

NE DAO

La DAO des neuchâtelois

Auteur :
Fabio Bonfiglio <fabio.bonfiglio@protonmail.ch>¹

Rév. 30.01.20 - 210 / FBO / Projet



¹ LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/fabiobonfiglio>



Sommaire

Introduction.....	3
Contextes.....	4
Contexte médiatique.....	4
« Cinquième » révolution industrielle ?.....	5
Contexte technologique.....	5
Contexte social.....	6
Objectifs.....	7
Démonstrateur.....	7
Recherche et exploration, innovation.....	8
Attractivité et image du Canton.....	8
Symbiose avec les objectifs du Canton.....	9
Implication de la population.....	9
Structure de la Plateforme.....	10
Évolutions.....	11
Technique.....	12
DAO.....	12
Identité digitale.....	12
Front-end.....	13
Infrastructure.....	15
Impact environnemental.....	18
Portage du projet.....	20
Association NEDAO.....	20
Objectifs.....	20
Gouvernance.....	20
Partenaires.....	21
Académiques.....	21
Publics.....	21
Privés.....	22
Avantages et retombées.....	24
Sensibilisation et formation des citoyens et des PME.....	24
Développement d'un savoir-faire régional.....	24
Neuchâtel, référence dans la digitalisation des organisations.....	25
Rayonnement et promotion du canton à l'international.....	26
« Exportabilité ».....	26
Feuille de route.....	27
Étapes et organisation.....	27
Phase 1 – Développements initiaux.....	28
Phase 2.....	29
Phase 3.....	30
Suivi.....	31
Conclusion.....	31



Introduction

NEDAIO est un projet ayant pour objectif d'offrir aux citoyens, PME et institutions du Canton, une occasion inédite d'expérimenter les nouvelles technologies de la décentralisation, telles que les *smart contracts* ou les DAO, et de découvrir et comprendre les nouveaux modèles et paradigmes de gouvernance et de management, tout comme l'étendue des applications ainsi rendues possibles.

La plateforme aura une forme éducative, et son plus grand challenge sera de rendre accessible au plus grand nombre, y-compris au public non technique, ces nouvelles notions, ainsi que la maîtrise des outils nécessaires à leur utilisation.

Le projet dans son ensemble prévoit non seulement une communication et un accompagnement des résidents neuchâtelois désirant s'y impliquer et/ou participer à la plateforme, mais également une série de conférences publiques ouvertes à tous.

En plus des notions concernant les nouvelles technologies évoquées, NEDAIO se veut également un projet visant à sensibiliser le public aux problématiques de protection de la vie privée sur internet, des dérives centralisatrices² et du « big-data » (dont les *GAFAMs*³ ne sont pas les seules organisations responsables), et diffuser la connaissance des outils qui permettent de s'en affranchir et de combattre ces dérives, qui ont malheureusement des répercussions jusque dans le fonctionnement même des démocraties, y-compris pour la meilleure au monde : la nôtre.

Finalement, NEDAIO est également né de la volonté d'offrir au Canton un vecteur de dynamisation de l'innovation pour ses PME, citoyens et institutions, et de le placer au rang d'État pionnier.

2 https://fr.wikipedia.org/wiki/Red%C3%A9centralisation_d%27Internet

3 https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9ants_du_Web



Contextes

Contexte médiatique

Depuis l'avènement, ces 4 dernières années, d'un tout nouveau genre d'applications basées sur les technologies d'échange d'information pair à pair et de la cryptographie moderne, à savoir les *dApps*⁴, et en particulier les nouveaux paradigmes offerts par les *smart contracts*⁵, de nombreuses organisations et entreprises s'intéressent au formidable potentiel d'optimisation de leur processus et ressources que ces technologies représentent.

En 2017, l'Enterprise Ethereum Alliance⁶ s'est formée, sous l'impulsion d'une trentaine de grandes corporations, dont JPMorgan Chase, Microsoft, etc⁷. Elles ont très rapidement été rejointes par des centaines d'autres entreprises, dont des multinationales technologiques comme Cisco Systems, Intel, etc. Mais également des grandes banques comme ING, Santander, Citi, etc.

Malgré tout, ces 4 dernières années ce sont surtout les spéculations sur les valeurs des cryptomonnaies, ainsi que les déboires techniques de quelques acteurs peu prudents, qui ont occupé les colonnes de la presse, et cela a conduit à une situation de méfiance, vis-à-vis de ces technologies, de la part des PME, des gouvernements, et du public en général.

Qu'il ait s'agit d'un objectif délibéré (les articles négatifs⁸ dans la presse spécialisée ayant souvent pour origine des acteurs pourtant investis⁹ dans ces développements technologiques) ou non, visant à laisser le temps aux géants impliqués de bien maîtriser le sujet et prendre suffisamment d'avance dans le domaine, ne changera rien au fait que cet objectif semble malheureusement avoir été atteint.

Rares sont les entreprises suisses qui aujourd'hui s'intéressent concrètement à ces nouveaux paradigmes en cherchant à les appliquer dans les faits. Et pratiquement inexistantes les PME, si l'on exclu les startups du domaine. Ces dernières souffrant pour la plupart du déficit d'image mentionné plus haut.

4 https://en.wikipedia.org/wiki/Decentralized_application

5 https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_contract

6 <https://entethalliance.org/>

7 <https://www.nytimes.com/2017/02/27/business/dealbook/ethereum-alliance-business-banking-security.html>

8 <https://fortune.com/2017/09/12/jamie-dimon-bitcoin-cryptocurrency-fraud-buy/>

9 <https://fortune.com/2017/02/28/ethereum-jpmorgan-microsoft-alliance/>



« Cinquième » révolution industrielle ?

Avec un XXI^e siècle pourtant déjà bien entamé, la quatrième révolution industrielle (mieux connue sous l'appellation – buzzword « Industrie 4.0 »¹⁰) peine toujours à réellement se concrétiser.

Si la machine à vapeur, puis l'électricité, ont permis la concrétisation de la première révolution industrielle et changé radicalement les procédés de fabrication et appareils productifs, les *smart contracts* et DAO ont le potentiel d'apporter des changements d'une amplitude similaire, mais cette fois-ci aux processus administratifs, managériaux et financiers.

Les DAO sont potentiellement le « chaînon d'automation manquant » pour pouvoir réellement réaliser la vision complète de la quatrième révolution industrielle, voire même passer à une nouvelle étape qui pourrait conduire à de réels changements sociétauxⁱⁱ.

Contexte technologique

Malheureusement, les nouvelles technologies D(L)T / smart contract / P2P / blockchain font leur entrée en scène dans ce contexte particulier, où la technologie « classique » a déjà si rapidement évolué ces 40 dernières années, que nous nous retrouvons dans une situation où la plupart des entreprises n'ont fait que transposer des pratiques et processus sans vraiment les adapter aux nouvelles possibilités offertes.

À titre d'exemple (simplifié), la majorité des entreprises ont introduit l'email en simple remplacement aux mémos qui ont toujours existé dans les entreprises (du moins depuis la première – vraie – révolution industrielle), et/ou en « amélioration » au téléfax. Le manque d'accompagnement et de réelle compréhension de cette nouvelle technologie a conduit à la situation actuelle où l'email est utilisé comme simple messagerie (bien souvent même confondue avec une messagerie *instantanée*...), sans réelle mise en œuvre de toutes les possibilités d'automation administrative que cette technologie permet pourtant, et où les questions sécuritaires et les bonnes pratiques de confidentialité sont totalement ignorées de la majorité des employés, dirigeants et particuliers.

Aujourd'hui plus de 99 % des emails sont transmis sans aucune autre forme d'encryption que celle du transport (Et même sur ce point, il reste encore en 2019 plus de 5 %¹¹ du trafic total vers les services de Google qui n'utilise aucun chiffrement SSL / TLS) !

On pourrait citer des dizaines d'autres cas où des techniques ou pratiques, qu'elles soient de communication, organisationnelles et managériales, financières, administratives, industrielles, et même gouvernementales, ne font que « mécaniser » leur processus en utilisant l'informatique, mais sans réellement l'automatiser ni le rendre plus efficient¹².

10 https://fr.wikipedia.org/wiki/Industrie_4.0#Principe

11 Source : <https://transparencyreport.google.com/https/overview>

12 Il ne faut pas confondre rapidité avec efficacité.



Contexte social

Autre sujet d'inquiétude, les réseaux sociaux (« gratuits ») centralisés et commerciaux sont largement confondus avec des moyens de communication, et une proportion alarmante des communications privées passent aujourd'hui par des serveurs qui sont gérés et utilisés à des fins tout sauf innocentes, par l'une ou l'autre des *GAFAM*'s, et qui pour la plupart offrent de confortables moyens d'accès aux agences de surveillance (gouvernementales ou privées¹³) du monde entier.

