numérique, Genève Lab

La technologie blockchain confirme l'authenticité des documents électroniques.



Dorénavant, les usagers souhaitant obtenir un extrait certifié du registre du commerce ont la possibilité de [commander en ligne l'extrait officiel du RC](#).

Ce nouveau service propose également, à l'essai, la remise du document numérique correspondant, dont la preuve d'authenticité est soumise à un tiers reconnu "inviolable" : la [Blockchain](#).

L'authenticité de l'extrait électronique adressé au demandeur est alors transmissible et vérifiable publiquement par internet grâce au [validateur de document](#).

En ces temps où les rumeurs et fausses nouvelles vont bon train, il est capital de pouvoir vérifier l'authenticité des informations reçues. L'Etat de Genève veut mettre tous les moyens en oeuvre pour se porter garant des documents qu'il communique.

Le [projet](#) et les [réactions des utilisateurs](#) feront l'objet d'une évaluation approfondie.

L'administration genevoise introduit la technologie Blockchain

Type de publication: Communiqués de presse
Date de publication: 23 août 2017
Auteur: Département de la sécurité et de l'économie
Publié dans: Département de la sécurité et de l'économie

L'administration genevoise introduit la technologie Blockchain



Proposée par le conseiller d'Etat Pierre Maudet et validée par le Conseil d'Etat en 2015, la stratégie économique 2030 du canton de Genève met l'accent sur l'innovation et la numérisation de l'économie. Ainsi, la simplification des démarches administratives est un élément de compétitivité et participe de cette volonté de se consacrer à la dynamique entrepreneuriale. Le nouveau [Portail Entreprises](#) de l'Etat de Genève, proposé par la Direction générale du développement économique, de la recherche et de l'innovation (DGDERI), permet un accès centralisé aux différentes informations et prestations utiles à la gestion de l'entreprise. Dans cet esprit, le registre du commerce introduit la technologie Blockchain afin de sécuriser les transactions qui relèvent de sa compétence, permettant ainsi de faire entrer l'administration genevoise de plain-pied dans l'ère numérique.

Nouveau [portail Entreprises](#) pour améliorer la compétitivité et le soutien à l'entrepreneuriat

Index dans «A votre service» et «Catalogue»

The screenshot shows the 'A votre service' website interface. At the top, there is a search bar labeled 'Rechercher' and navigation links for 'A votre service', 'Dossiers', and 'Départements'. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'Entreprises', lists various services such as 'Aides financières, argent et', 'Arriver à Genève, s'installer', 'Construire et se loger', 'Ecoles et formations', 'Emploi, travail, chômage', 'Etat-civil et droits civiques', 'Mobilité', 'Santé, soins et handicaps', 'Sécurité et règlement des conflits', 'Territoire et environnement', and 'Vivre dans le canton'. The 'Entreprises' category is highlighted with a yellow '2'. The right column, titled 'Registre du commerce', lists services like 'Consulter le registre du commerce (RC)', 'Demander un extrait officiel au RC' (highlighted with a yellow '4'), 'Guichet virtuel du RC', 'Inscrire son entreprise au RC', 'Modifier une inscription au RC', and 'Radier son inscription au RC'. The 'Registre du commerce' category is highlighted with a yellow '3'.

4. Catalogue

Déjà inscrit? Connectez-vous à votre compte e-démarches!

- Aides financières, argent et impôts
- Construire et se loger
- Ecole et formation
- Emploi, travail, chômage
- Entreprises
 - [Accéder au guichet virtuel du registre du commerce](#)
 - [Demande de création d'un établissement public](#)
 - [Commander un extrait officiel du registre du commerce](#)
 - [Immatriculer une nouvelle entreprise](#)
 - [S'inscrire aux formations sur la santé et la sécurité au travail](#)
- Environnement et territoire
- Etat-civil et droits civiques
- Mobilité
- Santé, soins et handicaps
- Sécurité et règlement des conflits
- Vivre dans le canton

Pages «Demande d'extrait»



République et canton de Genève



[Plus d'informations](#)

Commande d'un extrait officiel du RC

ETAPE 1/2

▶ Informations sur la demande

… Paiement de la demande

Informations sur la demande

Entreprise recherchée

* Recherche d'entreprises

- Actives
 Actives et radiées

* Entrez la raison sociale

[Rechercher](#)

Type d'extrait demandé

* Type d'extrait

- Extrait complet
 Extrait sans radiation

[Continuer](#)

Dossiers «Blockchain» dans GE numérique



Genève numérique

La transition numérique passe forcément par une remise en question du mode de fonctionnement de l'administration. Le Canton souhaite devenir un acteur moteur de transformation. Genève numérique présente les différentes opportunités qui constitueront les étapes vers une véritable politique...

