

hyperwwwork

production douce et IoT

romain curnier
adrien grigorescu

projet de fin d'études
encadré par mario carpo, jeremy lecomte
et christian girard

département digital knowledge
ensa paris malaquais
juin 2018



hyperwwork - 05

espaces de travail dans un
modèle post-tertiaire

- 1.1. le contexte par le plan, le plan
par le contexte
- 1.2. capter+stocker+analyser
- 1.3. vers un espace néogénérique
- 1.4. douze espaces de
soft-production

espace-mobilité - 21

contrainte des mouvements :
du couloir à Google Maps

- 2.1. corridorTM
- 2.2. fitness associate
- 2.3. 24-360

espace-refuge - 27

domestiquer l'entreprise

- 3.1. souvenirs from home
- 3.2. pleine conscience & co.
- 3.3. data booth®

IV espace-collectif - 37

4. de l'économie immatérielle à la
marchandisation de l'interaction

- 4.1. « Alexa, meet Palladio »
- 4.2. tokenarchy Dapp
- 4.3. public-space4free

V espace-société - 47

travail de la vie,
la vie comme travail

- 5.1. @home
- 5.2. ZHT (Zero-Hour Turk)
- 5.3. self.edu

VI bibliographie - 57

VII annexes - 63

- A – platform capitalism
- B – blockchain et décentralisation

hyperwork

espaces de travail
dans un modèle post-tertiaire

Le travail (défini ici comme labeur rémunéré) a eu, et a encore aujourd’hui, une influence majeure sur les modes d’organisation des sociétés occidentales. La notion de travail, opposée à celle de loisir (défini ici comme l’ensemble des activités d’un individu choisies librement), s’est développée en parallèle de l’avènement du capitalisme : même si le labeur était nécessaire à la survie dans les sociétés précapitalistes, les communautés de travailleurs étaient alors auto-suffisantes.¹

Le capitalisme, caractérisé par la séparation de la force de travail et des moyens de production, a ainsi imposé le travail comme unique possibilité de survie, donnant alors naissance à l’idée de prolétariat - et donc de chômage. La taille de la population surnuméraire (*surplus population* - c'est-à-dire la part de la population dans l'impossi-

bilité de trouver un travail rémunéré) a historiquement suivi les cycles économiques, mais le contexte actuel, combinant automatisation de plus en plus performante, croissance démographique et néolibéralisme toujours plus agressif et résilient, laisse entrevoir une augmentation considérable de la taille de cette population surnuméraire. La raréfaction du travail – et donc des revenus pour chaque individu - présage alors une transformation profonde de la nature-même du travail et de notre rapport à ce dernier, notamment via l’émergence des nouvelles technologies de l’information et de communication (NTIC) et de nouveaux modes de création de valeur. L’association de dispositifs permettant de capter de grands volumes de données à haute résolution, de systèmes de gestion algorithmiques, du *machine-learning* et de l’intelligence artificielle, transforme

nos modes d'organisation, nos rythmes de vie, nos besoins et nos désirs – et donc notre rapport à l'espace construit.

De plus, l'introduction de ces technologies dans les espaces de travail nous invite à nous questionner sur le devenir de ces derniers, mis par la répartition des tâches, les modes de rémunération ou les protections sociales dont peuvent bénéficier les travailleurs. L'espace de travail devient ainsi lui-même un terrain de manifestation des rapports de force à l'œuvre dans l'ensemble de notre société. Par une évaluation permanente de la performance et du comportement, l'espace de travail devient espace de contrôle, dans lequel tous les aspects de la vie (du sommeil à la nutrition, des états émotionnels aux expressions faciales) deviennent potentiellement quantifiables et optimisables, en vue de maximiser la rentabilité d'un employé.

Et pourtant, le couplage d'une telle accumulation de données aux techniques d'entraînement d'intelligences artificielles et aux nouveaux modes de création de valeur, laissent entrevoir la possibilité d'un remplacement total du travailleur humain par la machine et d'une disparition du travail tel qu'on le considère aujourd'hui. Pour autant, peut-on parler de la fin du labeur ?

1.1 LE CONTEXTE PAR LE PLAN, LE PLAN PAR LE CONTEXTE

hyperwwwwork.life

Nous avons décidé de concentrer notre étude sur l'espace de travail tertiaire marchand (c'est-à-dire hors services financés par l'Etat et les collectivités locales), d'une part à cause de son importance dans les sociétés occidentales - en 2015, le secteur tertiaire représentait 76,7 % de la population active française, d'autre part car nous pensons que son automatisation, plus complexe que dans le secteur primaire ou secondaire, permet d'aborder des problématiques à une échelle sociétale plus large. Sauf mention contraire, la notion « d'espace de travail » ou de « bureau » se réfèrera par la suite à l'espace de travail tertiaire marchand, et en particulier les services rendus aux entreprises ou aux particuliers.

Plus qu'un simple reflet d'une société capitaliste en perpétuelle recherche d'optimisation des rendements, l'architecture tertiaire et ses principes d'organisation agissent eux-mêmes comme mécanismes de production de valeur. Depuis son apparition à la fin du XVIII^e siècle, elle a été le produit de nombreux paramètres extérieurs, allant d'un pragmatisme financier de la commande à une quête de flexibilité et d'efficacité.²

Plus particulièrement, nous avons décidé d'étudier l'évolution typologique des espaces de travail au regard

de quatre facteurs. Le premier se compose de l'ensemble des innovations techniques, technologiques et structurelles déployées au sein de ces espaces – comme l'éclairage artificiel ou le téléphone. Le second, à l'échelle du corps, comprend l'ensemble du mobilier et des principes de design intégré à ces espaces – parfois dans un objectif d'émancipation du travailleur, parfois dans un objectif de rationalisation de l'espace. Le troisième s'intéresse à la dialectique permanente entre l'espace de travail et son contexte social – si l'espace de travail se veut à l'image de l'état d'esprit d'une époque donnée, ses transformations viennent également participer à l'évolution de cet état d'esprit par son importance dans la vie des travailleurs occidentaux. Enfin, nous nous sommes intéressés à la représentation des espaces de travail dans les différents travaux critiques et artistiques qui ont pu participer à la création d'un imaginaire collectif autour de l'entreprise de bureaux.

À cette recherche iconographique nous avons souhaité mettre en regard une sélection de projets historiques relevant des enjeux explicités précédemment. Nous avons choisi d'effectuer cette étude historique à travers le plan qui, par son pouvoir d'abstraction, est un outil essentiel à la compréhension des différents mécanismes à l'œuvre au sein des espaces de travail : discipline, contrôle, rentabilité ou

encore rapports hiérarchiques.^{3 4} Ces différents facteurs (plans, innovations, design, contexte social et critique artistique) s'influencent l'un l'autre dans leur évolution, nous avons décidé de ne pas hiérarchiser leur importance et de présenter cette évolution via un site web interactif (www.hyperwwwork.life) permettant à l'utilisateur de naviguer librement dans ce flux d'informations.

@typical_plan

Initialement réservé à des activités très spécifiques au XIXe siècle (comptabilité), l'espaces de bureaux s'est principalement développé suite à l'invention du télégraphe et du chemin de fer, permettant la délocalisation des activités de gestion et d'administration des lieux de production. L'invention de l'ascenseur et de la climatisation ont par la suite permis une optimisation constructive de ces nouveaux lieux de travail. Incarné par le *Typical Plan*, cet espace, qui répond aux attentes économiques d'un marché capitaliste, est à l'image du modèle qu'il dessert : résilient, atemporel, fonctionnel, rentable.⁵

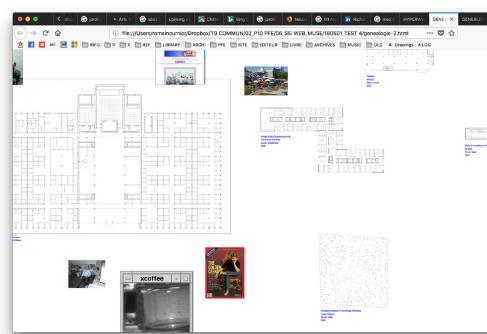
En effet, le *Typical Plan* est une architecture du non-événement, de l'indétermination. Il reste ouvert et apte à accueillir toute activité, sans aucune forme de dogmatisme ou d'idéologie, même si, ce faisant, l'absence d'idéologie au profit du marché le construit comme tel - idéologiquement. Structurellement, sa trame — enjeu

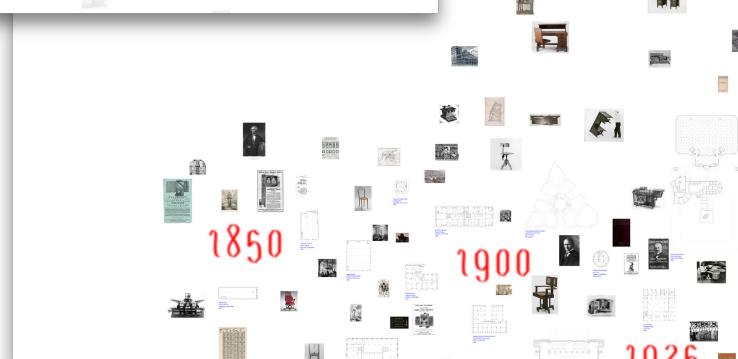
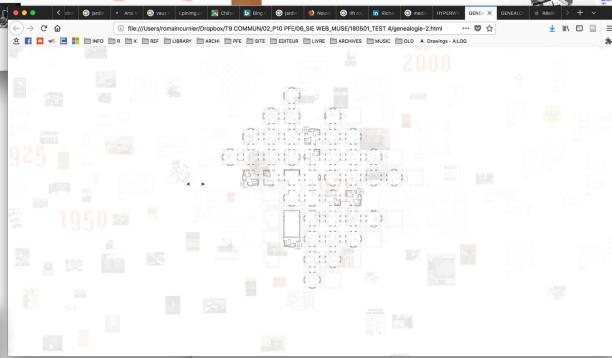
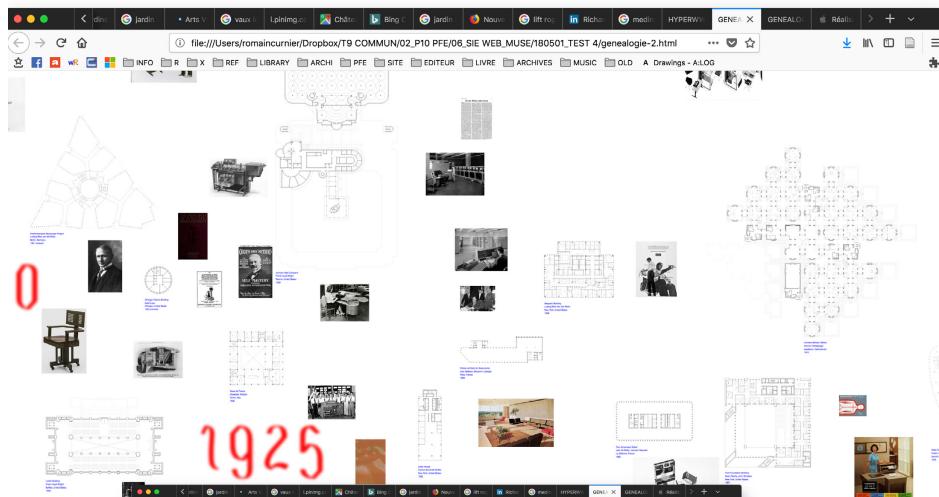
mathématique d'optimisation — qui a oscillé entre 1 et 3 mètres, s'est stabilisée à 1,35 mètres de largeur et 2,80 mètres de haut.⁶ Reproductible sur son axe vertical, le *Typical Plan*, par ses conventions techniques, substitue à toute forme d'esthétisation une architecture de la production. Au même titre que le capitalisme, l'architecture de bureau de la première moitié du XXe siècle est un modèle résilient capable par sa structure d'absorber crises et soulèvements. De par son abstraction et sa dimension non représentative, le *Typical Plan* se fait le symbole d'un nouveau paradigme économique insaisissable et immatériel.⁷

Même si le *Typical Plan* est encore aujourd'hui le modèle dominant de l'architecture tertiaire, elle a été à partir des années 60 le lieu de multiples expérimentations, aussi bien à l'échelle du mobilier qu'en tant que support de nouveaux modèles d'organisation – comme le montrent le développement du *Action Office* de Robert Propst ou le *Centraal Beheer* de Herman Hertzberger.

A partir des années 90, la chute de la rentabilité de la production de biens due à une concurrence internationale rude, a favorisé le développement d'Internet, notamment via la spéculation financière (dot-com boom) qui en a permis le réel avènement, accentuant la transition déjà entamée d'une économie de biens vers une économie de services. Au contact des nouvelles

technologies de l'information et de la communication (NTIC) le travailleur manuel s'est progressivement transformé en travailleur « cognitif », transformant radicalement ses méthodes de travail, ses modes de vie et ses compétences.⁸





1.2 CAPTER+STOCKER+ANALYSER

platform.inc

Le prix de la collecte des données et de leur stockage a progressivement diminué aux rythmes des innovations technologiques. Une quantité d'information phénoménale est aujourd'hui disponible, prête à être enregistrée, stockée, analysée et valorisée pour un coût quasi nul, bouleversant alors notre manière d'envisager l'histoire, la science, notre environnement et nos modèles économiques.⁹

De la généralisation de la connectivité de nos équipements et de nos objets à l'avènement d'une nouvelle classe dominante caractérisée par sa détention de l'information et non des moyens de productions, une nouvelle forme de capitalisme a émergé, centrée sur l'extraction et l'analyse des données. À l'instar du pétrole, ces données doivent être extraites puis analysées (raffinées) afin d'être utilisables, passant ainsi d'un matériau brut à un matériau valorisable. Leur valeur ne provient pas tellement de leur qualité mais surtout de leur quantité. Au fil des vingt dernières années ont ainsi émergées de nouvelles industries et entreprises spécialisées dans la captation et l'optimisation de la production desdites données à grande échelle, les utilisant pour leur propre compte ou les revendant à d'autres acteurs.

Tour à tour, les données desservent la

compétitivité d'une entreprise, améliorent la flexibilité et le rendement des processus de production, favorisent l'externalisation des tâches et des biens, ou rendent possible la coordination du travail. Nick Srnicek, dans *Platform Capitalism*¹⁰, explore ce nouveau type d'entreprise qu'il définit comme des « plateformes » se caractérisant par un désir originel de monopole pour améliorer leur compétitivité – ce qui, d'après l'idéologie néolibérale américaine de l'école de Chicago, n'est pas forcément nuisible à la société, voire peut « jouer un rôle positif »¹¹. Isolant cinq types de plateformes (cf annexe A) il dresse en filigrane le portrait d'une nouvelle économie, où ces entreprises d'un nouveau genre s'affirment comme l'infrastructure digitale nécessaire à l'interaction des différents acteurs économiques.

Dans *Radical Technologies*¹², le théoricien et urbaniste Adam Greenfield explique que ces entreprises se distinguent par une stratégie d'intégration verticale (plateformes de distribution, applications, appareils électroniques, contenus numériques, etc) d'une échelle et d'une complexité telle qu'elle limite grandement toute possibilité de concurrence. Elles se développent principalement par acquisition, faisant de l'écosystème entrepreneurial mondial un terrain d'expérimentations et de recherche absorbant tous les risques liés à l'in-

novation. Les montants de rachat mis en jeu suffisent à motiver les entrepreneurs, qui ne cherchent même plus à construire de modèles d'entreprise durables et se contentent souvent d'un « *Minimum Viable Product* ». Cet écosystème entrepreneurial est essentiel à la vitalité des développements technologiques contemporains : toute idée susceptible d'être transformée en produit commercial est explorée, avec très peu de considérations éthiques ou de questionnements de pertinence. Le développement technologique se fait alors d'abord de manière granulaire pour ensuite être intégré à une vision à plus long terme – à la différence des développements technologiques majeurs du XXe siècle comme Internet ou l'aérospatial, s'inscrivant dans des programmes de recherche publics comme *Apollo* ou *ARPANET*.

