

Le potentiel des technologies **open source** pour l'expansion des activités professionnelles dans le domaine de **la Santé**

Par M. Lionel Lourdin | Genève, Suisse



TABLE DES MATIÈRES

1. Préambule	4
2. Qu'est ce que l'open source ?	5
2.1. La situation de l'open source sur le marché mondial	5
2.2 Quelle différence entre les termes « libres » et « open source » ?	6
2.3 Quels types de licences choisir ?	6
2.4 Les mécanismes juridiques du copyleft / copyright	7
2.5 L'open-source, le droit d'auteur, la propriété intellectuelle et les brevets	7
2.6 Les biens communs numérisés et les communs informationnels	8
2.7 Les mécanismes de responsabilisation individuelle	8
2.8 De l'économie de la contribution à l'économie de marché	9
3. Comment appliquer ce genre de modèle en maîtrisant la disruption ?	9
3.1 Les chemins d'une implémentation progressive de l'open source	10
3.2 La constitution d'un patrimoine informationnel	11
3.3 L'exploration du champ des possibles	12
3.4 L'institutionnalisation de la démarche contributive	13
3.5 Les écosystèmes favorables à la concertation et à l'intelligence collective	13
4. Comment transformer le potentiel de disruption technologique en potentiel d'expansion des activités ?	14
4.1 L'identification des risques de disruption technologique pour le secteur de la santé	15
4.2 L'identification des « push » technologiques	18
4.3 La concertation et l'exploration par le tiers-lieu	18
4.4 La consolidation des communautés de contributeurs	19
4.5 La gouvernance et la régulation par les pairs	19
4.6 Les stratégies de marché et les mécanismes de consortium	20
4.7 Les synergies « publiques - privées - citoyennes »	21
5. Quels sont les éléments importants devant être pris en compte pour mener une démarche open source contributive ?	21
5.1 Un cadre juridique trans-disciplinaire et trans-institutionnel compatible	22
5.2 Le management des contributions et des systèmes informationnels	22
5.3 La valorisation économique du patrimoine informationnel	23
5.4 La considération de l'impact de l'informatique	23

6. Quelles nouvelles compétences et métiers peut-on imaginer créer par cette approche ?	24
6.1 Les nouveaux métiers d'un écosystème contributif	24
6.2 De nouvelles compétences pour tous les métiers	26
6.3 Les potentiels nouveaux métiers en devenir	27
7. Quel est le patrimoine open-source disponible pour pouvoir explorer et expérimenter de manière responsable cette approche dans le domaine de la santé ?	27
7.1 Sélection de technologies spécialisées	27
7.2 Sélection de logiciels libres pour la bureautique	29
7.3 Sélection de technologies « génériques »	30
8. Pour quels métiers ou domaines de compétences, en regard de quelles technologies existantes, l'approche open source pourrait-elle aider à maîtriser et réguler les risques de disruption ?	32
8.1 Médecine générale	32
8.2 Assistance médicale	33
8.3 Oncologie	34
8.4 Cardiologie	34
8.5 Neurologie	35
9. Quels genres de situation pourrait-on potentiellement résoudre par cette démarche ?	36
9.1 Situation métier	36
9.2 Situation socio-professionnelle	37
9.3 Situation de marché	37
10. A propos de l'auteur	38
11. Liens et sources	39

1. Préambule

Face à l'évolution constante des technologies et à la croissance exponentielle des capacités d'innovation, la Société et l'ensemble de ses activités sont soumis à des risques de disruption de plus en plus important. Les impacts culturels, sociaux et professionnels éprouvés ces dernières années par la prolifération de services numériques majeurs, ou encore le déploiement rapide sur le marché des technologies blockchains, démontrent les enjeux, les rythmes et les pouvoirs engendrés par de telles situations.

Le domaine de la Santé fait aujourd'hui face à des démonstrations et des prédictions technologiques impressionnantes. La nature des transitions qu'elle suggère pourrait directement impacter les écosystèmes économiques et la pratique des métiers de la Santé. Notamment dans l'évolution du pouvoir médical et du rapport de confiance entre le médecin et le patient. Les dernières innovations menées dans les domaines de l'intelligence artificielle et des blockchains nous amènent dans un champ des possibles où les activités et les compétences humaines que l'on pensait jusqu'alors protégées pourraient être touchées. Avec l'évolution importante des capacités technologiques, notamment en machine-learning et en micro-électronique, il est déjà possible de réaliser de manière automatique des diagnostics dermatologiques avec des photos de la peau [1], de dépister un cancer du sein avec des mammographies [2] ou encore d'anticiper un risque cardiaque grâce à l'analyse des données fournies par les capteurs d'une montre connectée [3]. Et ceci, avec des résultats aujourd'hui démontrés comme pouvant être équivalents, voir supérieurs selon les domaines, à ceux atteints par les spécialistes [4]. Aussi, on remarque le phénomène croissant des blockchains qui propose des modèles décentralisés et peer-to-peer venant profondément modifier le design des relations de confiance, les chaînes de valeurs et les modes d'échanges des services [5].

Tous les métiers sont concernés directement ou indirectement par les impacts pouvant être engendrés par l'arrivée de ces nouveaux services « fascinants » accompagnés de leurs risques de disruption. Face aux enjeux encourus, il devient nécessaire de considérer les moyens permettant d'anticiper et de transformer de manière responsable ces risques en potentiel d'expansion des activités humaines. Ce pose alors les questions suivantes :

Comment maîtriser les risques de disruption ?

Comment transformer les potentiels de disruption en potentiel d'expansion ?

Pour répondre à ces questions, il est nécessaire de comprendre les mécanismes et les moyens utilisés par ceux qui maîtrisent et provoquent la disruption avec leurs innovations. Là, apparaît les notions d'open source, d'open data, d'intelligence collective, de système d'information, de design de services ou encore de technologie libre. Des notions qui sont au cœur-même des plus grandes capacités d'innovation de notre époque.

Des succès du CERN, d'IBM, d'Amazon, de Google, à la création d'Internet, en passant par la majorité des systèmes d'exploitations des serveurs Internet et des smartphones, aux algorithmes des intelligences artificielles et des blockchains, les technologies open source sont devenues indispensables pour innover avec l'informatique. Certainement l'une des explications de la recette à succès des GAFAM et autres acteurs de la Silicon Valley. Ils font partie des plus grands utilisateurs, financiers et développeurs de technologies open source et sont devenus les leaders du marché mondial des technologies de l'information.

On peut remarquer qu'une technologie n'est pas disruptive pour ceux qui la conçoivent. Celle-ci naît naturellement de l'expansion des activités de ses initiateurs, dans la continuité cognitive de leur culture. Dans cette considération, la démarche open source est sans aucun doute une approche démocratique et contributive permettant d'anticiper les potentiels de disruption et d'augmenter le champ des possibles, pour autant que celle-ci soit déployée de manière adaptée, non disruptive et responsable. Il est alors nécessaire d'explorer les fondements de l'économie de la contribution, les notions du copyleft, de bien commun numérisé, de commun, ainsi que celles des écosystèmes juridiques compatibles et des processus de concertation avec les tiers-lieux pour en appréhender les vecteurs essentiels.

Ce rapport explore ces questions et met en lumière les différents constats, les connaissances, les conditions cadres et les biens communs technologiques; ceux rendant réalisables une telle démarche dans le domaine de la Santé, dans la perspective d'une implantation potentielle au sein d'un ensemble hospitalier existant.

2. Qu'est ce que l'open source ?

L'open source est une démarche intellectuelle visant à favoriser le partage d'une œuvre, tant pour encourager son utilisation et son étude, que pour permettre son codéveloppement et la création libre d'œuvres dérivées.

La dématérialisation de l'information offerte par l'informatique permet aujourd'hui de transposer aisément l'ensemble des sources, des savoirs, des données et des designs de toutes innovations sur un support numérique, facilement partageable et copiable. La démarche de l'open source répond naturellement à cette situation et permet des modèles de développement et d'innovation désignés comme « contributif ».

Né du monde l'informatique et de la conception de logiciels, la désignation « open source » ou « code source ouvert » s'applique à une œuvre de l'esprit dont la licence respecte des critères établis par l'Open Source Initiative [6], c'est-à-dire les possibilités de libre redistribution, d'accès aux codes sources et de travaux dérivés.

Cette désignation de l'open source, initiée par le mouvement du même nom depuis 1998, peut être considérée comme consécutive au mouvement du logiciel libre qui appliquait déjà les fondamentaux de l'open source depuis le début des années quatre-vingt. Notamment, grâce aux licences GNU publiées par la Free Software Foundation et qui font aujourd'hui références pour la grande majorité des logiciels open source du marché. Le phénomène de l'open source s'est ensuite renforcé au fil du temps par l'arrivée de nouvelles licences générales permettant de régir toutes types d'œuvres (texte, art, design, image, vidéo, son, plans, données...), comme par exemple les licences Creative Commons [7] publiées en 2002 ou encore la CERN Open Hardware License [8] et l'Open Database License [9] publiées en 2011.

De nos jours, l'open source, mais aussi l'open hardware et l'open data sont devenus des approches indispensables utilisées par les plus grands acteurs du marché pour innover et bénéficier des véritables atouts de l'information, de l'informatique et de l'électronique.

2.1. La situation de l'open source sur le marché mondial

Aujourd'hui, de plus en plus de gouvernements, d'autorités, de tribunaux, de grandes entreprises ou encore d'hôpitaux adoptent l'approche de l'open source [10]. Tant pour bénéficier de la puissance de l'intelligence collective et des modèles contributifs sous leurs diverses formes, que pour se réapproprier une certaine autonomie et indépendance numérique (souveraineté informationnelle).

Il est intéressant de constater que des acteurs tels que IBM, Intel, Oracle, Google ou encore Samsung participent depuis des années au développement du noyau logiciel GNU/Linux [11]. Le système d'exploitation qui a notamment permis à Google de rattraper l'avance technologique de Apple en lui permettant de concevoir le célèbre « Android ».

Aussi, en 2005, l'UNESCO avait déjà reconnu le « logiciel libre » comme patrimoine de l'humanité et avait élevé les licences GNU au rang de « Trésors du monde ». En 2007, la Commission Européenne publia la première version officielle de sa licence libre nommée EUPL – Euroean Union Public License. La dernière version (1.2) de la licence EUPL a été approuvée le 18 mai 2017 [12], elle est traduite en 23 langues, elle répond aux critères de la définition de l'open source par l'OSI (Open source Initiative) et est compatible GPL [cf. chapitre 2.2].

Aujourd'hui, l'approche open source et les technologies libres se déploient dans de nombreux secteurs, et pas uniquement dans celui du logiciel. Notamment, grâce à l'émergence des licences libres comme la CERN OHL ou la CC BY-SA, utilisées notamment pour régir le design de composants mécaniques et électroniques. Les tendances actuelles portées sur l'intelligence collective, l'innovation contributive, le financement participatif et le travail collaboratif viennent renforcer la propagation de l'approche open source, celle-ci étant naturellement la plus adaptée aux mécanismes transdisciplinaires et trans-institutionnels.

2.2 Quelle différence entre les termes « libres » et « open source » ?

Une technologie libre est fondamentalement open source, mais une technologie open source n'applique pas forcément tous les principes promulgués par les licences libres. Les principes fondamentaux diffèrent au niveau de l'approche conceptuelle ainsi qu'au niveau des mécanismes de reconnaissance et de viralité juridiques entre les œuvres et leurs travaux dérivés. Depuis toujours, de nombreux débats nourrissent les forums autour des multiples licences dites libres ou open source existantes sur le marché.

Cependant, l'on peut remarquer un courant dominant représenté par les licences dites «compatibles GPL» comprenant l'une des licences libres la plus utilisée au niveau mondial : la GNU GPL (General Public License) [13]. Ce modèle de licence libre basé sur l'approche GNU, proposent un cadre juridique permettant la continuité virale des principes de partage et de reconnaissance entre les œuvres et les travaux qui en sont dérivés. Il permet la continuité contributive et démocratique de l'effort collectif, sans risquer de rupture suite à une réappropriation ou une ré-orientation. C'est une base légale solide qui fédère les fondements démocratiques des biens communs numérisés ainsi créés [cf. chapitre 2.6].

On remarque que les licences importantes telles que la CERN Open Hardware License ou l'European Union Public License ont notamment été inspirées et conçues sur la base des expériences menées par la licence GNU GPL. Le modèle GNU a dûment démontré ses avantages depuis ses trente dernières années et peut être considéré comme un « référent de principes » pour une approche open source contributive.

2.3 Quels types de licence choisir ?

Afin d'assurer la continuité et la pérennité des chantiers menés dans un démarche open source, il est primordial de veiller à la compatibilité initiale des licences qui régissent tous les composants utilisés, les contributions à venir ainsi que les nouvelles créations dérivées. L'utilisation des licences libres dites « compatibles GPL » facilite cette démarche [14].

D'autre part, l'utilisation d'un système juridique permettant l'établissement en amont d'un cadre et d'un langage commun entre tous les contributeurs et créateurs qui participent au fondation du chantier open source est préconisé. Le système juridique Kalix [15] est un exemple de biens communs juridiques permettant d'établir un tel écosystème.