Blockchain



Blockchain

Pour la première fois en Suisse, une administration expérimente un service basé sur la technologie Blockchain pour renforcer et sécuriser la délivrance d'extraits électroniques.



Expérimentation

La Blockchain démontre son aspect révolutionnaire et les changements structurels qu'elle apporte grâce à une base de données distribuée, transparente et sécurisée.



Questions & réponses

Qu'est-ce que la Blockchain? Quelles sont ses origines? Comment fonctionne-t-elle? Autant de réponses à ces questions que vous retrouverez ici avec un lexique et une présentation.

e-démarche. Commande d'extrait RC

Commande d'un extrait officiel du RC

ETAPE 1/2

Informations sur la demande

Entreprise recherchée

* Recherche d'entreprises

- Actives
 Actives et radiées

* Entrez la raison sociale

etat de geneve

* 2 entreprise(s) trouvée(s) contenant 'etat de geneve'

Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève à Genève, CHE-322.517.655

Entreprise concernée

Raison sociale

Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève

IDE

CHE-322.517.655

Siège

Genève

Type d'extrait demandé

* Type d'extrait

- Extrait complet
 Extrait sans radiation

Commande d'un extrait officiel du RC

ETAPE 2/2

Paiement de la demande

Coordonnées du titulaire de la carte de paiement

* Nom du titulaire de la carte

* L'adresse se situe-t-elle en Suisse ?

- Oui
 Non

N° de téléphone

?

* E-mail

Adresse email

* Confirmation E-mail

Veuillez ressaisir votre adresse email pour contrôle

* Conditions de vente

- J'ai lu et j'accepte les conditions générales de vente

Livraison de l'extrait certifié

* Mode de délivrance

- Retrait au guichet
 Envoi postal (courrier B)

Remise d'un extrait numérique (version expérimentale)

Extrait numérique

- Je souhaite recevoir un extrait numérique.

Interface Blockchain -Certification de l'extrait par le RC

http://rc.ge.ch
Extrait sans radiation

EXTRAIT INTERNET

No ref: 006612054
IDE: CHE-322.517.655

Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève
inscrite le 13 janvier 2014
Entreprise droit public

Etat	Nom
1	Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève
Statut	
1	Genève
Adresse	
1	Indépendance de Saint-Georges 28, 1205 Genève
Buts/Observations	
1	But: assurer le personnel de l'Etat de Genève ainsi que des autres employeurs affiliés contre les conséquences économiques de la retraite, de l'invalidité et du décès. Date de la constitution: 01.01.2013. 1 Autre abrégé: case postale 176, 1211 Genève 8. 2 Observations: 1) Constitution Gd: délégué, comité, administration, organes de révision. 2) Le numéro IDE (CHE-367.938.88) étant erroné, il est remplacé par le numéro IDE correct: CHE-322.517.655.
Activités de surveillance	
1	Activités constantes de surveillance des fondations et des institutions de prévoyance (CHE-179.725.144), à Genève
Brevets/Relevés	
1	Exemption de droit public: créée selon la Loi autorisant la Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève (LCPFG) du 14.09.2013, entrée en vigueur le 31.03.2013 (S. 72).