Malgré leurs différences, chacune de ces plateformes partage un même but : médier et monétiser tous les aspects de notre quotidien.¹³ Initialement sensé « augmenter » nos capacités, elles sont ainsi devenues l'intermédiaire indispensable à toute interaction. La diversité de nos modes de vie se retrouve alors écrasée dans la reproduction de la vision subjective de ces entreprises : suppositions sur les profils des utilisateurs, leurs manières de vivre, leurs désirs ou les technologies à leur disposition. Malgré leurs prétentions au chamboulement de l'ordre établi, en considérant

l'information comme marchandise, elles s'intègrent parfaitement dans un paradigme libéral, comme l'explique Evgeny Morozov dans son article *De l'utopie numérique au choc social*¹⁴. Ces nouvelles entreprises s'équipent d'une rhétorique communautaire de la contre-culture qui présente des services comme Uber ou Airbnb comme les piliers d'une nouvelle « économie du partage » dans laquelle les individus traiteraient directement les uns avec les autres en court-circuitant les intermédiaires – alors qu'il s'agit en fait de remplacer les intermédiaires analogues par des intermédiaires numériques. Au final, le fonctionnement de ces entreprises est similaire à celui d'une époque qu'on pensait révolue, dans lequel le travailleur est radicalement individualisé, ne bénéficiant que d'une protection sociale symbolique et assumant les risques qui pesaient auparavant sur les employeurs, avec une croyance quasi-religieuse en l'auto-régulation par le marché. Leur tâche est alors de créer des outils permettant de résoudre les problèmes à court terme, et non de développer une analyse politique et économique susceptible de reformuler ces problèmes pour s'attaquer à leurs causes.

Bien que l'image des entreprises innovatrices de la Silicon Valley perd de sa dorure, leurs idéologies et manière de fonctionner (technologies disruptives, services web et écosystème de startup par exemple) risquent grande-

ment de demeurer hégémoniques dans les années à venir, inspirant l'admiration et la confiance, notamment par le contraste qu'elles offrent avec les entreprises classiques du XXe siècle et le rôle prédominant qu'elles jouent dans la croissance économique de nombreux pays.¹⁵ En l'absence d'alternative crédible et convaincante, elles ont la capacité de rendre les politiques néolibérales à la fois attrayantes et inévitables.

C'est pourquoi des technologies comme la blockchain - qui promet une organisation décentralisée et horizontale - se retrouvent en phase avec les désirs d'émancipation d'une nouvelle génération de travailleurs, au prix d'une quantification et d'une monétisation de toute action ou interaction, d'une automatisation des processus de gestion et d'un contrôle accru.

IoT inside

Dans ce contexte, l'Internet des Objets (*Internet of Things* ou *IoT*), qui consiste en la mise en réseau d'objets physiques, permet de mesurer, analyser et monétiser nos moindres faits et gestes.

Ces plateformes (comme Google avec sa filiale Nest dédiée à l'élaboration de produits pour équiper la *smart home*) agrègent ainsi des données provenant d'une multitude de sources et font dépendre l'efficacité de leurs systèmes de leur ubiquité – pour tirer meilleur parti de ces services, nous devons les

accepter dans notre quotidien.¹⁶ Elles annoncent ainsi la transformation de toute chose en bien productif, une plus grande dépendance de notre accès au réseau, et une intégration subtile des processus de création de valeur dans notre quotidien.

L'implémentation de l'Internet des Objets peut servir des intérêts variés : différentiation commerciale, consommation énergétique ou encore gestion des infrastructures ; et attire les utilisateurs pour différentes raisons : amélioration du bien-être, meilleure efficacité des services proposés, contrôle accru sur nos modes de vie...

A l'échelle du corps, elle permet de rendre intelligible des processus biologiques autrement non perceptibles, permettant par ailleurs leur contrôle (par l'individu concerné ou par une entité tierce). Cette possibilité est particulièrement attrayante pour les jeunes travailleurs, comme le montre la popularité du mouvement *Quantified Self* : le contrôle de leur corps leur permet d'être toujours plus efficace dans un environnement de travail hyper-compétitif et dont la temporalité transcende tout rythme biologique. Bien que pour l'instant marginale, cette internalisation des valeurs du marché risque bien de dépasser le simple individu et venir construire des modes de vie normés auxquels est soumis l'ensemble de la société.

L'intégration de l'IoT dans notre quotidien simplifie toute transaction

commerciale. C'est par exemple le cas des *dash buttons*, qui permettent, en une simple pression, de commander automatiquement un produit prédéterminé sur une plateforme de vente en ligne. La simplicité d'utilisation des différents produits transforme le moindre désir à peine formulé (« Google, je suis d'humeur à manger italien ») en une recommandation précise et orientée (par exemple recommandation d'un restaurant partenaire). Alors que les différentes technologies de l'Internet des Objets nous sont présentées comme neutres, elles sont en fait à la croisée d'intérêts variés¹⁷ : l'intérêt de l'utilisateur, mais également les intérêts d'un réseau complexe d'acteurs techniques, commerciaux et politiques. Une simple recommandation de restaurant résulte ainsi d'une succession de suppositions sur ce qui est considéré normal, approprié et surtout valorisable par les concepteurs des différents systèmes mis en jeu.

Derrière l'implémentation de l'Internet des Objets à l'échelle d'une ville, par exemple pour la gestion d'un service public, il y a une position idéologique très claire : le fonctionnement du monde est parfaitement quantifiable et peut être encodé dans un système technique sans biais, proposant une solution universelle et correcte à chaque problème, réalisable de manière algorithmique.¹⁸ Et pourtant, les différents capteurs mis en jeu ne captent que les grandeurs

physiques qu'ils sont capables de capter et ne retrouvent qu'une vision partielle du monde, avec de multiples biais et imprécisions (positionnement du capteur, interprétation des mesures, ou encore modification du comportement des sujets mesurés).

Ainsi, l'Internet des Objets est la manifestation tangible d'un désir de contrôle sur le monde qui nous entoure, de quantification de tous les processus de la vie à toutes les échelles, de leur transformation en données, de leur analyse et de leur valorisation monétaire. L'importance grandissante de ces nouvelles technologies dans notre quotidien présage leur imposition sur quiconque souhaite profiter du moindre service numérique, malgré leurs implications éthiques sur les nouvelles formes de labeur, l'érosion de la vie privée, la monopolisation du contrôle ou la production inconsciente de données.¹⁹ Tout espace connecté devient alors producteur d'information, servant à la construction de profils utilisateurs permettant de personnaliser les services fournis et d'anticiper par analyse prédictive leurs désirs.

1.3 VERS UN ESPACE NÉOGÉNÉRIQUE

2017_travail.stat

Au travers d'une étude statistique historique et ciblée (dont l'intégralité est consultable sur le site www.hyperwwwork.life), appuyée d'analyses critiques et théoriques, nous avons pu mettre en avant un certain nombre de tendances actuelles.

Le travail de production matériel, mesurable en unités de produits par unité de temps, a laissé place au travail dit immatériel. Les nouvelles pratiques managériales tendent ainsi à favoriser la gestion des flux à celle de l'efficacité : il ne s'agit plus de considérer la somme du travail individuel comme vecteur de rentabilité collective, mais plutôt d'évaluer la qualité des interactions et des collaborations entre les différents acteurs. Si l'emploi prolétarisé au XIXe siècle s'est caractérisé par la soumission des employés à une machinerie dont l'une des incidences fut le dépouillement des savoirs et des capacités, le travailleur est aujourd'hui considéré au regard de ses « savoirs vernaculaires »²⁰. En d'autres termes, son bagage culturel acquis par les sports qu'il aura pratiqué, les films qu'il aura vus, ou les activités auxquelles il aura pris part, participent à sa capacité à travailler en équipe, à improviser, à être résilient.

Ce travail immatériel qui tend à « se confondre avec un travail de production de soi »²¹, sonne aussi la fin du

salariat, du moins dans sa définition classique. On assiste ainsi à une forte croissance des statuts auto-entrepreneurs et freelances, où chacun est à même d'apporter, contre rémunération, sa contribution à la société, sans contrainte horaire ou hiérarchique. Le client, en adoptant ce modèle non salarial, y voit surtout une opportunité économique : moins de formations à financer, moins de charges et de salaires à payer, moins de frais à indemniser. L'auto-entrepreneur, lui, une option d'émancipation. Et pourtant, cette tendance à l'individualisation tend à réduire la qualité globale des conditions de travail : augmentation de la précarité et de l'insécurité, disparition des protections sociales, rémunération horaire tirée vers le bas par la compétition ou encore disparition de la frontière entre travail et hors-travail.²²

Que ce soit les travailleurs indépendants, dont l'activité se relocalise à domicile et dans des espaces de coworking, ou bien les salariés de plus en plus adeptes du télétravail, la production de valeur n'est plus dépendante de la présence du travailleur dans les locaux d'une entreprise. La prolifération des tiers-lieux, accompagnée de la transition d'une économie de biens à une économie d'information - générant de la valeur en récoltant, analysant et monétisant les données extraites des comportements individuels - transforment tout lieu en espace de production, active ou

passive. De plus, la facilité d'échange d'informations et de communication entre individus facilite l'introduction du travail dans les espaces domestiques. En 2012, 46% des actifs emportaient du travail à domicile plus de trois fois par semaine pour le terminer le soir.²³ 26% des actifs continuaient à travailler pendant leurs vacances et 42% disaient ne pas «arriver à décrocher totalement du travail» pendant ces mêmes vacances.²⁴

about:blankspace

L'étude de l'évolution historique des espaces de bureaux et de nos modes actuels de travail ont permis de mettre en exergue la tendance à indifférencier les espaces de travail (espaces de production) des espaces domestiques (espaces de reproduction), le travail du loisir, la production de la consommation. Cette indifférenciation nous invite alors à définir un nouveau type d'espace : un espace néogénérique dans lequel l'individu, au lieu d'investir un rôle social dépendant de l'espace dans lequel il se trouve - rôle de travailleur au sein de l'entreprise ou celui de père de famille à domicile - investit l'intégralité de son identité, mobilisant à la fois ses savoir-faire et ses savoirs vernaculaires, son statut de consommateur et celui de producteur.

Dans cet espace de nature indéterminée, toute action ou comportement susceptible d'être enregistré, analysé, et exploité par une entité tierce,

devient potentiellement créatrice de valeur, de manière consciente ou inconsciente, sous couvert d'un plus grand confort de vie. Cette marchandisation du sujet et de tous les aspects de sa vie sont alors facilités par un éventail grandissant d'objets connectés à haute-résolution et de technologies allant de la blockchain au *machine learning*.

Alors que la sectorisation des espaces et des modes de travail étaient caractéristiques des sociétés disciplinaires du XVIII^e au XX^e siècle, les nouveaux espaces de production de valeur associés à l'hégémonie de l'économie de l'information ne sont en fait que les symptômes de l'avènement d'une société de contrôle, dont les mécanismes de modulation installent progressivement et de manière dispersée un nouveau régime de domination.²⁵

Les différentes évolutions technologiques du XX^e siècle ont favorisé le passage d'une économie de production matérielle dans laquelle l'individu est force de travail, à une économie de services dans laquelle l'individu devient force de réflexion. Avec les nouvelles technologies de l'information et de la communication, c'est aujourd'hui l'information et sa circulation qui intéressent les acteurs économiques. L'Internet des Objets, via la mise en réseau de différents capteurs et actionneurs, vient spatialiser l'information : l'espace lui-même devient producteur de valeur, un espace de

soft-production dans lequel l'individu devient « force de présence ». Or, les objets connectés, en mobilisant un réseau complexe d'acteurs techniques, sociaux et politiques, matérialise des rapports de force dépassant la simple dimension spatiale. Plus que jamais à l'ère de l'information, l'architecture, en tant que discipline de conception des espaces, se retrouve au cœur des processus de création de valeur et des mécanismes de contrôle.

1.4 DOUZE ESPACES DE SOFT-PRODUCTION

1971_twelve_ideal_cities.pdf

En 1971, le groupe d'architectes italiens Superstudio publie dans *Architectural Design* « Twelve Cautio-
nary Tales for Christmas », aussi connu sous le nom de « Twelve Ideal Cities », sous-titré « Premonitions of the Mystical Rebirth of Urbanism »²⁶. A travers douze nouvelles illustrées, cet article interroge la relation entre l'homme et l'architecture comme outil d'oppression politique, économique et religieux.²⁷ Ces « villes idéales » sont des portraits exagérés d'une condition présente, libérés de tout contre-poids et phénomène qui viendrait atténuer leurs effets. Elles représentent un passage à la limite, une extrapolation décrivant les conséquences de leur application absolue, venant offrir une

analyse critique du rôle de l'archi-
tecture dans la production de la ville en tant que matérialisation du pouvoir et de la gouvernance. En effet, alors que dans l'Antiquité, les notions de pouvoir et d'autorité prédataient la réalisation de la ville, à partir du XVIII^e siècle, c'est l'espace urbain lui-même qui construit la possibilité de gouvernance, la rationalisation de la ville devenant nécessaire à l'émergence du pouvoir.²⁸

A la fois via leur contenu et leur format, ces 12 paraboles questionnent le rôle de l'architecture et sa finalité dans une époque marquée par la remise en question des principes modernistes et l'absence de mouvement fédérateur unique.²⁹ Comme le montre le questionnaire accompagnant ces douze nouvelles, les villes ne sont pas mutuellement exclusives et c'est leur mise en tension, le conflit généré par leur confrontation qui mettent en exergue le potentiel de l'espace comme instrument de pouvoir, transformant alors la publication en un outil de sensibilisation et d'appel à l'action.

12 bureaux #cool

Suite à l'analyse historique d'un certain nombre d'espaces de travail (cf 1.1), nous avons décidé de concrétiser le projet HYPERWWORK par une approche fictionnelle, prospective et critique, mettant en avant des phé-
nomènes contemporains autrement difficilement perceptibles. Dans un contexte d'économie de l'informa-

tion spatialisée par l'avènement de l'Internet des Objets, et inspiré par la démarche de Superstudio, « *12 Ideal Offices* (12 espaces de soft-production) » explore les nouveaux modes de production de valeur et le rôle de l'architecture en prenant comme point de départ l'omniprésence de l'espace néogénérique et la fin de la distinction entre espaces de travail et espaces domestiques, travail et loisir, production et consommation. En se concentrant sur des espaces, interactions ou comportements habituellement dissociés de la production de valeur, ces douze espaces de travail fictifs s'interrogent sur les différentes formes que pourrait prendre cet espace néo-générique, principalement au regard de l'Internet des Objets, venant alors expliciter les différentes tendances évoquées plus haut, comme l'avènement du *Quantified Self*, la monétisation de l'information, la personnalisation de l'expérience spatiale, la décentralisation ou la quête d'une productivité constante.

Grâce à l'étude historique d'une soixantaine d'espaces de travail, utilisés comme matière première de notre réflexion, nous avons pu distinguer quatre types d'espaces qui composent ces lieux de travail - l'espace-refuge, l'espace-collectif et l'espace-société et l'espace-mobilité - que nous avons alors, dans une approche matricielle, décidé de croiser avec trois méthodes d'extraction de valeur des données : l'optimisation en

temps réel, l'analyse prédictive et la personnalisation de l'expérience.

L'espace-refuge englobe l'ensemble des espaces avec lequel le travailleur interagit à l'échelle du corps – par exemple son espace de travail – mais également l'ensemble des espaces domestiques, autrefois lieux de refuge exemptés de tout rôle de production. L'espace-collectif concerne les espaces de travail partagés – dans lesquels un groupe de travailleurs s'attellent à des tâches individuelles ou collectives, ainsi que l'ensemble des espaces dédiés à l'interaction entre les différents travailleurs. L'espace-société inscrit le travailleur dans un espace mental définissant sa relation à l'entreprise l'employant ou à la société dans un sens plus large. Enfin, l'espace-mobilité comprend l'ensemble des espaces servant à la desserte des trois autres.

L'optimisation en temps réel comprend différentes techniques de traitement de l'information ajustant le fonctionnement du système en temps réel selon ses besoins de productivité et utilisant la puissance computationnelle pour la réalisation d'opérations complexes – comme le font par exemple les systèmes dynamiques s'ajustant par boucles de rétroaction. Dans ce cas, l'architecture se fait le support du système computationnel. L'analyse prédictive est une optimisation de fonctionnement qu'on pourrait qualifier d'indirecte. Elle se

base sur l'acquisition et le traitement d'une quantité massive de données, dans laquelle la puissance computationnelle est utilisée pour la gestion et l'exploitation d'un grand volume d'informations – comme le fait par exemple le *machine learning* ou le *deep learning*. Dans ce cas, l'architecture résulte du fonctionnement du système mis en place, agissant alors comme catalyseur. Enfin, la personnalisation de l'expérience utilise l'information disponible sur les différents individus afin d'adapter le système de fonctionnement au profil de chaque utilisateur, grâce à l'élaboration et le perfectionnement de son avatar numérique. Dans ce cas, l'expérience de l'espace est spécifique à chaque individu, l'architecture perdant alors son caractère générique.

précédemment, et ce notamment par sa capacité à définir le cadre de notre expérience de la réalité. Mais au-delà de l'exploration du rôle de l'architecture, c'est également une considération de la discipline architecturale.