Parmi l'ensemble des licences libres existantes, si l'on prend en compte leur utilisation et leur reconnaissance sur le marché, les licences les plus adaptées pour mener une démarche open source sont à ce jour :

- Pour les œuvres artistiques et rédactionnelles : Creative Commons - CC BY-SA [16]
- Pour les design de matériel et composants : CERN Open Hardware Licence [17]
- Pour les logiciels : GNU General Public License [18] et GNU Affero General Public License [19]
- Pour les données : Open Database License [9]

Dans certains cas, il peut s'avérer nécessaire de développer une nouvelle licence libre compatible pour couvrir des critères spécialisés d'un domaine d'innovation ou de données spécifiques. Ou encore, dans la mesure du possible, il est envisageable de compléter et de détailler certaines conditions définies par une licence libre existante afin d'en préciser le fonctionnement.

Différentes approches juridiquement compatibles peuvent être envisagées, cela dépendant de la nature de l'intention initiale et de l'écosystème visé.

2.4 Les mécanismes juridiques du copyleft / copyright

Pour contribuer ensemble autour d'une œuvre commune, il faut pouvoir utiliser, étudier, modifier et exploiter librement cette œuvre selon des principes mutuellement respectés. Cela nécessite d'appréhender le droit d'auteur (copyright) et les notions de propriété intellectuelle d'une manière compatible avec cette situation.

En réponse à ce contexte initialement provoqué par l'évolution du développement informatique dans les années quatre-vingt, la notion du « copyleft » fut créée par le mouvement du logiciel libre. Cette notion porte l'intention initiale des licences GNU et se définit de la manière suivante :

« L'idée centrale du gauche d'auteur (copyleft) est de donner à quiconque la permission d'exécuter le programme, de le copier, de le modifier, et d'en distribuer des versions modifiées - mais pas la permission d'ajouter des restrictions de son cru. C'est ainsi que les libertés cruciales qui définissent le « logiciel libre » sont garanties pour quiconque en possède une copie; elles deviennent des droits inaliénables. » - Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Copyleft>

Le principe du copyleft se met en pratique par l'application d'une licence qui concède à tout un chacun des droits spécifiques sur le droit d'auteur originel de l'œuvre concernée.

Ce type de licence permet à l'auteur d'une œuvre de déclarer les droits inaliénables de :

- utiliser (pour tout usage)
- étudier
- modifier
- distribuer (également commercialiser)



en préservant ses propres droits au même titre que celui des contributeurs :

- L'obligation de citer l'auteur (et de respecter son copyright)
- L'obligation que les modifications ainsi que les œuvres dérivées soient régies selon les mêmes principes (pas d'ajout de restriction, principe de viralité).

Les œuvres respectant ces principes deviennent des biens communs numérisés et rassemblent naturellement, sous la forme de communautés, les individus qui en bénéficient.

A noter que les licences libres compatibles GPL utilisées par ce modèle contributif autorisent la dérive (notion de « fork » [20]) ainsi que l'exploitation commerciale des œuvres et de leurs dérivés. Cette configuration est cruciale pour la mise en place des écosystèmes socio-économiques nécessaires à la réussite de tout chantier open source de vocation contributive.

2.5 L'open-source, le droit d'auteur, la propriété intellectuelle et les brevets

La notion de licence libre et/ou open source est rattachée à la notion du droit d'auteur.

La notion de droit d'auteur est internationalement légiférée et concède aux auteurs des droits fondamentaux de propriété sur leurs œuvres. Les auteurs peuvent décider de spécifier ces droits par une licence. Une licence libre s'applique ainsi comme une déclaration publique de l'auteur, définissant les droits qu'il concède sur son droit d'auteur originel.

La propriété intellectuelle régit quant à elle principalement les marques et les designs de forme. Elle permet de protéger la signature et l'identité visuelle qui « emballe » et « met en service » les « savoirs » partager. Elle est le vecteur de la reconnaissance commerciale et de la valorisation économique des services développés.

Dans certains cas, les brevets peuvent être utilisés en synergie avec une licence libre pour imposer des principes contributifs. Cela peut également empêcher la création d'un brevet identique qui pourrait restreindre le partage et l'usage d'une innovation open source en devenir. Toutefois, il faut noter que le principe des brevets est de protéger une innovation « nouvelle » et d'en attribuer sa gouvernance et son exploitation à son détenteur. Seul lui décidera alors des conditions qu'il souhaite accorder pour permettre l'exploitation de son invention à des fins professionnelles. La nature même du brevet est de ce fait peu adaptée aux dimensions du développement contributif et de l'intelligence collective inhérentes au pratique de l'open source.

2.6 Les biens communs numérisés et les communs

Le terme « biens communs numérisés » désigne les œuvres originales composées d'informations, de logiciels et de toutes sources pouvant être stockées sur un support numérique et pour lesquelles leurs auteurs concèdent des droits d'utilisation, d'étude, de reproduction, de modification et de distribution compatibles avec les principes des licences dites « compatibles GPL ».

Les biens communs numérisés peuvent être de différentes natures : rédactionnelle, logicielle, conceptuelle, artistique ou même juridique. Ils peuvent être créé par des individus isolés ou par des communautés. Ils se dénomment alors sous différentes appellations telles que « bien commun numérique », « bien commun juridique », « logiciel libre » ou encore « matériel libre ».

Ces biens communs numérisés se composent et s'enrichissent des nouvelles ressources mise en œuvre, produites et valorisées par les communautés de contributeurs qui participent volontairement à leur développement. Ces biens communs sont vecteurs d'interopérabilité, d'intérêt commun et de collaboration entre les différents contributeurs. Ils sont les graines des innovations contributives à venir.

Les biens communs numérisés qui sont étudiés, exploités et réglementés par une communauté pour répondre à une intention commune, forment un ensemble. Cet ensemble - comprenant des biens communs numérisés, des lois, des règles, des codes et des intentions communes, peut devenir un « commun » pour autant qu'il s'intègre au développement de la Société. Alors seulement, la désignation de « commun » peut être justifiée.

Un des meilleurs démonstrateurs de commun est Internet en lui-même. Internet ne serait pas devenu un commun universel si ses protocoles et ses langages de programmation n'étaient pas des technologies sous licences libres. Il en va de même si la communauté n'avait pas établi des règles, des standards et des lois communes, la propagation et la libre exploitation d'Internet n'auraient pas eu lieu comme celles que l'on connaît.

2.7 Les mécanismes de responsabilisation individuelle

Hormis les atouts de l'approche open source pour ses aspects sociétaux et technologiques, celle-ci propose de nombreux avantages pour l'individu, son développement personnel et sa position dans la Société.

Les principes juridiques fondamentaux définissant les licences libres GNU sont en adéquation avec le respect de la célèbre devise citoyenne : Liberté, Égalité, Fraternité. Cet ADN démocratique permet de respecter et de bénéficier d'une posture sociologique déterminante, favorable à l'épanouissement social et à la responsabilisation sociétale des individus. Ces atouts peuvent se traduire de la manière suivante aux regards d'un individu :

- Le droit à la reconnaissance sociale et au respect de ses contributions
- La liberté d'utiliser, d'étudier, d'explorer et de construire ce qui l'intéresse
- La liberté d'agir, de valoriser et de bénéficier de ses contributions et de celles des autres pour construire son avenir, augmenter ses compétences, tout en participant à l'échelle de ses moyens, à l'évolution de la Société.

Cela engendre naturellement des mécanismes favorables à la responsabilisation individuelle, tels que ceux du sentiment d'appartenance et d'appropriation ou ceux de la capacitation et de la co-opération. Ils soutiennent l'individu dans une démarche de formation continue et d'évolution de ses compétences

Toutefois, il faut souligner que l'enthousiasme et l'engagement que peut susciter cette approche auprès des individus sont souvent très encourageants et source de cohésion. Mais ils peuvent aussi être une source importante de déception et de rupture. L'effort de la contribution qui est réalisé par les individus est nourri des promesses de libertés et de faisabilités. Si celles-ci ne sont pas alimentées par de actes et des faits concrets, les risques d'épuisement et d'exclusion cognitive augmentent, les contributions s'estompent et les conflits apparaissent. On ne parle pas ici d'une nécessité d'accomplir des réussites et des démonstrations, mais du respect primordial de la Contribution. Il faut éviter toute forme de « dramaturgie des communs ». Les actes, les faits et le cadre structurel doivent être en adéquation avec l'intention contributive. Celle qui a engagé les individus dans cette démarche de co-construction.

2.8 De l'économie de la contribution à l'économie de marché

L'Économie de la Contribution est intrinsèquement liée aux notions de biens communs numérisés et de communs abordés au chapitre 2.6. Elle est fondamentalement orientée vers le service. Elle est au bénéfice d'un cadre légal favorable au partage des connaissances (copyleft) et au codéveloppement (modèle Kalix).

Cette approche économique se présente comme une réponse au contexte d'expansion technologique et industrielle issu de l'ère numérique. Elle favorise la concertation et les contributions mutualisées entre les acteurs de la Société. Elle permet de cultiver, avec le terreau des biens communs numérisés, des communs servant de socle sociétale pour propulser le développement des activités humaines.

Elle permet ainsi de concevoir des services, des systèmes d'information et des innovations technologiques dans une dimension sociétale inclusive, responsable et démocratique. Elle offre notamment un cadre propice aux synergies publiques-privées-citoyennes [cf. chapitre 4.7]. Les notions de « consommateurs » et de « concurrents » évoluent en notion de « contributeurs », chacun participe alors naturellement à la création de « valeurs informationnelles » communes utiles au développement de la Société ainsi qu'à l'expansion des activités spécialisées de chacun.

3. Comment appliquer ce genre de modèle en maîtrisant la disruption ?

Le risque de disruption inhérent à l'approche de l'open source, lorsque celle-ci est déployée dans un écosystème existant et non préparé, est un risque qui doit être pris en considération.

Le modèle de l'open source avec des biens communs numérisés implique et impose certains changements naturels de paradigmes. Si ceux-ci ne sont pas anticipés ni concertés, ils peuvent perturber des principes de collaboration, de partenariat et de pouvoir déjà établis dans une institution. Il est nécessaire d'appréhender ces situations en amont de tout implantation de l'open source. Il est préconisé d'organiser progressivement et de manière pragmatique les étapes permettant d'évaluer et d'évoluer la culture professionnelle existante, tout en assurant la continuité cognitive des activités quotidiennes et futures de chacun.

Il est important que l'intention initiale des dirigeants qui font la démarche d'appliquer ce modèle soit clairement définie et valorisée en regard de la mission, de la culture et des valeurs sociétales promulguées par l'institution concernée. Cette intention initiale joue un rôle important vis-à-vis des collaborateurs et de l'écosystème professionnel, elle renforce et catalyse la légitimité de la démarche. Elle sert d'axe de référence aux conditions cadres qui pourront ensuite être concertées et évoluées. Les stratégies choisies pour débiter l'implantation de l'open source doivent clairement s'inscrire dans une volonté contributive. Elle permettent d'établir les premières situations dans lesquelles chaque acteur concerné peut y trouver un intérêt. La construction de cette intention initiale est la racine de la culture contributive qui émergera naturellement au fur et à mesure des démarches réalisées.

Les méthodes de la concertation menées avec des tiers-lieux [cf. chapitre 4.3] apportent des outils pour aborder ces questions de manière sereine. Cela permet d'explorer et définir avec les organes dirigeants et les parties prenantes, les champs des possibles ainsi que les critères envisageables pour aboutir à une première définition d'une telle intention. Ces premières explorations peuvent être dans un premier temps isolées et organisées en huis-clos entre les cadres dirigeants, tout comme elles peuvent être immédiatement transversales et appliquées à plusieurs secteurs donnés. Cela dépend de la nature de l'intention, de l'écosystème existant et du champ d'actions souhaité.

La diversité des biens communs numérisés et du champ des possibles qu'ils offrent, ainsi que l'agilité des stratégies d'implantation inhérentes au modèles des licences libres apportent toute une palette de moyens. Il devient alors possible d'introduire progressivement, et de manière non disruptive, l'approche de l'open source au sein d'un écosystème professionnel existant.

3.1 Les chemins d'une implémentation progressive de l'open source

Pour mener une implémentation progressive de l'open source au sein d'une institution établie, l'on remarque trois principaux chemins permettant de débiter des démarches d'exploration :

Par l'information

- Avec la valorisation des données existantes pour former un patrimoine informationnel
- Avec la constitution de nouveaux patrimoines informationnels

Par l'informatique

- Avec la découverte et l'appropriation de nouveaux outils et systèmes
- Avec l'exploration des « push » technologiques

Par la mission sociétale

- Par la co-création et la capacitation des individus autour de leurs activités « métiers »
- Par l'institutionnalisation de la contribution

Ces vecteurs servent de pistes aux dirigeants afin d'établir des démarches adaptées pour initier le processus de « pollinisation » de la culture de la contribution. Il est important d'identifier les cœurs de cibles stratégiques. Là où il est possible d'initier une démarche de manière simple, inclusive et contributive.