Etat	Noms et Prénoms, Origine, Domicile	Fonctions	Modes de Signature
1	Décoré d'Anthoniole, de Genève, à Moutin	admin. directeur général	signature collective à 2
1	Dorville, Tamiel Malade, d'Uster, au Grand-Sarrazem	admin. directeur adjointe	signature collective à 2
1	Reijer Elzer, de Bièllegny, à Lancy	admin.	signature collective à 2
1	Bonazzi Alain, de Fribourg, à Fribourg, F	admin.	signature collective à 2
1	Bouchard-Dygnon, de Carouge (GE), à Genève	admin.	signature collective à 2
1	Dubois Grégoire, de Carouge (GE), à Carouge (GE)	admin.	signature collective à 2
1	Lattès John, de Genève, à Genève	admin.	signature collective à 2
1	Lambert Jacques, de France, à Dintikon, F	admin.	signature collective à 2
1	Mercier Christian, d'Avully, à Yvonand	admin.	signature collective à 2
1	Morand Paul, de Genève, à Genève	admin.	signature collective à 2
1	Perron Frédéric, de Bussigny, à Chêne-Bouvier	admin.	signature collective à 2
1	Reverdin Bernard, de Genève, à Chêne-Bouvier	admin.	signature collective à 2
1	Widmer Jean-Pierre, de Nyon, à Coligny	membres* président adjoint	signature collective à 2 (1)
9	Alves de Sousa Esti, de Grand-Sarrazem, à Genève	membres* président	signature collective à 2 (1)
1	Bodemann Jean Jacques, d'Uster, à Vevey, F	membres* vice-président	signature collective à 2 (1)
1	Papayou Michael, de Genève, à Carouge (GE)	membres* vice-président	signature collective à 2 (1)



Veuillez téléverser les fichiers extraits

Horodater

#	Nom du fichier extrait	Date	Empreinte numérique de l'extrait	Identifiant de la transaction Ethereum
Reçu	CHE-105.869.879.pdf	2017-09-19 15:57	e480f59f4d8a1d7ff446...	a6932bb742607b928f2...
Reçu	CHE-449.303.395.pdf	2017-09-19 12:17	349ab18390c523646bdc...	8739d6992561478fcfc2...

Reçu de validation d'extrait électronique sécurisé

République et canton de Genève

Informations

Ce document est un reçu qui permet de vérifier qu'un extrait électronique (au format pdf) a bien été délivré par l'Etat de Genève.

L'Etat de Genève expérimente la technologie Blockchain afin d'horodater et de signer les extraits numériques.

Durant cette phase pilote, les extraits n'ont pas de validité juridique. L'objectif est de s'inscrire dans le cadre de la mise en oeuvre de l'ordonnance sur l'établissement d'actes authentiques électroniques et les législations électroniques (OAAE).

Vérifier qu'un extrait est bien délivré par l'Etat de Genève

- Téléchargez votre extrait et le reçu (formule de clôture) sur le validateur de l'Etat de Genève : <https://blockchain.ge.ch/validateur/>
- Si l'extrait est bien celui délivré par l'Etat de Genève, un message vert vous l'indique. Si tel n'est pas le cas, une alerte en rouge vous informe que l'extrait n'est pas valable.
- En complément, vous pouvez vérifier la transaction avec un explorateur Blockchain (par exemple Etherscan : <https://etherscan.io/>)

Horodatage* du (DATE ET HEURE)

Identifiant de la transaction Ethereum d'ancrage : f3be82fe1b5d8f18e009cb9a491781289d2e01678311fe2b2e4e84381aafadee

Adresse Ethereum du Registre du Commerce : 0x7C2dA1611D0eE7B53F46310764CB5b6a2f376980

Racine de Merkle : 51296468ea48ddbcc546abb85b035c73058fd8acdb0b953da6aa1ae966581a7a

Hash de votre extrait : bdf8c9bdf076d6aff0292a1c9448691d2ae283f2ce41b045355e2c8cb8e85ef2

Chemin dans l'arbre de Merkle :

- ▶ Gauche bdf8c9bdf076d6aff0292a1c9448691d2ae283f2ce41b045355e2c8cb8e85ef2
- ▶ Gauche cb0dbbedb5ec5363e39be9fc43f56f321e1572cfc304d26fc67cb6ea2e49faf
- ▶ Droite cb0dbbedb5ec5363e39be9fc43f56f321e1572cfc304d26fc67cb6ea2e49faf

* Plus d'informations et définitions sur : <https://domain.ge.ch/donstier/genève-numrique/Blockchain>

Interface Blockchain – Validateur de documents

Reçu de validation d'extrait électronique sécurisé

Document est un reçu qui permet de vérifier qu'un extrait électronique (au format pdf) a bien été délivré par l'Etat de Genève.