De la même manière que Superstudio interrogeait le devenir de la discipline architecturale dans un contexte d'incertitude résultant de la remise en question du modernisme, l'élaboration des espaces de *soft-production* présentés ci-après nous ont amené à nous interroger sur le devenir de l'architecte et de l'importance de son positionnement dans un contexte de développement d'une forme contemporaine de réalisme. Se manifestant dans diverses disciplines, il considère le réel comme une entité existante indépen-

	optimisation temps-réel	analyse prédictive	personnalisation de l'expérience
espace-mobilité	01 fitness associate	02 24-360	03 corridor TM
espace-refuge	04 pleine conscience & co.	05 data booth [®]	06 souvenirs frome home
espace-collectif	07 tokenarchy Dapp	08 «alexia, meet palladio»	09 public-space-4free
espace-entreprise	10 @home	11 ZHT (Zero Hour Struggle)	12 self.edu

cautionary tales for days off

Ces douze espaces de *soft-production* permettent de mettre en avant le rôle de l'architecture sur la création de valeur dans le contexte économique, social et politique mis en évidence

damment de l'humain, caractérisée par une incertitude profonde sur le positionnement à adopter face à une reconsideration de la pensée (engendrée par la révolution computationnelle) et une reconsideration de notre rapport à

la nature (incitée par une crise écologique sans précédent).³⁰

L'approche prospective par scénarios fictifs présentent différents avantages.³¹ Elle permet de comprendre comment l'association de technologies distinctes peut démultiplier leurs effets, la manière dont elles influencent – et sont influencés par – les transformations de la société, et d'expliquer comment l'alignement de certaines technologies sur des idéologies existantes favorise leur prolifération. Elle invite à la prise de recul afin d'évaluer les conséquences et les risques de leur mise en place qu'on peut dès à présent discerner – et donc potentiellement éviter. En montrant les enjeux de ces technologies, elle constitue un outil permettant de devenir proactif.

Comme l'indique Adam Greenfield dans sa conclusion de *Radical Technologies*³², alors que les nouvelles technologies du numérique influencent toujours plus nos perceptions, nos choix de vie et notre expérience de l'espace-temps, les capacités de compréhension de leur fonctionnement, et surtout les possibilités d'intervention sur leur développement sont inégalement distribuées, car elles demandent la maîtrise de connaissances complexes qui dépassent la plupart d'entre nous. Dans l'espoir d'avoir une once de contrôle sur leur développement à venir, il faut avant tout comprendre leurs origines, leur

fonctionnement, ce qu'elles sont réellement capables de faire et identifier qui bénéficie le plus de leur mise en place. Ces technologies ne fonctionnent jamais de manière isolée et souveraine : elles s'inscrivent toujours dans un contexte social, technique et physique, orientées par les régulations, les lois et les idéologies. C'est précisément ces enjeux et ce contexte que le projet HYPERWWWORK tente d'expliquer à travers le prisme de l'architecture.

.txt

- 1 Nick Srnicek, *Platform Capitalism* (Cambridge, UK: Polity Press, 2017); Nick Srnicek et Alex Williams, *Inventing the Future: Postcapitalism and a World without Work* (London / NY: Verso, 2016).
- 2 Alexandre Labasse, « 50 millions de mètres carrés, émoi, émoi, émoi », in *Work in process. Nouveaux bureaux, nouveaux usages, sous la direction de François Bellanger et al.* (Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal, 2012), pp 7-11.
- 3 Jeannette Kuo, *A-TYPICAL PLAN : Projects and Essays on Identity, Flexibility and Atmosphere in the Office* (Zurich: Park Books, 2013).
- 4 Lapierre, Eric. « Ontological plans : the pure beauty of architecture ». In *San Rocco*, 13, 2017, pp. 88-96.
- 5 Rem Koolhaas et Bruce Mau, « Typical Plan », in S, M, L, XL (New York: Monacelli Press, 1995), pp 334-353.
- 6 Labasse, « 50 millions de mètres carrés, émoi, émoi, émoi ». Op. cit.
- 7 Kuo, *A-TYPICAL PLAN*.
- 8 André Gorz, *L'immatériel : Connaissance, valeur et capital* (Paris: Galilée, 2003).

- 9 Carpo, Mario, « Big Data and the End of History », *Perspecta : the Yale architectural journal* Volume 48, Amnesia (2015): pp 46-59.
- 10 Nick Srnicek, *Platform Capitalism*. Op. cit.
- 11 Evgeny Morozov, « De l'utopie numérique au choc social », *Le Monde Diplomatique*, Août 2014, <https://www.monde-diplomatique.fr/2014/08/MOROZOV/50714>.
- 12 Adam Greenfield, *Radical Technologies : The Design of Everyday Life*. (London / NY: Verso, 2017).
- 13 *Ibid.*
- 14 Morozov, « De l'utopie numérique au choc social ». *Op. cit.*
- 15 Evgeny Morozov, « Retour de bâton pour la Silicon Valley », *Le Monde Diplomatique*, 7 septembre 2017, <https://blog.mondediplo.net/2017/09/07/Retour-de-baton-pour-la-Silicon-Valley>.
- 16 Morozov, « De l'utopie numérique au choc social ». *Op. cit.*
- 17 Greenfield, *Radical Technologies*. *Op. cit.*
- 18 *Ibid.*
- 19 Justin McGuirk, « Honeywell, I'm Home ! The Internet of Things and the New Domestic Landscape », *e-flux*, avril 2015, <http://www.e-flux.com/journal/64/60855/honeywell-i-m-home-the-internet-of-things-and-the-new-domestic-landscape/>.
- 20 André Gorz, L'immatériel. *Op. cit.*
- 21 *Ibid.*
- 22 Srnicek et Williams, Inventing the Future. *Op. cit.*
- 23 François Bellanger, « C'est quoi un bureau demain ? », in *Work in process. Nouveaux bureaux, nouveaux usages*, sous la direction de François Bellanger et al. (Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal, 2012), pp 189-216.
- 24 *Ibid.*
- 25 Gilles Deleuze, « Post-scripum sur les sociétés de contrôles », in *Pourparlers 1972-1990* (Paris: Les éditions de Minuit, 1990).
- 26 Superstudio, « Twelve Cautionary Tales for Christmas (12 Ideal Cities) », in *Architectural Design*, AD #12, Standard Catalogue Co. / Academy Editions, 1971.
- 27 2A+P/A - Gianfanco Bombaci and Matteo Costanzo, « The Twelve Ideal Cities. Interview with Gian Piera Frassinelli », in *The Supreme Guidici et Davide Sacconi*, Black Square (Milan, 2016), pp 13-15.
- 28 Maria Sheherzade Guidici et Davide Sacconi, « Tales from a Present Future », in *The Supreme Achievement, sous la direction de Maria S. Guidici et Davide Sacconi*, Black Square (Milan, 2016), pp 7-10.
- 29 Maria Shéhérazade Giudici, « Talking in Parables: Superstudio's Narratives from Journey in the Realms of Reason to Fundamental Acts », in *The Supreme Achievement, sous la direction de Maria S. Guidici et Davide Sacconi*, Black Square (Milan, 2016), pp 80-91.
- 30 Lecomte, Jeremy. « Ce qu'il reste d'un monde sans nous : renouveau et enjeux du réalisme ». Intervention, ENSA Paris Malaquais, Paris, 15 Mai 2018.
- 31 Greenfield, *Radical Technologie*. *Op. cit.*
- 32 *Ibid.*

espace-mobilité

contrainte des mouvements :
du couloir à Google Maps

Si l'espace de circulation permet l'organisation des différents mouvements et déplacements d'un individu dans l'espace de travail, l'évolution de l'architecture tertiaire révèle le rôle qu'il a pu jouer dans la création de valeur.

Dans les premiers espaces de bureaux, en général ne regroupant qu'un petit nombre d'individus, l'espace n'était pas – ou peu – sectorisé : la circulation s'y faisait de manière informelle. C'est à partir de l'introduction du Taylorisme dans les espaces de bureaux, lorsque ceux-ci commencent à regrouper un grand nombre d'individu, que l'utilisation d'un couloir a permis de séparer l'espace de circulation de l'espace de production. En orientant les individus dos à l'espace de circulation, la distraction offerte par les différents passages et interactions est alors évitée.³³ En différenciant l'espace de

circulation de l'espace de production, le couloir canalise les individus en mouvement, toute entrée dans une pièce demandant alors justification, venant par-là renforcer l'intimité des pièces distribuées. Popularisé dans les espaces domestiques à partir du XVIIe siècle, puis s'imposant comme principe de conception universel à partir du XIXe siècle par Robert Kerr, le couloir établit une distinction claire entre l'itinéraire et la destination.³⁴ Il limite ainsi les rencontres aux interactions nécessaires et utiles, et réduit la friction provoquée par toute interaction incidentelle et distrayante. La hiérarchisation caractéristique des bureaux du début du XXe siècle se voit alors renforcée par la présence d'un couloir : la cellule de bureau en forme de T, par exemple présente dans le Monadnock Building de Burnham & Root dès 1892 (cf img 1) puis devenue modèle



1.
universel de l'architecture de bureaux, isole ainsi le supérieur hiérarchique de l'espace de circulation, la sténographe étant alors l'interlocutrice privilégiée de tout visiteur.

A partir des années 60, pour répondre aux désirs émancipatoires d'une population de travailleur contestant la hiérarchisation des espaces de travail³⁵, l'organisation sous forme de grands plateaux libres aux limites floues et mobiles est préférée à l'organisation sous forme de cellules. Inventé par les frères Schnelle et leur agence Quickborner Team, le *burolandschaft* (ou bureau paysager), dont le siège de l'entreprise Osram à Munich en est un bon exemple (cf img 2), vient alors favoriser les échanges et rompt définitivement avec la rationalité et la monotonie des organisations précédentes. Il vient ainsi favoriser la gestion des flux à celle de l'efficacité : il ne s'agit plus de considérer la somme du travail individuel comme vecteur de rentabilité collective, mais plutôt d'évaluer la qualité des interactions et des collaborations entre les différents acteurs. Mais cette interaction n'est pas favorisée uniquement par le plan ouvert. Dès



2.

1942, le laboratoire de recherche AT&T Bell Telephone Laboratories à Murray Hill dans le New Jersey, reconnaissait l'importance du partage de l'information et de l'émergence de nouvelles idées : par ses longs couloirs connectant les différents bâtiments, il facilite la rencontre impromptue, outil d'optimisation à l'innovation.

Depuis l'avènement des entreprises des technologies de l'information, le rôle joué par l'espace de circulation sur la capacité de l'entreprise à innover s'est renforcé. Cela est particulièrement probant dans le cas du siège de Pixar à Emeryville, construit à la fin des années 90 par Bohlin Cywinski Jackson (cf img 3) : son grand atrium



3.

accueillant différentes activités, principalement dédiées à l'amusement et à la détente, a été pensé pour favoriser les rencontres et les collaborations inattendues.

corridoor™

Le paradigme computationnel et la capacité pour chaque individu d'avoir directement accès à une carte dynamique, actualisée en temps réel selon la position de son utilisateur géolocalisé grâce à la technologie GPS, vient profondément transformer notre

manière de naviguer l'espace construit. Alors que les concepteurs des différents services numériques présupposent la possession d'un smartphone permettant de s'orienter dans l'espace, les repères visuels et la signalisation tendent à s'effacer de notre environnement, nous



4.

rendant toujours plus dépendant de l'accès à une technologie et au réseau.³⁶ Cela se manifeste de manière évidente à l'échelle urbaine, mais de plus en plus à l'échelle architecturale : un certain nombre d'espaces de travail – notamment les espaces de coworking – reposent aujourd'hui sur l'utilisation d'une application indiquant le poste de travail à occuper, ainsi que le chemin le plus court pour y accéder (c'est par exemple le cas du service Jooxter³⁷ - cf img 4). Alors que les espaces de production et leur fonction-



5.

nement sont de plus en plus optimisés par l'utilisation d'algorithmes raffinés (comme c'est par exemple le cas du Autodesk MARS Office à Toronto – cf img 5 - ou des hangars Amazon), la navigation guidée semble s'imposer à l'humain, privé de toute capacité à s'orienter aisément dans un espace pensé par et pour la machine.

fitness associate

Au-delà d'une difficulté croissante à s'orienter dans l'espace, c'est une véritable personnalisation qui s'impose

comme norme, non seulement du chemin à suivre, mais également de la proposition de la destination. Nous avons en effet tendance à supposer que la carte qui nous est présentée est objective. Et pourtant, l'information qui nous y est présentée (comme les différents magasins ou restaurants à proximité), résulte d'une succession de choix faits par une multitude d'acteurs y trouvant leur intérêt, dépendant des



6.

différents accords établis entre ces acteurs et de nos utilisations précédentes du service. En nous incitant à nous diriger vers tel repère ou à emprunter le chemin « optimal » plutôt qu'un autre

(cf img 6), la navigation entre différents espaces n'a plus besoin de se retrouver contrainte par une matérialité physique : Google Maps remplit désormais les objectifs d'optimisation du couloir.

24-360

Certaines technologies récentes permettent par leur mise en place un contrôle accru de l'accès aux espaces. C'est par exemple le cas de la serrure

connectée Bolt de Lockitron³⁸, permettant de déverrouiller une porte à distance grâce à son smartphone (cf img 7). Par corollaire, il empêche également l'accès à tout individu non équipé ou dont l'identification, par son smartphone, serait considérée incompatible par le système. La sécurisation des espaces, par l'identification de la personne en demandant l'accès, tend à se renforcer par l'utilisation de la blockchain et de ses *Smart Contracts*, matérialisés par l'Internet des Objets. Par son fonctionnement (cf annexe B), elle sécurise l'échange d'information, rendant toute fraude ou dysfonctionnement extrêmement peu probables. Par sa réduction du coût de transaction, elle permet par ailleurs de monétiser l'accès aux espaces. C'est ce que propose de mettre en place la société Slock.it³⁹ qui, par le développement de son infrastructure blockchain et de sa propre serrure connectée, souhaite faciliter l'automatisation financière de l'accès.

Une telle granulométrie dans l'acquisition des données pousse des entreprises comme Steelcase à proposer des services permettant de précisément « mesurer l'efficacité d'un espace de travail » et de l'optimiser : « Big Data. Better Places »⁴⁰. La « measurable workplace », avec son analyse précise des taux d'occupation, s'impose alors comme outil indispensable de gestion des espaces et d'attribution des programmes, faisant

de l'analyse de données la principale interface de compréhension du monde et des attentes des travailleurs. Et



pourtant, les données ne peuvent retranscrire que des phénomènes mesurables *physiquement* : pour décrire un phénomène non-mesurable directement, les outils d'analyse procèdent alors par l'utilisation de valeurs

7. proxy, introduisant de fait un biais qualitatif dans un fonctionnement se disant neutre et factuel. En ne s'attachant qu'à l'analyse de situations existantes, sans questionner leurs raisons d'existence ou leurs finalités, l'analyse prédictive prend le risque d'apparition d'un phénomène d'*echo chamber*, amplifiant et renforçant les biais au sein d'un système fermé.

.txt

33 Nikil Saval, *Cubed : A Secret History of the Workplace* (New York: Anchor Books, 2014).

34 Robin Evans, « Figures, Doors and Passages », in *Translations from Drawing to Building and Other Essays* (London: Architectural Association, 1996), pp 55-91.

35 François Bellanger, « C'est quoi un bureau demain ? », in *Work in process. Nouveaux bureaux, nouveaux usages, sous la direction de François Bellanger et al.* (Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal, 2012), pp 189-216.

36 Greenfield, *Radical Technologies. Op. cit.*

37 <https://jooxter.com/>

38 <https://lockitron.com/>

39 <https://slock.it/>

40 <https://www.steelcase.com/products/work-place-optimization-analytics/steelcase-work-place-advisor/#the-measurable-workplace>

.img

1

Monadnock Building, Burnham & Root, Chicago,
1892. Photographe : Richard Nickel

source : chicagocollections.org

2

Osram Headquarters, Henn Architects, Munich,
1965 © Heinrich Heidersberger

source : www.henn.com

3

Pixar Animation Studios, Emeryville, CA. Photo-
graphe : Sharon Risedorph

source : www.bcj.com

4

Jooxter. « Rendre les espaces de travail plus
intelligents ». Youtbue video, 1:35. Posted Mai
2016.

source : www.youtube.com/watch?v=9Evhfxd-3-w

5

Autodesk's MaRS Office, The Living, Toronto,
2017. Photographe : Ben Rahn/A-Frame

source : www.thelivingnewyork.com

6

Google Maps, Google. Service de cartographie
en ligne, 2004 © dr

7

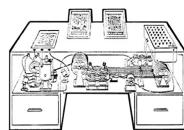
Bolt, Lockitron. Serrure connectée, 2015 ©
Lockitron

source : www.lockitron.com

espace-refuge

domestiquer l'entreprise

En 1945 Vannevar Bush publie un article intitulé « As We May Think »⁴¹. Il y décrit un bureau - le MEMEX - qui offrirait instantanément à son utilisateur informations et matériaux souhaités (cf img 1). Extension de la mémoire de l'homme, le MEMEX, par le recours à un mécanisme composés de microfilm, compile, rassemble et stocke livres, documents ou idées. Si les possibilités techniques décrites par le docteur Vannevar Bush étaient purement spéculatives, l'imaginaire déployé par le MEMEX a néanmoins joué un rôle dans la concrétisation de certaines innovations techniques à l'instar de l'hyper-texte ou d'Internet.



