

Qu'est-ce qu'un *cloud* libre ?

Par Jean-Paul SMETS

Ingénieur des mines et diplômé de l'École normale supérieure

Il existe un domaine dans lequel l'économie des biens communs est encore naissante, celui des services. L'économie du libre, qui a fait ses preuves dans le domaine du logiciel, des manuels scolaires, du matériel ou de la musique, investit depuis quelques années le domaine des services. On découvre les prémices de processus libres en 2016 dans le Code des marchés publics. Le *cloud* libre, construit par combinaison de logiciel, de matériel et de processus d'exploitation tous libres, est un premier exemple d'un service rentable et fondé intégralement sur l'économie des communs. Il évite les effets d'appropriation et de tarification élevée des principaux fournisseurs de *cloud* propriétaire. Il permet d'imaginer une évolution des concessions de services publics vers des modèles économiques réversibles et dépourvus d'appropriation indirecte du bien public.

Le logiciel libre a permis de démontrer comment des petites entreprises ou des individus pouvaient produire, sans intervention de l'État, un bien commun capable de concurrencer les *leaders* du secteur, puis les remplacer¹. Ainsi, le noyau système Linux et sa librairie standard "glibc" ont acquis, en deux décennies, un statut de quasi-monopole dans le domaine des systèmes d'exploitation pour le *web* et le *cloud*. On prédisait pourtant en 1995 qu'il ne resterait que Microsoft sur ce marché et qu'Apple disparaîtrait faute d'avoir adopté Windows.

Le logiciel libre a ouvert la voie du bien commun à d'autres industries. Dans le domaine des manuels scolaires, l'association Sesamath² est devenue en quelques années la référence des manuels d'enseignement des mathématiques dans le monde francophone. Ses manuels sont librement adaptables en fonction des programmes scolaires de chaque pays. Leur contenu, modifié, amélioré et étendu par de nouveaux auteurs se bonifie avec le temps en l'absence de droits de propriété exclusifs attachés aux auteurs originels. Les créations originales libres touchent également, avec un certain succès, le domaine de la musique avec la plateforme Jamendo³ ou, dans une moindre mesure, le cinéma avec l'*open movie Spring*⁴.

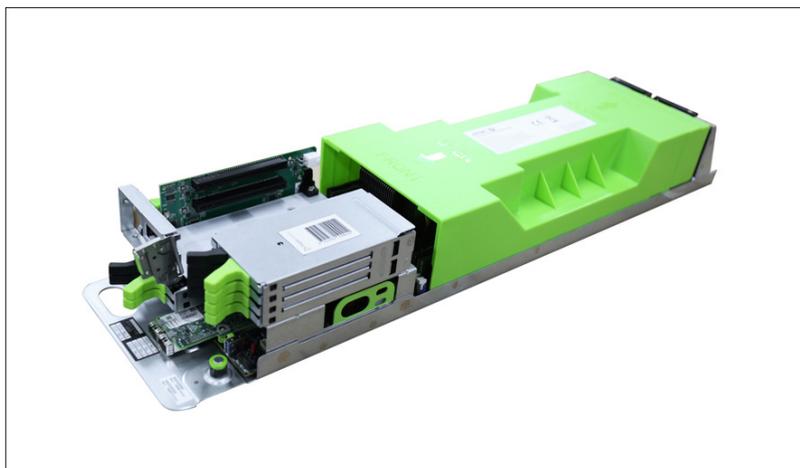
Dans le domaine du matériel serveur, le projet "Open Compute" a favorisé, sous l'impulsion de Facebook en 2011, l'émergence d'une offre de serveurs de *cloud* librement copiables et adaptables. On parle alors de matériel libre, c'est-à-dire de matériel dont tous les plans et nomenclatures sont publiés en licence libre. Ce type de matériel peut être produit dans n'importe quelle usine, y compris en Europe, pour répondre à des enjeux de souveraineté. En raison d'une conception mieux adaptée aux besoins des opérateurs de grandes infrastructures, plusieurs *clouds* utilisent désormais du matériel libre conçu à l'origine sous l'impulsion de Facebook : Twitter, Yahoo! Japan, Microsoft, Booking.com et, en France, Rapid.Space ou Clever Cloud. Dans le domaine de l'informatique embarquée,

¹ *Les logiciels libres et open source en Europe : un état des lieux*, Programme société numérique, 3 février 2022, sur <https://labo.societenumerique.gouv.fr/>

² <https://www.sesamath.net>

³ <https://www.jamendo.com>

⁴ <https://studio.blender.org/films/spring>



Un serveur “Open Compute” utilisé par Yahoo! Japan (Source : D. R.)

la société bulgare Olimex produit des PC industriels en licence libre, que l’on retrouve aussi bien dans des machines-outils que dans des satellites.