Des mauvaises pratiques de communication et atteintes à la vie privée « autorisées » inconsciemment par les utilisateurs eux-même, on arrivera rapidement aux graves risques pour la protection des identités, et dérives de manipulations de masses, etc.

Ces questions, qui peuvent sembler purement sociologiques, ont pourtant déjà eu de très importantes conséquences géo-politiques¹⁴ et économiques. Sur ce dernier point, l'« illettrisme » numérique avéré conduit non seulement à une acceptation passive de la population et des autorités de ces pratiques (qui, il y a encore quelques décennies auraient déclenché un scandale¹⁵), mais a surtout pour effet de garantir un avantage stratégique et économique à certains gouvernements, agences et corporations qui font un usage à large échelle de ces pratiques de *business intelligence* déloyales.

Finalement, la méconnaissance de ces faits conduit à une très importante entrave à l'innovation, à l'amélioration de l'efficacité des processus et procédés industriels, administratifs, managériaux et financiers.

Les « autoroutes de l'information » n'ont jamais aussi bien porté leur nom que depuis que notre société a commencé à laisser ses enfants s'y promener depuis le plus jeune âge. Le système éducatif a, lui aussi, raté sa transition.

Le « virage du numérique » a clairement été manqué à bien des niveaux. Et on ressent maintenant un fort besoin d'accompagnement du public et des PME pour une vraie transition et une digitalisation des services et des entreprises qui soit sûre, efficace, tournée vers l'humain et son environnement, et l'amélioration des conditions de vie et de travail.

Ce discours peut sembler concrètement militant de prime abord, mais il a en réalité vocation à démontrer que **sans éducation et réelle compréhension, par une population, d'un outil technologique donné, il y a peu de chances que cette technologie soit utilisée de manière réellement efficace dans le tissu économique de la région concernée.**

La plateforme NEDA a été imaginée pour que les citoyens, entrepreneurs, employés, et dirigeants politiques, expérimentent activement, et concrètement, les nouvelles possibilités offertes par les technologies décentralisées, et puissent ainsi au plus vite comprendre tout le potentiel, pour ensuite l'appliquer au sein de leurs entreprises, associations, institutions, etc.

13 <https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2018/1469.pdf>

14 <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

15 https://fr.wikipedia.org/wiki/Scandale_des_fiches



Objectifs

Le but de ce projet est de permettre le développement des fonctionnalités d'une DAO¹⁶ (cf chapitre Évolutions) qui permettra aux citoyens participants de proposer, lancer, gérer des projets participatifs ou d'innovations partagées, ainsi que de se prononcer sur des choix de gouvernance, qu'ils concernent la DAO elle-même, des directions à prendre au sein des projets gérés, ou sur des objets externes pour lesquels la plateforme sera utilisée à des fins de e-voting.

La gestion des projets permettra non seulement la mise en place de processus décisionnels semi-automatiques et décentralisés, mais également des gestions budgétaires totalement transparentes, ou encore des expérimentations, par exemple dans le domaine des mécanismes de partage de ressources entre entreprises, etc.

Les développements techniques et organisationnels, nécessaires à l'adoption par le tissu économique de ces technologies DLT, ne pourront se faire par des initiatives isolées, du fait que les solutions développées devront impérativement tenir compte d'un très large spectre de besoins et contraintes (qu'elles soient pratiques, techniques, ou légales), et des intérêts de corps de métiers parfois très différents. De fait, la plateforme NEDAIO pourrait simplifier et encourager les investissements d'acteurs ayant des intérêts communs pour les développements de projets liés aux technologies DLT, comme par exemple pour des questions de traçabilité, garanties de conformité, automatisation de chaînes d'approvisionnement, propriété intellectuelle et droits commerciaux, royalties industrielles, lettres de crédit automatisées, etc, etc.

Démonstrateur

Le projet NEDAIO dans son ensemble a vocation à devenir un démonstrateur concret pour nombre de sujets :

- Identité digitale et décentralisée (DID¹⁷), appliquant les principes ZKIP¹⁸, avec de nombreux avantages, notamment dans la protection de la vie privée, protection des données, preuves d'attribution notariées, lutte contre les fraudes, etc.
- Possibilités et fonctionnement des smart contracts.
- Sensibilisation aux problématiques de centralisation du web.
- Gestion de projets participatifs.
- Gestion financière de projets et/ou d'organisations.
- Nouveaux paradigmes d'interaction administrative des organisations. Par exemple, dans les milieux industriels, pour l'échange de certificats de conformité, l'augmentation de la granularité et de l'efficacité des échanges de valeur dans les chaînes d'approvisionnement, la traçabilité, ou encore la lutte contre la contrefaçon.

16 https://en.wikipedia.org/wiki/Decentralized_autonomous_organization

17 <https://w3c-ccg.github.io/did-spec/>

18 https://fr.wikipedia.org/wiki/Preuve_%C3%A0_divulgaration_nulle_de_connaissance



- Nouvelles mécaniques de financement.
- Nouveaux mécanismes de gouvernance.
- Gestion du risque et planification à intelligence collective.
- Management décentralisé. Algorithmes décisionnels.
- Nouveaux paradigmes (techniques et économiques) en termes d'infrastructures IT, distribution des données, gestion de droits d'accès.
- Sécurité des données et protection de la vie privée, ainsi que la résistance à la censure.

Recherche et exploration, innovation

NEDAO, de par son utilisation concrète par les citoyens, PME et institutions, pour la réalisation de projets et leur management technique et financier, offrira également une plateforme d'expérimentations et de recherche sur les sujets de la gouvernance, du management d'entreprise, et des nouveaux paradigmes socio-économiques – ainsi que de leurs implications légales – offerts par les plateformes de type DAO.

Les domaines d'applications – d'un point de vue technique – des DAO, sont nombreux et variés. Et il y a tout un univers de *good practices* de gouvernance à explorer, expérimenter et définir, pour nombre de cas d'usage. En particulier pour l'émergence de nouveaux standards de processus décisionnels au sein des entreprises, voire même de modèles totalement novateurs et inédits¹⁹.

La nouvelle génération de mécanismes décisionnels et administratifs qui pourrait en résulter, apporterait non seulement une amélioration conséquente de l'efficacité des processus en question, mais probablement également une augmentation de la créativité et de l'inventivité. Et donc de l'**innovation**.

En effet, on peut aisément imaginer que l'automatisation complète de tâches administratives et managériales à faible valeur ajoutée, libérerait certainement de la ressource intellectuelle qui pourra alors être exploitée à son plus grand potentiel, tout en améliorant le bien-être des employés et entrepreneurs.

Et même si la dimension prophétique des précédents paragraphes s'avérait totalement erronée, l'objectif de ce projet est justement d'ouvrir la possibilité de l'expérimentation et l'exploration.

Attractivité et image du Canton

Au-delà de l'intérêt mondial que susciterait une DAO régionale utilisée pour la réalisation de projets concrets d'innovation, ou d'intérêt public ou économique de la région en question, la plateforme pourrait elle-même porter des projets dont les objectifs seraient de favoriser cette attractivité.

19 Exemple : <https://medium.com/giveth/conviction-voting-a-novel-continuous-decision-making-alternative-to-governance-aa746cfb9475>



Par exemple, des citoyens et/ou des entreprises, restaurateurs, etc, pourraient s'unir pour soumettre un projet touristique, ou encore mettre sur pied un évènement culturel co-financé par les habitants de la région. Ces derniers auraient alors non seulement un pouvoir décisionnel pour sa réalisation, mais également pourquoi pas un retour sur investissement, etc.

Symbiose avec les objectifs du Canton²⁰

Le projet NEDAO sera réalisé, par une excellente coïncidence, en même temps qu'un nouveau programme d'impulsion du gouvernement. Il s'agit d'un « *programme de modernisation des relations entre les citoyens, les entreprises, les acteurs associatifs et les collectivités publiques, basé sur une utilisation innovante des nouvelles technologies* ». Il semblerait que cette phrase ait été destinée à être mentionnée dans le présent document.

La dernière phrase de l'article de presse²⁰ mérite également d'être mentionnée ici :

« Le canton entend permettre une numérisation progressive des prestations publiques, une meilleure transversalité et une plus grande intégration des services et prestations de l'État ».

Bien qu'il commence à apparaître quelques exemples de DAO « régionales », comme par exemple PragueDAO²¹, il n'en existe encore aucune au monde qui soit officiellement supportée par une politique ou un programme régional.

NEDAO place donc le canton de Neuchâtel au rang de pionnier à un niveau mondial.

Des liens pourraient être tissés aisément avec le projet « Smart Region »²² du littoral, et ce dernier pourrait voir son développement accéléré du fait des développements techniques réalisés pour NEDAO, comme par exemple la plateforme d'identité décentralisée (cf chapitre Structure de la Plateforme ci-après).

Implication de la population

La limitation de la participation décisionnelle (et non pas d'accès) à la plateforme NEDAO aux résidents neuchâtelois n'a pas vocation de protectionnisme, ni de nationalisme / régionalisme. L'objectif sur ce point est de faire en sorte que les habitants et entreprises de la région se sentent impliquées dans un projet commun.