L'Etat de Genève expérimente la technologie Blockchain afin d'horodater et de signer les extraits numériques.

Durant cette phase pilote, les extraits n'ont pas de validité juridique. L'objectif est de s'inscrire dans le cadre de la mise en œuvre de l'ordonnance sur l'établissement d'actes authentiques électroniques et les législations électroniques (OAAE).

Vérifier qu'un extrait est bien délivré par l'Etat de Genève

- Téléchargez votre extrait et le reçu (formule de clôture) sur le validateur de l'Etat de Genève : <https://blockchain.ge.ch/valideur/>
- Si l'extrait est bien celui délivré par l'Etat de Genève, un message vert vous l'indique. Si tel n'est pas le cas, une alerte en rouge vous informe que l'extrait n'est pas valable.
- En complément, vous pouvez vérifier la transaction avec un explorateur Blockchain (par exemple Etherscan : <https://etherscan.io/>)

Horodatage* du (DATE ET HEURE)

Identifiant de la transaction Etherscan d'ancrage :
 f80e261568f818009c09491781289620167831162b2e4b4381aafad0

Adresse Etherscan du Régistre de Commerce
 0x7C8A1411D04E7B33F46310764C9586a2F376980

Racine de Merkle :
 8129466a4848b0cc546a8885935c73058f8a0c0b0953d6a1a1e96581a7a

Hash de votre extrait :
 bf9c9b07664af0292a110448691d2a283f20411045355a2c8cb8896f2

Chemin dans l'arbre de Merkle :

- Gauche bf9c9b07664af0292a110448691d2a283f20411045355a2c8cb8896f2
- Gauche cb0db0ebd5e5363e39b09f4395f921a1572cf3042d6f7cb66a249ff
- Droite cb0db0ebd5e5363e39b09f4395f921a1572cf3042d6f7cb66a249ff

* Plus d'informations en définition sur : <https://demain.ge.ch/dossier/geneve-nous-ajoute-blockchain>

<http://rc.ge.ch>

Extrait sans radiation

EXTRAIT INTERNET

N° de 0664/2014
IDE CHE-322.617.666

Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève

13 janvier 2014

Entreprise droit public

Stat	Nom
1	Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève
1	Genève
1	boulevard de Saint-Georges 38, 1205 Genève
Stat, Observations:	
1	Stat: Procureur le personnel de l'Etat de Genève ainsi que des autres employeurs affiliés contre les conséquences économiques de la retraite, de l'invalidité et de décès.
1	Date de la constitution: 01.03.2013.
1	Autre adresse: case postale 176, 1211 Genève 8.
Observations:	
2	Assemblée des délégués, comité d'administration, organe de révision.
2	Le numéro IDE CHE-367.938.881 étant erroné, il est remplacé par le numéro IDE suivant: CHE-322.617.665.
Autres de Surveillance:	
1	Autres cantonale de surveillance des fondations et des institutions de prévoyance (CHE-179.725.144), à Genève
Stat légale	
1	Entreprise de droit public créée selon la Loi sur le statut de la Caisse de prévoyance de l'Etat de Genève (LCPVG) du 14.09.2012, entrée en vigueur le 23.03.2013 (B 5 22).