A noter que ce n'est pas la quantité d'individus impactés par la démarche qui prime, mais la qualité des contributions menées, la teneur de la cohésion partagée et l'importance de l'intérêt suscité. Il suffit d'un petit groupe d'individus convaincus par une démarche bienveillante et passionnante, pour partager de manière virale l'information, et suscité la curiosité naturelle d'une communauté en devenir.

3.2 La constitution d'un patrimoine informationnel

Dans le cadre du déploiement de première démarche open source au sein d'une institution existante, le modèle proposé par la notion de patrimoine informationnel est un atout déterminant.

Il est désigné par le terme « patrimoine informationnel », l'ensemble des informations numérisées dont l'institution peut légalement faire valoir la légitimité et le droit d'exploitation d'une part. Et d'autre part, que ces informations aient une valeur significative quant au fonctionnement et au développement des activités propres à la mission sociétale de l'institution.

Un patrimoine informationnel se compose en deux principales catégories d'information : les informations de nature publique qui forment le patrimoine informationnel commun ; et les informations qui relèvent du domaine de la confidentialité (et sphère privée) qui forment le patrimoine informationnel privé.

Chaque institution et son écosystème professionnel génèrent continuellement une quantité importante d'information. Cette information peut être considérée comme un gisement permettant de puiser des données. Celles-ci peuvent alors être filtrées, raffinées et valorisées pour constituer la matière première du patrimoine informationnel de l'institution.

Il est convenu ici par les termes « données » :

- Toutes les données numérisées concernant l'activité professionnelle :
 - les données des systèmes d'information existants
 - les données des activités des appareils et machines
 - les données des savoirs-métiers
 - les données des systèmes informatiques et des codes sources logiciels
 - les données restant à numériser inhérentes aux activités

L'exploration des données qui permettront la constitution d'un véritable patrimoine informationnel nécessite une attention sociétale, juridique et informatique pointue. Pour permettre la patrimonialisation des données identifiées, il est essentiel de déterminer la faisabilité morale, légale et technique d'exploitation de ces données, mais aussi, de déterminer de quelle nature (anonyme, publique, open data, confidentielle...) et sous quelle forme (format, chiffrement) elles pourront être utilisées.

Les domaines et sujets nécessitant un processus de concertation sont dès lors multiples et variés. Ils ouvrent de nombreux champs d'exploration favorables à l'implication des collaborateurs pour organiser des tiers-lieux [cf. chapitre 4.3]. Ils imposent naturellement la transdisciplinarité et permettent, par le processus de concertation, d'élargir le langage informationnel commun entre chaque partie concernée par les données explorées.

Lorsque le patrimoine informationnel commence à se former, il sert lui-même de socle pour continuer la concertation et l'exploration dans une intention d'innovation contributive, soutenue par le champ des possibles qu'offre les biens communs numérisés.

Prenons pour exemple un ensemble hospitalier qui pratique la mammographie. Si l'on identifie les données accumulées dans ce domaine durant des années de pratiques médicales. Disons l'ensemble des images sources, des résultats d'analyses et des diagnostics. Il est certain que de telles bases de données pourraient être fortement intéressantes pour entraîner une intelligence artificielle ou nourrir d'autres services intelligents. Mais il devient alors primordial, pour des questions évidentes de responsabilités, de se poser les questions suivantes :

- Sous quel copyright sont les données ?
- Existe-t-il un règlement ou des conditions générales à ce sujet ?
- Quels sont les droits et les opinions des patientes ?
- Quels sont les droits et les opinions des praticiens ?
- Quels sont les droits et les devoirs de l'institution ?
- Quelle est la nature des risques consécutifs à l'exploitation de ces données ?
- Quels sont les vecteurs de valorisation et d'exploitation de ces données ?

Pour y répondre, seules l'exploration par la concertation entre l'ensemble des acteurs concernés, de toutes les domaines et de les secteurs confondus, illumineront les pistes à suivre pour concevoir un design informationnel approprié, responsable et non disruptif. Ce design informationnel permettra de définir les données utilisables, leur nature, leur forme et leur capacité à être raffinées. Dès lors, le patrimoine informationnel pourra prendre forme et deviendra un véritable « actif informationnel » au service de l'expansion des activités de l'ensemble hospitalier.

3.3 L'exploration du champ des possibles

La diversité des biens communs numérisés disponibles sur le marché est très conséquente et propose un vaste univers de possibilités, de démonstrateurs et de communautés. L'univers de l'open source est une source intarissable de sujets et de domaines pouvant servir de support pour initier des démarches contributives consistantes.

Ces démarches peuvent être de nature exploratoire autour des « push » technologiques que suggèrent certaines technologies open source qui auront été au préalable identifiées [cf. Chapitre 4.2]. Elles peuvent aussi être abordées dans un premier format simplifié, en amont de la concertation, sous la forme d'atelier contributif, autour de la découverte des atouts proposés par l'informatique open source.

La concertation autour des « push » technologiques :

Les « push » technologiques reflètent souvent les prémises d'un processus potentiel de disruption. Leur identification et leur compréhension en amont de leur industrialisation est un moyen efficace d'anticiper les risques de disruption. Cela permet de préparer le terrain cognitif des acteurs concernés et de soutenir le processus de concertation. C'est par la concertation que naissent les designs informationnels et les design de services qui permettront de transformer les potentiels risques de disruption, en moteur d'expansion des activités humaines.

Il est important de veiller à l'identification des « push » technologiques et de mener leur exploration. Cela a pour effet de nourrir la continuité cognitive nécessaire à la compréhension des avenir possibles qui sont offerts par ces technologies. C'est par cette compréhension que les individus peuvent anticiper et évoluer leur vision des possibles, celle qui leur permet de ne plus être tant fascinés, ni surpris ou effrayés par des technologies disruptives dont il n'avait pu imaginer l'existence.

C'est notamment par l'augmentation de ce champ des possibles et cette compréhension que la démarche de l'open source peut naturellement être considérée et intégrée par chacun. Elle propulsera ainsi l'émancipation d'une culture de la contribution favorable au développement de l'institution qui en fait la démarche.

La découverte d'une informatique open source

Pour découvrir la culture de la contribution, il peut être intéressant de mener, en amont des processus de concertation ou en parallèle, des démarches de sensibilisation des collaborateurs aux avantages d'une informatique open source. L'organisation d'ateliers contributifs pour présenter, partager et essayer des technologies open source est un bon moyen d'aborder facilement cette approche, tout en favorisant l'apprentissage des compétences et des savoirs informatiques.

On remarque par exemple le phénomène des « cryptoparty » [21]. Ces réunions informelles et conviviales pour partager des logiciels, des configurations, des savoirs et des astuces permettant de soutenir la protection de la sphère privée (ordinateur, smartphone). Quels sont les risques et les mesures à prendre pour protéger mes données privées ? Comment chiffrer mes courriels ? Quels outils de communication pour communiquer sereinement ? Telles sont les sujets abordés et répondus autour de discussions informelles, de démonstrations et de formations sur le terrain, par la mise en pratique. On pourrait aussi citer les « install party » [22] proposant des rencontres pour apprendre à installer et utiliser un système d'exploitation GNU/Linux sur son ordinateur personnel et profiter de l'univers du logiciel libre. Ces phénomènes s'avèrent aussi être de bons vecteurs de cohésion sociale et d'entraide.

Dans les domaines de la communication, des réseaux sociaux et de la bureautique, de multiples approches de ce type sont envisageables. Des technologies libres équivalentes à celles quotidiennement utilisées par les collaborateurs existent. Elles sont disponibles facilement et gratuitement, comme le propose par exemple le réseau Framasoft [23].

3.4 L'institutionnalisation de la démarche contributive

Pour initier une démarche contributive et faciliter sa considération par les collaborateurs d'une institution, il est possible d'utiliser le processus d'institutionnalisation de cette démarche comme un terrain initial de concertation. Cela dépend bien entendu de la faisabilité d'une telle démarche selon l'écosystème institutionnel existant.

Il est convenu ici par le terme « institutionnalisation », l'ensemble du processus qui permet d'inscrire la démarche contributive au niveau de la mission et du cadre sociétal d'une institution. Ce processus se traduit par la mise en place d'une intention commune, concertée, puis matérialisée par différents supports juridiques qui établissent les règles de déontologie et d'éthique de travail de la démarche contributive, ainsi que les règlements relatifs aux contributions et à l'organisation des concertations en configuration de tiers-lieu.

Le cadre juridique choisi pour mener un processus d'institutionnalisation de la démarche contributive est déterminant [cf. Chapitre 5.1]. Il demande une analyse de faisabilité en regard des situations juridiques existantes au sein de l'institution (contrat de travail, contrat de service de fournisseur, règlement interne, etc.). Cette analyse permet de définir les champs d'interventions et délimiter si nécessaires les secteurs et les populations professionnelles concernées par la démarche.

3.5 Les écosystèmes favorables à la concertation et à l'intelligence collective

Pour pérenniser une démarche contributive, il est nécessaire de mettre en place un écosystème dédié pour soutenir, faciliter, archiver et partager les contributions.

Ce type d'écosystème est avant tout numérique (service logiciel), mais peut également devenir structurel (infrastructure physique). Ils ont pour mission de faciliter la concertation et nourrir l'intelligence collective. Ils sont des lieux de rencontres qui permettent la découverte, la discussion, le partage et l'exploration des contributions de chacun.

Écosystème virtuel

Ce type d'écosystème virtuel se compose d'un ensemble de services logiciels qui peuvent être déployés de différentes manières (permanente ou temporaire), selon la nature des travaux contributifs qui seront menés. Parmi ces services logiciels on remarque des services prédominants, majoritairement utilisés pour ce genre de démarche :

- Les wikis, comme par exemple Mediawiki [24]
- Les documents et tableurs collaboratifs, comme par exemple Framapad [25] et Framacalc [26]
- Les messageries et la vidéo conférence, comme par exemple Ring [27] ou Framatalk [28]
- Les réseaux sociaux, comme par exemple Mastodon [29] ou Diaspora* [30].

Un bon exemple d'intégration de ce type d'outils pour accompagner une démarche de concertation et de développement contributif est le service Framastro [31]. Ce dernier est mis à disposition gratuitement par le réseau Framasoft [23]. Il est entièrement basé sur des technologies libres et peut être installé de manière indépendante [32] pour répondre aux obligations spécifiques d'une institution (hébergement des données, accès des données, niveau de sécurité des données).

Écosystème structurel

Un écosystème structurel se compose de lieux physiques adaptés au contexte particulier d'une démarche contributive. Ces lieux peuvent être agencés et organisés de différentes manières. Ils peuvent être permanent, temporaire ou itinérant, public et/ou privé. Ils ont pour but de mettre à la disposition des collaborateurs et du réseau de contributeurs :

- Un lieu permettant d'accueillir l'organisation des tiers-lieux et des ateliers contributifs ;
- Un lieu permettant aux contributeurs de se réunir librement pour travailler, dans des espaces équipés et adaptés au travail collaboratif, au télétravail ainsi qu'au co-working ;
- Un lieu pour accueillir des événements conviviaux ouvert à toutes et tous, comme des causeries sur des sujets d'actualité, ou encore des piques-niques et des petits-déjeuners autour des thématiques de l'entraide et du partage de connaissances ;
- Un lieu pour réaliser des prototypes et des démonstrateurs. Pour concevoir et expérimenter les innovations technologiques, sous la forme d'ateliers équipés permettant de répondre au besoin des différents domaines explorés (microélectronique, micro-mécanique, impression 3D, numérisation 3D, réalité virtuelle,...) ;
- Un lieu pour héberger et domicilier les démarches entrepreneuriales et les créations de nouvelles entreprises issues du développement contributif (net-up);
- Un lieu pour héberger et soutenir les démarches universitaires et humanitaires.

Ces lieux s'inscrivent dans une dimension non-commerciale et apolitique. Ils sont des lieux « neutres » d'échanges transdisciplinaires et trans-institutionnels dédiés à l'innovation contributive, la concertation et la contribution. Des exemples de ce genre de lieux et de leur configuration se retrouvent en partie dans la tendance croissante du phénomène des makerspace aux États-unis ou encore de celui des fablabs en Europe.

Un autre exemple est la démarche actuellement en cours d'études et d'exploration par l'auteur de se rapport. Cette démarche se nomme Ideavox [33] et utilise le système Kalix [15] comme cadre juridique. Elle allie les vertus des fablabs, du co-working, des makerspace ainsi que celle des incubateurs d'entreprises et des tiers-lieux, dans une vision contributive et unifiée. A noter que l'approche Ideavox a pour vocation de devenir elle-même, si faire se peut, un futur bien commun. L'intention est d'établir les fondements d'un modèle définissant les configurations et les composants d'un lieu polyvalent au service de la contribution, de l'innovation et de l'entrepreneuriat.

4. Comment transformer le potentiel de disruption technologique en potentiel d'expansion des activités ?

Le modèle de l'open source pratiqué dans une démarche contributive offre un écosystème professionnel permettant de bénéficier de mécanismes favorables à l'anticipation des risques de disruption.