Sur le plan politique, des partis pourraient se servir de cette plateforme pour se mettre à l'écoute des besoins des citoyens, et surtout les faire participer à la conception de motions et de postulats par exemple, qui pourraient par la suite déboucher sur des actions concrètes du gouvernement. On peut encore imaginer des collaborations facilitées entre ces mêmes partis, voire même aller jusqu'à une simplification des débats, du fait de la discussion préalable des textes mis en proposition.

20 <https://www.swissinfo.ch/fr/neuch%C3%A2tel--programme-d-impulsion-de-70-8-millions-approuv%C3%A9/45055782>

21 <https://praguedao.com/>

22 <https://www.arcinfo.ch/dossiers/dynamisons-notre-region/articles/faire-de-neuchatel-un-smart-canton-885969>



Structure de la Plateforme

NEDAO sera composée, au départ, des éléments suivants :

- Une plateforme de gestion d'identité décentralisée. Elle permettra aux citoyens de gérer leur(s) identité(s), obtenir un certificat de résidence cryptographique (de la part du validateur – cf rubrique Partenaires ci-après), et obtenir des droits de participations, etc.
- Une DAO, coeur de la plateforme, avec sa gouvernance codée dans des smart contracts.
 - Gestion des droits de participation (réservée à tout résident neuchâtelois) généraux et thématiques (métiers, compétences, mérite, etc).
 - Plateforme de levée de fonds, selon le modèle DAICO²³ ²⁴.
 - Gestion des fonds alloués aux projets, sous forme de cryptomonnaies, « stablecoins²⁵ » (par exemple DAI²⁶) ou jetons à définir (le projet de monnaie locale récemment abandonné²⁷ par les autorités neuchâteloises pourrait retrouver là une vraie opportunité de concrétisation).
 - Fonctionnalités de votes paramétrables (en fonction des canaux décisionnels, différentes conditions de quorum, majorité, et timing, pourront être mises en œuvre).
 - Administration décentralisée.
- Une plateforme de gestion documentaire décentralisée.
 - Gestion des documents de propositions de projets et/ou de gouvernance. Portail de soumission de documents et liaisons avec les smart contracts de la DAO (par exemple pour créations de votes automatiques selon les status des documents, etc.).
 - Publication par la DAO, et portail de consultation, des documents de gouvernance.
- Des canaux de communication automatisés, qui serviront à la DAO à la fois de moyen de notification aux participants (nouveaux votes, entrée en vigueur de documents de gouvernance, décision de management, etc), et à la fois de canal Relations Publiques (les communiqués devraient atteindre un consensus pour qu'une communication soit considérée comme reflétant « l'opinion » générale, et soit automatiquement publiée).
 - Un « bot²⁸ » Twitter et Telegram pour notifications et annonces.
 - Un « bot » IPFS²⁹ pour les publications de documents et communiqués.

23 *Decentralized Autonomous Initial Coin Offering* (<https://ethresear.ch/t/explanation-of-daicoin/465>)

24 Cette fonctionnalité pourra être retardée en fonction des résultats des audits de sécurité actuellement en cours sur les éléments en question du framework AragonOS.

25 <https://en.wikipedia.org/wiki/Stablecoin>

26 <https://makerdao.com/en/dai/>

27 <https://www.rtn.ch/rtn/Actualite/Region/20190613-Le-Conseil-d-Etat-ne-veut-pas-d-une-monnaie-neuchateloise.html>

28 https://en.wikipedia.org/wiki/Software_agent

29 https://fr.wikipedia.org/wiki/InterPlanetary_File_System



- Un « bot » compatible avec le protocole Matrix³⁰ pour les communications sur salons de discussions, et éventuellement même WebRTC entre membres participants.

Évolutions

La DAO elle-même « décidera » de son évolution, qui se dessinera au gré des propositions de projets soumises et acceptées, ou se greffant au projet initial de façon organique.

Quelques idées peuvent d'ores et déjà être mentionnées. En voici une liste non exhaustive :

- Gestion de sous-traitants et prestataires qui pourraient être directement mandatés par la DAO. L'utilisation d'un acteur local tel que [Bity.com](https://www.bity.com/), avec son service de conversion et paiement de factures en CHF automatisé, pourrait être envisagé.
- *Help Center* décentralisé. Bâti sur le modèle de communication WebRTC³¹, mais avec un *smart contract*, ou autre mécanisme décentralisé (OrbitDB³², etc.), gérant les mises en relation en lieu et place d'un serveur de *signaling* de type SIP³³. Il offrirait un moyen simple pour les utilisateurs novices d'être accompagnés, et pour les vétérans d'offrir leur aide tout en étant automatiquement rémunérés pour leur temps.
- Intégration de prestations de service public, telles que, par exemple : taxes locales (taxes déchets, etc.) ou autres impositions, ou tout autre service potentiellement remplaçable du « Guichet Unique³⁴ », du fait des possibilités de ces nouvelles technologies de simplifier la procédure d'accès tout en la rendant plus fiable.
- Extension des services pour le fonctionnement des institutions, par exemple gestion documentaire des documents étudiés et débattus par le Grand Conseil, ainsi que d'autres services de consultation par les députés, mécanismes de vote, et/ou travail / participation aux séances à distance.
- Un nouveau « bot » de communication publiant vers NEMO News³⁵.
- Ouverture aux commerçants et entreprises du canton pour lancer et promouvoir des événements promotionnels, d'innovation participative, ou même de levée de fonds (crowdfunding DAICO) pour le développement de nouveaux produits.
- Plateforme d'organisation, financement et promotion, d'événements culturels, et/ou ouverture aux événements culturels déjà établis de la région (FestiNeuch, NIFFF, etc) pour leur offrir un moyen de faire participer les citoyens à certains choix artistiques ou pratiques, ainsi qu'une alternative fiable et moins coûteuse aux solutions de ticketing actuellement utilisées.
- Etc.

30 <https://matrix.org/>

31 <https://fr.wikipedia.org/wiki/WebRTC>

32 <https://orbitdb.org/>

33 https://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol

34 <https://www.guichetunique.ch/public/>

35 <https://nemo.neuchatel.ch/nemo-news>



Technique

DAO

NEDAO est une DAO fonctionnant sur la base d'un ensemble de *smart contracts* interagissant les uns avec les autres, et exécutant les actions conditionnelles permettant d'obtenir les fonctionnalités désirées. Ces *smart contracts* sont développés et publiés sur la blockchain publique Ethereum³⁶, pour des raisons de robustesse du réseau et de fiabilité (cette blockchain comptant à ce jour plus de 8'000 nœuds³⁷ répartis dans le monde entier).

Nous aurons ainsi, par exemple, un *smart contract* qui ne servira qu'à la gestion des fonds d'un projet ou d'un budget bien particulier, un autre qui aura vocation de contrôler les droits d'accès de tout autre gamme ou catégorie de fonctions, ou encore un contrat dédié à la gestion d'un vote donné, et déclenchant lui-même des actions sur d'autres contrats en fonction du résultat du vote.

NEDAO utilisera, comme base de fonctionnement, les *smart contracts* et l'interface utilisateur de la plateforme open source AragonOS³⁸. Cette plateforme offre les fonctionnalités et briques de bases, déjà éprouvées et largement auditées, en matière de sécurité et de fiabilité, pour ce qui concerne l'évolutivité des contrats, les contrôles et autorisations d'accès, ainsi que certains mécanismes de mise en relation « protégée » (sandboxing) des *dApps* et *smart contracts* internes.

Identité digitale

Par dessus cette « couche » de base, d'autres *smart contracts* ont été développés, dont notamment ceux permettant la validation d'identité et de citoyenneté neuchâteloise, et également par la suite, d'appartenance à toute autre organisation, entreprise ou institution tierce.

Ces contrats ont été développés en tentant de suivre au mieux les standards internationaux, qui sont actuellement en cours de développement, mais qui sont les plus aboutis et qui comptent parmi les meilleurs candidats pour une adoption dans les années à venir. Néanmoins, tous les standards qui se penchent sur les notions d'identité (comme ERC-725) en sont encore à ce jour au stade de la discussion. Il a donc fallu faire des choix en tenant compte d'une certaine garantie de pérennité, et de simplification des développements et adaptations futures, au moment où les standards auront atteint leur maturité.

Pour l'heure, les choix techniques suivants ont été retenus:

- La spécification DID³⁹ du consortium W3C⁴⁰.
- Le standard ERC-1056⁴¹ pour des identifiants compatibles avec le principe DID³⁹.