Dans le domaine des données, l’économie du bien commun prend la forme de l’*open data*. Ainsi, le moteur de recherche européen libre, Alexandria⁵, combine un logiciel libre à un corpus de données libre issu du projet d’*open data* “Common Crawl”⁶. Une fois de plus, après le logiciel, les manuels scolaires, la musique et le matériel, quelques individus ont réussi à concurrencer une multinationale par une approche de bien commun dans un domaine réputé jusqu’alors comme inaccessible à toute concurrence.

QU’EST-CE QU’UN PROCESSUS LIBRE ?

Il existe pourtant un domaine dans lequel l’économie des communs est encore naissante, celui des services. Il n’existe pas, à notre connaissance, de restaurant libre, c’est-à-dire dont le menu, les recettes, la décoration, la vaisselle, les instructions de gestion du personnel et la méthode de certification seraient librement copiables et adaptables par un autre restaurateur. La restauration libre permettrait pourtant de contribuer à faire progresser la qualité de la restauration collective, en ouvrant le marché à des indépendants qui s’astreindraient à une base normative commune à laquelle ils contribueraient pour l’améliorer sans cesse et mieux concurrencer les géants du secteur.

Ce qui caractérise un service libre, c’est d’abord sa réversibilité : tous les éléments de connaissance permettant de reproduire ledit service à l’identique sont accessibles au donneur d’ordres. On retrouve les prémices de ce que pourrait être un service public libre dans l’ordonnance n°2016-65 du 29 janvier 2016 relative aux contrats de concession⁷ dont l’article 53-1, aujourd’hui codifié aux articles L.3131-2 et L.3131-4 du Code de la commande publique, offre au donneur d’ordre la possibilité d’obtenir une copie des données nécessaires à assurer la continuité d’une concession, par lui-même au travers d’une régie ou par une nouvelle concession.

⁵ <https://alexandria.org>

⁶ <https://commoncrawl.org>

⁷ https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000031940371

« Lorsque la gestion d'un service public est concédée, le concessionnaire fournit à l'autorité concédante, sous format électronique, dans un standard ouvert librement réutilisable et exploitable par un système de traitement automatisé, les données et les bases de données collectées ou produites à l'occasion de l'exploitation du service public faisant l'objet du contrat et qui sont indispensables à son exécution. L'autorité concédante ou un tiers désigné par celle-ci peut extraire et exploiter librement tout ou partie de ces données et bases de données, notamment en vue de leur mise à disposition à titre gratuit à des fins de réutilisation à titre gratuit ou onéreux. »

Cette évolution du droit dans le domaine des concessions est le pendant d'une évolution des pratiques des concessionnaires visant à s'appropriier indirectement l'infrastructure du donneur d'ordres, à bloquer sa réversibilité sous forme de régie, à freiner le libre exercice de la concurrence en faveur d'un autre opérateur et à augmenter les prix d'un service dont la qualité n'augmente pas toujours. Prenons le cas d'un réseau de distribution d'eau. En remplaçant une partie du réseau de distribution existant par une infrastructure « intelligente », en y plaçant des capteurs pilotés par des logiciels propriétaires, en collectant des données par des réseaux informatiques dédiés, en optimisant l'exploitation du réseau grâce à de l'intelligence artificielle, le concessionnaire ajoute peu à peu des éléments de propriété intellectuelle qui lui sont exclusifs et qui privent de fait la collectivité de la jouissance de son infrastructure de distribution d'eau, à moins d'en retirer les nouveaux éléments, ce qui peut s'avérer impossible par manque de budget ou par manque de moyens humains.