De part son ouverture, ce modèle soutien l'intelligence collective et le développement contributif dans des dimensions transdisciplinaires et trans-institutionnelles. Les champs des possibles offerts par l'univers des biens communs numérisés et des communs apportent les ressources informationnelles et technologiques essentielles à la capacitation des acteurs de la Société pour faire face aux disruptions à venir.

Pour les individus faisant face à la disruption, ceux risquant de perdre leur emploi ou pire, de perdre le sens fondamental de l'utilité de leurs compétences ; mais aussi pour ceux dont les responsabilités sociales et économiques sont mises en péril, il est nécessaire d'apporter de nouveaux repères et de reconstruire un champ des possibles pour retrouver une continuité cognitive et proposer des issues concrètes aux disruptions annoncées.

En ce sens, une démarche open source contributive permet aux individus de contribuer à l'innovation de la Société et de partager leurs connaissances, leurs avis et leurs expériences au travers de leurs contributions. La revalorisation des métiers dans un processus de co-construction d'informations et de services est alors possible grâce à la constitution de patrimoines informationnels. Ceux qui rassemblent l'ensemble des savoirs, des informations et des technologies qui soutiennent l'exploration, permettent la concertation et encourage la co-construction.

Les clefs permettant la transformation des risques de disruption résident certainement dans une démarche contributive dont l'intention est d'apporter et de développer, à toutes et à tous, les capacités d'accéder à l'information, de bénéficier d'une informatique libre, d'explorer des situations et de contribuer à la concertation. C'est en coconstruisant ensemble autour de l'information les services novateurs de demain, que les risques de disruption technologique pourront être mieux anticipés, maîtrisés et transformés au profit de l'expansion des activités humaines.

4.1 L'identification des risques de disruption technologique pour le secteur de la santé

La veille technologique joue un rôle crucial dans le processus d'identification des risques de disruption. C'est notamment en identifiant les technologies disruptives en amont de leur industrialisation que l'on peut anticiper et préparer le terrain contributif nécessaire à leur anticipation.

Internet avec ses flux d'informations constants publiés tant par les médias, les entreprises, les universités, les communautés que les individus est aujourd'hui une source inépuisable d'information où, moyennant quelques outils, filtres et méthodes, il est accessible de suivre les innovations et d'être informés constamment des dernières avancées technologiques.

D'autre part, on remarque que l'univers de l'open source, ses communautés et leurs aptitudes naturelles au partage offre de nombreuses sources d'information. Dans une démarche de développement en open-source, la notion de veille est intrinsèque au processus de co-construction. On co-construit une nouvelle technologie libre avec des technologies libres. La formation continue et la recherche d'information, de composants et de technologies pour accélérer le processus de développement sont naturels. Chacun partage ses savoirs, ses trouvailles et annonce ses créations.

En regard de ses sources d'information, et avec la pratique de l'exploration du champ des possibles des biens communs numérisés, il devient possible d'identifier des risques potentiels de disruption technologique dans le secteur de la Santé et de déterminer les pistes à suivre pour préparer le terrain contributif nécessaire à leur anticipation.

On remarque, en ce premier trimestre 2018, principalement et de manière transversale à tous les domaines, un impact récurrent des nouvelles technologies en matière d'intelligence artificielle et de blockchain. L'arrivée sur le marché de nouvelles innovations aux potentiels disruptifs est quotidiennement relayée par les médias et les divers canaux d'information. Il est intéressant de constater que les technologies de blockchain exploitées sur le marché sont majoritairement fondées avec des technologies open source, comme par exemple Ethereum [42], Bitcoin ou Hyperledger [43]. Il en va de même dans le domaine de l'intelligence artificielle avec scikit-learn [44] ou encore TensorFlow [45] qui est déployé par Google. Ces nouvelles technologies libres génèrent sur le marché mondial une vague de start-up et de nouveaux services qui utilisent les techniques du machine-learning et des blockchain pour proposer des manières novatrices, potentiellement disruptive, de concevoir des marchés et leurs services.

Le phénomène des blockchains et les nouvelles dimensions conceptuelles qu'il provoque obligent des changements de paradigme. On peut alors mettre en œuvre des technologies de stockage et de transmission d'informations sans organe de contrôle centralisé, avec la vertu que l'ensemble des informations échangées puissent être certifiées conforme en tout temps par l'ensemble des acteurs du réseau concerné.

La tendance des assistants personnels est aussi à souligner et surveiller. La puissance du machine learning permet aujourd'hui de simuler certains comportements humains et de proposer des interfaces homme-machine entièrement gérées par la parole. Les assistants personnels commencent à devenir les nouveaux intermédiaires entre le consommateur et le marché. Ce sont eux qui proposent à leur utilisateur les offres et les services les plus appropriés, avec toutes les conséquences que cela peut entraîner pour la libre concurrence et la lucidité des choix du consommateur.

Les interfaces commencent à se dématérialiser, nous entrons dans une ère de services aux interfaces « cognitives » gérées par les mots, la parole, les émotions et bientôt la pensée.

On constate également l'évolution extraordinaire de la puissance des smartphones et de leur capacité de prise d'image. Les technologies de stéréo-photogrammétrie permettant les calculs tridimensionnels des distances sur la base de photographies, couplées à la haute résolution des capteurs optiques et à la puissance de calcul des nouveaux processeurs, rendent accessibles des champs des possibles restés jusqu'alors réservés à une minorité de spécialistes. Comme par exemple, la possibilité de mesurer la grandeur et les proportions métriques d'un individu, d'un visage, d'un objet ou d'un lieu avec quelques photos prises au moyen d'un smartphone. Cela laisse présager l'arrivée au cours des prochaines années de multiples services dérivés. On remarque déjà la célèbre enseigne suédoise de fourniture de mobiliers qui explore des services dans ce domaine pour améliorer l'agencement intérieur avec la réalité augmentée. Mais aussi, l'ensemble des systèmes de véhicules et de drones autonomes qui complètent leur arsenal de navigation avec ce type de technologie.

Aussi, il est nécessaire d'observer les évolutions dans les domaines de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée, mais également dans celui des périphériques d'analyse des flux électriques du cerveau et des logiciels de traitements des données de type MEG, EEG et autres formats techniques comme le propose notamment le logiciel libre Brainstorm [34].

Il est important de prendre en considération la tendance de convergence de l'ensemble de ces technologies. Les acteurs de l'innovation de pointe parle depuis quelques années de la lecture des émotions et de « télépathie numérique » dans des environnements augmentés virtuellement. Différents sociétés utilisant ce domaine de l'analyse du cerveau fournissent déjà des services sur le marché, comme par exemple ceux de la société Emotiv [35].

Enfin, on remarque des évolutions importantes dans le domaine de la génétique depuis l'apparition des méthodes de modification du génome comme CRISPR. Ce domaine est d'autant plus propulsé par la puissance de l'informatique aujourd'hui disponible. On remarque notamment des logiciels libres et des kits de développement open hardware disponibles sur le marché comme par exemple le propose Open PCR [36].

Tous ces domaines sont en grande partie portés et investis par les grands acteurs du marché tels que IBM, Google, Microsoft, Facebook, Amazon, leurs équivalents asiatiques tels que Baidu, Alibaba ou encore Xiaomi, ainsi que l'ensemble des spin-off et startup dissimulées dans le nuage de leurs stratégies. La vague d'innovation à venir au cours de ces prochaines années s'avérera inévitablement impressionnante.

En regard de l'ensemble des thématiques abordées, voici ci-dessous un résumé non-exhaustif de risques de disruption identifiés dans le cadre de ce rapport. Ceux-ci sont vus sous l'angle des nouveaux services qui pourraient survenir au cours des cinq prochaines années sur le marché suisse et européen, classés selon différentes situations et domaines d'impacts :

Au niveau de la relation entre les patients et le corps médical :

Les technologies de la prédiction de l'état de santé et des diagnostics

- Domaines d'impact : médecine générale, oncologie, cardiologie, dermatologie, maternité
- Projection de services potentiels :
 - Service de prédiction des cancers de la peau et autres pathologies dermatologiques par la prise de photos par le patient avec son smartphone
 - Service de prédiction des risques cardiovasculaire par l'analyse constante du flux cardiaque par le patient avec sa montre, son bracelet ou sa bague connectée.
 - Services de prédiction des risques génomiques de maladies par l'étude de l'ADN du patient
 - Services de prédiction de l'état de santé du patient avec l'étude du big-data en alliant les données comportementales avec l'historique médical
 - Services de diagnostic du risque génomique prénatal avant la 9^{ème} semaines de grossesse
 - Services d'anticipation des coûts de la santé par l'analyse des paramètres de santé du patient

Les technologies blockchain pour l'identification et les données personnelles

- Domaines d'impact : relation médicale, médecine générale
- Projection de services :
 - Services universels du dossier du patient, numérisé, chiffré et certifié conforme.
 - Services automatisés de suivis des consultations, de vérification des temps de consultations et d'archivage des diagnostics et des posologies
 - Services automatisés pour les ordonnances, les commandes et les livraisons de médicaments

Les technologies de l'assistance à la personne

- Domaines d'impact : relation avec le patient, relation avec la concurrence
- Projection de services et leurs situations :
 - Assistant personnel pour le choix des meilleurs praticiens et hôpitaux pour se soigner
 - Assistant personnel pour l'identification des symptômes et la para-médication
 - Assistant personnel pour les pré-diagnostic et les consultations préventives dans des domaines spécialisés comme le cholestérol ou le diabète.
 - Service de consultation médicale en ligne, multi-langues, avec conseil spécialisé par un(e) assistant(e) médical(e) virtuel(le) et un système de prise de rendez-vous pour des consultations en vidéo conférence avec le médecin en charge.

Au niveau de la relation entre les institutions, les spécialistes et les fournisseurs de technologies :

Les technologies réseaux des machines-outils

- Domaines d'impact : Matériel médical, maîtrise et gestion de l'information
- Projection de services :
 - Service « cloud » d'hébergement et de traitement des données générées par les machines.

Les technologies de type I.A. embarquées sur smartphone

- Domaines d'impact : tous les secteurs métiers spécialisés autour du traitement de l'information
- Projection de services :
 - Toutes les types d'applications sous la forme d'agent virtuel commandé par le langage humain
 - Pour le conseil, la formation, la sélection, les paiements, les bilans de santé, l'alimentation, le coaching de vie, le choix d'un praticien ou d'un médecin, le diagnostic d'un symptôme, etc.

Les technologies blockchain pour les services

- Domaines d'impact : intermédiaires et secteur tertiaire, mécanisme de gouvernance
- Projection de services :
 - Système de notariat numérique pour la validation des accords testamentaires
 - Système pour la création d'un registre chiffré, décentralisé et distribué des donateurs d'organes
 - Assurance maladie autogérée, rattachée à une monnaie cryptographique
 - Système de traçabilité décentralisé et distribué des dons de sang et d'organes
 - Système de traçabilité et d'archivage distribué des temps de consultation et des frais médicaux

Tous les services projetés ci-avant sont à considérer possible sous différentes formes, comme celles de logiciel pour smartphone destinés directement à l'individu, ou encore sous la forme de services « cloud » destinés aux praticiens du corps médical. Il faut aussi considérer que ceux-ci peuvent agir de manière internationale et/ou locale, et qu'ils convergent naturellement vers des écosystèmes globaux proposés aux patients et/ou aux praticiens.

Il faut noter que ces services abordent qu'une partie de l'univers des disruptions potentielles et envisageables pour le secteur de la Santé. Une veille approfondie est nécessaire pour appréhender pleinement l'ampleur de la situation pour chaque domaine d'activités. La compréhension des mécanismes et des champs des possibles conceptuels offerts par les technologies de l'intelligence artificielle et des blockchain est importante pour concevoir l'orientation des services novateurs à venir.

4.2 L'identification des « push » technologiques

Il est désigné ici par le terme « pusch » technologique, toutes nouvelles technologies suscitant par son exploitation une augmentation significative des possibilités d'expansion des activités humaines dans de nouvelles dimensions conceptuelles.

L'identification des « push » technologiques peut être réalisée par la veille technologique et les travaux de codéveloppement menés dans une démarche contributive. Lorsqu'un « push » technologique est identifié, il est important d'en comprendre ses composants et sa nature afin de pouvoir différencier les technologies génériques qu'il exploite (standard, noyau, framework, protocole, langage), des technologies spécifiques qui le distribuent (application smartphone, logiciel compilé, services, données).

Les « push » technologiques, pour autant qu'il soit régis par des licences compatibles GPL, sont de bonnes sources de démonstration et d'inspiration pour mener des concertations afin d'explorer les domaines impactés par une telle technologie, dans leurs dimensions sociétales, informationnelles et techniques. Leur identification permet de mieux anticiper les technologies disruptives et offre les moyens, par l'identification des technologiques génériques qui les composent, de mieux comprendre leur origine et leur évolution future.

4.3 La concertation et l'exploration par le tiers-lieu

Les tiers-lieux sont des vecteurs importants dans une démarche contributive.

La notion de « tiers-lieu » pris en considération dans ce rapport provient des travaux menés par le Dr Antoine Burret sur le tiers-lieu en tant configuration social [36].