36 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ethereum>

37 <https://www.ethernodes.org/>

38 <https://hack.aragon.org/docs/aragonos-intro.html>

39 <https://w3c-ccg.github.io/did-spec/>

40 https://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium

41 <https://github.com/ethereum/EIPs/issues/1056>



- L'utilisation de JWT⁴² (RFC-7519⁴³) pour la communication de données d'identification, et « proclamations » d'identité, « off-chain ». Le standard ERC-1812 est envisagé pour le mécanisme d'émission et de validation.
- Les front-ends « utilisateur », « validateur » et « vérificateur » seront développés comme des *dApps* autonomes et accessibles par plusieurs canaux (hébergé, IPFS, +PWA, etc).

Solutions alternatives

La ville de Zug a déjà expérimenté^{44, 45}, depuis près de 2 ans, avec la solution uPort⁴⁶, qui utilise également le standard ERC-1056⁴¹. NEDAIO pourrait donc assez facilement être rendue compatible avec les identités créées via cette plateforme. Par la suite, une compatibilité avec ERC-725⁴⁷ pourrait éventuellement être ajoutée, via une implémentation d'ERC-1484⁴⁸, si cela reste possible, dépendamment des évolutions de ces standards qui sont encore en cours de développement.

Les travaux de l'Identity Foundation⁴⁹, dont uPort fait partie, et qui compte également parmi ses membres bon nombre de multinationales technologiques importantes (Microsoft, IBM, etc), sont également à suivre de près.

À noter que Microsoft a choisi, pour son système d'identité décentralisée *ION*⁵⁰, d'utiliser un protocole « Layer 2 » par-dessus la blockchain Bitcoin⁵¹. Ce choix est totalement légitime pour garantir tous les aspects essentiels défendus par les systèmes d'identité décentralisée. Il présente toutefois quelques limitations quand à l'utilisation des DIDs résultants pour des fonctionnalités avancées et « smart » telles que celles offertes par les *smart contracts*.

Front-end

Les portails d'accueils, interfaces utilisateur et autres pages servant à accéder aux divers « services » de NEDAIO sont développés pour un fonctionnement totalement décentralisé et vérifiable par les utilisateurs (résistance à la censure et fiabilité des données), en accord avec les principes du *Web 3.0*^{52, 53}. Cette façon de développer en vue d'une publication décentralisée ressemble grandement aux pratiques *JAMstack*⁵⁴.

42 <https://jwt.io/>

43 <https://tools.ietf.org/html/rfc7519>

44 <https://www.ethnews.com/uport-announces-zug-digital-ethereum-id-pilot>

45 <https://medium.com/uport/first-official-registration-of-a-zug-citizen-on-ethereum-3554b5c2c238>

46 <https://www.uport.me/>

47 <https://erc725alliance.org/>

48 <https://github.com/ethereum/EIPs/issues/1495>

49 <https://identity.foundation/>

50 <https://github.com/decentralized-identity/ion>

51 <https://techcommunity.microsoft.com/t5/Azure-Active-Directory-Identity/Toward-scalable-decentralized-identifier-systems/ba-p/560168>

52 Ou « Web Sémantique », https://fr.wikipedia.org/wiki/Web_s%C3%A9mantique

53 <https://web3.foundation/>

54 <https://jamstack.org/best-practices/>



Tout le développement est pensé pour un fonctionnement 100 % *client-side*, avec les bibliothèques Web3 (interactions avec les *smart contracts* et la blockchain publique Ethereum) et d'accès documentaire, directement intégrées.

Le contenu sera publié sur le réseau IPFS²⁹. Les utilisateurs accèdent aux pages, soit via une passerelle publique⁵⁵, soit via leur propre nœud IPFS, installé⁵⁶ sur leur machine, ou via une extension⁵⁷ de leur navigateur pointant vers un nœud qui leur est accessible.



Figure 1: Exemple de différentes possibilités d'accès à la plateforme

UI / UX

Un des éléments clé de ce projet sera le développement d'interfaces utilisateur qui soient faciles d'accès, engageantes, et qui accompagnent les participants, y-compris ceux ayant le moins de connaissances techniques.

Les technologies DLT nécessitant tout de même la compréhension de paradigmes très différents de ceux pratiqués jusqu'à présent, notamment en matière de gestion de la sécurité individuelle, des identités, ainsi que des actions sensibles au moment d'interagir avec les *smart contracts*, l'expérience utilisateur qui sera développée inclura une dimensions éducative et didactique.

L'objectif est double à ce niveau, car il s'agit autant d'obtenir la plus grande participation possible à cette plateforme, que de diffuser la connaissance de ces nouvelles technologies et imprégner le tissu économique local de ces nouvelles possibilités.

55 <https://ipfs.io/> ou <https://cloudflare-ipfs.com/> par exemple.

56 <https://docs.ipfs.io/introduction/usage/>

57 <https://github.com/ipfs-shipyard/ipfs-companion#ipfs-companion>



Infrastructure

En plus de la réduction de l'impact environnemental (voir Impact environnemental ci-après), ainsi que d'un plus grand confort d'utilisation pour les contenus accédés régulièrement ou par un plusieurs personnes, la décentralisation a également un impact non négligeable sur le coût des infrastructures nécessaires au déploiement d'une application web publique.

Hébergement

À l'heure actuelle, la plateforme « onboarding » de démonstration⁵⁸ de NEDAO n'est publiée que sur un serveur gracieusement mis à disposition par Disruptale⁵⁹. Cette solution initiale n'a servi qu'à des fins de développements et de démonstrations.

À moyen terme donc, et pour répondre à la volonté de présenter une philosophie de la décentralisation, toute la plateforme sera publiée sur IPFS, et l'utilisateur pourra choisir son moyen d'accès préféré⁶⁰. Si l'utilisateur choisi de toujours passer par un nœud IPFS (le sien ou une passerelle publique⁵⁵), il lui suffira alors d'enregistrer l'adresse IPNS⁶¹, qu'il utilisera ensuite directement, et n'aura ainsi plus besoin de passer par une page d'accueil « centralisée ».

Il y aura tout de même un site internet « classique » qui servira à la fois de portail d'accès, d'informations, et éducatif. Le nom de domaine nedao.ch a doré et déjà été réservé à cet effet.

L'essentiel du développement nécessaire avant le lancement officiel de la plateforme consistera à mettre en place une expérience utilisateur facilitant l'accès à la plateforme pour les personnes non techniques, ainsi que des tutoriels, animations explicatives, etc.

58 <https://nedao.disruptale.com>

59 <https://www.disruptale.ch/?lang=fr>

60 Voir Figure 1: Exemple de différentes possibilités d'accès à la plateforme

61 <https://docs.ipfs.io/guides/concepts/ipns/> avec DNSLink <https://docs.ipfs.io/guides/concepts/dnslink/>



« *Back-end* »

Les seuls *back-ends* qui nécessitent un hébergement sont ceux dédiés au fonctionnement des « bots » Twitter, Telegram, etc. (voir Structure de la Plateforme).

Il y a pour le moment 3 « bots » prévus, pour les notifications automatiques vers Twitter et Telegram, ainsi que vers un second groupe Telegram privé réservé aux développeurs du projet. Ces « bots » sont des webapps tournant sous Nodejs⁶². Ils ne font que « écouter » certains évènements⁶³ émis par les *smart contracts* de NEDA, et retranscrivent les informations en textes clairs pour produire des notifications envoyées aux API des canaux mentionnés.

À l'avenir d'autres fonctions qui viendraient se greffer à NEDA pourraient nécessiter des services hébergés, mais dans le cas de fonctions internes à la DAO, seules des fonctionnalités non-essentiels au fonctionnement global pourront être hébergées de manière centralisée.

Des services externes pourraient également être liés avec l'interface de la DAO. Par exemple, des services de conversion automatique, comme avec l'API proposée par Bity.com par exemple, ou autres.

Gestion documentaire

Cette partie est encore en développement. Il s'agira d'un portail d'accès permettant de « publier », et consulter, des documents de gouvernance ou de projets (qu'ils soient en cours d'élaboration, en vigueur, ou en phase de validation), et de visualiser leur status actuel.

Les documents eux-mêmes ne seront pas hébergés par la plateforme. Un *smart contract* dédié tiendra à jour un registre d'adresses (hashes ou CID/URI⁶⁴) de contenus, leur status ainsi qu'un suivi de leurs versions (numéros de *commits*⁶⁵ par exemple). Ces adresses pointeront vers un contenu sur IPFS²⁹, ou encore un serveur de versionning distribué, comme git⁶⁶, dont la responsabilité⁶⁷ incombera alors à l'éditeur du document soumis à la DAO, ou encore Pando⁶⁸, qui est encore en cours de développement⁶⁹ mais qui s'annonce très prometteur.

L'objectif de cette partie du projet est de proposer une expérience utilisateur aussi fluide que possible pour la soumission, la consultation, et la mise au vote de documents de gouvernance ou de projets.