Pour limiter ces abus, le Fonds de dotation du Libre a proposé la notion de « processus libre » (*open process*) pour les services. Un processus libre garantit à ses utilisateurs quatre libertés essentielles :

- la liberté d'utiliser le processus comme ils le souhaitent et pour tout usage ;
- la liberté d'étudier le processus, en ayant notamment accès aux manuels de procédures, aux nomenclatures, aux gammes, à la liste des sous-traitants et à la possibilité d'audits ;
- la liberté de copier les manuels de procédures, les nomenclatures, les gammes et la liste des sous-traitants ;
- la liberté d'exploiter le processus pour fournir un service identique ou modifié, en ayant notamment accès aux mêmes composants et aux mêmes sous-traitants.

Lorsque s'ajoutent à ces quatre libertés l'usage de logiciel libre, de matériel libre, de corpus libres et de sous-traitants eux-mêmes en processus ouvert, le processus est dit « intégralement libre » (*fully open process*).

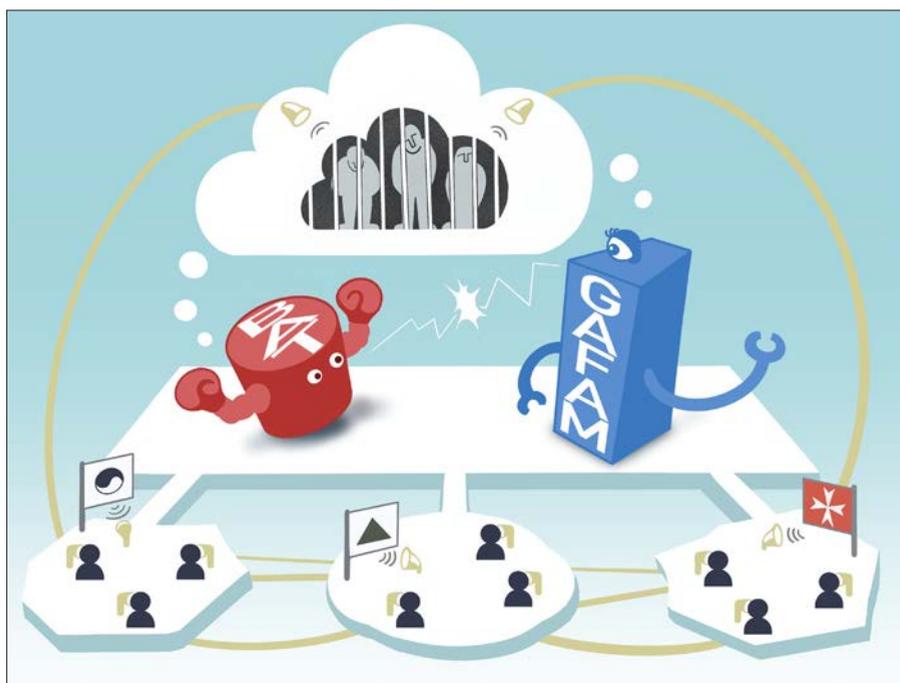
LE CLOUD PROPRIÉTAIRE, APPROPRIATION DES LOGICIELS LIBRES...

Les procédés d'appropriation abusive d'un bien public par l'ajout de fonctions de gestion intelligente sont appliqués par les fournisseurs de *cloud* pour s'approprier les logiciels libres ou les logiciels métiers des grandes entreprises⁸. Le procédé est le même que pour s'approprier un réseau de distribution d'eau.

Amazon Web Service (AWS) propose par exemple plusieurs services de *cloud* dans le domaine des bases de données. Ces services s'appuient sur un logiciel libre tel que MariaDB ou MongoDB, hébergé sur l'infrastructure d'AWS. À ce stade, il n'y a rien de bien nouveau par rapport au déploiement par un administrateur système du même

⁸ <https://tariqkrim.com>

logiciel libre de base de données sur un serveur d'entreprise ou sur une machine louée chez un hébergeur. Mais AWS entoure ensuite ce logiciel libre de sondes pour surveiller son bon fonctionnement, et ajoute des composants logiciels pour reconfigurer automatiquement la base de données en cas de besoin accru de performance ou pour la réparer en cas d'incident, en s'appuyant notamment sur des modèles statistiques issus de l'observation de plusieurs années de données d'exploitation. AWS ajoute ainsi de l'intelligence à MariaDB ou MongoDB, se passe d'administrateurs systèmes, améliore la qualité du service et accroît sa valeur ajoutée.



Des utilisateurs captifs et surveillés (Source : D. R.)