Il est convenu ici que le terme « tiers-lieux » définit des configurations de travail, apolitiques et non-commerciales, entre plusieurs personnes, morales et/ou physiques, nécessairement hétérogènes et qui s'engagent volontairement dans la concertation, l'exploration et le développement contributif d'information, de services et de biens communs numérisés.

La configuration de tiers-lieux est appropriée pour l'organisation de concertation et d'exploration dans des dimensions transdisciplinaires et trans-institutionnelles. Il facilite la création de langage informationnel commun entre des acteurs de mondes différents.

Grâce aux contributions des acteurs tant publics que privés qu'ils peuvent rassembler, les tiers-lieux permettent de mettre en lumière les possibles, les nécessités, et les impacts engendrés pour une situation donnée. Ils permettent de coconstruire les informations fondamentales qui seront nécessaires au design de service et à la co-construction d'une responsabilité informationnelle et numérique.

4.4 La consolidation des communautés de contributeurs

Les communautés de contributeurs jouent un rôle primordial dans la faisabilité et la pérennité d'une démarche contributive. Si une démarche contributive est menée de manière appropriée, des communautés se formeront naturellement autour des biens communs numérisés, quelque soit la nature des biens communs concernés (informationnelle, logiciel, juridique, ...).

Il est important de veiller à l'animation et l'entretien de la dynamique contributive au sein d'une communauté. Des activités intéressantes et des sources d'enthousiasmes sont favorables pour motiver et mettre en mouvement les contributeurs (tiers-lieux, exploration de nouvelles technologies, ateliers contributifs, challenge,...)

Les libertés accordés dans le cadre de la concertation, de l'exploration et du développement contributif doivent être définis dans toutes leurs dimensions afin d'établir des règles compatibles, et communément acceptées par tous les contributeurs.

On remarque principalement deux niveaux de contributeurs dans une communauté. Le premier est celui des fondateurs et des contributeurs qui ont initiés et qui contribuent au développement du cœur même du bien commun numérisé. Le deuxième niveau est celui des utilisateurs et des contributeurs « satellites », ceux qui exploitent le bien commun numérisé et participent à son développement.

Le premier niveau nécessite une approche juridiquement consolidée. Il est la racine de tous les développements futurs et doit être réglementé par des outils juridiques adaptés [cf. chapitre 5.1]. Le deuxième niveau est quant à lui juridiquement géré avec les règles accordées par les licences libres utilisées.

Pour renforcer les échanges et les collaborations de la communauté dans ses différentes dimensions, la mise en place d'un écosystème virtuel joue un rôle indispensable. Son premier atout est de partager librement auprès de tous les acteurs de la communauté les dernières versions des biens communs numérisés ainsi que l'ensemble de la documentation et des débats qui les accompagnent. Il sert de forge pour la démarche contributive et nourrit les sources de débats et de réflexion autour de l'information ou de la technologie coconstruite.

On remarque par exemple des plateformes telles que SourceForge [37] et GitHub [38], ou encore le logiciel GitLab [39] qui proposent des services adaptés au codéveloppement en open source. Ce genre de service consolide les communautés et favorise leur évolution.

4.5 La gouvernance et la régulation par les pairs

L'appropriation par des contributeurs d'un bien commun numérisé génère un mécanisme naturel de veille collective assurant la surveillance et la bonne application des valeurs fondamentales définies par la licence qui le régit.

Cette gouvernance collective génère des mécanismes de régulation favorable à la responsabilisation des individus. Chacun a la possibilité et l'intérêt de protéger et faire valoir les droits que la licence lui a

concedé pour exploiter le bien commun. Ce processus soutient une autorégulation en matière d'application de la licence promulguée.

L'individu qui souhaite contribuer à un bien commun numérisé, de part la nature open source de ce dernier, se voit obligatoirement confronté au regard de la communauté et de ses pairs sur son travail. Ce « regard des pairs » incite et favorise la responsabilisation naturelle du contributeur sur la teneur et la qualité de sa contribution. Il assure la régulation qualitative des contributions.

D'autre part, la notion de « fork », permet la réorientation d'un bien commun numérisé qui ne répondrait pas au souhait, qu'il soit éthique, conceptuel ou technique, d'une communauté donnée. Ce mécanisme de réappropriation pour la réorientation d'un bien commun assure une co-opération naturelle des acteurs du marché. Cette concurrence saine et équitable permet des formes d'autorégulation qui pousse à l'innovation permanente et qualitative des systèmes développés.

4.6 Les stratégies de marché et les mécanismes de consortium

Les mécanismes de l'économie de la contribution soutiennent le développement économique et sociétal des biens communs numérisés coconstruit dans une démarches contributives. Qu'ils soit de nature informationnelle, technologique, juridique ou bien encore artistique, les biens communs numérisés ont une valeur économique intrinsèque qui dépend de la quantité et de la qualité du travail réalisé, ainsi que des contributions qui lui auront été dédiés.

On pourrait dire qu'un bien commun numérisé devient gratuit dès lors que son développement a été financé. Si ce bien commun est utile au déploiement de nouveaux services, de nouveaux marchés ou à l'expansion d'activités existantes, l'intention même de le développer ainsi que la faisabilité technique de sa réalisation sont des arguments pouvant légitimer la mise en place de processus de financement. Il est ainsi possible de créer des consortiums avec les différentes institutions également intéressées par la création du bien commun et prêtes à cofinancer les explorations et les développements.

Les principes de l'économie de la contribution apportent des clefs pour la gestion sociétale de ce genre de modèle, notamment par la constitution de fondations à but non lucratif de vocation d'utilité publique. Celles-ci sont chargées de mener le codéveloppement des biens communs et de garantir statutairement leurs affectations sous le régime des licences libres compatibles GPL. Elles servent de tiers-gérant de confiance pour guider le développement, gérer le cofinancement et attribuer les budgets aux contributeurs exécutants.

Il est aussi possible, selon la nature du bien commun numérisé, de bénéficier des mécanismes du financement participatif permettant de toucher le grand public et des communautés ciblées. On pourrait citer comme exemple la plate-forme de financement participatif menée par les SIG [40], à Genève, dans le cadre du soutien à la transition énergétique, ou encore, les célèbres plateformes telles que KickStarter ou Indigogo qui financent chaque année de nombreux projets.

Un autre chemin permettant la valorisation économique de biens communs numérisés et celui du développement de nouvelles entreprises que l'on désigne, dans le contexte particulier d'une économie de la contribution, des « net-up ». Les net-up (en analogie au terme start-up), sont des entreprises issues des réseaux du développement contributif qui s'appuient sur des biens communs informationnels et technologiques pour développer leurs services spécialisés. Leur mission et leur design sociétal s'inscrivent dans la continuité des concertations et des explorations qui auront été menées durant la démarche contributive. Les entreprises contribuent à la valorisation des biens communs numérisés, à leur développement ainsi qu'à leur déploiement sur le marché. Les net-up sont des vecteurs de création de nouveaux emplois qui naissent autour des compétences acquises par l'exploration et la contribution. Elles sont essentiels au fonctionnement et à la pérennité d'un écosystème économique fondé sur la contribution. Elles sont aussi des vecteurs économiques légitimes permettant la prise de participation par des investisseurs intéressés.

L'économie de la contribution soutient la création de nouveaux marchés de services pour lesquels les communs informationnels et les communs technologiques sont les propulseurs.

La faisabilité d'une telle démarche est rendu possible grâce au respect d'un cadre légal permettant de garantir les libertés accordés aux contributeurs conformément aux principes promulgués par l'approche du copyleft et des licences compatibles GPL.

4.7 Les synergies « publiques - privées - citoyennes »

Une démarche contributive avec l'open source offre des possibilités de synergies favorables au partenariat public-privé. Les biens communs numérisés s'inscrivent naturellement dans une posture de vocation d'utilité publique. Ils sont des liants de concertation et de contribution entre les autorités publiques, les universités, les entreprises et les individus.

L'organisation de tiers-lieux offre en ce sens une configuration sociale idéale pour faire naître des synergies entre les acteurs du secteur public, du secteur privé et les citoyens. Une démarche contributive facilite ainsi les échanges trans-institutionnels et amène à concevoir de nouveau type de partenariat en adéquation avec une telle démarche.

On peut remarquer naître une nouvelle configuration que l'on désigne sous la terminologie 4PS pour « Person, Public, Private Partnership for Services ». Cette approche initiée et étudiée par la Fondation CINTCOM [41] explore les écosystèmes favorables à la propulsion informationnelle. Elle établit le cadre juridique et les systémiques permettant d'engager le secteur public et les institutions privées dans une démarche globale autour d'une intention commune d'apporter les réponses aux questions que la Société doit surmonter. Cela, par la co-construction démocratique de communs informationnels et de services informationnels d'utilité publique-privée. Ils permettent de créer de nouvelle place de marché et de nouvelles entreprises (net-up) qui soutiennent les métiers et la création de nouveaux emplois.

5. Quels sont les éléments importants devant être pris en compte pour mener une démarche open source contributive ?

Pour permettre à une démarche open source de contribuer de manière pérenne aux développement des activités d'une institution, son design légal et sa stratégie d'implémentation doivent être adaptés à la situation sociétale et aux environnements métiers de l'institution.

Un bon management des contributions et des systèmes informationnels permettra quant à lui de renforcer et d'accélérer les processus d'innovation contributive. Ce management est nécessaire à la constitution et à la valorisation des patrimoines informationnels. Il joue un rôle pilier dans une démarche open source pérenne [cf. chapitre 5.2].

La mise en place d'un écosystème de services logiciels pour accompagner la démarche open source est de ce fait primordial. Tout comme la formation continue des cadres dirigeants au management de la contribution et la création des nouveaux postes qui permettront d'assurer la continuité et l'évolution constructive de la démarche contributive [cf. chapitre 6].

Aussi, la valorisation économique du patrimoine informationnel des métiers permet d'une part, de soutenir les individus dans la reconnaissance et l'expansion de leur métier. Et d'autre part, de générer de nouvelles voies de revenus et de rentabilités avec les stratégies de marché du modèle contributif. Celle-ci pourront notamment servir tout ou en partie à amortir et à financer la démarche open source elle-même. La démarche open source doit être considérée comme un levier des activités tant humaines que économiques de l'institution, et ce, à court, moyen et long terme. Il est nécessaire d'y accorder des moyens financiers et des ressources proportionnelles à l'intention de la démarche. Cette dernière doit pouvoir s'inscrire dans un environnement durable et serein, propice à la construction d'une culture de la contribution. Il faut veiller à ne pas créer de discontinuité dans cette culture sous peine de risquer la désolidarisation de contributeurs et de la communauté elle-même.

Il est aussi important d'identifier les talents et les futurs contributeurs, de les accompagner, et de leur apporter les moyens d'augmenter leurs capacités et de partager leurs contributions, notamment grâce à la puissance de l'informatique open source. Ce sont eux les principaux moteurs de l'innovation et de la contribution, l'open source est un moyen favorable de les rassembler autour d'une intention commune.

Enfin, il faut pratiquer l'exploration et la concertation afin d'offrir à chacun le moyen de participer et de contribuer, à son échelle, aux développements menés par l'institution. Il faut encourager les partages et les synergies trans-disciplinaires et trans-institutionnelles en utilisant les vertus des biens communs numérisés et leur posture d'utilité publique inaliénable.

5.1 Un cadre juridique trans-disciplinaire et trans-institutionnel compatible

La mise en place d'une démarche contributive avec l'open-source au sein d'une institution existante nécessite l'établissement d'un cadre juridique commun entre tous les acteurs de la contribution. Ce cadre établit les règles et principes que chaque contributeur interne (collaborateur) et externe (partenaire) s'engage à respecter dans le contexte des démarches open source qui seront menées.

De part la nature « publique » d'un bien commun numérisé, lors de sa co-construction, il est nécessaire de délimiter clairement les champs d'information dit « confidentiels » de ceux de vocation publique. A noter qu'avant la publication d'un nouveau bien commun, quelque soit sa nature, son développement peut être soumis aux principes de confidentialité et de secret, selon les impacts, les enjeux et la responsabilité sociétale qui en dépendent.

Pour permettre le fonctionnement d'un écosystème contributif, un cadre juridique cohérent et compatible doit absolument être appliqué entre les différents contractants qui contribuent au développement d'un bien commun (employés, sous-traitants, contributeurs, public). Ceci afin d'éviter toute contradiction ou non-sens de nature contractuelle (ex : confidentialité, copyright, ...). Ce genre de cadre peut être composé de plusieurs bases juridiques mais devrait au moins comporter les éléments suivants :

- Un contrat pour engager les contributeurs dans le réseau contributeur de l'institution
- Un code de déontologie et d'éthique de travail pour régir réseau des contributeurs
- Des outils et des licences compatibles pour gérer les copyright / copyleft.
- Dès règlements pour l'organisation des tiers-lieux en huis clos ou de manière publique

On peut citer comme exemple de ce type de système, le système juridique Kalix [\[15\]](#). Ce système basé sur le droit suisse propose un modèle juridique sous licence libre adapté à une démarche contributive. Il peut être copié et adapté au besoin spécifique d'une institution. Il est lui-même un bien commun juridique.