1. Vingt ans plus tard, Jim Sutherland développe dans sa cave le premier ordinateur domestique ; le Echo IV (cf img 2). Bricolé à

partir de pièces récupérées sur des ordinateurs hors d'usage, il est rapidement optimisé par son créateur et sa femme (*home economist*) pour administrer certaines tâches domestiques basiques, à l'instar de la comptabilité ou des budgets prévus.



Si les puissances de calcul de l'époque ne permettaient pas la régulation thermique, le contrôle nutritionnel journalier ou l'éducation des enfants (bien que ces possibilités aient été envisagées par le couple Sutherland⁴²), ce sont aujourd'hui des fonctionnalités basiques de tout ordinateur.

Dans un autre genre Hans Hollein présente en 1969 à la télévision autrichienne une performance intitulée « Mobile Office »⁴³ (cf img 3). Usant de la médiatisation qu'offre la télévision,

l'architecte esquisse par la démonstration, l'environnement de travail du futur. Aux abords d'un aérodrome, une simple sphère plastique transparente et gonflable



3.

accueille l'architecte et ses outils de travail ; un téléphone, une planche à dessin, un crayon et une règle.

Chacun à leur manière ces trois projets d'ordre fictionnel (Memex), performatif (Mobile Office) ou avant-gardiste (Echo IV) ont prédit l'émergence d'un environnement connecté, délocalisé et automatisé, imposant de fait aux acteurs d'une société de nouvelles manières d'interagir, de se sociabiliser ou de travailler. Dès lors il s'agit de saisir de quelles manières se concrétise le rapprochement entre deux lieux de vie envisagées et érigées par la société industrielle comme naturellement opposées. Trois mécanismes voués à la création de valeur caractérisent ce rapprochement paradoxal. Le premier entrevoit l'imaginaire domestique comme vecteur d'acceptation de l'espace de travail, le second fait de l'espace domestique un lieu dédié à la production, quant au dernier il généralise à l'ensemble de l'environnement bâti la qualité d'espace de production.

souvenirs from home

Par l'affirmation de la famille nucléaire comme norme, la société industrielle capitaliste a participé à la caractérisation du logement comme lieu de

refuge, espace isolé de tout lieu de production. Associé à l'imaginaire de la maison bourgeoise, de la cuisine⁴⁴ ou du jardin⁴⁵ l'espace domestique a été érigé en opposition à l'espace de travail, alors même que cette opposition constitue une illusion, « un instrument idéologique bourgeois »⁴⁶, le travail ne s'effaçant pas derrière la porte close.

Si les espaces de travail ont su évoluer aux regards des technologies propres à l'amélioration de l'environnement bâti (climatisation, lumière artificielle etc.), ils ont aussi été le théâtre d'innovation spatiale palliant à la rigidité des lieux de productions. Aux alignements rationnels et monotones des bureaux d'un bâtiment tel que le Larkin Building s'est substitué un ensemble de mécanismes — tant à l'échelle du mobilier que de l'architecture — participant à la domestication de l'espace de travail.

Initiée dès le début des années 50 puis généralisée au cours des années 70, cette quête à la domestication trouve ses prémisses dans le travail mené par Hans et Florence Knoll dans le cadre de la *Planning Unit*. Service fondée en 1946 au sein de l'entreprise Knoll, la *Planning Unit* déploie un design et une organisation personnalisée. De l'équipement mécanique aux tissus, en passant par le mobilier et l'art, la *Planning Unit* s'emploie à doter les clients d'une réelle image de

marque, ce qui constitue pour l'époque une approche novatrice. Développée notamment pour la Connecticut General Life Insurance Company (SOM – cf img 4), cette approche totalisante de l'aménagement intérieur dote pour la première fois l'environnement entrepreneurial d'une esthétique puissant dans l'univers domestique.



4. Par mimétisme ou simple réappropriation d'un ensemble d'éléments constitutifs du domicile, les bureaux se sont peu à peu mués en simulacres convoquant tour à tour le confort ou l'isolation, caractéristiques aux logements.

A la fin des années 60, dans un contexte social émancipatoire et face à l'impopularité du *buro-landschaft* et de l'*Action Office*⁴⁷, les employés ont pu faire imposer leur point de vue et renouveler l'espace de travail en conséquent. En un sens il ne s'agit plus d'optimiser le contrôle et l'efficience de la production par une recherche accrue de l'ergonomie et de gestion des flux d'information, mais bien de proposer un environnement convoquant l'illusion d'un espace personnalisé et individualisé. Le Centraal Beheer réalisé en 1972 est ainsi comparé par son concepteur — l'architecte Herman Hertzberger — à une « maison pour milles

personnes ». Le plan matriciel et l'idéal communautaire offrent aux employés la possibilité d'avoir un espace individuel organisable selon leurs désirs.

Une photographie d'époque (cf img 5) donne à voir un couple attablé avec ses deux enfants, alors que l'arrière-plan laisse apercevoir un certain nombre d'employés. En un même lieu se superpose ainsi deux situations à priori incompatibles.

En 2000 le siège social des studios Pixar situé à Emeryville en Californie et réalisé par Bohlin Cywinski Jackson, accueille en son sein un certain nombre d'espaces dédié au loisir et au divertissement : baby-foot, cafétérias ou salles



5.

de fitness participent ainsi à la stimulation par l'aménagement de rencontres et collaborations impromptues (cf partie 2 – espace-mobilité). Mais l'une des caractéristiques premières de cet édifice réside dans l'apparition de bureaux fermés et individuels, où chaque employé est invité à personnaliser son espace de travail. Se soumettant aux recommandations de son directeur, l'animateur Mark Walsh fait de son bureau un cabinet de curiosités dédié à l'art vernaculaire africain (cf img 6), tandis que le réalisateur John Lasseter mue son espace personnel de travail en un espace d'exposition consacré à sa collection d'*art toys*. À contrario, le siège social de l'agence publicitaire TBWA\

CHIAT\DAY de Frank Gehry (1991 – cf img 7), envisage l'espace privé comme non personnel, équipant ses employés de téléphones et ordinateurs portables tout en prônant une organisation libérée de toutes restrictions spatiales. Ces derniers voient ainsi leur espace de travail — composé jusqu'alors de cubicle — se muer dès 1993 en un néo-campus universitaire. Chacun d'eux est disposé à s'approprier l'un des multiples espaces de travail. Si



l'idée initiale envisageait l'avènement d'un travailleur nouveau de par sa qualité d'agent nomade, la réalité d'un système contraignant de prêt des ordinateurs et le manque effectif de bureaux n'a pas su généraliser ce modèle aux entreprises contemporaines, mais il a tout de même participé à l'acceptation collective d'un modèle délocalisé.

Si l'espace de travail s'est donc en parti délocalisé il est aussi devenu de plus en plus personnalisable. L'émergence de l'IoT est certainement l'exemple le plus probant de ce nouveau paradigme. Par la collecte, l'analyse et l'archivage des données générée par ces objets, l'environnement de travail (à l'instar du domicile), et ce malgré son apparente homogénéité, tant à devenir un lieu personnel ou du moins convoquant un ensemble de souvenirs ou de préférences qui

permettront à l'espace de s'ajuster au regard de l'individu présent. Développé entre autres par l'architecte Carlo Ratti, l'architecture responsive, soit l'adaptation d'un ensemble d'inputs (lumière, température, transparence, etc.) par la prise en compte du profil utilisateur, offre une expérience renouvelée de l'espace, tout autant qu'elle la codifie selon un corpus de données enregistrables et mesurables. La domestication de l'espace de travail n'opère donc plus simplement de manière visuelle en mobilisant une somme d'éléments de « décor » permettant à l'individu de se figurer par assimilation un espace familier, mais plutôt en reproduisant le plus fidèlement possible l'environnement sensoriel.



pleine conscience & co.

Alors que l'espace domestique médiéval se combinait à l'atelier artisanal dans une configuration ouverte au monde extérieur – aux clients, c'est l'époque moderne qui a introduit une aversion à l'ouverture et à l'indétermination que les espaces domestiques traditionnels favorisaient. Cependant, l'essor des nouvelles technologies ne contraint plus le travail à la nécessité d'une localisation géographique précise : il s'est paradoxalement relocalisé dans des espaces

de vie réservés à la sphère familiale. Désigné par le terme « télétravail », cette pratique, rendue possible par l'apparition du téléphone et du fax, puis généralisée par l'ordinateur portable, investi les espaces dits non productifs de tâches communément réservées aux bureaux. Si le travail à domicile constitue une alternative à l'oppression hiérarchique et à la surveillance propres aux espaces de travail, il est surtout un modèle aux avantages économiques.



8.

Dans le cas d'un employé effectuant son travail à domicile, la société qui l'emploie réalise des économies liées à sa réduction d'actifs (bureaux, locaux partagés etc.)

Quant aux emplois non-salariés ils ont, notamment par l'émergence des travailleurs créatifs, donné naissance à un nouveau marché locatif. Certains lieux à l'instar des espaces de coworking et coliving n'en restent ainsi pas moins des entreprises dont la rentabilité est tout à fait

10.

mesurable : pour avoir l'usufruit de l'espace et de ses commodités il faudra soit payer un forfait horaire, soit légué une part des revenus engendrés par les activités pratiquées au sein de



9.

ces espaces collectifs. Et si aujourd'hui le coliving résonne comme un idéal chez beaucoup de travailleurs c'est parce qu'il convoque l'espace domestique comme lieu de refuge. En tant qu'espace marchand, il constitue l'exemple le plus significatif de cette relocalisation. Offrant à ses locataires les avantages d'un communautarisme stimulant et d'un environnement familial, le coliving incarne l'idéal de l'individu libre, travaillant selon son rythme et ses envies. L'imaginaire collectif qui lui est associé, a pris racine dans les mythes modernes du garage américain⁴⁸ (cf img 8) ou de la hacker house aux ambitions « disruptives ». De fait, ce modèle popularisé aujourd'hui par l'esprit startup et le statut d'auto-entrepreneur, commue au bureau la table de ping-pong. Entre autres, le Lime Living Space à Bayonne, fondé en 2017, ne possède aucun espace dédié au travail : seuls subsistent les espaces usuellement présents dans une colocation classique, au détail près qu'ils sont ici consacrés à la production de valeur (cf img 9).

Le collectif londonien AÝR, dans une installation intitulée *Comfort Zone* et présentée en 2015 (cf img 10), met à mal l'idée de la chambre comme



espace intime hétéronormé.⁴⁹ Par l'émergence des nouvelles technologies et de l'internet des objets, ce lieu jusqu'alors perméable aux logiques capitalistes de production se trouve métamorphosé par le collectif en un espace de travail et de production disponible à la location le temps de l'exposition.

En un sens, l'émergence du coliving (ou du coworking) comme alternative au travail traditionnel trahit le nouveau paradigme de l'individu se produisant (cf partie 3 – espace-société).⁵⁰ Il participe aussi de l'affirmation d'un espace unique et immersif où tout espace devient producteur de valeur. Sloterdijk, en se référant principalement à Fiodor Dostoïevski, voit ainsi dans le palais de l'exposition universelle de South-Kensington de 1862, les prémisses d'une nouvelle esthétique de l'immersion et de « sa marche triomphale à travers la modernité »⁵¹. Peuplée d'un « Homme nouveau », cette modernité prend place dans un environnement artificialisé et domestiqué qui, à la différence des arcades commerciales ou du logement bourgeois, vise plutôt à : « transposer le monde extérieur en tant que tout dans une immanence magnifique, transfigurée par le luxe et le cosmopolitisme »⁵². Par cette domestication de tout extérieur et de sa mise en scène, le capitalisme consumériste⁵³ a oeuvré en faveur d'un monde marchandisable et inhibé de



11.

tout désagrément. Cool et confortable, stimulant et ennuyeux, ce lieu du capitalisme tend à « transposer la totalité de la vie du travailleur, des désirs et de l'expression artistique des êtres, dans l'immanence du pouvoir d'achat ». Aujourd'hui l'enjeu n'est pas (seulement) de séduire mais d'offrir un espace de bien-être, de plénitude. À l'instar de l'objet connecté Stone analysant les réactions émotionnelles de l'individu par captation de sa respiration⁵⁴ (cf img 11), ou du mobilier connecté LiftBit et adaptatif développé par Carlo Ratti⁵⁵, l'ère des big data et de l'économie de l'information, industrialise la quête du bien-être à des fins de stimulation de l'activité et d'efficience. En d'autres termes, la quête de bien être de soi est mobilisé par le capital comme outil au service d'une rentabilité, via une personnalisation de l'espace de travail, des cours de yoga ou encore des séances de pleine conscience.

data booth®

La multiplication des appareils connectés et des nouvelles technologies de communication modifie la signification des éléments architecturaux traditionnels, marqueurs des limites entre espace public (i.e. contrôlé et régulé par l'état) et espace privé (i.e. sous le contrôle de la propriété privée, où la prise de décision est monopolisée) – la corrélation entre intérieur/extérieur et privé/public se

dilue dans un réseau omniprésent et réticulaire.

Le fonctionnement constant des marchés et infrastructures mondiales inscrit l'humain dans un cycle permanent de travail et de consommation, caractérisé par l'absence de lieux ou de temporalités pendant lesquelles il est impossible d'acheter, consommer ou naviguer le réseau - concept « 24/7 » développé par Jonathan Crary.⁵⁶

Cette annihilation des notions d'espace singulier et de temporalité à durée limitée tendent vers une homogénéisation de l'espace-temps : travail, socialisation, repos, partage et intimité ne se concrétisent plus dans des espaces distincts et séparés, identifiables visuellement, ou plus généralement de manière sensible. Or, pour Hannah Arendt, les aller-retours entre l'activité publique et la sphère domestique ou privée sont nécessaires au développement de la singularité d'un individu et à sa contribution au bien commun.⁵⁷

En parallèle de cette perte d'identification des espaces par des éléments physiques, le passage d'une économie de biens à une économie d'information questionne le caractère non-productif du logement. La génération de valeur n'est plus dépendante d'une force de travail, mais d'une abondance de données. L'information pure extraite des comportements individuels, en

étant récoltée, analysée et monétisée, est devenue tout aussi précieuse que l'effort physique ou intellectuelle d'un travailleur. Alors que dans l'industrie, la standardisation des chaînes opératoires (Taylorisme/ Toyotisme) a eu pour conséquence la perte des savoirs⁵⁸ propres à l'artisanat autant que la réduction de l'employé à un prolétaire soumis, interchangeable et moins coûteux⁵⁹, l'économie immatérielle, soutenue par l'émergence de l'Internet des objets tend aujourd'hui à automatiser les tâches domestiques. Qu'il s'agisse d'assistants personnels (Google Home – cf img 12, Amazon Echo), de fours connectés ou d'aspirateurs autonomes (cf img 13), ces objets d'un nouveau genre participent un sens à cette perte des savoirs domestiques. Jusqu'alors cantonné à des espaces clos consacré à la production, les mécanismes technologiques de captation de l'information spatialisée en œuvre ont fait de l'intégralité de nos espaces de vie et de sociabilisation des espaces producteurs.

L'enjeu réside désormais dans la capacité d'un individu à pouvoir choisir ou non d'être producteur de valeur. Si ce choix s'opérait avant par la distinction spatiale entre lieu de reproduction et lieu de production, la réalité d'un monde globalisé et connecté impose une



13.



12.

nouvelle définition de la notion d'intimité. En un sens, il s'agit désormais de définir le degré d'intimité d'un espace au regard de son isolation au réseau.