62 <https://nodejs.org/>

63 <https://media.consensys.net/technical-introduction-to-events-and-logs-in-ethereum-a074d65dd61e>

64 https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier

65 [https://en.wikipedia.org/wiki/Commit_\(version_control\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Commit_(version_control))

66 <https://git-scm.com/>

67 La décentralisation ne sera complète dans ce cas que si l'initiateur du dépôt git s'assure de bien distribuer (cloner) la ressource dans les mains de plusieurs personnes / machines réparties non concentrées géographiquement. Il existe également la possibilité d'utiliser les services de plateformes comme [GitHub](#) ou encore [Bitbucket](#) (dont l'éditeur propose d'ailleurs un [excellent guide d'utilisation git](#)), mais la pérennité du dépôt ne dépendra là aussi que de la bonne propagation de ses « clones ».

68 <https://medium.com/pando-network/pando-b5e1a2af3152>

69 <https://github.com/pandonetwork/pando>



Pour ne pas imposer une barrière technologique importante, un éditeur et outil de publication intégré pourra également être développé.

Les formats acceptés seront les documents texte au format Markdown⁷⁰ et/ou LaTeX⁷¹, ayant l'avantage d'être compacts, universellement éditables, même par ligne de commande, et pouvant intégrer images et liens URL, ainsi que du code JavaScript qui pourra servir à la gestion automatique des status, et affichage des données inscrites dans blockchain directement dans le document.

Éventuellement, les documents au format de type XML et open source recommandés dans les « *Normes et architectures pour les applications de cyberadministration en Suisse* »⁷² et qui répondent aux normes ISO/IEC 26300-1:2015⁷³, à savoir en particulier les formats ODF⁷⁴, pourront également être supportés par la plateforme.

Il est important, pour des raisons de pérennité et de gouvernance, d'immédiatement empêcher toute possibilité d'utilisation de formats propriétaires et non standards (formats Microsoft, etc) pour la documentation de gouvernance et de projets d'une DAO, et ce d'autant plus quand ces documents sont publiés sur un réseau tel qu'IPFS.

70 <https://www.markdownguide.org/>

71 <https://www.latex-project.org/>

72 www.ech.ch/dokument/9ec90cba-a23a-466d-9797-49ad73082fc3

73 <https://www.iso.org/standard/66363.html>

74 <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenDocument>



Impact environnemental

L'objectif principal de la (re)décentralisation du web⁷⁵ n'est pas uniquement la lutte contre la censure, la redistribution des pouvoirs, ou l'émergence de nouveaux paradigmes de gouvernance.

Le Web tel qu'on le connaît est le résultat d'une dérive que les créateurs n'avaient initialement pas vraiment prévue. Internet devait être un réseau d'échanges d'informations et de données vraiment décentralisé. Or il n'est aujourd'hui presque rien d'autre qu'un vaste réseau « Minitel 2.0 » (selon les mots de Benjamin Bayart⁷⁶, en 2007 déjà!).

L'une des conséquences fâcheuse de cette « architecture » est un énorme gaspillage de ressources énergétiques. En effet, imaginons la situation suivante : Si dans un immeuble administratif (ou même un village par exemple), nous avons 1200 personnes qui se connectent, tout au long d'une journée, sur une plateforme de streaming vidéo à la demande (Youtube, Vimeo, etc.), pour visionner un webinaire, dont la vidéo fait 400 Mo. À la fin de la journée, la bande passante (« sortante » de l'immeuble ou du village) totale consommée aura été de 480 Go, et la consommation énergétique dans le centre de données de la plateforme en question aura été proportionnelle à cette bande passante, sans compter la distance géographique sur laquelle il aura fallu transporter ces 480 Go de données.

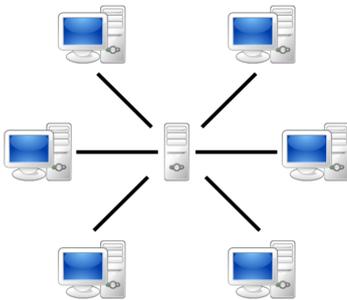


Figure 2: Web centralisé

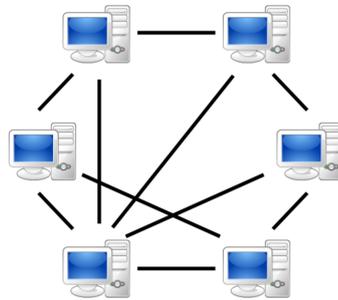


Figure 3: Web distribué

Avec une architecture distribuée, telle que celle offerte par le réseau IPFS²⁹, seules les 2 à 3 premières personnes se connectant au point de publication initial de la vidéo en téléchargeraient l'intégralité via les mêmes « distances » géographiques, soit 1.2 Go de données, puis la vidéo serait simplement distribuée de façon partagée localement, à chaque nouvelle personne du réseau « interne » (l'entreprise ou le village) qui voudrait la visionner. Cela représente une réduction de dépense énergétique de plus de 99 % au niveau du transport et du « serveur » initial publiant la

75 https://fr.wikipedia.org/wiki/Red%C3%A9centralisation_d%27Internet

76 <https://www.fdn.fr/actions/confes/internet-libre-ou-minitel-2-0/>



vidéo, et le « surcoût », pour les machines locales qui redistribueront chacune une petite partie des données, est pratiquement négligeable.

De plus, une fois qu'un contenu est disponible au sein d'un réseau « local », la rapidité d'accès augmente considérablement, permettant ainsi une meilleure expérience utilisateur.

Récemment, Jack Dorsey, co-fondateur de Twitter, s'est prononcé en faveur d'une dé-centralisation, dans un long tweet⁷⁷ expliquant ses vues sur le sujet.

Blockchain et « Proof-of-Work »

Du côté du fonctionnement de la technologie blockchain en général, beaucoup de critiques ont été émises à l'encontre de la consommation énergétique supposée de cette technologie.

Ces critiques avaient pour fondement principal la course à l'armement des mineurs⁷⁸ de la blockchain bitcoin, incités par l'appât du gain⁷⁹, qui a effectivement conduit à une importante dérive énergétique. Cependant, même dans le cas de figure extrême de la blockchain bitcoin, il faut garder à l'esprit un comparatif (dans les faits très difficile à réaliser) de consommation totale d'énergie grise d'une transaction, en comparaison au même service, et niveau de performances et sécurité, en utilisant les services financiers traditionnels.

Pour ce projet, c'est la blockchain Ethereum qui sera utilisée. Cette dernière utilise pour le moment également un algorithme « Proof-of-Work », mais d'une conception un peu différente qui a permis de limiter cette course à l'armement.

Le choix technique d'Ethereum provient avant tout de la maturité de son EVM⁸⁰ et de la supériorité de sa communauté de développeurs répartie à travers le monde entier, gage de pérennité. Néanmoins, les développements à venir de cette blockchain, et en particuliers ceux tels que *Casper*, qui vise à faire passer la blockchain Ethereum sur une méthode de consensus dite *Proof-of-Stake*⁸¹, largement moins gourmande en énergie, et également les *parachains*⁸² telles que *Polkadot*⁸³, et toutes celles qui pourront être déployées grâce à *Substrate*⁸⁴, seront prochainement des arguments supplémentaires importants en faveur de cette technologie.

77 <https://twitter.com/jack/status/1204766078468911106>

78 https://fr.wikipedia.org/wiki/Preuve_de_travail#Utilisations_dans_les_crypto-monnaies

79 Plus un mineur dispose d'une proportion importante de la puissance de calcul totale d'une blockchain, plus il a de chances d'obtenir rapidement de nouveaux blocs et ainsi être rémunéré. Les algorithmes ajustant leur difficulté pour que la courbe d'émission de nouveaux Bitcoin reste celle prévue, l'effet conjugué de l'augmentation constante de la puissance de calcul totale (mais du même coup de la quantité d'énergie nécessaire pour produire de nouveaux Bitcoin), le « prix réel » du Bitcoin, hors spéculations qui amplifient les variations, augmente ainsi « naturellement » et ainsi continue à rentabiliser les mineurs qui investissent dans de la puissance de calcul supplémentaire, et ainsi de suite.

80 *Ethereum Virtual Machine*, soit la plateforme qui permet aux *smart contracts* de s'exécuter.

81 https://fr.wikipedia.org/wiki/Preuve_d%27enjeu

82 Les *parachains* sont assimilables à des blockchains opérant parallèlement à une ou plusieurs blockchains publiques principales, garantissant ainsi leur immuabilité. Ces *parachains* permettent d'opérer des services spécifiques tout en allégeant la charge de travail de la chaîne principale, optimisant ainsi la réactivité générale et également la consommation énergétique.

83 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Polkadot>

84 <https://github.com/paritytech/substrate>



Portage du projet

Association NEDAO

Le projet NEDAO est porté par une association éponyme, à but non lucratif et d'intérêt public, qui a été constituée en Novembre 2019. Conformément aux pré-requis pour le financement NPR, cette association est également inscrite au Registre du Commerce.