5.2 Le management des contributions et des systèmes informationnels

Dans une démarche contributive, les dirigeants doivent veiller à la mise en place de nouvelles responsabilités auprès de leurs managers et de leurs collaborateurs. Il est important d'assurer la récolte et l'archivage de l'ensemble des contributions et des informations utiles consécutives aux travaux qui seront menés. Le management des contributions et le managements du systèmes d'informations sont en ce sens des composantes importantes de l'organisation et de la gestion d'une démarche contributive.

D'une part, le management des contributions à pour mission d'organiser et de gérer les processus de la contribution, notamment les tiers-lieux, les concertations, les explorations et les ateliers contributifs. Il veille à l'application des méthodes et au respect des standards informationnels, juridiques et techniques. Il assure la constitution et l'alimentation du patrimoine informationnel grâce au système informationnel dont il bénéficie.

Le management de la contribution a notamment pour but de favoriser de manière générale la mise en place d'une culture de la contribution et de soutenir pleinement les collaborateurs dans leurs démarches contributives.

D'autre part, le management de systèmes informationnels adaptés au contexte de la démarche contributive est déterminant. Le déploiement d'un écosystème virtuel apporte les outils nécessaires pour récolter et stocker les données issues des travaux des contributeurs. Le management des systèmes informationnels consiste à gérer, organiser, maintenir, et assurer une interopérabilité informationnelles entre les écosystèmes techniques existants et ceux déployés par la démarche contributive. Il est en charge d'assurer la pérennité technologique du patrimoine informationnel de l'institution. Il veille de manière générale à l'organisation des outils numériques de la contribution et du traitement de l'information. Il travaille en collaboration directe avec les responsables des infrastructures informatiques.

5.3 La valorisation économique du patrimoine informationnel

Les apports réalisés sur un bien commun existant ou pour la création d'un nouveau bien commun sont des actifs « tangibles » pour celui qui en détient le copyright et bénéficie du leadership. Ils peuvent être assimilés d'une part comme des actifs d'ingénierie tant marketing, technique que commerciale, et d'autre part comme des vecteurs de « goodwill » (communautés, contributeurs, ...).

La valeur d'un bien commun correspond à l'ensemble des apports qui ont été réalisés par les fondateurs et les contributeurs pour permettre sa création et sa distribution libre et gratuite. Cette valeur déterminable d'un bien commun, dans certain cas, peut être utilisée pour la constitution du capital social d'une entreprise ou d'une fondation. Les stratégies de marchés présentées au chapitre 4.6 s'appuient sur ces mécanismes de valorisation pour favoriser la création du capital-social de fondation en charge de communs informationnels et de société net-up qui exploitent des services dérivés.

La notion de patrimoine informationnel est un atout considérable dans une époque où le big data et le machine-learning sont au cœur des convoitises.

La valeur des patrimoines informationnels cumulant l'expérience des métiers hautement spécialisés est précieuse. Elle permet d'entraîner des algorithmes et de créer des systèmes intelligents permettant de refléter et de s'adapter aux compétences humaines. Les marchés de l'intelligence artificielle ouvrent une nouvelle porte pour la monétisation des données et des services.

Par exemple, si l'on prend le secteur de la radiologie dans un ensemble hospitalier. Le cumul des données générées par la pratique des métiers durant des années, comme les radios et leurs diagnostics, sont des données contenant des éléments utiles à l'entraînement d'algorithmes. Si l'ensemble hospitalier les transforme en patrimoine informationnel, il pourrait alors développer des services pour assister le diagnostic des médecins radiologues tant pour ses propres besoins, que pour d'autres institutions. Ou encore, l'ensemble hospitalier pourrait vendre ces données de manière anonymisée à d'autres institutions souhaitant entraîner leurs services intelligents.

Enfin, les biens communs numérisés peuvent également amener à la commercialisation de services connexes pour simplement répondre aux demandes émergentes du public et des professionnels, comme par exemple : la mise en place de services de formation, de label et de certification, de conseil, de franchise, etc.

5.4 La considération de l'impact de l'informatique

L'informatique crée des usages qui transforment la culture des métiers. Ces usages obligent l'acquisition de nouvelles compétences directement liées au design des systèmes développés. Les logiciels propriétaires créent ainsi un effet de prise en otage des compétences et de la culture numérique des métiers. La viabilité et la capacité de pouvoir bénéficier des compétences acquises dépendent alors des fabricants des logiciels.

Si ceux-ci advenaient à disparaître, décideraient d'arrêter leur développement ou rendraient économiquement inaccessible leurs mises à jours, les compétences acquises pourraient être mises en péril et potentiellement devenir obsolète.

L'approche des biens communs technologiques au travers des logiciels libres offre un moyen concret de se prémunir de ces mécanismes et de pérenniser la viabilité des compétences acquises. Un logiciel libre propagé au sein d'une communauté, même si son fabricant disparaît, restera toujours existants et sa continuité sera assurée par sa capacité à être copié, modifié et maintenu librement par la communauté elle-même.

Dans une dimension contributive, il est important de considérer l'informatique comme une extension des capacités humaines, une opportunité pour l'expansion des activités professionnelles. La considération de l'informatique sous une forme « patrimoniale » rendu possible grâce au cadre juridique proposé par la démarche contributive permet un changement de paradigme important : l'informatique n'évolue plus uniquement dans une posture de « produit » et de « charges fonctionnelles », mais aussi dans une posture de « services » et de « patrimoine informationnel ». L'importance de l'informatique prends dès lors une nouvelle signification et permet d'envisager des stratégies de développement qui n'auraient pu être imaginées avant.

6. Quelles nouvelles compétences et métiers peut-on imaginer créer par cette approche ?

La pratique d'une démarche open source dans une intention contributive favorise la création de nouvelles compétences et l'émergence de nouveaux métiers. Les principes et les fonctionnements de la contribution ainsi que l'univers des biens communs numérisés ouvrent la porte à de multiples vecteurs rendant légitime l'expansion des activités professionnelles.

La direction de l'innovation contributive, le direction du patrimoine informationnel, le management des contributions ou encore le management des systèmes informationnels sont des piliers importants d'une démarche contributive. Ils soutiennent le développement durable de l'institution qui en fait le choix et peuvent légitimer la création de nouveaux postes de travail [cf. chapitre 6.1].

On constate aussi la capacitation naturelle des collaborateurs qui bénéficient d'une démarche avec l'open source. Grâce aux partages des informations et à l'augmentation du champ des possibles avec l'informatique, de nouvelles compétences se créent et viennent renforcer les capacités professionnelles des collaborateurs [cf. chapitre 6.2].

D'autre part, les synergies transdisciplinaires rendues possibles autour d'un processus de concertation raisonné de l'information et de l'informatique suscitent la co-construction. Cette co-construction de nouveaux services informationnels et de nouvelles technologies génèrent des connaissances, des savoirs et de nouvelles pratiques et entreprises, celles qui soutiendront l'émergence des nouveaux métiers [cf. chapitre 6.3].

6.1 Les nouveaux métiers d'un écosystème contributif

Cinq proposition de nouveaux métiers sont présentées ci-après afin de fournir des pistes pour aiguiller l'établissement des conditions cadres les plus appropriées. Ces propositions sont « exploratoires » et ne prennent pas en compte l'ensemble des situations que ces nouveaux « métiers de la contribution » pourraient être amenés à surmonter. La pratique et l'étude des situations en institution est nécessaire afin d'en définir les conditions exactes.

Au niveau de la direction :

- **Direction de l'Innovation contributive**
 - Sous la supervision et en collaboration avec la Direction générale :
 - Diriger les démarches d'innovation contributive
 - Diriger les processus de veille technologie et informationnels
 - Veiller au processus et à l'application des règles du développement contributif
 - Mettre en place les stratégies et les écosystèmes économiques pour soutenir le financement de la démarche contributive
 - Mettre en place et soutenir les relations transdisciplinaires et trans-institutionnelles
 - Consolider le réseau de contributeurs et de partenaires publics / privés
 - Identifier et valoriser les innovations contributives
 - Soutenir la Direction générale dans les consortiums autour de l'innovation
 - Assister la Direction générale dans ses stratégies d'affaires
 - Anticiper les risques de disruption technologique
 - Soutenir et promouvoir le développement de nouveaux services informationnels
 - Soutenir et promouvoir le développement de nouvelles technologies
 - Soutenir la culture de l'innovation contributive auprès des collaborateurs
 - Établir et superviser le travail des Responsables de la Contribution

- **Direction du Patrimoine informationnel**
 - Sous la supervision et en collaboration avec la Direction générale :
 - Diriger la constitution et l'enrichissement du patrimoine informationnel
 - Diriger les processus de numérisation des contributions
 - Soutenir la valorisation informationnelle des métiers
 - Veiller au respect des standards informationnels et technologiques
 - Établir les stratégies de valorisation économique du patrimoine informationnel
 - Identifier, développer et consolider les informations à valeur ajoutée
 - Mettre en place et soutenir les relations transdisciplinaires et trans-institutionnelles
 - Soutenir la Direction générale dans les consortiums autour de l'information
 - Assister la Direction générale dans ses stratégies d'affaires
 - Soutenir la culture de la contribution auprès des collaborateurs
 - Établir et superviser le travail des Responsables des Systèmes informationnels

Au niveau des cadres responsables :

- **Responsable / manager de la Contribution**
 - Sous la supervision et en collaboration avec la Direction de l'Innovation Contributive et du Patrimoine informationnel :
 - Organiser et maintenir l'écosystème contributif
 - Mettre en place et gérer les ressources nécessaires à la contribution
 - Promouvoir et veiller à l'application des principes de la contribution
 - Gérer et promouvoir le réseau des contributeurs
 - Organiser des tiers-lieux et des ateliers contributifs
 - Organiser l'animation sociale du réseau des contributeurs
 - Soutenir les contributeurs dans leur démarche contributive
 - Soutenir et participer au développement des innovations contributives
 - Participer à l'émancipation de la culture de la contribution

- **Responsable / manager des Systèmes informationnels**
 - Sous la supervision et en collaboration avec la Direction de l'Innovation Contributive et du Patrimoine informationnel :
 - Organiser, déployer et maintenir l'écosystème virtuel de la contribution
 - Mettre en place et gérer les ressources nécessaires à l'exploitation des systèmes informationnels
 - Déployer et maintenir les infrastructures avec le département informatique
 - Appliquer et promouvoir les standards technologiques et informationnels
 - Conseiller et fournir les outils technologiques aux contributeurs
 - Assurer les processus de numérisation des contributions
 - Soutenir et participer à la gestion du patrimoine informationnel
 - Participer à l'émancipation de la culture de la contribution

Au niveau de l'opérationnel :

- **Assistant(e) de la Contribution**
 - Sous la supervision du responsable de la Contribution
 - Assister le Responsable de la Contribution dans son travail
 - Assurer la numérisation des contributions avec le Responsable des systèmes informationnels
 - Accompagner et former les contributeurs à la bonne utilisation des systèmes
 - Participer à l'organisation et la gestion des tiers-lieux et des ateliers contributifs
 - Organiser des animations et soutenir les synergies sociales entre les contributeurs
 - Veiller à l'accueil et à l'écoute des contributeurs du réseau
 - Contribuer au bon déroulement des démarches contributives
 - Participer à l'émancipation de la culture de la contribution

6.2 De nouvelles compétences pour tous les métiers

La pratique de l'open source et du développement contributif permet naturellement aux collaborateurs qui en bénéficient d'acquérir des connaissances et des compétences favorables à la qualité de leur travail.

Ce phénomène se traduit par le renforcement des compétences et connaissances pour :

- L'autonomie logicielle dans le domaine de la bureautique avec les logiciels libres
- La maîtrise de nouveaux outils collaboratifs (ex : les wiki, les pads, les calcs,...)
- La sécurité et la gestion des communications et des données privées et professionnelles
- Les principes de la Contribution, du copyright, du copyleft et des licences libres
- Les principes de la concertation et de l'exploration dans un environnement contributif.
- Des notions de veille technologique et informationnelle pour mieux anticiper l'avenir

Ces nouvelles compétences s'enrichissent par la pratique quotidienne de la démarche contributive, au travers des différentes animations, ateliers, rencontres et travaux menés.

6.3 Les potentiels nouveaux métiers en devenir

L'exploration de l'information et des biens communs numérisés dans une dimension transdisciplinaire permet à des mondes, des compétences et des connaissances provenant de différents univers de se rencontrer. Cette rencontre engage la convergence naturelle des savoirs vers de nouveaux espaces cognitifs permettant de faire apparaître des domaines d'exploration et de pratique jusqu'alors inexplorés.

Les nouveaux métiers se situent là où la convergence des disciplines et des informations créeront de nouveaux services informationnels et technologiques pour répondre au potentiel des situations découvertes. L'alliance d'une informatique raisonnée avec la concertation des métiers spécialisés peut générer une source intarissable d'intentions et d'informations qui porteront la création de nouvelles entreprises et de nouveaux métiers.