.txt

- 41 Vannevar Bush, « As We May Think », *Atlantic*. 176, n° 1 (1945).
- 42 ÅYR, « FAMILI: Proxy Paranoia or Technological Camaraderie », *Harvard Design Magazine* No. 41, n° Family Planning (F/W 2015), Consultable sur <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/41/famili-proxy-paranoia-or-technological-camaraderie>.
- 43 Rumpfhuber, Andreas. "The Architect as Entrepreneurial Self : Hans Hollein's TV Performance 'Mobile Office' (1969)", in *The Architect as Worker: Immaterial Labor, the Creative Class, and the Politics of Design*, sous la direction de Peggy Deamer (London: Bloomsbury Academic, 2015).
- 44 *Ibid.*
- 45 Beatriz Colomina, *La pelouse américaine en guerre. De Pearl Harbor à la Crise des Missiles, 1941-1961* (Paris: Editions B2, 2011).
- 46 Christian Hiller et al., éd., Dogma + Realism Working Group: Communal Villa: Production and Reproduction in Artists' Housing (Leipzig: Spector Books/Haus der Kulturen der Welt, 2016).
- 47 Saval, *Cubed. Op. cit.*
- 48 On pensera au garage Apple et particulièrement au HP Garage surnommé « the birthplace of the Silicon Valley » et qui vu naître la société Hewlett-Packard entre 1938 et 1940.
- 49 Jeppe Ugelvig, « ÅYR (FKA. Airbnb Pavilion) presents 'Comfort Zone' », *DIS Magazine* (blog). <http://dismagazine.com/discussion/79061/ayr-fka-airbnb-pavilion-presents-comfort-zone/>.

- Consulté le 20/05/2018.
- 50 Gorz, *L'immatériel. Op. cit.*
 - 51 Peter Sloterdijk, *Le Palais de cristal: A l'intérieur du capitalisme planétaire*, trad. par Olivier Mannoni (Paris: Pluriel, 2011). p244
 - 52 *Ibid.*
 - 53 Selon la définition donnée par *Ars Industrialis* : <http://arsindustrialis.org/capitalisme>
 - 54 <https://spire.io/>
 - 55 <http://lift-bit.com/>
 - 56 Jonathan Crary, *24/7 : Late Capitalism and the Ends of Sleep*. (London / NY: Verso, 2013).
 - 57 *Ibid.*
 - 58 Bernard Stiegler, « Sortir de l'anthropocène », *Multitudes* 2015/3 (n°60) (2015): pp 137-146.
 - 59 Srnicek, *Platform Capitalism. Op. cit.*

.img

- 1 Memex, Dr. Vannevar Bush, 1945. Life 19(11), p.123 © Life
source : <http://history-computer.com/Internet/Dreamers/Bush.html>
- 2 Echo IV, Jim and Ruth Sutherland. Ordinateur domestique, 1966 © Pittsburgh Post-Gazette
source : www.computerhistory.org
- 3 Hans Hollein. Mobile Office. TV Performance. Vienne, 1969.
source: www.hollein.com
- 4 Connecticut General Life Insurance Company, SOM Architects, The Planning Unit, Interior Design, 1950-1957 © Knoll archives
Source : www.knoll.com

5

Centraal Beheer Offices, Herman Hertzberger Architecte, Apeldoorn, Netherlands, 1972.
Photographie Willem Diepraam ou Herman van Doorn

Source : www.ahh.nl

6

Mark Walsh's office, Pixar Animation Studios,
Emeryville © dr
source : www.ohmy.disney.com

7

TBWA/Chiat/Day (Binocular Building), Frank Gehry, Los Angeles, United States, 1991 © Benny Chan, Fotoworks

source : www.clivewilkinson.com

8

"The Birthplace of Silicon Valley", HP house and garage at 367 Addison Avenue, Palo Alto, California, 1939. Courtesy of Keysight Technologies Historical Archives.

Source : www.history.keysight.com

9

Lime Living Space, Julie Izaguirre, Bayonne, France, 2017 © Lime
source : www.limelivingspaces.com

10

ÄYR. Comfort Zone. Installation. Londres : Frieze Fair, 2015.

source : www.frieze.com

11

Stone, Spire. Assistant bien-être, 2015 © Spire
source : www.spire.io

12

Google Home, Goolge. Assistant personnel intelligent, 2016 © Google

source : www.store.google.com

13

Roomba 980, Irobot. Aspirateur connecté, 2015

© iRobot

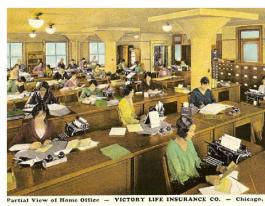
source : www.irobot.fr

IV espace- collectif

de l'économie immatérielle
à la marchandisation
de l'interaction

Dès l'apparition des premiers bureaux dédiés à la gestion administrative des espaces de production au XIXe siècle, la hiérarchisation des espaces était à l'image de la hiérarchie sociale – tendance par la suite généralisée à l'ensemble des espaces de bureaux par l'application du Taylorisme dans leur fonctionnement. Selon son poste, le travailleur occupait un espace architectural plus ou moins qualitatif : alors que les sténographes étaient regroupé(e)s dans un grand espace commun sans partition (cf img 1), les supérieurs hiérarchiques avaient à disposition, selon leur grade, des espaces plus ou moins privés et plus ou moins luxueux (à l'instar du bureau exécutif conçu par Philip Johnson au 5^{ème} étage du Seagram Building – cf img 2).

A partir des années 60, cette hiérar-



1.

chisation des espaces s'est progressivement diluée par l'application de modèles d'organisation plus ouverts et souples comme le bureau paysager. La

hiérarchie verticale a alors peu à peu laissé place à l'organigramme horizontal, la contrainte spatiale à l'organisation diffuse, et la surveillance au contrôle – renforcé par l'avènement des technologies de l'information et de la communication.

L'évolution des modèles managériaux et l'importance croissante donnée à l'interaction et la collaboration entre individus s'est accompagnée d'une popularisation des espaces de sociabilisation et de



2.

rencontres (cafétaria, salles de jeux...). En plus de ses longs couloirs favorisant les rencontres impromptues (cf partie 2 – espace-mobilité), le AT&T Bell Telephone Laboratories à Murray Hill, New Jersey (1942), possédait une variété d'espaces collectifs et privés destinés à maximiser l'échange d'information et les interactions.



3. information et les interactions. L'importance donnée aux espaces de sociabilisation est particulièrement observable dans l'évolution des bureaux paysagers : alors que le premier bureau paysager des frères Schnelle à Mannheim en 1960 était essentiellement constitué de bureaux individuels, des versions plus récentes du modèle paysager donnent autant d'importance aux espaces de travail individuels qu'aux espaces collectifs.

Cependant, critiqué pour son manque d'intimité visuelle et sonore et pour son homogénéité écrasante, l'*open-space* s'est rapidement vu complété d'une multitude d'espaces aux qualités variées – salles de réunion plus ou moins grandes et plus ou moins isolées, partitionnement plus ou moins marqué des espaces collectifs, cellules de bureaux plus ou moins isolées... Par la présence d'une rue intérieure accueillant divers programmes, le



4.

SAS Headquarters de Niels Torp (1987 – cf img 3) offre à ses employés tout un gradient d'intimité, approprié à la variété des types de travail attendu : projets de création collectives exigeant une présence physique pendant une période déterminée, ou projets plus qualitatifs nécessitant une grande concentration et isolation.⁶⁰ Cette réintroduction de l'intimité s'est également effectuée via l'étude de l'ergonomie, donnant entre autres, naissance à l'Action Office de Robert Propst (cf img 4).

A partir des années 80, l'essor de l'informatique a imposé, de par ses caractéristiques techniques, de nouvelles formes d'organisation spatiale. Les contraintes architecturales physiques, notamment la fragmentation de l'espace en un nombre fini de bureaux, ont été surclassées par les logiques du réseau et du partage. Les entreprises se sont de plus en plus développées sous forme nébuleuse, l'organisation hiérarchique et fonctionnelle laissant place à l'organisation par projet, matricielle et complexe.⁶¹ S'en est ensuit suivit une multitude d'expérimentations sur les modes d'organisation : bureaux partagés, postes non attribués voire même entreprise sans bureau (cf partie 3 – espace-refuge). L'architecture tertiaire, de par le recours à une multiplicité d'espaces individuels et person-



5.

visuelles, sonores ou tactiles. Particulièrement probants, les célèbres bureaux de l'entreprise Google ont participé à la concrétisation d'un 'imaginaire du « Cool Office »⁶², fait d'une variété d'espaces et d'équipements ludiques (cf img 5 et 6).



6.

La remise en question constante de l'organisation de l'espace de travail a poussé les entreprises à adopter des modèles flexibles, facilement



7.

50 : pour le Connecticut General Life Insurance Company Headquarters à Bloomfield (1957), les architectes de SOM ont ainsi favorisé l'utilisation de cloisons démontables, couplée à l'utilisation d'un mobilier modulable imaginé par Florence Schust Knoll (*Planning Unit*). Les aménagements intérieurs tendent ainsi aujourd'hui à être tota-

nalisables autant que d'espaces collectifs conviviaux, privilège les variations

lement dissociés de l'enveloppe et du bâti.

« Alexa, meet Palladio »

Comme l'explique Julian Eymeri dans « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail ? »⁶³, l'augmentation du rythme de production, le raccourcissement des cycles de gestion, et la circulation continue et en temps réel

des informations sont responsable de la perte d'un repère temporel. L'immédiateté a pris le pas sur la pérennité. La certitude du temps long, et la sérénité qu'elle supposait a disparu. La flexibilité requise par l'employeur entraîne la disparition du temps collectif au profit d'une collection de temps individuels, donnant une place de choix à la communauté. Les communautés étant elle-même espaces de réflexion, de partage et de travail, les différentes entreprises, incubateurs ou espaces de coworking s'empressent de mettre en place des dynamiques communautaires aux travers de différentes activités de sociabilisation ou de *Team Building*, sensées renforcer la cohésion du groupe

– et donc la richesse des interactions (cf img 7 et 8).

Or, le produit d'une interaction informelle n'a aucune valeur s'il ne peut ensuite



8.

être rentabilisé d'une manière ou d'une autre. La mise en place d'une multitude d'objets connectés dans l'espace de travail permet alors d'évaluer et enregistrer la qualité d'une interaction - des objets connectés *wearable* comme Theatro⁶⁴ permettent par exemple d'évaluer les interactions entre l'employé et le client. Après leur introduction dans l'espace domestique, les assistants personnels comme

9.

Google Home ou Amazon Echo (cf img 9) s'invitent désormais dans l'espace de bureau. La captation sonore de leur environnement, nécessaire à leur déclenchement, présage en un sens l'avènement d'un espace de travail ne donnant plus aucune importance à la tâche individuelle. De fait, ce sont principalement les interactions génératrices d'idées créatives qui participent à la création de valeur, l'optimisation de la productivité se faisant alors par la maximisation des rencontres et l'accumulation massive de données relatives à ces interactions.

Des technologies récentes comme la *blockchain* s'inscrivent parfaitement dans ce nouveau paradigme. Par sa capacité à contenir l'ensemble des transactions effectuées de manière sécurisée et accessible, la *blockchain* facilite la création d'une gigantesque base de données. Les XIX^e et XX^e siècle furent marqués par l'industrialisation et la capacité d'entreprises à trouver, extraire, transformer

et revendre nombre de ressources physiques naturellement disponibles. C'est aujourd'hui la capacité à récolter l'information, la stocker et l'analyser qui donnent un avantage compétitif aux différents acteurs économiques. Avec la *blockchain*, la quantité de données librement ac-



cessibles devient telle qu'on pourrait presque la considérer comme une ressource « naturelle », présente en abondance et prête à être analysée par qui en a la capacité. Certains parlent même de « data industrialization »⁶⁵. L'existence d'une telle base de données soulève en revanche des problématiques éthiques. Dans le cadre de la *blockchain Ethereum*, il y a une correspondance exacte entre les termes du *Smart Contract* et le code gouvernant son exécution enregistré dans le *ledger* – et donc ce qui est réalisé. Ces informations peuvent alors être retrouvées à une date ultérieure, tendant vers un archivage total des activités passant par le réseau.

tokenarchy Dapp

Apparue il y a quelques années, la *blockchain* se dit répondre aux problématiques de l'entente entre les parties liée à la décentralisation. En effet, le problème majeur dans la gestion d'un système sans autorité centrale est

celui de confiance entre les différents acteurs : comment générer assez de confiance pour favoriser les échanges d'informations ou de biens ? Comment s'assurer qu'un acteur du réseau ne fraude pas ? Qu'est ce qui légitime une transaction et sa validité ? Jusqu'alors, ce problème de confiance était résolu par l'utilisation d'un intermédiaire connu des deux parties – l'Etat, le notaire ou la banque – garant du bon déroulement de la transaction d'informations ou de biens. Cependant, l'utilisation d'un tel intermédiaire est coûteuse en temps et en argent. La blockchain remplace cet intermédiaire de confiance par un réseau pair à pair dans lequel la validation des transactions s'effectue de manière décentralisée. Une blockchain est ainsi une succession de blocs horodatés contenant des données, qui doivent être validés par consensus par les nœuds du réseau distribué dont elles font partie. Un tel système génère un support de confiance car il est transparent, évolutif et déterminé (cf annexe B). La blockchain n'a de cesse de séduire les espaces de travail collectifs, car elle permet la mise en place d'un système fiable et transparent au sein d'une communauté en quête de démocratisation du fonctionnement et de décentralisation de la prise de décision. C'est par exemple le cas de l'espace de coworking Full

10.



Node à Berlin (cf img 10), qui utilise la blockchain pour la réservation des différents espaces. Et pourtant, dans sa mise en place, la blockchain, par sa structure-même, établit des suppositions idéologiques sur la nature humaine, la collectivité ou la notion de liberté⁶⁶ – parfois même proche de l'idéologie réactionnaire libertarienne⁶⁷ – occultées par une rhétorique de libération et décentralisation.

En effet, par la blockchain Ethereum par exemple, le contrat légal, phénomène purement extrinsèque, est remplacé par les *Smart Contracts* qui exécutent automatiquement les obligations. Il n'y a besoin d'aucune autorité pour assurer l'application de la loi : « code is law »⁶⁸. Il y va d'un transfert de confiance de personne à personne (ou un système comprenant des agents humains) vers un système automatisé. Cependant, de la même manière

que les limites du Bitcoin sont mises en évidence lorsqu'il entre en contact avec le monde physique (cf annexe B), la pertinence du *Smart Contract* dépend directement

de la manière dont les juridictions existantes le considèrent, ce qui en fait un outil à double tranchant : il peut soit faciliter la protection des plus précaires en rendant le contrat public, vérifiable et exécutoire ; mais l'absence

de régulation peut aussi favoriser la compétition entre travailleurs en dehors de toute conformité avec les temps de travail et revenus minimums en vigueur.⁶⁹

L'organisation d'individus sous forme de groupe nécessite de constantes prises de décision : composition du groupe, allocation des ressources, actions à mener... L'organisation d'un groupe sur la blockchain nécessite alors la traduction des principes et règles de fonctionnement en termes et actions interprétables par les algorithmes. Dans le cadre d'une DAO (*Distributed Autonomous Organization* – cf annexe B), le code est immuable sauf si un mécanisme de modification est lui-même inclus dans le code : adhérer à une DAO revient donc à en accepter de fait toutes les règles de gouvernance. L'organisation d'un groupe via la blockchain crée alors une dépendance forte à ces règles – possiblement menant à une détention du pouvoir par ceux qui les écrivent. Ce nouveau mode d'organisation requiert donc d'adapter le mode de prise de décision, de définition de la stratégie, des objectifs d'une communauté ou encore de s'accorder sur les valeurs du groupe.⁷⁰

L'utilisation de tokens dans l'organisation d'une communauté décentralisée par la blockchain incite alors à la monétisation intégrale des interactions, dont la valeur doit alors être quantifiée et évaluée selon une méthode prédéfinie (par le code, la

communauté, ou le marché). A titre d'exemple, Alexandre Stachtchenko raconte l'expérience de l'organisation think tank décentralisée OuiShare, lancée en 2012, et fonctionnant selon un modèle hiérarchique dynamique et flexible, géographiquement réparti.⁷¹ En 2016, en partenariat avec Backfeed, elle tente l'expérience de décentraliser l'organisation du festival OuiShare Fest. Backfeed est un système de gouvernance décentralisée organisé autour d'une blockchain, d'un algorithme de Proof of Value, d'un système de réputation et d'un mécanisme de jeton cryptographique. Il a pour ambition de permettre dans le cadre d'une organisation collaborative décentralisée la création de valeur et sa distribution équitable selon la contribution de chacun sous forme de jetons. La création d'une documentation horodatée des contributions de chacun est utile dans le cas d'une organisation agile et ouverte comme OuiShare, car cela peut par exemple aider les nouveaux arrivants à comprendre l'historique d'un projet et donc les différences de rétribution. Cependant, comment déterminer la valeur de chaque contribution ? Et qui détermine cette valeur ? Si l'on suit le modèle Backfeed, la valeur est déterminée par un consensus de la communauté de manière automatique. La confiance se transfère de la communauté à l'algorithme. Un autre problème a été posé par la détermination de la

valeur des contributions.⁷² Etablir un consensus nécessite les différentes opinions au sein de la communauté – mais quelle est leur qualité, leur pertinence, leur impartialité ? De plus, les contributions doivent être quantifiées entre 0 et 100 – mais comment savoir si un compte-rendu de réunion fait en 3h est plus ou moins valorisable qu'une discussion cruciale entre deux membres autour d'un café ?