Objectifs

L'Association NEDAO a comme principal objectif la réalisation du projet NEDAO tel que décrit dans le présent document. Elle a également comme mission d'en faire la promotion auprès du grand public comme des entreprises du canton, organiser l'accompagnement et le support aux utilisateurs, coordonner les projets de recherche conduits par les partenaires académiques, et développer son modèle d'affaires autour du savoir-faire technique, juridique et organisationnel.

Gouvernance

La gouvernance de cette Association NEDAO sera elle-même conduite par une DAO dédiée à son fonctionnement.

Des canaux de communication modernes (salons sur serveurs Matrix⁸⁵), couplés avec les mécanismes de gouvernance cités, permettront aux membres de l'association de participer activement, sans besoin d'organiser fréquemment des séances contraignantes. Ceci garantira une dynamique et une réactivité qui seront essentielles à ce secteur d'activités dans les années à venir.

85 <https://matrix.org/>



Partenaires

Le projet NEDA peut, pour ses développements techniques, organisationnels, juridiques et commerciaux, compter sur le soutien des partenaires académiques, publiques et privés suivants.

Académiques

Voir la rubrique Recherche et exploration, innovation pour plus d'informations sur les activités de recherche envisagées.

- **Haute École Arc⁸⁶ – Institut de Digitalisation des Organisations (IDO)⁸⁷** : Recherches liées à la digitalisation et l'application de mécanismes de type DAO au sein des entreprises. Interopérabilité des sociétés et automatisation de leurs échanges organisationnels et de gestion. La plateforme NEDA permettra à cette institution de disposer d'une plateforme d'expérimentation et d'études grandeur nature. La HEG pourra mettre à disposition de NEDA des étudiants, chercheurs et professeurs, pour participer à la définition de règles de gouvernance, étude de mécanismes organisationnels, et transfert des résultats de ces études à l'établissement des standards organisationnels des entreprises de demain.

Publics

- **NECO⁸⁸ – Service de l'Économie** : Promotion de NEDA au sein et à l'extérieur du canton, comme support et argument du positionnement de Neuchâtel en tant que précurseur et à la pointe des technologies DT / blockchain.
- **SECOPO⁸⁹ – Service du Contrôle des Habitants de la Ville de Neuchâtel** : Certificats de résidence pour les DID des participants à la DAO. Ce projet servira de premier contact pour les autorités et première expérience des nouvelles technologies DLT pour une application de certificats liés à l'identité. Le potentiel d'applications des solutions développées dans le cadre de ce projet est très important, sur le plan de la simplification des processus administratifs, mais également pour les développements futurs en lien avec des projets tels que « Smart Region », etc.

86 <https://www.he-arc.ch/>

87 <https://www.he-arc.ch/gestion/ido>

88 <https://www.ne.ch/autorites/DEAS/NECO/Pages/accueil.aspx>

89 <https://www.neuchatelville.ch/fr/vivre-a-neuchatel/habitants/>



Privés

- **Arcantel SA**⁹⁰ : Acteur historique important du canton, Arcantel a joué ces dernières décennies un rôle majeur dans la digitalisation des services de l'État. Son expérience avec les questions liées à la gouvernance, et même aux processus électoraux, seront un excellent atout pour le projet NEDA. Arcantel travaillera essentiellement sur les développements d'applications mobiles, par exemple pour le transport des identités (DID), qui pourront ensuite avoir une application pour d'autres services (de l'État ou privés), projets (« Smart Region », etc), ou même être appliqués en entreprise (contrôle d'accès, etc).
- **E-Gestion SA**⁹¹ : Fiduciaire neuchâteloise de renom, et acteur innovant du domaine, ce partenaire assurera la tenue de la comptabilité de l'Association NEDA, et pourra également apporter son expertise dans les projets portés par la plateforme NEDA en lien avec les futurs outils des organisations comptables de demain que sont les DAO.
- **FBO Developments**⁹²: Spécialisé depuis 2016 dans les nouvelles technologies de la décentralisation (*smart contracts*, *dApps*, etc.) et l'application de ces nouveaux paradigmes au monde de l'entreprise et aux organisations. A déjà concrétisé près de 1000 heures de recherches et développements sur ce projet et il réalisera, avec l'aide éventuelle d'autres développeurs recrutés, et sur mandat de l'Association NEDA, une part importante des développements restants, notamment pour les *smart contracts* de gestion d'identité, ainsi que les diverses applications de la DAO elle-même.
- **Hub Neuchâtel**⁹³ : Mise à disposition de ressources, salles de réunion pour formations, promotion des aspects participatifs et gouvernance alternative de NEDA. Le Hub, de par son approche novatrice du monde du travail et des organisations, véhicule des compétences et des valeurs très proches et/ou complémentaires à celles du projet NEDA.
- **LEAX Avocats**⁹⁴ : Le cabinet LEAX s'est démarqué ces dernières années par une spécialisation dans l'accompagnement à la constitution de formes novatrices de sociétés et organisations. Financements ou constitutions de formes morales au capital en cryptomonnaies, etc. LEAX accompagnera la constitution de l'Association NEDA, ainsi que la définition de sa gouvernance, et servira de consultant juridique pour NEDA et son entité légale.
- **Microcity SA**⁹⁵ : Accompagnement et support des développements organisationnels et relationnels du projet, Microcity sera le partenaire idéal pour la mise en relation et le transfert technologique vers les startups et autres projets que cette structure héberge.

90 <https://www.arcantel.ch/>

91 <https://www.e-gestion.ch>

92 <https://fbo.network>

93 <https://www.hub-ne.ch/>

94 <http://www.leax.ch>

95 <https://www.microcity.ch>



- **Talk to me Saràl**⁹⁶ : Études interactives et design (cf rubrique UI / UX), « gamification ». Rendre les services accessibles au grand public sera l'un des plus grand challenges de ce projet. Des interfaces faciles d'accès et accompagnant les utilisateurs non techniques dans la prise en main de ces nouvelles technologies sera l'un des éléments clé de la réussite de ce projet.
- **Uditis SA**⁹⁷ : En plus de l'apport important de ses ressources de développement et de son réseau au sein de l'industrie et du tissu économique de la région, Uditis mettra également à disposition du projet une infrastructure technique essentielle à la solidité et pérennité de NEDA.

96 <https://www.talk-to-me.ch>

97 <https://www.uditis.ch/>



Avantages et retombées

Étant donné la dimension expérimentale et pionnière de ce projet, il est difficile d'établir quelles seront les retombées chiffrées. On peut néanmoins établir une liste non exhaustive d'avantages et d'effets escomptés. Les points mentionnés et leurs résultats respectifs dépendront directement du succès rencontré par le projet, de sa bonne médiatisation, du support « officiel » qui lui sera apporté (mise en confiance de la population), ainsi que, bien entendu, du bon fonctionnement technique.

Sensibilisation et formation des citoyens et des PME

La plateforme sera construite de façon à offrir une source essentielle de contenus éducatifs et informatifs, non seulement sur le fonctionnement de NEDAIO elle-même, mais également sur nombre de sujets connexes :

- Contenus éducatifs traitant du fonctionnement et des possibilités offertes par les technologies DT et *smart contracts*.
- Formation pratique à l'interaction avec une blockchain publique et les *smart contracts* associés à une *dApp*⁴.
- Sensibilisation aux problématiques de protection des données. Éducation sur les moyens techniques existants, standards et si possible open source, pour se prémunir contre les risques.
- Sensibilisation aux avantages (sociétaux, démocratiques, etc.) de la gestion individuelle et décentralisée d'identité. Mise en pratique grâce aux identifiants DID³⁹ utilisables dans NEDAIO.

Développement d'un savoir-faire régional

Dans une étude^{98, 99} publiée en fin d'année dernière et réalisée en partenariat entre la CNCI, la BCN et l'UNINE, il a été identifié deux besoins urgents :

- « *Mutualiser des ressources industrielles et humaines pour répondre de manière efficiente et plus rapide que la concurrence à l'égard de demandes des clients.* »
- « *Collaborer entre entreprises et centres de formation pour développer de nouvelles solutions technologiques et commerciales.* »

Non seulement la plateforme NEDAIO pourrait offrir à ces deux besoins un moyen de réalisation concret des objectifs cités, mais elle pourrait également servir de laboratoire pour l'intégration directe des mécanismes de mutualisation des ressources industrielles et humaines aux logiciels de gestion (ERP, MES, etc) des entreprises participantes, ainsi que la simplification administrative des partages de ressources.

98 <https://www.cnci.ch/sites/default/files/attached/Pr%C3%A9sentation%20finale%20sous-traitance%20ppt.pdf>

99 <https://www.cnci.ch/node/614>



La technologie étant si récente, les entrepreneurs n'ont pas encore pu développer un référentiel leur permettant d'évaluer ou de décider à quel endroit de leur processus industriel et/ou administratif ils pourraient commencer pour l'implémentation de *smart contracts*. NEDAO peut agir comme un point de germination pour l'émergence d'un nouvel écosystème. L'expérimentation concrète du fonctionnement des *smart contracts* permettra aux décideurs de réaliser le potentiel et ainsi voir par eux-même ce que cette technologie pourrait leur apporter.