On peut notamment remarquer que la notion du patrimoine informationnel nécessite une connaissance métier importante pour comprendre les différentes dimensions offertes par les données issues d'un domaine. La gestion, l'identification et la valorisation des informations suggèrent de nouvelles compétences et de nouvelles chaînes de valeurs. Il est fort possible d'imaginer qu'une partie des métiers à venir s'axeront autour de l'information, de sa « valorisation métier » et des services informationnels qui en découlent .

On pourrait par exemple imaginer pour chaque domaine d'activités, quel pourrait être le nouveau métier de la contribution, celui qui permettrait d'accompagner les métiers spécialisés dans la constitution, le partage et la valorisation de leur patrimoine informationnel.

7. Quel est le patrimoine open-source disponible pour pouvoir explorer et expérimenter de manière responsable cette approche dans le domaine de la santé ?

Les chapitres suivants proposent une sélection non exhaustive de biens communs technologiques identifiés dans le cadre de ce rapport.

Ils proposent des pistes intéressantes pour le domaine de la Santé afin d'initier une démarche avec l'open source et la dynamique contributive. Ils sont classés par catégories.

7.1 Sélection de technologies spécialisées

Spécialisations métiers

- **Orthanc**
 - Un serveur DICOM libre pour l'imagerie médicale
 - <https://www.orthanc-server.com/>
- **OsiriX**
 - Un logiciel d'imagerie médicale, compatible avec les fichiers au format DICOM
 - <http://www.osirix-viewer.com/>
- **BrainStorm**
 - Analyses des signaux du cerveau (MEG, EEG, fNIRS, EcoG,...)
 - <http://neuroimage.usc.edu/brainstorm/>
- **Assistive Context-Aware Toolkit (ACAT)**
 - Les technologies utilisées par Stephen Hawking pour son fauteuil intelligent
 - <https://github.com/intel/acat>
- **Open BCI**
 - Plateforme de développement d'interface cerveau-machine
 - <http://openbci.com/>
- **Open PCR**
 - Kit de développement PCR, détection, séquençage ADN, avec thermocycleur
 - <http://openpcr.org/>
- **Open EEG**
 - Plateforme logiciel et matériel pour le développement d'application EEG
 - <http://openeeg.sourceforge.net/doc/hw/>
- **EchOpen project**
 - Kit de développement de stéthoscope intelligent
 - <http://www.echopen.org/>

Gestion et système d'information

- **GNU Healt**
 - Progiciel de gestion médicales et hospitalière type EMR, HMIS, HIS
 - <http://health.gnu.org/>

- **GNU Med**
 - Logiciel de gestion des dossiers médicaux électroniques
 - <http://wiki.gnumed.de/bin/view/Gnumed>
- **Nosh**
 - Logiciel et réseau blockchain pour les dossiers médicaux
 - <https://noshemr.wordpress.com/>
- **FreeHealth.io**
 - Logiciel de gestion des dossiers médicaux électroniques
 - <https://freehealth.io>
- **Clinic Management System (CMS)**
 - Logiciel de management de clinique
 - <http://cms.mobigator.com>

7.2 Sélection de logiciels libres pour la bureautique

Création et traitement de documents et de visuels:

- **Libre Office**
 - Une suite bureautique complète (traitement, texte, tableur, présentation)
 - <https://fr.libreoffice.org/>
- **Gimps**
 - Un outil d'édition et de retouche d'images
 - <https://gimp.org/>
- **Inkscape**
 - Un outil de dessin vectoriel
 - <https://inkscape.org>
- **Scribus**
 - Un outil de publication assistée par ordinateur
 - <https://scribus.fr/>

Internet et courriel :

- **Thunderbird**
 - Un client de messagerie Internet multi-plateforme
 - <https://www.mozilla.org/fr/thunderbird/>
- **Firefox**
 - Un navigateur Internet multi-plateforme
 - <https://www.mozilla.org/fr/firefox/>

Système d'exploitation

- **Ubuntu**
 - Système d'exploitation basé GNU/linux, orienté bureautique
 - <https://www.ubuntu.com>

- **Debian**
 - Système d'exploitation basé GNU/linux, orienté bureautique
 - <https://www.debian.org>
- **FreeMind**
 - Système d'exploitation basé GNU/linux, orienté bureautique
 - <https://linuxmint.com/>

7.3 Sélection de technologies « génériques »

Machine Learning :

- **TensorFlow**
 - Outils de machine-learning pour l'apprentissage de réseaux neuronaux profonds
 - <https://www.tensorflow.org>
- **scikit-learn**
 - Outils de machine-learning écrit en python pour le calcul et l'analyse
 - <http://scikit-learn.org>

Blockchain :

- **Ethereum**
 - Protocole d'échange décentralisée permettant la création de contrat intelligent
 - <https://www.ethereum.org>
- **Hyperledger projects**
 - Écosystème de logiciels, d'outils et de protocole pour le développement et la distribution de régie de service et de contrats intelligents
 - <https://www.hyperledger.org/projects>

Cartographie du territoire

- **Open Street Map**
 - Outils de cartographie du territoire dans une approche wiki
 - <https://www.openstreetmap.org/>

Communication et réseau :

- **GNU Rings**
 - Plateforme et outil de communication universelle (video, voice, messenger, peer-to-peer)
 - <https://ring.cx/fr>
- **Wire**
 - Client de messagerie instantanée chiffré et multiplateforme
 - <https://wire.com>
- **Gajim**
 - Un client de messagerie instantanée pour le réseau standard ouvert Jabber
 - <https://gajim.org/>
- **Open PGP**
 - Format universel de chiffrement de l'information et d'identification forte
 - <https://www.openpgp.org>

- **Diaspora***
 - Réseau et application logiciel orienté web de réseau social distribué
 - <https://diaspora-fr.org/>
- **Mastodon**
 - Réseau et application logiciel orienté web de réseau de microblogage distribué
 - <https://mastodon.social>

Moteur de recherche et d'indexation :

- **Yacy**
 - Moteur de recherche peer-to-peer avec corpus informationnel distribué
 - <https://yacy.net/>

Travail collaboratif orienté Web :

- **Les framasofts**
 - Écosystème de logiciels orientés Web (agenda, meeting, wiki, pad, calc, ...)
 - <https://framasoftware.org/#topPgCloud>
- **Mediawiki**
 - Ensemble de logiciels et moteur de publication de wiki suivant le design de Wikipedia
 - <https://www.mediawiki.org>
 -
- **Gitlab**
 - Logiciel de forge pour le développement collaboratif de code sources
 - <https://gitlab.com/>

Électronique embarquée :

- **Arduino**
 - Kit de développement électronique
 - <https://www.arduino.cc>
- **BeagleBoard**
 - Micro ordinateur pour les applications spécialisés
 - <http://beagleboard.org>
- **Wiring**
 - Plateforme de prototypage électroniques
 - <http://wiring.org.co/>
- **Elphel**
 - Kit de développement électronique pour caméra intelligente et stéréo-photogrammétrie
 - <https://www.elphel.com/>

8. Pour quels métiers ou domaines de compétences, en regard de quelles technologies existantes, l'approche open source pourrait-elle aider à maîtriser et réguler les risques de disruption ?

L'approche open source offre une agilité opérationnelle et organisationnelle qui favorise le développement de services. Grâce à l'approche informationnelle, ces services se nourrissent des activités existantes. Ils renforcent, améliorent et étendent les compétences des métiers.

En regard des sujets abordés dans ce rapport et des technologies open source identifiées, les chapitres suivants résument succinctement différentes pistes d'exploration, sous la forme de proposition de services visant à soutenir la pratique des métiers de la Santé. Ces propositions sont le fruit de l'exploration des push technologiques menée par l'auteur. Elles ont pour objectif premier de susciter les réflexions et de démontrer le champ des possibles offerts par l'approche open source. Elles pourraient aussi, aux yeux de l'auteur, apporter des éléments de réponses aux situations abordés au chapitre 9.

8.1 Médecine générale

Dossier du patient

- Sous la forme d'un protocole réseau, d'un protocole d'encodage de données, d'une application smartphone pour le patient, d'un progiciel pour le médecin et d'un réseau de serveur de type « node »:
 - Un service de lecture et de gestion du dossier avec un logiciel libre. Outils d'exportation, d'importation, de chiffrement, de déchiffrement et de distribution dans le réseau d'archivage décentralisé.
 - Un protocole d'identification forte avec principe de clefs publiques et privés.
 - Un protocole d'archivage de l'ensemble des données du patient dans un format d'encodage spécial permettant de chiffrer les données à leur entrée et de les déchiffrer à leur lecture. Les données chiffrées sont découpées en plusieurs paquets qui sont eux-mêmes chiffrés. Ces paquets sont ensuite répartis sur le réseau de serveurs gérés par les ensembles hospitaliers suisses. Seul le patient et les médecins autorisés par le patient détiennent les « clefs » permettant de retrouver les paquets de données, de les assembler, de les lire et de les mettre à jour. Pour chaque accès au dossier, les clefs sont sollicitées auprès des médecins en charges et du patient pour recomposer le dossier. Le patient peut décider d'être avisé des lectures de son dossier et d'en interdire l'accès à un médecin dans certains cas. Les médecins peuvent quant à eux saisir des notes qui sont rattachées aux données du patient mais qui ne sont pas visibles pour ce dernier. Le médecin peut décider de partager ses notes avec les autres médecins en charge du patient, de les garder confidentielles ou de les rendre visibles au patient. Aucune donnée n'est centralisée, aucun paquet de données seul contient des données lisibles, même si ils sont déchiffrés. La sécurité est assurée par le design. Elle peut être renforcée par de multiples clefs et acteurs dans la chaîne de confiance. Comme par exemple avec les clefs des parents qui possèdent un droit de regard et d'autorité sur le dossier médical de leur enfant.
 - Technologies logicielles à explorer : OpenPGP, Hyperledger projects

Consultation en ligne

- Sous la forme d'un logiciel smartphone, tablet et PC, disponible en deux versions, l'une destiné au médecin, l'autre aux patients :
 - Un service de vidéo-conférence médicale peer-to-peer garantissant la confidentialité des consultations. Possibilité sur accord du patient d'autoriser l'archivage et le visionnage de la consultation pour d'autres médecins de manière sécurisées. Gestionnaire des ordonnances. Ordonnances médicales numérisées, certifiées et chiffrées en deux exemplaires, une pour le patient, une pour le médecin. Comprenant un système d'apprentissage automatique de l'écriture manuscrite des ordonnances et un système de retranscription au format texte des communications orales. Intégrant un service de messagerie instantanée et un agent virtuel. Différents modules développés par des contributeurs sont installables : prise de rendez-vous, suivi de la posologie, commande direct de médicaments, géolocalisation de praticien, dossier médical, etc. Un écosystème de services respectant des règles de sécurité par le design : identification forte, peer-to-peer, chiffrement, blockchain, décentralisation.
 - Technologies logicielles à explorer : GNU Ring, Hyperledger projects, TensorFlow, scikit-learn, OpenPGP, OpenStreetMap

8.2 Assistance médicale

Téléassistance médicale

- Sous la forme d'une application smartphone, en deux versions, l'une pour le patient, l'autre pour le(s) responsable(s) médico-soignant(s) en charge. Accompagné en option d'un périphérique électronique de veille à la personne soignée à domicile.
 - Service de téléassistance médicale avec système d'appel vocal, de vidéo-conférence et de messagerie instantanée. Service d'appel d'urgence. Veille sécuritaire par l'utilisation des capteurs environnementaux du périphérique électronique (son, images, espace, lumière, composant de l'air, habitudes). Possibilité d'interagir avec le périphérique et le patient. Possibilité de développer des modules d'accompagnement avec un agent virtuel doté de la parole pour la prévention des risques, l'anticipation de situation dangereuse ou la sollicitation du patient (ex : posologie, alimentation).
 - Technologies logicielles à explorer : Ring, Wire, TensorFlow, Kalliope
 - Technologies électroniques à explorer : Arduino, BeagleBoard

Régie de services médico-soignants avec géolocalisation et planification automatisée

- Sous la forme d'une application smartphone, en deux versions, l'une pour le patient, l'autre pour les professionnels médico-soignants, couplé avec un serveur de services Internet :
 - Régie de service permettant la localisation en temps réel des professionnels en activité et des patients demandeurs de soins. Gestion et planification automatiques des propositions d'interventions selon les responsabilités, les disponibilités et la géolocalisation. Comptabilisation des temps d'interventions, des déplacements et des frais. Rappels automatiques d'interventions et vérification de présence avant déplacement. Archivage des interventions.
 - Technologies logicielles à explorer : OpenStreetMap, Wire, Hyperledger projects, Ethereum

8.3 Oncologie

Veille et assistance au diagnostique des risques de cancer de la peau, du sein et des poumons

- Sous la forme d'un logiciel libre orienté métier à destination des médecins, d'un protocole réseau et d'une infrastructure serveur (data+processing) chiffrée et distribuée entre plusieurs ensembles hospitaliers :
 - Service de prédiction des risques pathologiques avec indices de probabilité. Service de proposition de diagnostique avec argumentaire en lien avec les cas similaires détectés. Service de proposition de protocole thérapeutique selon les données de vie du patient, avec argumentaires selon la synthèse des thérapies « bénéfiques » et « à risques » connues dans des cas similaires. Un système auto-apprenant, trans-disciplinaire, trans-institutionnel, dans un écosystème de clients logiciels décentralisés couplés à un réseau de serveurs distribués.
 - Service d'anonymisation, d'encodage et d'archivage des données des patients pour la création des corpus informationnels nécessaires à l'apprentissage des systèmes.
 - Technologies logicielles à explorer : Orthanc, scikit-learn, TensorFlow, Hyperledger projects