11. Evaluate-t-on l'importance, la qualité ou la pertinence d'un travail ? Ce système d'évaluation effraie : peut-on continuer d'être créatif et dynamique si les contributions sont évaluées et stockées indéfiniment ? Dans le cadre de OuiShare, les outils nécessitant l'évaluation des contributions ont plutôt été évités par la communauté, inhibée par la peur d'émettre une contribution de mauvaise qualité. Si ce système se veut rétribuer équitablement les participations des individus au sein d'un groupe, il peut en réalité 12. facilement devenir discriminant – par exemple envers les personnes introverties. Enfin, comment rendre compte de l'ensemble des contributions quotidiennes d'un individu ? Doit-il continuellement répertorier ses actions ? Cela doit-il se faire de manière automatique, au prix d'une surveillance intégrale ?

public-space4free

Enfin, la personnalisation des différents services à disposition tend à faire disparaître l'expérience partagée : ce qui est perçu à travers ces interfaces n'est pas une représentation consistante d'une même réalité stable.⁷³ Le rapport à l'espace-temps et son contenu évolue : la juxtaposition de couches virtuelles accessibles par différents moyens (du smartphone au casque de réalité virtuelle) efface progressivement la possibilité d'une expérience commune à l'ensemble de la collectivité. Cette personnalisation de l'expérience se voit renforcée par la possibilité de géolocaliser toujours plus précisément un individu : alors que la technologie GPS est assez peu précise en intérieur, des objets connectés comme le Möbius de



Jooxter⁷⁴ (cf img 11) ou se:connects de Sedus⁷⁵ (cf img 12) permettent de localiser un individu à

l'échelle d'une pièce, voire même d'un poste de travail.

Etant donné qu'il est possible d'échanger des informations de nature quelconque sur la blockchain Ethereum, cela inclut l'échange d'imagerie satellite, de cartographie ou encore de documents parcellaires. Ainsi, il est déjà envisagé d'utiliser la blockchain comme outil de géospatia-

lisation par son couplage à l'Internet des Objets. Particulièrement intéressant, le cas de FOAM [REF FOAM] (protocole ouvert de décentralisation des marchés de données géospatiales) souhaite devenir dans les années à venir le standard de localisation de la blockchain Ethereum, en venant ajouter une couche spatiale aux termes des Smart Contracts ou des Dapps (cf annexe B) – il devient alors par exemple possible de limiter l'exécution automatique d'un contrat à un lieu précis. Les applications d'un tel protocole sont nombreuses, et tout particulièrement dans la personnalisation des expériences en réalité augmentée.⁷⁶

Cette personnalisation de l'expérience collective par la superposition des différents niveaux de virtualité soulève alors des questions légales et éthiques sur notre rapport à notre environnement.⁷⁷ Par exemple, que devient la notion de propriété en réalité augmentée ? Selon quels critères ? Le propriétaire d'un espace physique devra-t-il acheter indépendamment la propriété de son espace virtuel ? L'espace virtuel doit-il être considéré intégralement public ? Les informations disponibles sur un lieu ou à l'intérieur de celui-ci seront-elles contrôlées par son propriétaire, qui décidera de ce qui est visible



13.

ou non en réalité augmentée ? Qui décide de la nature des informations disponibles et de leur contenu ?

.txt

60 Julien Eymeri, « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail? », in *After-Office, sous la direction de Philippe Chiambretta* (Paris: PCA, 2012), Consultable sur <https://www.pca-stream.com/fr/articles/l-entreprise-a-t-elle-encore-besoin-d-un-lieu-de-travail-37>.

61 *Ibid.*

62 Stream Lab, « L'ascension du cool office », in *After-Office, sous la direction de Philippe Chiambretta* (Paris: PCA, 2012), Consultable sur <https://www.pca-stream.com/fr/articles/l-ascension-du-cool-office-42>.

63 Eymeri, « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail? ». *Op. cit.*

64 <https://www.theatro.com/>

65 Jeremy Epstein, « When blockchain meets big data, the payoff will be huge », Venture Beat, 30 Juillet 2017, <https://venturebeat.com/2017/07/30/when-blockchain-meets-big-data-the-payoff-will-be-huge/>.

66 Adam Greenfield, Radical Technologies. *Op. cit.*

67 Andrew Osborne, « Chump Change : Decrypting Bitcoin & Blockchain », Mute, 27 Octobre 2017, <http://www.metamute.org/editorial/articles/chump-change-decrypting-bitcoin-blockchain>.

68 IANNE, « Qu'est-ce qu'une DAO : Decentralized Autonomous Organization ? », kindaforgo, 25 Février 2017, <https://www.kindaforgo.com/dao-decentralized-autonomous-organization/>.

- 69 Greenfield, Radical Technologies. Op. cit.
- 70 Alexandre Stachtchenko, « Décentralisation du travail et blockchain », Blockchain France, 13 Février 2016, <https://blockchainfrance.net/2016/02/13/decentralisation-du-travail-et-blockchain/>.
- 71 *Ibid.*
- 72 *Ibid.*
- 73 Greenfield, *Radical Technologies. Op. cit.*
- 74 Barbara, « [Interview] Jooxter lance sa gousse de gestion domotique vouée aux espaces de travail », *Objetconnecte.com* (blog), 30 janvier 2015, <https://www.objetconnecte.com/jooxter-agglomere-technologies-domotiques/>. Consulté le 20/05/2018.
- 75 <https://www.sedus.com/en/solutions/se-connects/se/>
- 76 Jeff Anderson, « FOAM : Bridging Augmented Reality and Ethereum », steemit, 29 Août 2017, <https://steemit.com/ethereum/@protegeaa/foam-bridging-augmented-reality-and-ethereum>.
- 77 Matt Ranen, « We've Not Thought Through the Legal and Ethical Disruption of Augmented Reality », *NewCo Shift*, 25 Octobre 2017, <https://shift.newco.co/weve-not-thought-through-the-legal-and-ethical-disruption-of-augmented-reality-e244769c6e9b>.

.img

- 1 Partial View of Home Office, Victory Life Insurance Co., Chicago, Illinois. Postcard, 1924 © Early Office Museum source : www.officemuseum.com
- 2 Philip Johnson interior, Seagram fifth-floor executive office. Photo: Ezra Stoller, 1958.
- Courtesy CCA
source : www.uncubemagazine.com
- 3 SAS Headquarters, Niels Torp, Frösundavik, Sweden, 1987.
source : www.nielstorp.no
- 4 Action office, Robert Propst pour Herman Miller. Série de mobilier, 1968 © Herman Miller
source : www.wired.com
- 5 Google EMEA Engineering HUB, Camenzind Evolution, Zurich, Suisse, 2008 © Camenzind Evolution
source : www.archdaily.com
- 6 Google EMEA Engineering HUB, Camenzind Evolution, Zurich, Suisse, 2008 © Camenzind Evolution
source : www.archdaily.com
- 7 Etheredge, G. « Need Better Morale in the Workplace? Simulate a Plane Crash ». in *The New York Times*, 7 janvier 2017 [web, consulté le 20.05.2018].
source : www.nytimes.com
- 8 Sacha Benitah, Lisa Hanoun. « Rave Party manitale à la Station F ». Le Figaro, video, 7:25. Posted Janvier 2018.
source : www.lefigaro.fr
- 9 Echo, Amazon. Assistant personnel intelligent, 2014 © Amazon
source : www.aws.amazon.com
- 10 Full Node, Berlin, Allemagne, 2018 © Full Node
source : www.fullnode.berlin

11

Möbius, Jooxter. Optimisateur d'occupation des

bureaux, 2014 © Jooxter

source : www.jooxter.com

12

se:connects, Sedus. Optimisateur d'occupation

des bureaux, 2017 © Sedus Stoll AG

source : www.amosdesign.eu

13

Sebastian Errazuriz, Snapchat x Jeff Koons

augmented reality artwork vandalized, 2017 ©

Sebastian Errazuriz

source : www.meetsebastian.com

V espace- société

travail de la vie,
a vie comme travail

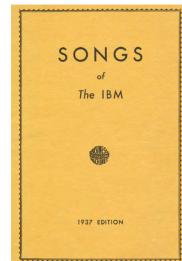


1. est sensée offrir aux employés une certaine fierté afin de stimuler leur productivité. L'exemple le plus marquant est sans doute le Larkin Building de Frank Lloyd Wright, construit en 1906. Par son intégration des conceptions architecturales, organisationnelles, techniques et mobilières, il organise intégralement la vie de ses travailleurs, leur offrant même divers espaces de détente, des événements de sociabilisation ou la possibilité de participer

Dès l'apparition des premiers bureaux, c'est le modèle paternaliste qui a dominé l'esprit d'entreprise, dont la dimension iconique

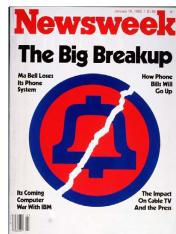
au journal de l'entreprise (cf img 1).⁷⁸ Cette idée d'appartenance à l'entreprise, de « corporate conformism », est renforcé par la création d'un imaginaire collectif – comme le montre l'attitude d'IBM, distribuant recueils de chants louant l'entreprise ou accrochant des portraits de son dirigeant dans la plupart des espaces (cf img 2).⁷⁹ Jusque dans les années 60, c'est une acceptation de la conformité qui domine les esprits, les travailleurs se contentant d'un emploi stable afin de faire face aux crises, et séduit par la possibilité d'une progression hiérarchique sans limite – c'est la fameuse figure de 2. l'*Organization Man*, popularisée par William Whyte (cf img 3).

Alors que l'esprit contestataire



des années 60 donne naissance à de nouvelles attitudes de la part des employeurs, remplaçant l'autorité et la légitimité par la l'horizontalisation et la reconnaissance, ce sont surtout les grandes vagues de licenciement des employés de bureaux des années 80, initiée par les déboires du groupe Bell System⁸⁰ (cf img 4), qui fragilisent les liens entre employeurs et employés et signent la fin de la figure parentale comme source d'identité.⁸¹

Afin de regagner la confiance de ses employés et d'améliorer leur attractivité, les entreprises garantissent



non plus la stabilité et l'ascension hiérarchique, mais le respect de l'équilibre vie privée/professionnelle, l'apprentissage, la souplesse des rythmes de travail, la responsabilisation, ou la co-élaboration et l'évolution des lois de fonctionnement.⁸² Se développe alors un sentiment de liberté, renforcé par un brouillage des lignes entre travail et loisir : les murs d'expression libre,

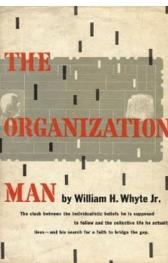


la tradition du *Casual Friday*, ou encore les salles de sieste sont tout autant utilisé pour séduire les travailleurs potentiels que pour la création d'équipes soudées.⁸³

Se popularisent alors les « campus » et « universités d'entreprise » : localisés dans un environnement agréable et dotés d'un grand nombre d'équipements, ces projets architecturaux à l'identité marquante, favorisant la rencontre entre pairs et s'organisant sous forme de « projets », nourrissent un sentiment communautaire facilité par l'alternance entre les activités de production et de détente.⁸⁴

Bien que la présence d'équipements et services annexes (crèche, centre sportif, piscine ou commerces) ait joué un rôle dans l'attractivité des entreprises dès la fin du XIXe (comme par exemple dans le cas du Pullman Building à Chicago⁸⁵), ces derniers sont devenus cruciaux lors de la délocalisation des espaces de bureaux hors des villes, afin d'attirer les travailleurs majoritairement citadins. C'est ainsi que des espaces tertiaires comme le Connecticut General Life Insurance Company Headquarters à Bloomfield (1957 – cf img 5) ou le Bell Laboratories à Holmdel (1962 – cf img 6) se composaient de nombreuses commodités nécessaires au remplissage des locaux.⁸⁶

Afin de maximiser leur attractivité, les entreprises actuelles cherchent donc d'abord à ce que les employés se sentent « bien » pour qu'ils donnent le meilleur d'eux-mêmes. À l'instar du



3.

4.

5.

Googleplex de Google à Mountain View (cf img 7), Cette attitude a notamment été popularisée par les entreprises



6. de la Silicon Valley, comprenant tous les éléments qui pourraient rendre les ingénieurs épanouis et désireux de rester au bureau.⁸⁷ Participant à la fois à l'image de marque auprès des consommateurs, à la fierté de leurs employés, et à leurs capacités à attirer les travailleurs les plus compétents, ces « Cool Office » se révèlent tout autant être des lieux d'expression du pouvoir – et du contrôle.⁸⁸

@home

Constatant que le travail n'est plus lié à un espace unique par l'avènement des technologies de la communication et de l'information, des promoteurs envisagent dès 1996 en Île-de-France d'ouvrir des « bureaux de voisinage »⁸⁹. L'objectif est d'offrir des lieux situés entre l'espace de domicile et l'espace de travail dans une double logique : éviter l'enfermement lié au télétravail et limiter les déplacements. Si ces espaces restent dédiés à une activité unique - travailler, les « tiers lieux » apparaissent dès les années 80 concrétisent spatialement le *multitasking*.⁹⁰ L'exemple le plus probant est certainement la chaîne américaine Starbucks

7.



Coffee, dont la résurrection naît d'une réorientation de son discours : offrir un espace convivial, confortable et surtout connecté (cf img 8). À l'inverse les entreprises — notamment de l'économie digitale — ont fait de leurs espaces de travail des lieux à l'image d'un café ou d'un hôtel.

Au milieu des années 60, les entreprises américaines se voient fortement concurrencées par l'Allemagne et le

Japon. L'externalisation des tâches se popularise à l'ensemble des « services impersonnels », augmentant

considérablement dans les années 90 avec l'apparition des technologies de l'information et de la communication. Cette généralisation de l'usage des NTIC doit être mise au regard d'un contexte économique de décroissance du marché qui a vu la production s'effondrer suite à la dévaluation successive du dollar, du yen et du mark. Les attentes d'une

nouvelle technologie en devenir aux promesses d'une rentabilité retrouvée ont



Free Wi-Fi
for everyone.
Now at Starbucks.

Provided by AT&T Wi-

8.

donné lieu à une spéculation financière et à de nombreux investissements sous la forme de capital risque ainsi qu'à la mise en place d'une politique monétaire « ultra-accommodative »⁹¹. Si l'intérêt du milieu financier pour

ce nouveau secteur se conclura (en partie) avec l'éclatement de la bulle internet en mars 2000 et sa récession économique généralisée, il permit néanmoins le déploiement des infrastructures de bases nécessaires à l'avènement de l'économie digitale, et eut pour conséquence l'accélération du processus d'externalisation des tâches, notamment par la réduction des coûts de coordination, de la facilité de manager les systèmes de communication et de gérer les chaînes de réapprovisionnement.

L'émergence du télétravail ou plus récemment du statut d'autoentrepreneur en sont des conséquences directes. L'avènement parmi ce dernier d'une nouvelle classe sociale, celle des travailleurs créatifs, a nourri l'imaginaire collectif d'un travail libre et non-constraining. Pour répondre aux attentes d'une génération jeune et connectée, les centres urbains ont vu éclore depuis 2010 de nouveaux lieux de travail, comme les espaces de coworking ou de coliving (cf partie 3 – espace-refuge).

Le *cloud computing* s'affirme aujourd'hui comme la suite logique à un éclatement des lieux et des temps de travail⁹², offrant aux entreprises une solution de délocalisation de leurs serveurs vers ceux d'un prestataire extérieur, augmentant les possibilités d'accès au réseau de l'entreprise. Par ailleurs, le développement d'une multitude d'objet connecté (de la

caméra de sécurité Netatmo Welcome – cf img 9 – à l'électroménager) vient renforcer le potentiel de délocalisation d'un individu.



En ayant accès à distance à l'observation d'un espace ou en pouvant contrôler à distance un objet, l'individu connecté occupe simultanément l'intégralité du territoire.