Stat	Nom et Prénoms, Origine, Domicile	Fonctions	Mode de Signature
5	Bevez Christophe, de Genève, à Meyrin	adm. directeur général	signature collective à 2
6	Devraud-Terzet Michèle, d'Ulry, au Grand-Saconnex	adm. directrice adjointe	signature collective à 2
1	Boljevic Miro, de Belgique, à Lancy	adm.	signature collective à 2
1	Bonnet Alain, de France, à Figeaux, F	adm.	signature collective à 2
1	Bronckardt Hugues, de Carouge (GE), à Genève	adm.	signature collective à 2
3	Brunet Georges, de Carouge (GE), à Carouge (GE)	adm.	signature collective à 2
1	Latze John, de Genève, à Genève	adm.	signature collective à 2
1	Lavrentz Jacques, de France, à Dorezema, F	adm.	signature collective à 2
1	Morand Christian, d'Ayas, à Nyon	adm.	signature collective à 2
1	Morand Paul, de Genève, à Genève	adm.	signature collective à 2
1	Perwez Frédéric, de Birmensdorf, à Oren	adm.	signature collective à 2
1	Reverdin Bertrand, de Genève, à Chêne-Bougeries	adm.	signature collective à 2
8	Montman Peter, de Naderdorf, à Coligny	conseiller* président adjoint	signature collective à 2 (1)
9	Alvet de Souza Eric, du Grand-Saconnex, à Genève	conseiller* président	signature collective à 2 (1)
8	Bodemann Jean Jacques, d'Urnäsch, à Viry, F	conseiller* vice-président	signature collective à 2 (1)
8	Papareou Michael, de Genève, à Carouge (GE)	conseiller* vice-président	signature collective à 2 (1)

République et canton de Genève

Plus d'informations

Le validateur est un service de l'Etat de Genève

FR EN DE IT

Le validateur est un service de l'Etat de Genève

L'Etat de Genève expérimente la technologie Blockchain afin d'horodater et de signer les extraits numériques. C'est la première fois en Suisse que cette technologie prometteuse est utilisée dans ce contexte, raison pour laquelle la Confédération soutient ce projet dans le cadre des projets d'innovation 2017/2018 d'E-Government Suisse.

Durant cette phase pilote, les extraits n'ont pas de validité juridique. L'objectif est de s'inscrire dans le cadre de la mise en œuvre de l'ordonnance sur l'établissement d'actes authentiques électroniques et les législations électroniques (OAAE).

Cette technologie permet dorénavant à l'Etat de Genève d'horodater et de signer les extraits électroniques. Il est dès lors possible pour n'importe qui de vérifier qu'un extrait électronique a bien été délivré par l'Etat de Genève grâce à un service de validation en ligne: <https://blockchain.ge-lab.ch/validation>

Vous retrouverez toutes les informations sur cette expérimentation sur ce lien : <https://demain.ge.ch/dossier/geneve-numerique/blockchain>

Comment faire?

- Vous pouvez télécharger l'extrait numérique PDF et le reçu PDF (formule de clôture) simultanément sur le service de validation de l'Etat de Genève : <https://blockchain.ge-lab.ch/validation>
 - Si l'extrait est bien celui que l'Etat de Genève a délivré, un message en vert vous l'indique
 - Si l'extrait n'est pas celui de l'Etat de Genève, une alerte en rouge vous informe que l'extrait n'est pas valable

Vous pouvez commander vos extraits électroniques en ligne à tout moment: <https://blockchain.ge.ch>

Les documents téléchargés sur le validateur en vert et en rouge ne sont pas enregistrés durablement dans le système. Le contenu et les métadonnées des documents téléchargés ne sont donc pas plus journalisés par le système.

Téléverser l'extrait numérique PDF et le reçu PDF.

Téléverser l'extrait numérique PDF et le reçu PDF.

Vérifier le document

Avez-vous des questions générales sur la validation de documents ? Nous sommes à votre disposition.

Contact

Informations générales

- Catalogue e-démarches
- Protection des données
- Nous contacter

11. Annexe 4 : Communiqué de presse

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Direction Générale des Systèmes d'Informations
Service communication et information

Genève, le 23 août 2017

Aux représentant(e)s des médias

Communiqué de presse du DSE

de la direction générale des systèmes d'information (DGSI)

L'administration genevoise introduit la Blockchain pour le Registre du commerce

Monsieur Pierre Maudet, conseiller d'Etat chargé du département de la sécurité et de l'économie, a lancé ce jour un service expérimental basé sur la technologie Blockchain pour sécuriser la délivrance d'extraits électroniques et permettre de vérifier qu'ils ont bien été délivrés par l'Etat de Genève.

Qu'est-ce que la Blockchain?