8.4 Cardiologie

Assistant personnel de suivi et veille des risques cardiovasculaires en temps réel

- Sous la forme d'une infrastructure serveur distribuée au sein d'un ensemble hospitalier et d'un logiciel libre pour smartphone qui est accompagné à choix d'un bracelet, d'un brassard ou d'une bague qui embarque de la micro-électronique (capteur cardiaque & température). Le périphérique qui accompagne le logiciel est mis à la disposition du patient par le corps médical sous forme de prêt, de location et de vente. Il est certifié par les autorités médicales et fait l'objet d'une labellisation de conformité.
 - Service d'analyse et de veille en temps réel des risques cardiovasculaire, mécanisme d'anticipation des incidents et alarme prédictive configurable, système d'alerte d'urgence au corps médical selon des les degrés priorités (famille, médico-soignant, médecin, ambulance). Système modulaire avec bibliothèque de modules compatibles conçus par des spécialistes, différents traitements de données et interactions avec le patient sont possibles.
 - Service d'anonymisation, d'encodage et d'archivage des données des patients pour la création des corpus informationnels nécessaires à l'apprentissage des systèmes.
 - Technologies logicielles à explorer : Wite, scikit-learn, TensorFlow
 - Technologies électroniques à explorer : Arduino, BeagleBoard, Wiring

8.5 Neurologie

Assistant personnel de communication et de commande de périphériques par protocole cognitif

- Sous la forme d'un logiciel pour smartphone accompagnée d'un périphérique électronique de détection des ondes cérébrales (bandeau, casque ou diadème) :
 - Service d'assistance personnelle à la communication orale et écrite. Interprétation du langage pensé avec des protocoles cognitifs intuitifs, construit par le patient durant la phase apprentissage. Auto apprentissage et évolution « neuromorphique » du langage homme-machine / machine-homme. Protocole standardisé de commande par réseau, possibilité de commander des périphériques externes (ex : domotique, lumière, alarme, etc).
 - Format standardisé de corpus informationnel pour apprentissage accéléré du langage
 - Basé sur les technologies utilisées par Stephen Hawking : Assistive Context-Aware Toolkit
 - Technologies logicielles à explorer : scikit-learn, TensorFlow, BrainStorm, OpenEEG
 - Technologies électroniques à explorer : OpenPCI, Arduino, BeagleBoard, Wiring

9. Quels genres de situation pourrait-on potentiellement résoudre par cette démarche ?

Face à la croissance des technologies et les évolutions sociétales qu'elles engendrent, les démarches open-source s'inscrivant dans une intention contributive, peuvent résoudre certaines situations existantes ou à venir. Une telle intention apporte des chemins concrets pour soutenir l'agilité organisationnelle et la capacité d'évolution des marchés, des institutions et des métiers.

Les métiers doivent aujourd'hui faire face à de nouveaux types de concurrences, comme celui de l'intelligence artificielle et ses services prédictifs, mais aussi celui du concept de blockchain et ses services décentralisés. Il est important de donner aux métiers les moyens de renforcer leur légitimité aux yeux du public, afin qu'ils conservent le leadership de leur savoir dans leur domaine [cf. chapitre 9.1]. La constitution de patrimoines informationnels pour valoriser les métiers permettent de développer des services informationnels novateurs de nature public-privée. Ces services apportent des moyens de rééquilibrer l'équation de la concurrence.

Il est aussi nécessaire de veiller aux situations socio-professionnelles engendrées par ces évolutions constantes. Une approche contributive menée autour du partage de l'information et des technologies open source peut réduire la fracture numérique, et éviter l'exclusion cognitive des individus [cf. chapitre 9.2].

Enfin, l'évolution constante de l'internationalisation des marchés nécessite de prendre les mesures appropriées pour surmonter les tsunamis d'innovations technologiques et de nouveaux services qui vont déferler durant la prochaine décennie. Les acteurs qui sauront bénéficier des opportunités de l'information et de l'informatique pourront atteindre des capacités et des compétences qui leurs permettront de préserver leur légitimité. Ils pourront alors être portés par les évolutions technologiques de ce 3ème millénaire [cf. chapitre 9.3].

9.1 Situation métier

Le secteur de la Santé n'est pas épargné par les nouvelles tendances technologiques et leurs disruptions. Il est crucial de maintenir la légitimité du pouvoir médical face aux acteurs des technologies de l'information et leur services intelligents. Mais aussi, de veiller à conserver dans la mesure du possible une indépendance et une autonomie numérique pour bénéficier de la puissance informationnelle des métiers et de leurs activités.

Un jour viendra où le patient ira consulter le médecin car son assistant médical personnel, conçu par le numéro un mondial de l'I.A. lui aura prédit une maladie ou un risque d'un cancer rare avec une probabilité annoncée de 99 %. Quelle sera la responsabilité du médecin face à ce diagnostic ? Comment pourra évoluer le rapport de confiance entre le médecin et le patient ? Il est important d'anticiper ces situations et d'y apporter des réponses.

Les processus de la concertation, de l'exploration et du développement contributif, ainsi que la multiplicité des biens communs numérisés, permettent de « repenser » les services et les interactions humaines. Peut-être que les réponses résident dans la mise en place de « corpus médicaux informationnels » par le corps médical lui-même. Ceux-ci permettraient d'entraîner des algorithmes et fournir des services intelligents, certifiés par les Autorités médicales. Un moyen d'apporter au médecin des éléments de réponses d'un niveau technologique équivalent et de consolider la relation de confiance avec le patient.

Aussi, il faut veiller à la captation des données métiers par les services numériques externes. La quête des big data amènent de nombreux fournisseurs à organiser leurs services numériques pour capter les données de leurs clients et les rendre dépendant des services fournis. Ce mécanisme appauvrit la substance informationnelle des métiers et des individus qui la produisent. La maîtrise d'une informatique open source apporte les ressources pour économiser l'externalisation de nombreux services numériques, et assurer la maîtrise des patrimoines informationnels.

9.2 Situation socio-professionnelle

Dans un monde au rythme accéléré, nourrit des prédictions disruptives des médias, les individus doivent trouver de nouveaux repères et concilier avec les cultures de chaque génération. Ces générations entre lesquelles, l'accélération de la Société a engendré des écarts de plus en plus importants.

Les situations d'isolement social et cognitif des individus, tant dans la sphère professionnelle que privée, sont chaque jour accentués par des technologies qui modifient profondément les relations humaines, le rapport à l'autre et le rapport à l'autorité.

Dans un univers de plus en plus impersonnel et numérisé, il est important de resituer l'individu au centre de l'attention et de favoriser les relations humaines, le partage et l'entraide. Les démarches contributive dans un écosystème open source, avec l'organisation de tiers-lieux et d'ateliers contributifs, favorisent l'émancipation sociale des individus. Il leur permet de contribuer et d'appartenir à une communauté. Les relations intergénérationnelles sont encouragées grâce à l'intérêt susciter par le partage du savoir. Les avis sont écoutés et les contributions respectées.

La reconnaissance des travaux avec le modèle du copyleft, ainsi que l'augmentation du champ des possibles avec les biens communs numérisés encouragent la contribution et engendre de nouvelles vocations. Les fondements démocratiques d'une démarche contributive établissent un environnement social propices à la cohésion et l'inclusion.

9.3 Situation de marché

Les acteurs du marché sont soumis à la pression provoquée par l'internationalisation de services numériques. Les nouveaux services monétisant « l'intelligence » et « la donnée » arrivent en forcent dans de nombreux secteurs d'activités, dont la Santé.

Les leaders des technologies de l'information s'empressent d'acquérir les start-up innovantes. Ces start-up qui révolutionneront demain les services et les métiers avec des technologies nourries de leur big data. L'ère des services de l'intelligence va redistribuer les cartes des marchés. Les bouleversements à venir seront certainement aussi importants, voir plus, que ceux déjà engendrés par Internet depuis son arrivée.

Dans les prochaines années, maîtriser l'informatique et pouvoir proposer des services concurrentiels à ceux des grands majors de l'information deviendra nécessaire pour de nombreux secteurs, voir indispensable. Sans quoi, des activités existantes devront être repensées ou voués à disparaître.

Une démarche suivant les principes de l'économie de la contribution soutient la capacitation mutuelle de tous les acteurs qui en font la démarche. Elle permet la co-construction de communs et de services qui servent de socle à de nouveaux marchés. Ces marchés qui apporteront les ressources informationnelles et les moyens technologiques pour l'expansion des activités de chacun.

10. A propos de l'auteur

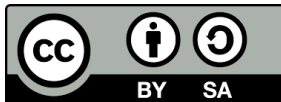
Ce rapport a été rédigé par M. Lionel Lourdin suite à la demande de la direction d'un établissement hospitalier basé en Suisse. La présente version a été livrée le 13 mars 2018.

M. Lionel Lourdin est un entrepreneur suisse né en 1980 à Genève. Électronicien de formation, il s'est spécialisé dans l'étude des nouveaux modèles économiques, de leurs systémiques et de leurs modes de gouvernance, dont notamment ceux du logiciel libre, de l'open data et de l'open hardware. Lionel Lourdin explore et met en pratique les principes de l'Économie de la Contribution au travers de ses activités quotidiennes. Il œuvre pour le développement contributif de communs informationnels, technologiques et culturels favorables à l'émergence de services novateurs à destination du secteur public et du secteur privé.

M. Lionel Lourdin est co-fondateur président de la Free IT Foundation (<http://www.free-it-foundation.org>), et membre-fondateur de la Fondation CINTCOM (<http://www.cintcom.org>) et de l'Open Business Foundation (<http://www.ob-f.org>).

Site web : <http://contribution.ch/Lionel-Lourdin/>

Courriel : lionel.lourdin@contribution.ch



10. Liens et sources

- [1] <http://www.cancer.ca/fr-ca/research-horizons/2/8/1/could-smartphones-be-used-to-detect-skin-cancer/>
- [2] <https://www.theconnectedmag.fr/intelligence-artificielle-radiologue/>
- [3] <http://www.iphon.fr/post/surveillance-cardiaque-amelioree-watchos-4-889610>
- [4] <http://mashable.france24.com/monde/20170418-scientifiques-attaques-cardiaques-medecine-intelligence-artificielle>
- [5] <https://blogs.dxc.technology/2017/01/03/blockchain-et-sante-de-nouveaux-usages-vertueux-envisageables-a-moyen-terme/>
- [6] <https://opensource.org/>
- [7] <https://creativecommons.org/share-your-work/>
- [8] <https://www.ohwr.org/>
- [9] <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/>
- [10] https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_adoptants_de_GNU/Linux
- [11] <https://www.developpez.com/actu/81581/Intel-plus-grand-contributeur-au-noyau-Linux-devant-Red-Hat-les-developpeurs-qui-ecrivent-Linux-sont-rapidement-recrutes-selon-Linus-Torvalds/>
- [12] https://fr.wikipedia.org/wiki/Licence_publicque_de_l%27Union_europ%C3%A9enne
- [13] https://fr.wikipedia.org/wiki/Licence_publicque_g%C3%A9n%C3%A9rale_GNU
- [14] <https://www.gnu.org/licenses/license-list.fr.html>
- [15] <http://www.kalix.ch>
- [16] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [17] <https://www.ohwr.org/licenses>
- [18] <https://www.gnu.org/licenses/licenses.html#GPL>
- [19] <https://www.gnu.org/licenses/licenses.html#AGPL>
- [20] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fork_\(d%C3%A9veloppement_logiciel\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fork_(d%C3%A9veloppement_logiciel))
- [21] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cryptoparty>
- [22] https://fr.wikipedia.org/wiki/Install_party
- [23] <https://framasoftware.fr/>
- [24] <http://mediawiki.org/>
- [25] <https://framapad.org/>
- [26] <https://framacalc.org/>
- [27] <https://ring.cx/>
- [28] <https://framataalk.org/accueil/>
- [29] <https://mastodon.social/>
- [30] <https://diasporafoundation.org/>
- [31] <https://framaestro.org/>
- [32] <https://framacloud.org/fr/cultiver-son-jardin/framaestro.html>
- [33] <http://www.ideavox.org/>
- [34] <http://neuroimage.usc.edu/brainstorm/>
- [35] <https://www.emotiv.com/>
- [36] https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01587759/file/burret_a_these_udl.pdf
- [37] <https://sourceforge.net/>
- [38] <https://github.com/>
- [39] <https://about.gitlab.com/>
- [40] <https://www.sig-impact.ch/>
- [41] <http://www.cintcom.org>
- [42] <https://www.ethereum.org/>
- [43] <https://www.hyperledger.org/>
- [44] <http://scikit-learn.org>
- [45] <https://www.tensorflow.org/>