Le domaine étant également encore relativement vierge de tous standards d'échanges (d'information, d'interactions, etc.), la plateforme de discussions et de projets de NEDAO pourra également servir à la collaboration des acteurs industriels du canton pour définir ces standards qui feront s'épanouir tout un écosystème¹⁰⁰. Avec l'aide d'une DAO, décentralisée et donc par nature ne pouvant pas présenter une dominance par l'un ou l'autre des acteurs impliqués, le tissu industriel de tout le canton pourrait à terme ne plus faire qu'un. On peut imaginer de multiples solutions (autant de sujets de recherche académique potentiels), telles que la *tokenisation* des ressources par exemple.

Ce type de développements placerait le canton sur le devant de la scène industrielle mondiale, et permettrait par la même occasion aux sous-traitants du canton de répondre à quelques uns des autres objectifs mentionnés dans l'étude, comme :

- « *Faire exister la sous-traitance industrielle en tant que domaine d'activité spécifique en communiquant davantage à l'intérieur et à l'extérieur de la région.* »
- « *Collaborer pour prospecter de nouveaux marchés, et pour offrir des produits et des prestations complexes à haute valeur ajoutée.* »

Neuchâtel, référence dans la digitalisation des organisations

Qui sait quelles seront les nouvelles formes de gouvernance de demain. Elles ne seront toutefois permises que par des avancées dans les recherches menées sur le sujet, et en particulier sur le sujet des outils qui permettront ces nouveaux paradigmes.

Avec le partenariat académique de l'IDO⁸⁷, et l'expérience grandeur nature que fournirait NEDAO en matière de nouveaux mécanismes de gouvernance, le canton verrait probablement se développer, sur son territoire, les nouveaux paradigmes et normes de gouvernance d'entreprises et institutions de demain.

La prolifération de méthodologies « buzz » de ces dernières décennies, comme par exemple les méthodes de management *Agile*¹⁰¹, et ses tentatives d'adaptations aux moyennes et grandes entreprises (comme *SAFe*¹⁰² par exemple, dont l'intérêt reste avant tout commercial...), ont montré un besoin clair des milieux industriels, et en particulier des milieux technologiques, de mettre au

100 À noter que l'Enterprise Ethereum Alliance a récemment annoncé sa « Mainnet Initiative », visant à accélérer la collaboration entre ses membres, justement pour favoriser l'émergence de standards d'interopérabilité. Le projet NEDAO et ses membres devront bien entendu suivre avec grande attention ces développements, et d'autres, tout au long des prochains mois et années à venir. Un kick-off de cette initiative a eu lieu lors de la conférence Devcon5 (<https://devcon.org/>), en octobre 2019, à Osaka (Japon).

101 https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_agile

102 <https://www.scaledagileframework.com/>



point de nouvelles méthodes de management permettant plus d'efficience et une meilleure réactivité face au marché.

Les techniques *lean* (que ce soit en environnement productif ou pour du *lean management*), qui se sont avérées vraiment efficaces dans les cas où elles ont été implémentées correctement, pourraient, si elles étaient couplées aux possibilités d'automatisation et de traçabilité des technologies DLT, voir leur efficacité encore décuplée.

En apportant des solutions nouvelles et concrètes sur ces sujets, Neuchâtel pourrait devenir une référence mondiale du secteur.

Rayonnement et promotion du canton à l'international

En plus des retombées décrites dans la rubrique précédente, on peut également mentionner le fait important qu'aucune autre DAO à portée si « officielle » n'a encore jamais été lancée et expérimentée dans le monde.

En moins de 5 ans, l'écosystème DT / Blockchain mondial s'est constitué de milliers de startups, voire même de certaines entreprises qui opèrent déjà pratiquement dans la cour des grands (ConsenSys, Parity Technologies, Infura, etc.) avec des budgets alloués à la recherche et développement se chiffrant en dizaines, voire parfois centaines de millions.

Avec NEDAO, la région neuchâteloise enverra un signal extrêmement fort à tout cet écosystème, et pourrait pourquoi pas en devenir l'un des quelques pôles mondiaux, aux côtés des régions de Berlin, New York, Boston, Taiwan, etc., qui sont déjà des références du secteur. Elle pourrait même se différencier de par le fait d'une activité non seulement de développement technique, mais également de recherche juridique et d'expérimentation sociétale.

« Exportabilité »

Les développements techniques, organisationnels et juridiques, réalisés dans le cadre du projet NEDAO, pourront être appliqués aisément à d'autres régions et/ou cantons qui se montreraient intéressés. À terme, on pourrait également imaginer la mise en place d'une DAO « Romande » ou « de Suisse Occidentale » dans laquelle les DAOs cantonales s'imbriqueraient, ou encore, dans le cadre des travaux de recherche juridique, une super-DAO qui servirait de juridiction virtuelle et permettrait de résoudre les éventuels conflits entre une DAO et l'un de ses prestataires par exemple.

Les possibilités d'adaptations et d'évolutions sont très importantes.



Feuille de route

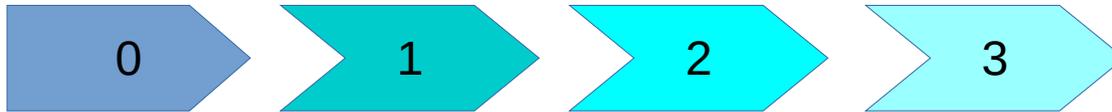


Figure 4: Le projet sera réalisé en 3 phases de développement.

Étapes et organisation

Une fois que les formalités d'établissement de l'association, inscription au registre du commerce, et autres, seront terminées (Phase « 0 » - Lancement du projet. **Décembre 2019**), le projet sera conduit dans un premier temps comme un pur projet de développement logiciel industriel.

Le porteur de projet appliquera une méthode éprouvée par ses près de 20 ans d'expériences en gestion de projets, alliant *lean management*¹⁰³ avec les méthodologies *Scrum*¹⁰⁴ et itératives (notamment *FDD*¹⁰⁵).

Une plateforme Gitlab¹⁰⁶ a doré et déjà été déployée et mise en service sur un serveur dédié. Elle permettra d'organiser et planifier les tâches / *sprints* du projet, suivre les développements, organiser le versionnage et mettre en place des stratégies automatisées d'intégration continue¹⁰⁷ et de déploiement continu¹⁰⁸.

Cette plateforme permettra également de réaliser une partie du reporting automatisé pour les indicateurs et le suivi NPR.

Les diverses phases et leurs livrables sont décrites plus en détail ci-après.

103 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Lean_\(production\)#Lean_management](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lean_(production)#Lean_management)

104 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(d%C3%A9veloppement\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Scrum_(d%C3%A9veloppement))

105 https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppement_bas%C3%A9_sur_les_fonctionnalit%C3%A9s

106 <https://about.gitlab.com/stages-devops-lifecycle/>

107 https://fr.wikipedia.org/wiki/Int%C3%A9gration_continue

108 https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9ploiement_continu



Phase 1 – Développements initiaux

Cette première phase de développement contiendra l'essentiel des heures de développement logiciel du projet. Elle aboutira au déploiement de versions « bêta fermée »¹⁰⁹, des éléments décrits ci-dessous.

Délivrables de la phase 1 – 1^{er} trimestre 2020

- Plateforme DID *bêta fermée* :
 - *Smart contracts* déployés sur réseau de tests *Rinkeby*¹¹⁰
 - Front-end utilisateur *bêta fermée*
 - Front-end validateur *bêta fermée*
- NEDAO *bêta fermée* :
 - *Smart contracts* et *Arapps* (basés sur le framework AragonOS) déployés sur réseau de tests *Rinkeby*.
 - Site web d'accès et d'accompagnement (onboarding) déployé (hébergé uniquement) en *bêta fermée*.
- Plateforme sociale NEDAO v1 :
 - Serveur de discussions, probablement de type Matrix avec un client web, comme Riot¹¹¹ par exemple, accessible depuis le site onboarding.
- Première proposition de documents de gouvernance constitutionnelle de NEDAO publiés.
 - La DAO de tests pourra servir à la discussion et au vote des diverses propositions de modification ou validations. Le déploiement grand public (voir Phase 2) sera marqué par la ratification du résultat des travaux sur ces documents de gouvernance, lors de cette première phase, par un tout premier vote sur la DAO *main net*.
- Déploiement d'un nœud Ethereum public sur un serveur HA en territoire neuchâtelais, pour les futures applications mobiles ainsi que les *bots* de communication, afin de ne pas avoir à dépendre d'un service étranger comme par exemple Infura.
- Au moins 2 articles traitant du projet NEDAO et expliquant ses objectifs publiés dans la presse romande.