La technologie Blockchain a déjà démontré son aspect révolutionnaire avec les monnaies électroniques telles que Bitcoin et les changements structurels qu'elle peut apporter grâce au fait qu'il s'agit d'une base de données distribuée, transparente et sécurisée. Pour en savoir plus, l'Etat de Genève met à disposition des informations sur son site internet : <https://blockchain.ge-lab.ch/>

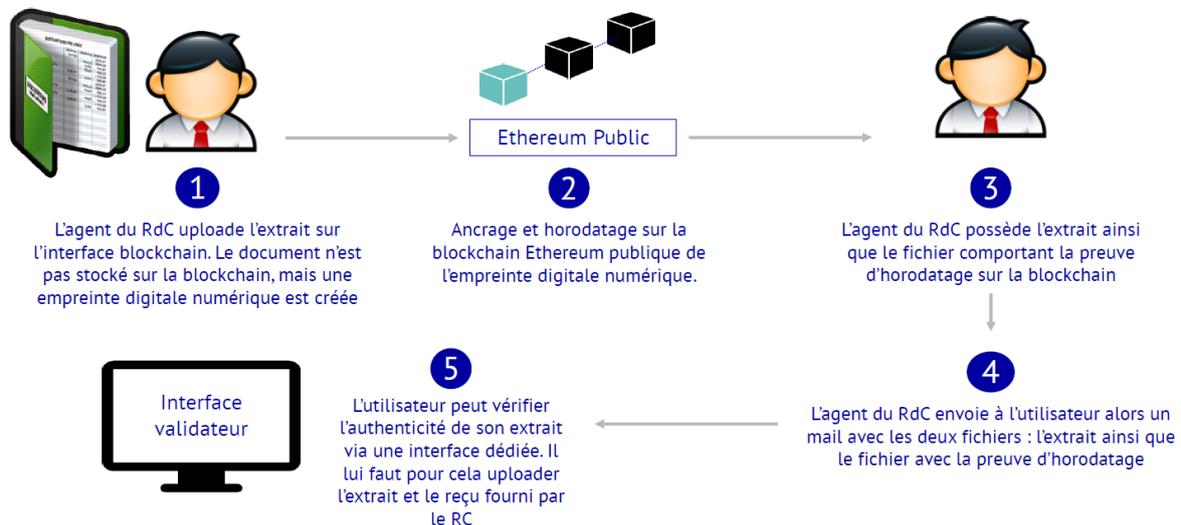
L'Etat de Genève introduit la Blockchain pour le Registre du commerce

A l'issue d'un travail de veille et de prospective, cette expérimentation est menée pour le Registre du commerce de l'office cantonal de l'inspection et des relations du travail, avec le soutien du [Genève Lab](#), le laboratoire d'innovation publique de la DGSI.

Pour la première fois en Suisse la Blockchain est testée par une administration publique pour sécuriser la délivrance d'extraits électroniques et permet au grand public :

Compte-rendu de projet / 2559 – Preuve de concept blockchain

- de commander en ligne un extrait numérique avec son reçu (version expérimentale et gratuite), en plus d'un extrait officiel du Registre du commerce (extrait papier daté et signé) : <https://blockchain.ge.ch>.
- de vérifier que cet extrait électronique a bien été délivré par l'Etat de Genève, grâce à un service de validation en ligne : <https://blockchain.ge-lab.ch/validation>



A cette occasion, l'Etat de Genève consolide son action dans l'E-Government Suisse qui soutient ce projet à hauteur de 50'000 francs, au titre d'[innovation 2017/2018](#) du plan stratégique de la cyberadministration suisse. Cette solution pourrait être généralisée à d'autres secteurs de l'administration aussi bien cantonale que fédérale. (à l'Etat de Genève et mise à disposition d'autres administrations publiques).

Durant cette phase pilote, les extraits électroniques n'ont pas de validité juridique. L'objectif est de s'inscrire dans le cadre de la mise en œuvre de [l'ordonnance fédérale sur l'établissement d'actes authentiques électroniques et les législations électroniques \(OAAE\)](#).

L'Etat de Genève participe également à une autre expérimentation Blockchain en collaboration avec l'initiative [Digital Switzerland](#) dont le [Canton de Genève est membre](#) et qui a pour ambition de faciliter la création d'entreprise.