Cependant, cette intelligence étant externe au logiciel libre de base de données, Amazon peut en détenir la propriété de façon exclusive. Dans la pratique, la technologie d’AWS qui permet d’automatiser l’exploitation des logiciels libres sur son *cloud* est secrète. Comme il s’agit d’éléments externes aux logiciels exploités, aucune licence de logiciel libre ne permet de s’opposer à ce contournement de l’esprit du libre. Cette situation a conduit la société MongoDB à abandonner sa licence libre pour une licence non libre qui oblige le fournisseur de *cloud* à révéler l’ensemble des techniques d’exploitation mises en œuvre sur son *cloud*. Depuis ce changement de licence, AWS refuse d’intégrer les mises à jour de MongoDB, et développe sa propre version. Les autres éditeurs de logiciels libres, dont les centaines de technologies ont servi à construire le *cloud* d’Amazon, ont majoritairement conservé leurs licences d’origine et se contentent d’une quasi-absence de rémunération de la part d’AWS dont les marges sont pourtant considérables. On est loin de l’objectif de redistribution équitable promu par la Déclaration de Strasbourg⁹ pour la transformation des administrations publiques européennes avec des logiciels libres.

⁹ Déclaration de Strasbourg sur les valeurs et défis communs aux administrations publiques européennes, Présidence française du Conseil de l’Union européenne, 17 mars 2022.

... ET CAPTATION DE VALEUR DES APPLICATIONS D'ENTREPRISE

Les entreprises font l'objet du même type d'appropriation de leurs applications dès lors qu'elles utilisent les interfaces de programmation (API) propriétaires des principaux *clouds* publics. Le procédé d'appropriation est identique à celui décrit précédemment. Pendant l'année d'essai gratuit du *cloud*, le développeur de l'application est incité à faire appel aux API propriétaires pour bénéficier des « automatismes intelligents » proposés par le fournisseur de *cloud*. Après un an d'efforts, lorsque la gratuité du *cloud* touche à sa fin, l'entreprise utilisatrice de l'application reçoit ses premières factures en dizaines de milliers d'euros pour un service qui ne coûtait auparavant que quelques dizaines d'euros par mois sur un hébergement traditionnel exploité par un administrateur système à temps partiel. Le bilan financier du passage au *cloud* devient alors négatif. Mais il est difficile de revenir en arrière faute de budget pour parcourir le chemin inverse ou lorsque les administrateurs systèmes qui assuraient précédemment l'exploitation, désormais automatisée, ont quitté l'entreprise.

Le fournisseur de *cloud* est ainsi parvenu à capter une partie de la valeur ajoutée de l'application au détriment de l'entreprise utilisatrice. L'entreprise, qui possède toujours la propriété du code de l'application, ne possède plus la maîtrise de son exploitation. De fait, elle conserve la nue-propriété sur l'un de ses actifs, mais en a perdu l'usufruit au bénéfice du fournisseur de *cloud*.

L'entreprise utilisatrice risque aussi de perdre le contrôle sur ses données. Utiliser en Europe un *cloud* chinois ou américain est probablement contraire au Règlement général de protection des données¹⁰ (RGDP), en raison du caractère extra-territorial du "Foreign Intelligence Surveillance Act" (FISA¹¹) américain ou de la loi chinoise sur la cybersécurité¹². En règle générale, utiliser dans un pays donné un service de *cloud* exploité par un fournisseur originaire d'un autre pays comporte un risque juridique difficile à maîtriser, quels que soient les pays concernés, et entraîne une fragmentation du marché¹³. Ce risque s'est déjà matérialisé par de la prison pour des dirigeants d'entreprises françaises¹⁴ ou par le blocage de grands projets¹⁵.

Le *cloud* propriétaire, tel qu'il est commercialisé le plus souvent, favorise des modèles anticoncurrentiels de privation de liberté, dont les effets néfastes vont au-delà de ceux pour lesquels Microsoft a déjà été condamné par la justice européenne¹⁶ et américaine¹⁷.

UNE EXPÉRIENCE RÉUSSIE DE *CLOUD* LIBRE

Rapid.Space répond à ces difficultés par une approche du *cloud* libre fondée sur l'économie des biens communs et des processus ouverts (*open process*). Toutes les étapes pour construire un point de présence, la liste des composants, les fournisseurs de serveurs ou

¹⁰ Conseil d'État, Section du contentieux, Référé L.521-2 CJA, Mémoire en observation pour la Commission nationale de l'informatique et des libertés, 8 octobre 2020.