Si les nouveaux modèles d'entreprise, de coworking et de coliving participent de manière différente à la disparition de la limite entre espace de travail et espace domestique (introduction du domestique dans l'espace de travail ou du travail dans l'espace domestique), le développement d'une économie dite « du partage », facilitée par des technologies comme la blockchain ou l'Internet des Objets, a pour conséquence l'apparition de nouveaux modèles économiques de location des espaces de travail. S'il est aujourd'hui possible pour un individu de proposer une de ses propriétés (comme sa voiture) à la location courte durée, il est tout à fait envisageable que l'espace domestique, inoccupé pendant une grande partie de la journée, serve prochainement à accueillir des travailleurs courte-durée – comme le font actuellement les espaces de coworking.

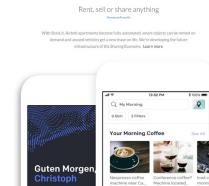
En effet, de la même manière que le Bitcoin réduit le coût d'une transaction financière et démocratise

les possibilités de micropaiement, la blockchain Ethereum rend possible l'établissement de contrat entre deux entités dans de nouveaux contextes – et donc la création de nouveaux marchés d'échange. Une telle possibilité incite à la monétisation de situations qui était jusqu'alors non rentable.⁹³ C'est tout particulièrement ce que cherche à faire Slock.it⁹⁴, en exploitant la présence d'objets connectés pour louer, vendre ou partager n'importe quel bien, de l'accès à un espace à l'utilisation d'une machine à café (cf img 10). La blockchain facilite ainsi la monétisation de toute interaction entre deux humains ou entre un humain et un objet, le prix d'utilisation pouvant par exemple être soumise à la loi de l'offre et la demande.

ZHT (Zero-Hour Turk)

Tout au long de son histoire, l'espace de travail s'est posé en espace de lutte, où chaque soulèvement de la classe salariale a su provoquer une réponse architecturale, l'architecture agissant alors comme « mécanisme de résistance »⁹⁵. Le capitalisme ne peut exister sans l'existence d'une classe ouvrière et salariale, qui en constitue son principal moteur. Les luttes syndicales s'avèrent ainsi être un instrument indispensable à l'existence même du capitalisme et sa capacité à se projeter, à prendre conscience de son existence à travers son adversité.⁹⁶ C'est par exemple, dans le contexte des années

60 que l'organisation spatiale, comme pour répondre aux envies émancipatrices d'une population anti-autoritaire, s'est muée en de grands plateaux libres aux limites floues et mobiles.⁹⁷ Dans d'immenses espaces ouverts le contrôle s'y veut moins stricte, plus souple. Un modèle qui répond finalement à la nécessité non pas de stimuler une production matérielle, mesurable en « unités de produits par unité de temps » mais immatériel, immensurable en ces termes.⁹⁸



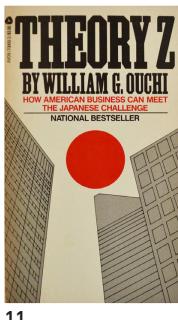
10.

La mutation des espaces de bureaux s'est ainsi faite à l'image d'une société et d'une économie en perpétuelle quête de renouveau et de rentabilité. Le capitalisme a usé de l'architecture tout au long du vingtième siècle pour « résoudre techniquement » les différentes révoltes d'un ouvrier cognitif qui a su s'unir par la voie du syndicalisme ou de l'union. Plus le peuple s'est fait entendre, plus les puissances capitalistes ont mis en place des « mécanismes de résistances » : des grands magasins aux bureaux, en passant par l'usine et le logement ou les techniques managériales (par exemple théories Y et Z – cf img 11). Le capitalisme s'est fait résilient par l'architecture puis au sein de l'espace de travail par l'aménagement et la mobilisation d'un corpus

d'objets référant au bien-être. Aux évolutions techniques, l'organisation du travail immatériel s'est adaptée, sacrifiant les échanges et les interactions aux détriment d'une efficience productiviste, mobilisant l'externalisation comme modèle aux vertus salvatrices.

Alors que le capitalisme a su se faire résilient grâce aux différentes contestations de ses acteurs, une logique similaire se retrouve dans le fonctionnement de technologies comme le *machine learning* : brassant une quantité phénoménale de données, le système en extrait des informations précieuses, augmentant sa performance aux regards des attentes de ses utilisateurs. L'amélioration de sa performance est justement facilitée par la contestation et le retour d'expérience : toute critique, directe ou indirecte, si elle peut être enregistrée, stockée et analysée affine et optimise le fonctionnement du système automatisé – en atteste les nombreuses demandes d'évaluation auxquelles nous sommes confrontés chaque jour (propreté d'un toilette, expérience d'achat, ou appréciation d'un livre par exemple).

Les espaces de travail ont su profiter de ce retour d'expérience pour améliorer leur fonctionnement : pour la réalisation de son siège à Menlo Park, Facebook a ainsi sollicité ses employés à exprimer leurs mécontentements vis-à-vis des locaux occupés et leurs attentes afin de pouvoir proposer un



11.

espace en accord avec leurs désirs.

Poussée à l'extrême, cette logique rend possible la disparition du rôle productif d'un individu dans la création de valeur : analysant ses retours et critiques, le système devient capable d'améliorer sa propre rentabilité. Défait de son rôle productif, le travailleur ne se sent plus impliqué, ne trouvant plus quel sens donner à son labeur. C'est en partie ce phénomène que décrit David Graeber dans *On the Phenomenon of Bullshit Jobs*⁹⁹ : alors que l'exploitation des éléments productifs d'une société se fait toujours plus intense, un certain nombre de travailleurs reconnaît et accepte qu'ils ne sont plus nécessaires à la production de biens ou de services.

self.edu

Comme précisé en partie 1.3 (vers un espace néogénérique), ce ne sont plus tellement les savoir-faire d'un individu qui intéressent les employeurs, mais ses « savoirs vernaculaires »¹⁰⁰ (bagage culturel acquis par les sports qu'il aura pratiqué, les films qu'il aura vus, ou les activités auxquelles il aura pris part). Pour Julian Eymeri¹⁰¹, c'est aussi une attente de la nouvelle génération de travailleurs, apparue suite à la fragilisation du lien employeur-employé caractéristique des années 90 : « mon travail s'effectue dans le respect d'une

éthique, ma contribution au projet collectif est appréciée de manière équilibrée entre objectifs chiffrés et valeur subjective ». La génération Y ne cherche ainsi plus tellement à user de ses savoirs pour remplir les objectifs de son employeur mais bel et bien à apprendre dans un cadre sécurisant et protecteur.

Pour Michel Feher¹⁰², la notion de « capital humain » s'est imposée comme nouvelle condition de subjectivité du néolibéralisme. Initialement inventé pour désigner l'ensemble des compétences acquises par un investissement dans l'éducation ou la formation, il s'est généralisé à l'ensemble des activités et expériences d'un individu : ses compétences et capacités sont modifiées par tout ce qui l'affecte et par toute action qu'il a sur son environnement. Cependant, dans un environnement néolibéral caractérisé par la spéculation financière, l'individu, investisseur de son propre capital humain, ne cherche plus à maximiser les retours sur investissement et de profiter de sa « richesse » mais à constamment faire augmenter sa valeur et sa propre appréciation. Un nouvel outil de contrôle se met alors en place : il devient alors possible d'agir sur un individu en l'incitant à adopter un comportement lui permettant de valoriser son capital humain. La valorisation du capital humain ne tient nullement compte de la distinction entre les sphères de production et

de reproduction, publiques et privées, domestiques et professionnelles - absolument tout ce qui se passe dans la vie d'un individu valorise ou dévalorise son capital humain. Dans cette logique, l'individu est à la fois producteur et consommateur, ou plutôt investisseur de son propre capital : l'éducation, la culture, la vie sociale deviennent tout autant de manière de le valoriser.

Considéré comme tel, le travailleur contemporain, face à un marché du travail extrêmement compétitif, va constamment chercher (consciemment ou inconsciemment) à maximiser ses expériences, dans le but de perfectionner son employabilité et augmenter sa valeur sur le marché. Particulièrement au sein de l'entreprise, toute interaction sociale ou activité de groupe (comme les *dance party* organisées à la Station F avant la journée de travail, ou la participation aux différents événements organisés par les *Chief Happiness Officers*, ces « responsables du bien-être en entreprise ») devient l'opportunité d'augmenter son capital humain et son bagage de savoirs vernaculaires. Dans ce cadre-là, l'Internet des Objets se trouve alors être un outil de gestion optimal : par sa capacité à quantifier, mesurer et analyser toujours plus d'interactions ou d'activités, il offre à ses utilisateurs la possibilité d'un contrôle accru sur les comportements à adopter afin de remplir les objectifs désirés quant à leur propre valorisation. L'espace urbain se

faisant support de l'activité humaine, son architecture et les différentes contraintes qu'il impose viennent alors faciliter ou freiner cette valorisation.

.txt

- 78 Saval, *Cubed*. *Op. cit.*
- 79 *Ibid.*
- 80 *Ibid.*
- 81 Eymeri, « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail? ». *Op. cit.*
- 82 *Ibid.*
- 83 Stream Lab, « L'ascension du cool office ». *Op. cit.*
- 84 Eymeri, « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail? ». *Op. cit.*
- 85 Saval, *Cubed*. *Op.cit.*
- 86 *Ibid.*
- 87 Stream Lab, « L'ascension du cool office ». *Op.cit.*
- 88 Lina Malfona, « The Circle: Geographies of Network vs. Geometries of Disjunction », The Avery Review, consulté le 19 mai 2018, <http://averyreview.com/issues/30/the-circle>.
- 89 Bellanger, « C'est quoi un bureau demain ? ». *Op. cit.*
- 90 *Ibid.*
- 91 Srnicek, *Platform Capitalism*. *Op. cit.*
- 92 Bellanger, « C'est quoi un bureau demain ? ». *Op. cit.*
- 93 Greenfield, Radical Technologies. *Op. cit.*
- 94 <https://slock.it/>
- 95 Francesco Marullo, « Architecture and Revolution - The Typical Plan as Index of Generic », in The City as a Project, éd. par Pier Vittorio Aureli (Berlin: Ruby Press, 2013), pp 216-260.
- 96 Mario Tronti, cité in Marullo, « Architecture

and Revolution - The Typical Plan as Index of Generic ».

97 François Bellanger, « C'est quoi un bureau demain ? ». *Op. cit.*

98 André Gorz, L'immatériel. *Op. cit.*

99 David Graeber, « On the Phenomenon of Bullshit Jobs: a Work Rant », *Atlas of Places*, 2013, <http://atlasofplaces.com/Bullshit-Jobs-David-Graeber>.

100 André Gorz, L'immatériel. *Op.cit.*

101 Eymeri, « L'entreprise a-t-elle encore besoin d'un lieu de travail? ». *Op.cit.*

102 Michel Feher, « Self-Appreciation; or, The Aspirations of Human Capital », *Public Culture*, Duke University 2009.

.img

1

Larkin Co. Ourselves, Volume 11, Number 1 (October 1918). Buffalo : Larkin Co., 1918. Digitized by Google. Original from New York Public Library
source : www.babel.hathitrust.org

2

Songs of the IBM : Fellowship Songs of International Business Machines Corporation. New York, : IBM, 1937.

3

Whyte, William H. Jr. The Organization Man. New York : Simon and Schuster, 1956.

4

Breakup of the Bell System,Cover of Newsweek, Vol. XCIX, No. 3 (January 18, 1982). Newsweek Inc., 1982.

5

Connecticut general Life Insurance Compagny Headquarters, SOM Architects, Bloomfield, Connecticut, 1957 © SOM

source: www.som.com

6

Bell Laboratories Holmdel Complex, Eero
Saarinen, Holmdel, États-Unis, 1962 © CC
BY-SA 2.0

source : www.en.wikipedia.org

7

Googleplex, Clive Wilkinson Architect, Mountain
View, États-Unis, 2005 © dr

8

Starbucks / AT&T advertisement, c. 2002. ©

Starbucks / AT&T

9

Welcome, Netatmo. Caméra de surveillance,
2016 © Netatmo

source : www.netatmo.com

10

Slock.it, page d'accueil site internet © slock.it
GmbH

source : www.slock.it

11

Ouchi, William G. Theory Z: How American
Business Can Meet the Japanese Challenge.
New York : Avon Books, 1981.

V bibliographie

ESPACES DE TRAVAIL

Ouvrages

Bellanger, François, Raphaël Ménard, Soline Nivet, et Catherine Sabbah, éd. *Work in process. Nouveaux bureaux, nouveaux usages.* Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal, 2012.

Chiambaretta, Philippe, éd. *After-Office.* Stream, no. 2. Paris: PCA, 2012.

Deamer, Peggy, éd. *The Architect as Worker: Immaterial Labor, the Creative Class, and the Politics of Design.* London: Bloomsbury Academic, 2015.

Guidici, Maria Sheherzade, et Davide Sacconi, éd. *The Supreme Achievement.* Black Square. Milan, 2016.

Harwood, John. *L'Odyssée de l'espace*

IBM. Paris: Éditions B2, 2017.

Hiller, Christian, Jesko Fezer, Nikolaus Hirsch, Wilfried Kuehn, et Hila Peleg, éd. *Dogma + Realism Working Group: Communal Villa: Production and Reproduction in Artists' Housing.* Leipzig: Spector Books/Haus der Kulturen der Welt, 2016.

Koolhaas, Rem, et Bruce Mau. « Typical Plan ». In S, M, L, XL, pp 334-353. New York: Monacelli Press, 1995.

Kuo, Jeannette. *A-TYPICAL PLAN : Projects and Essays on Identity, Flexibility and Atmosphere in the Office.* Zurich: Park Books, 2013.

Pélegrin-Genel, Elisabeth. *Comment (se) sauver (de) l'open-space ?* Marseille: Parenthèses, 2016.

Pevsner, Nikolaus. *A history of building types*. London: Thames and Hudson, 1979.

Saval, Nikil. *Cubed : A Secret History of the Workplace*. New York: Anchor Books, 2014.

Articles

Early Office Museum, 2000-2016 [Web, consulté le 19/05/2018].
<https://www.officemuseum.com/>

Malfona, Lina. « The Circle: Geographies of Network vs. Geometries of Disjunction ». *The Avery Review*. [Web, consulté le 19 mai 2018].
<http://averyreview.com/issues/30/the-circle>.

Superstudio. « Twelve Cautionary Tales for Christmas (12 Ideal Cities) ». In *Architectural Design*, AD #12, Standard Catalogue Co. / Academy Editions, 1971.

NOUVELLES TECHNOLOGIES

Ouvrages

Carpo, Mario. *The Digital Turn in Architecture 1992-2012*. AD Reader. London: Wiley, 2013.

Textes de M. Carpo, B. Cache, P. Eisenman, J. Frazer, C. Jencks, G. Lynn,

A. Menges, P. Schumacher, S. Allen, Ch. Jencks, K. Oosterhuis, S. Perrella, M. Hensel & A. Menges & M. Weinstock, M. McCullough, Ch. Hight & C. Pery; Ph. Morel, Ali Rahim, R. Garber, M-F. Gage

Carpo, Mario. *The Second Digital Turn: Design beyond Intelligence*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2017.

Crary, Jonathan. *24/7 : Late Capitalism and the Ends of Sleep*. London / NY: Verso, 2013.

De Rycke, Klaas, Christoph Gengnagel, Olivier Baverel, Jane Burry, Caitlin Mueller, Minh Man Nguyen, Philippe Rahm, et Mette Ramsgaard Thomsen. *Humanizing Digital Reality Design Modelling Symposium Paris 2017*. Paris: ENSAV/Springer, 2017.

Greenfield, Adam. *Radical Technologies : The Design of Everyday Life*. London / NY: Verso, 2017.

Menges, Achim, et Sean Ahlquist. *Computational Design Thinking*. AD Reader. London: Wiley, 2011.

Textes de Goethe, D'Arcy Thompson, E. Mayr, L. von Bertalanffy, G. Pask, Ch. Alexander, J. Holland, N. Negroponte, W. Mitchell, P.J. Bentley & D. W. Corne, S. Kwinter, J. Frazer, K. Terzidis, M. Weinstock & A. Menges, M. Burry, J. Burry, M. DeLanda, P. Trummer

Srnicek, Nick. Platform Capitalism. Cambridge, UK: Polity Press, 2017.

<https://venturebeat.com/2017/07/30/when-blockchain-meets-big-data-the-payoff-will-be-huge/>.

Articles

Anderson, Jeff. « FOAM : Bridging Augmented Reality and Ethereum ». steemit, 29 Août 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].

<https://steemit.com/ethereum/@protegeaa/foam-bridging-augmented-reality-and-ethereum>.