Pour toute information complémentaire:

M. Pierre Maudet, conseiller d'Etat chargé du DSE, par l'intermédiaire de Caroline Widmer, secrétaire générale adjointe chargée de communication, ☎ 076 424 80 49, Site : <https://blockchain.ge-lab.ch/>

12. Annexe 5 : Choix de la solution d'horodatage

Un aperçu des discussions est disponible dans cette "issue" Github[1] est un échange entre Peter Todd (core developer Bitcoin et project leader d'OpenTimestamp[2]) et Glenn Rempe (VP of engineering Tierion, core contributor Chainpoint[3]), qui sont essentiellement des échanges sur la philosophie de déploiement des normes mais concluant que la technique est identique.

Chainpoint 3.0[4] et OpenTimestamp décrivent les opérations algorithmiques à effectuer pour générer l'élément final(*) qui est ancré dans une blockchain publique à la gouvernance considérée comme stable (Bitcoin / Ethereum), les différences sont principalement au niveau du modèle de donnée de l'horodatage qui crée une incompatibilité entre les deux normes.

Les horodatages Chainpoint jusqu'à 2.1[4] sont convertissables vers le format OpenTimestamps.

L'analyse des deux technologies :

Chainpoint est géré par la société Tierion qui vise des gros volumes avec basse latence existant depuis ~2016.

- plus grande connaissance publique
- participe au W3C néanmoins les discussions sont absentes depuis la création[6]

OpenTimestamps est un projet open source existant depuis ~2012 dont le développement s'est fait au long cours[5] principalement par Peter Todds et la société Eternity Wall.

- un mode de fonctionnement plus ouvert
- le nombre d'implémentations qu'ils proposent
- le nombre de contributions externes
- sa stabilité de versionnement (il n'existe qu'une unique version de la norme)

* L'algorithme décrit est celui de la génération de la racine d'un arbre de Merkle[7]

Sources:

[1] <https://github.com/opentimestamps/opentimestamps-client/issues/43>

[2] <https://opentimestamps.org> - Norme OpenTimestamp

[3] <https://chainpoint.org> - Norme Chainpoint

[4] <https://petertodd.org/2016/opentimestamps-announcement> - Annonce et documentation OpenTimestamps

[5] <http://semver.org/> - Semantic versioning

[6] <https://lists.w3.org/Archives/Public/public-chainpoint/>

<https://www.w3.org/2016/04/blockchain-workshop/report#proof-and-verification>

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Merkle_tree

13. Annexe 6 : Proposition du 2^{ème} POC Blockchain : Authentification Blockchain

Le processus de ce POC pourrait permettre d'authentifier un utilisateur externe à la chaîne pour un smart contract métier déployé sur la blockchain (ie: sans "passeport numérique" sur cette chaîne).

Dans ce contexte, l'utilisateur posséderait une clef privée et une clef publique que nous pourrions considérer pour une application dédiée (externe à la chaîne) en charge de la gestion et du stockage des pair keys des utilisateurs (Swiss ID, Guichet Etat de Genève, ...).

L'application métier devrait interagir avec un contrat déployé sur la blockchain.

- Avant toute opération sur la blockchain, le user disposant d'un swissID devra soumettre auprès d'une autorité la paire swissID/ Public key dont il dispose, cette opération serait réalisée par l'Etat de Genève.
- Lorsque l'usager interagira avec une application métier, il soumettra son swissID, ainsi qu'un hash de son swissID signé avec sa private key.
- L'application métier soumettra une requête comprenant le swissID à l'autorité afin d'obtenir un token d'identification temporaire.
- L'application métier interagira avec un smart contract business déployé sur la blockchain.
- Si le smart contract métier a besoin de vérifier l'identité d'un utilisateur, il soumettra à un ORACLE le token distribué par l'autorité ainsi que le swissID signé l'utilisateur.
- L'ORACLE soumettra le token à l'autorité, si le token est valide et que la signature du swissID est confirmée par la clef public de l'utilisateur, l'autorité retournera à l'oracle le swissID crypté avec la clef public de l'autorité.
- L'oracle retournera une version encrypté du swissID avec la clef public de l'autorité, de cette manière le swissID ne sera jamais présent en clair sur la blockchain. Seule l'autorité pourra identifier au travers de sa clef privée à quel swissID correspond une transaction.