¹¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_Intelligence_Surveillance_Act

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Cybersecurity_Law_of_the_People%27s_Republic_of_China

¹³ SMETS J.-P. (2022), "To cope with stricter data regulation, enterprises should look to fully open APIs", *Techcrunch*, 8 février.

¹⁴ PIERUCCI F. & ARON M. (2019), *Le piège américain : l'otage de la plus grande entreprise de désstabilisation économique raconte*, Paris, JC Lattès.

¹⁵ « Health Data Hub : un "manque total de confiance et de transparence" vis-à-vis de Microsoft Azure », TIC Pharma, 17 janvier 2022.

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Corp._v._Commission

¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_v._Microsoft_Corp.

de commutateurs réseau, ainsi que les logiciels installés sont publiés en licence libre¹⁸. N'importe qui peut donc copier le *cloud* de Rapid.Space.

C'est ce qu'a fait la société chinoise Xunkongjian pour en construire un jumeau en Chine avec les mêmes processus, les mêmes logiciels et le même matériel. Rapid.Space dispose ainsi d'une présence complète en Chine alors que le droit chinois interdit aux sociétés d'origine étrangère d'y exploiter un service de *cloud*. L'économie des biens communs a résolu la fragmentation du marché du *cloud* en respectant strictement le caractère privé des données dans chaque pays et les lois nationales en matière de souveraineté.

Le *cloud* libre permet de dépasser l'impossibilité d'enseigner le fonctionnement interne d'un *cloud* dont les processus d'exploitation sont secrets. Alors que la plupart des enseignements de *cloud* se contentent d'apprendre à utiliser les API propriétaires des principaux fournisseurs, le cours initié par le Professeur Maurice Gagnaire à Télécom Paris enseigne comment assembler les composants logiciels et matériels qui forment un *cloud*. On apprend ainsi à construire le moteur, et pas seulement à le conduire.

Les processus ouverts (*open process*) accélèrent la convergence entre l'industrie du *cloud* et les télécommunications. La virtualisation des réseaux radio (vRAN) permet de déployer un réseau 5G en utilisant des technologies de *cloud* et des logiciels de radio numérique¹⁹ qui remplacent le matériel spécifique des équipementiers traditionnels. Les opérateurs de télécommunications craignent cependant de perdre la maîtrise de leur réseau avec les vRAN propriétaires²⁰. Ce n'est pas le cas avec le vRAN en *open process*, qui parvient à convaincre des opérateurs sensibles à la réversibilité et à la souveraineté²¹.

DU CLOUD LIBRE AUX SERVICES PUBLICS LIBRES

Le *cloud* libre est un exemple de transparence radicale²² d'un service, obtenue par la relaxation des droits de propriété intellectuelle sur les processus qui définissent ce service. Il permet de bénéficier des gains de compétitivité du *cloud* tout en évitant les risques d'appropriation ou de captation de valeur que l'on observe avec les grands *clouds* propriétaires.

Cette même approche pourrait être appliquée aux concessions de services publics afin de combiner la souplesse de l'externalisation au secteur privé et l'impératif de préserver la propriété de la collectivité²³. La loi 2018-515 du 27 juin 2018 pour un nouveau pacte ferroviaire institue par exemple une obligation de fournir « toute information relative à l'organisation ou à l'exécution de ces services », proche de la définition d'un processus ouvert mais avec des limites pour protéger le secret des affaires. Ce n'est pas suffisant : il faut que ces informations soient librement reproductibles et exploitables par des tiers pour garantir une véritable concurrence entre concessionnaires et la réversibilité de la concession. L'expérience de Rapid.Space démontre que c'est possible dans un cadre économique rentable. Il reste désormais aux collectivités à s'en saisir, pour exiger l'usage de processus ouverts dans les futures concessions de services publics.

¹⁸ <https://handbook.rapid.space>

¹⁹ <https://www.amarisoft.com>

²⁰ <https://symphony.rakuten.com>

²¹ STEERS S. (2021), "Viettel, Rapid.Space deliver strategic autonomy for 5G", Sam Steers, *Mobile Magazine*, 17 novembre.

²² https://fr.wikipedia.org/wiki/Transparence_radicale

²³ Préambule de la Constitution du 27 octobre 1946.