109 https://en.wikipedia.org/wiki/Software_release_life_cycle#Open_and_closed_beta

110 <https://www.rinkeby.io/#stats>

111 <https://about.riot.im/>



Phase 2

Cette seconde phase aura pour objectif, après avoir pris en considération les retours d'expérience utilisateurs, et orientés les développements en conséquences, le lancement en *bêta ouverte* de la majorité des éléments techniques de NEDA ainsi que la mise en production des divers *smart contracts*.

C'est également avec cette phase que débiteront les développements pour une application mobile de « transport » de l'identité, prévue pour être publiée peu de temps après l'ouverture de la *bêta ouverte*.

À l'issue de cette période, une toute première communication, sous la forme d'un *mailing*, invitera le public à participer activement à cette phase *bêta ouverte*.

Délivrables de la phase 2 – second semestre 2020

- Plateforme DID :
 - *Smart contracts* déployés sur le réseau Ethereum *Main Net*
 - Front-end utilisateur en *bêta ouverte*
 - Front-end validateur en production
- NEDA *bêta ouverte* :
 - *Smart contracts* et *Arapps* déployés sur le réseau Ethereum *Main Net*
 - Site web onboarding déployé en version *bêta ouverte* (hébergé uniquement)
 - Ratification du premier document de gouvernance constitutionnelle de NEDA
 - Pages dédiées aux instructions et détails du déroulement de la phase *bêta ouverte*
- Déploiement des *bots* de communication sur un cluster de machines réparties géographiquement (via un ou plusieurs masters Docker Swarm ou Kubernetes, à définir)



Phase 3

Dès la fin de la phase 2 (*bêta fermée*), la DAO sera mise en service. La phase 3 servira à évaluer les retours d'expériences du public participant à la *bêta fermée*, corriger les éventuels derniers bugs, et auditer la sécurité générale du projet.

C'est également lors de cette phase que commencera à s'organiser la communication au grand public, et des séminaires réguliers commenceront à être organisés.

Enfin, le dernier développement important du projet NEDAO, la plateforme de gestion documentaire intégrée.

Délivrables de la phase 3 – 3ème trimestre 2020 – lancement public officiel

- Plateforme DID en production (*smart contracts* et front-ends)
- NEDAO en production
 - *Smart contracts* et *Arapps* validés
 - Sites web onboarding, pages de tutoriels, d'accompagnement et explicatives, etc., déployés à la fois sur hébergeur, et également sur plusieurs clusters de nœuds IPFS répartis géographiquement et mis en ligne par les partenaires techniques du projet. Mise en ligne des explications et procédures pour accéder à NEDAO et interagir de manière 100 % décentralisée.
- Plateforme sociale NEDAO v2 :
 - Évolution des serveurs de discussion mis en ligne en fin de phase 1
 - Évaluation des possibilités d'intégrer les identités DID développées pour le projet, et si cela représente moins de 40 h/H de travail, implémentation
 - En fonction de l'évolution de technologies de bases de données décentralisées, comme par exemple OrbitDB, mise en place de pages forums de discussions utilisant ces technologies. Mais pour le moment ceci n'est pas au budget.
- Application mobile permettant le « transport » de DID
- Déploiement en bêta ouverte du système de gestion documentaire intégrée de NEDAO.
- Publication de documents « templates » pouvant être repris par le public pour leurs propositions de projets.
- Au moins 2 projets publics financés par la DAO, d'une valeur totale de 40'000 CHF.



Suivi

Cette « dernière » phase, ne sera en réalité que le début concret de vie et d'évolution du projet NEDA. Divers indicateurs seront suivis et pourront être communiqués automatiquement par la plateforme.

Le public pourra alors, via la gouvernance de la DAO, commencer à s'approprier réellement la plateforme et décider de son évolution future.

Conclusion

Le projet NEDA tel que décrit dans le présent document n'a pas pour objectif un produit fini, mais plutôt une base de départ extrêmement solide, fondations essentielles, pour le développement d'applications futures qui pourront s'y ancrer tout aussi solidement en se reposant sur les développements réalisés et l'expertise technique des acteurs de ce projet d'innovation.

L'Association NEDA continuera de faire vivre et portera ce savoir faire au sein des entreprises du canton et au-delà.

Les autorités auront à leur disposition une plateforme qu'elles pourront utiliser si elles le désirent, pour l'intégration de projets de digitalisation ou de modernisation des outils de gouvernance et d'administration, voire même démocratiques.

i Clé publique PGP de contact pour fabio.bonfiglio@protonmail.ch :

-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

```
xSBNBFq6UZsBCACpJU0pcf3SuaANQpyAqet9UDElavPbUwL4P7RyCfMm4MNL
x0n0Vi+RaXkkUvhRsm81sA32ICaU7nYBMzXv0NchtoF+xZ7g476dK8zY8+5H
PrnxR3QGZDK79xrVPYyqSsacQFuzzF/4tq731B/ji31IOvip7oosrYMP1cSU
qpPP+LxTxjrdG0DzIPt057DKwu0iXS9YeyArvdVgzrwwq0ZALM6hBbiXxcK
92NPV6DLyjuHYUYwyg9Hu7IFK15+x7JzliG9gBKUSuBVfGDeIAP8U8Bc3Ws
UuagRVUu/zjHfipCOJXT/0x0wQC2m8JIEkHSgxBamTL4pwnNFz+LJafhABEB
AAHNPWZHymlvLmJvbmZp22xpb0Bwcm90b25tYw1sLmNoIDxmYwJpby5ib25m
awdsaw9AChJvdG9ubWfPbC5jad7CwH8EEAEIAckFAlq6UZsGCwkHCAMCCRCV
c503qikYwwQVCAoCAxYCAQIZAQIbAwIeAQAKRCVC503qikYw7CjCACPLD0C
Y/Y4V0q0b41Zhl1U+iRYfh+Wr4vYpTCT1TQ1to/rgLbPp4PLq8Ls2SjG0qocJ
b++2ccqEb1Z2kbXzCU5M/cDz4db4ofFN1k/cMMsylypf/iLoAxxkjR0vqj9f
0rTLdzH6+D0oPvoxUhrZ25+4zJm03hn9RuY6QguIV6jmu0L77YSP1Zj0HD
900QqH1Nz+kyumBB9s2J1HR/CuAkF4NF/hH1Xrpue58CFsUGjJF9ibubjpxq
mylvhSG4Gf/Ncd58H1kzH8/0vttJfobX3tTosL60kCUCn9/bN197XqcaLMJy
qvAxjoFLTKdkc0ca0aG/5NZY8Dh6k0znRerVzsBNBFq6UZsBCADEJ8ync7SR
ogK+oa3YC00GDBt2TweELLoEncj7UnRxbP14oaj8eoutKmr5vCaP81Chb3kZ
p/Rm/BCFwX1n4uBNxfhat7jrfkiqZwr40kMzndZ0GHFKCi5Vij6vc0H84WwU
x003C0rpkDShUJ02cmW5kMKAqM2yC+Ly6J1Uf4sjFK91Q1xFfLSIVs46myLi
BJ0mT2TfvEn6VrPGwVzCa+oxi669fkbfeBtwx1lX9TnSi5qqEHa/9bJJUS4+
JUUAiYcUqxHpFwa8PK09L0+VARgQ0otFrFzaxp1y8fv76mFCqIkEuhq8c3n
29wJD/dE67FmPE8Nz+anCnX/njZtL7TjABEBAAHcGwKEGAEIABMFAlq6UZwJ
EJVznTeqKRjDAhsMAAoJEJVznTeqKRjDe2gH/iozS1UI0cwXLarJhtxDEqKI
UeaQGT7fQ2FwMM0sgre7n2Z0nY1R4t2SdnddM5kRxdEBY3ySMsPP+7Q+wZde
YVdXHSS6VUKOFMW2G+uKP4VTUNVxkMEDRuXbH+JYfy9oG5y5ftRph00wh1ey
iF4vx7CzH01sh5hrkQhFQfV8Ah3xYB5yTudz1Rb0kq38cjbSfqK0dSZbua0
andG5iZNe40dPL4NzYUYeMy4UKJo1f8srSv0awzZqswbB1Vt4qutIJGruo9N
GFIQ3Aaybq9LK/pVf8EVD16yreYwvFw/7a609h0ftgr7014wCFA0mqKDUZ77
Q9Mj0Y+JnQm7sbfh+Gs=
=VVhu
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
```

ii « *The rise of Lex Cryptographia presents a world where ideals of individual freedom and emancipation might come true. The blockchain could offer people access to alternative currencies, global markets, automated and trustless transactions systems, self-enforcing smart contracts, smart property and cryptographically activated assets, and innovative models of governance based on transparency and corruption-free voting. Combined, these elements could be used to promote individual freedoms and user autonomy. Regardless of nationality, people could be granted equal access to basic digital institutions and infrastructure such as decentralized laws, markets, judiciaries, and payment systems, which can be customized to each country's, group's, and individual's needs.* »

Source : Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia (<http://ssrn.com/abstract=2580664>), by Aaron Wright and Primavera De Filippi.