Anderson, Jeff. « FOAM : Smart Contracts for Trustless Peer to Peer Incentives ». steemit, 9 Octobre 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].

<https://steemit.com/ethereum/@protegeaa/foam-smart-contracts-for-trustless-peer-to-peer-incentives>.

Carpo, Mario. « Big Data and the End of History ». *Perspecta : the Yale architectural journal* Volume 48, Amnesia (2015): pp 46-59.

Dasgupta, Arup. « The Game Changer of Geospatial Systems — Blockchain ». *Geospatial World*, 22 septembre 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].

<https://www.geospatialworld.net/article/blockchain-geospatial-systems/>.

Epstein, Jeremy. « When blockchain meets big data, the payoff will be huge ». Venture Beat, 30 Juillet 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].

FOAM. « Introducing the FOAM Protocol - The consensus driven map of the world ». FOAM, 22 Septembre 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].
<https://blog.foam.space/introducing-the-foam-protocol-2598d2f71417>.

Hughes, Dave. « The Impact of Blockchain Technology on the Construction Industry ». Medium, 20 Février 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].
<https://medium.com/the-basics-of-blockchain/the-impact-of-blockchain-technology-on-the-construction-industry-85ab-78c4aba6>.

IANNE. « Qu'est-ce qu'une DAO : Decentralized Autonomous Organization ? ». kindaforge, 25 Février 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].
<https://www.kindaforgedao.de-centralized-autonomous-organization/>.

McGuirk, Justin. "Honeywell, I'm Home! The Internet of Things and the New Domestic Landscape", in *e-flux*, Journal #64 (April 2015). [Web, consulté le 19/05/2018].

<http://www.e-flux.com/journal/64/60855/honeywell-i-m-home-the-internet-of-things-and-the-new-domestic-landscape/>

Morel, Philippe. « Computational

Intelligence: The Grid as a Post-Human Network ». In *Collective Intelligence in Design*, édité par Christopher Hight et Chris Perry, pp 100-103. AD Profile 183, AD 76 No 5. London: Wiley, 2006.

Morozov, Evgeny. «Retour de bâton pour la Silicon Valley» in *Le Monde diplomatique*, 7 Septembre 2017. [Web, consulté le 11/05/2018].
<https://blog.mondediplo.net/2017-09-07-Retour-de-baton-pour-la-Silicon-Valley>

Morozov, Evgeny. «De l'utopie numérique au choc social», in *Le Monde diplomatique*, Août 2014. [Web, consulté le 11/05/2018].
<https://www.monde-diplomatique.fr/2014/08/MOROZOV/50714>

Osborne, Andrew. « Chump Change : Decrypting Bitcoin & Blockchain ». Mute, 27 Octobre 2017 [Web, consulté le 16/02/2018].
<http://www.metamute.org/editorial/articles/chump-change-decrypting-bitcoin-blockchain>.

Stachtchenko, Alexandre. « Décentralisation du travail et blockchain ». Blockchain France, 13 Février 2016 [Web, consulté le 16/02/2018].
<https://blockchainfrance.net/2016/02/13/decentralisation-du-travail-et-blockchain/>.

« IOTA- what is it, who is it? » The

Tangler. [Web, consulté le 16/02/2018].
<http://www.tangleblog.com/what-is-iota-what-is-the-tangle/>.

ECONOMIE ET SOCIETE

Ouvrages

Branzi, Andrea, et Christian Paoloni. *Nouvelles de la métropole froide: design et seconde modernité*. Paris: Centre Georges Pompidou, 1992.

Colomina, Beatriz. *La pelouse américaine en guerre. De Pearl Harbor à la Crise des Missiles, 1941-1961*. Paris: Editions B2, 2011.

Comité invisible. *Maintenant*. Paris: La fabrique éditions, 2017.

Evans, Robin. « Figures, Doors and Passages ». In *Translations from Drawing to Building and Other Essays*, pp 55-91. London: Architectural Association, 1996.

Gorz, André. *L'immatériel : Connaisance, valeur et capital*. Paris: Galilée, 2003.

Lazzarato, Maurizio. *Gouverner par la dette*. Paris: Les Prairies ordinaires, 2014.

Marullo, Francesco. « Architecture and Revolution - The Typical Plan as

- Index of Generic ». In *The City as a Project*, édité par Pier Vittorio Aureli, pp 216-260. Berlin: Ruby Press, 2013.
- Monbiot, George. *The Out of the Wreckage. A New Politics for an Age of Crisis*. London: Verso, 2017.
- Self, Jack, Shumi Bose, Pier Vittorio Aureli, Neil Brenner, et Mark Campbell. *Real Estates: Life without Debt*. London: London Bedford Press, 2015.
- Sloterdijk, Peter. *Le Palais de cristal: A l'intérieur du capitalisme planétaire*. Traduit par Olivier Mannoni. Paris: Pluriel, 2011.
- Srnicek, Nick, et Alex Williams. *Inventing the Future: Postcapitalism and a World without Work*. London / NY: Verso, 2016.
- Stiegler, Bernard. Réenchanter le monde: la valeur esprit contre le populisme industriel. Paris: Flammarion, 2014.
- Stiegler, Bernard. « Sortir de l'anthropocène ». *Multitudes* 2015/3 (n°60) (2015): pp 137-146.
- AYR. « FAMILI: Proxy Paranoia or Technological Camaraderie ». *Harvard Design Magazine* No. 41, n° Family Planning (F/W 2015). [Web, consulté le 16/02/2018].
<http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/41/famili-proxy-paranoia-or-technological-camaraderie>
- Bush, Vannevar. « As We May Think ». *Atlantic*. 176, n° 1 (1945).
- Deleuze, Gilles. « Post-scripum sur les sociétés de contrôles ». In *Pourparlers 1972-1990*. Paris: Les éditions de Minuit, 1990.
- Feher, Michel. « Self-Appreciation; or, The Aspirations of Human Capital », in *Public Culture*, 21;1. Duke University Press, 2009.
- Graeber, David. « On the Phenomenon of Bullshit Jobs: a Work Rant ». *Atlas of Places*, 2013. [Web, consulté le 19/05/2018].
<http://atlasofplaces.com/Bullshit-Jobs-David-Graeber>.

Articles

airbnb pavilion (AYR). “home”, in *Fulcrum*, Issue 96 (June 2, 2014). London : Bedford Press, 2014.

ANNEXE A – PLATFORM CAPITALISM

Nick Srnicek, dans Platform Capitalism¹⁰³, explore les nouveaux types d'entreprises de l'économie immatérielle, centrés sur l'extraction et l'analyse de données : il les définit comme des plateformes qui se caractérisent par un désir originel de monopole pour améliorer leur compétitivité. Isolant cinq types de plateformes il dresse en filigrane le portrait d'une nouvelle économie, où ces entreprises d'un nouveau genre s'affirment comme l'infrastructure digitale nécessaire à l'interaction des différents acteurs.

advertising platform

Premier type de plateforme, les advertising platforms ont participé à la transformation d'une économie de partage en un internet industriel (industrial internet). Initialement, ces plateformes, notamment Google et Facebook, entendent affiner leur outil de recherche par la collecte des données utilisateurs. Très vite se pose cependant la question de la production de valeur et Google est le premier à mettre en place un marché automatisé de vente d'espaces de publicité. La plateforme agit ainsi comme un mécanisme de production permettant la valorisation de nos interactions sur le marché. Techniquelement, les données utilisateurs ne sont pas vendues à des publicitaires : ces plateformes, grâce à leurs algorithmes, promettent plutôt

aux publicitaires de cibler correctement ses utilisateurs.

cloud platform

Dominées par Amazon Web Service, les cloud platforms constituent l'infrastructure de l'économie digitale. L'objectif encore une fois n'est pas de réaliser une marge sur le service proposé (les livraisons premium d'Amazon sont des services plus coûteux que rentable), mais bien de fidéliser le plus de client possible afin de s'affirmer comme une interface indispensable. Les cloud platforms possèdent le software et le hardware nécessaires à toute entreprise connectée – c'est-à-dire la majorité d'entre elles. Amazon Web Service propose à la location serveurs, espaces de stockage, puissance de calcul, outils de développement logiciel, système d'exploitation, etc. Si ces plateformes permettent de faciliter la création et la gestion d'une entreprise, et ce à un prix peu élevé, elles sont aussi un formidable outil de collecte des données.

industrial platform

De la même manière que les cloud platforms, les industrial platforms construisent les hardware et software nécessaires à la transformation des processus de production traditionnels en des processus interconnectés. Ce nouveau modèle d'organisation permettrait, selon ses adeptes, de réduire les coûts de production de 25%, les

V années

coûts énergétique de 20 % et les coûts de maintenance de 40 %. À l'instar des plateformes Predix de General Electric ou MindSphere de Siemens, les industrial platforms se font l'intermédiaire entre capteurs, actionneurs, usines, fournisseurs, producteurs, consommateurs, software et hardware. Leur offre se compose d'un service infrastructurel, d'outils de développement ou encore d'applications de gestion dédiées aux usines de production.

product platform

Contrairement aux lean platforms, les product platforms possèdent des actifs, proposant leur usufruit sous forme de service (« good as a service »). Les biens y sont rendus accessibles sous forme d'abonnement (Deezer, Qobuz) ou de tarification horaire (Rolls Royce). L'entreprise anglaise Rolls Royce a ainsi mis en place un système

de redevance par heure d'utilisation dont la compagnie s'acquitte, et en échange de laquelle Rolls Royce s'occupe de la maintenance de l'appareil. Ce modèle économique permet de prendre part à un marché (la maintenance) dont les marges sont estimées à sept fois plus élevée qu'à celles de la production et la vente de biens. Par ailleurs, de par les multiples capteurs placés dans les appareils, la product platform extrait une quantité massive de données qui permet, une fois analysée et traitée, d'offrir un formidable avantage sur la concurrence (information sur l'usure, sur les pièces éventuelles à remplacer etc.). Il permet alors de développer de nouveaux modèles plus adaptés et ainsi d'améliorer leur longévité et leur efficacité. La product platform facilite ainsi une domination sur plusieurs secteurs d'activité.

lean platform

Plus proche des modèles des années 1990 – « growth before profit », les lean platforms n'ont comme actifs que la plateforme logicielle et des outils d'extraction et d'analyse des données. Le but est simple : réduire la propriété d'actifs au minimum et ainsi faire du profit en réduisant autant que possible le coût des services proposés. À cela s'adjoint une externalisation aussi bien des travailleurs que de la maintenance et du capital fixe. Uber est ainsi la plus grande entreprise de taxis au monde sans pour autant posséder ne serait-ce qu'une seule voiture. Quant à l'entreprise Airbnb, elle peut se targuer d'être la plus grande chaîne d'hôtel au monde, sans posséder aucun foncier. Ce modèle a deux conséquences principales. La première consiste en l'exploitation d'une main d'œuvre peu coûteuse issue d'un contexte de crise économique à haut taux de chômage. À l'instar des dockers qui pointaient le matin sur les quais, les chauffeurs Uber se connectent à l'interface de gestion des courses dans l'espoir de se voir confier du travail. La résurgence d'une forme de contrôle par un système de réputation interroge aussi quant à la légitimité d'un tel modèle. La seconde consiste à rendre monétisables des services qui ne l'étaient pas nécessairement avant.

.txt

103 Srnicek, *Platform Capitalism*. Op.cit.

ANNEXE B – BLOCKCHAIN ET DÉCENTRALISATION

Apparue il y a quelques années, la blockchain se dit répondre aux problématiques de l'entente entre les parties liée à la décentralisation. En effet, le problème majeur dans la gestion d'un système sans autorité centrale est celui de confiance entre les différents acteurs : comment générer assez de confiance pour favoriser les échanges d'informations ou de biens ? Comment s'assurer qu'un acteur du réseau ne fraude pas ? Qu'est ce qui légitime une transaction et sa validité ? Jusqu'alors, ce problème de confiance était résolu par l'utilisation d'un intermédiaire connu des deux parties – l'Etat, le notaire ou la banque – garant du bon déroulement de la transaction d'informations ou de biens. Cependant, l'utilisation d'un tel intermédiaire est coûteuse en temps et en argent. La blockchain remplace cet intermédiaire de confiance par un réseau pair à pair dans lequel la validation des transactions s'effectue de manière décentralisée. Une blockchain est ainsi une succession de blocs horodatés contenant des données, qui doivent être validés par consensus par les nœuds du réseau distribué dont elles font partie. Un tel système génère un support de confiance car il est transparent, évolutif et déterminé.

Cependant, dans sa mise en place, la blockchain matérialise un certain

nombre d'hypothèses sur la nature des interactions humaines, la collaboration ou la convivialité. Le développement en cours de cet outil, susceptible de radicalement transformer de nombreux systèmes organisant la société actuelle, met énormément de pouvoir dans les mains de ceux responsables de son développement – et ceux capables de comprendre son fonctionnement.

la première blockchain

Le Bitcoin est une crypto-monnaie (*cryptocurrency*) utilisant la blockchain, créée en 2008 par une entité anonyme du nom de Satoshi Nakamoto. Son but était de combler les lacunes des précédentes crypto-monnaies et de mettre en place la gestion d'une monnaie de manière décentralisée. Une crypto-monnaie est une monnaie virtuelle utilisable sur un réseau informatique décentralisé, fondée sur les principes de la cryptographie, censé avoir toutes les qualités des transactions en espèce et des transferts électroniques, sans leurs inconvénients. Malgré les limitations de son utilisation - évoquées ci-après - le Bitcoin est un bon exemple pour comprendre le fonctionnement de la blockchain.

L'ensemble des transactions effectuant en Bitcoin sont stockées dans un registre des transactions (*ledger*) par ordre chronologique - dans le cas des monnaies traditionnelles, ce registre est géré et mis à jour par

une institution intermédiaire (*mint*) qui requiert la confiance des utilisateurs. L'existence d'une institution intermédiaire est considérée problématique par les adeptes du Bitcoin : elle a accès à toutes les informations contenues dans les transactions et en tant qu'unique arbitre de la légitimité d'une transaction, elle peut soit empêcher des transactions légitimes d'avoir lieu, soit autoriser certains utilisateurs à dépenser le même argent auprès de deux destinataires différents (*double-spending*). L'unicité du *mint* et du *ledger* en fait également un point unique de défaillance (*single point of failure*), menacé par les incidents techniques et les attaques ciblées. C'est également cette institution - en général l'Etat - qui détermine la valeur de la monnaie qu'elle crée, ce qui peut être considéré comme une atteinte à la liberté par certains.

Le Bitcoin tente d'apporter une solution aux problèmes inhérents à l'existence d'une institution intermédiaire : la valeur de la monnaie est déterminée par un processus mathématique, le registre des transactions n'est plus centralisé tout en étant sécurisé et infalsifiable et les transactions sont pseudonymes. La confiance envers l'intermédiaire est remplacée par un processus de consensus distribué parmi tous les membres du réseau.

bitcoin : fonctionnement général

Chaque utilisateur est identifié par une clé publique et une clé privée (*public key* et *private key*) et stocke ses Bitcoins dans un portefeuille (*wallet*) constitué de plusieurs adresses. Une transaction Bitcoin est un message indiquant le montant, l'adresse de l'expéditeur et celle du destinataire, horodaté et signé cryptographiquement par les deux parties. Cette transaction est ensuite traitée par une fonction de hachage (*hash algorithm*) produisant une chaîne de caractère de longueur fixe (256 bits). Cette chaîne de caractère (*hash value*) est unique et seule la combinaison particulière de la date, des adresses et du montant peut la générer. La transaction est ensuite envoyée dans l'ensemble du réseau d'utilisateurs Bitcoin et chaque nœud du réseau vérifie un certain nombre de critères de validité rigoureusement spécifié par le protocole Bitcoin - notamment la validité vis-à-vis des transactions précédentes pour s'assurer qu'aucun Bitcoin n'a été créé par erreur ou par fraude, ou encore que l'expéditeur est bien propriétaire des Bitcoin envoyés.

Une fois la transaction validée, elle est regroupée avec d'autres transactions. Elles sont ensuite hachées ensemble pour générer un nouveau bloc (*candidate block*), contenant des transactions validées mais pas encore confirmées. Chaque nœud du réseau entre alors en compétition pour être le

premier à confirmer ce nouveau bloc. Une fois confirmé, le bloc est ajouté à la suite de tous les blocs précédents, formant ainsi la blockchain. Lors de la création d'un bloc, la fonction de hachage inclut la signature du bloc précédent, et il est donc possible de remonter intégralement la chaîne de blocs - chaque participant possède ainsi une copie locale de la chaîne de blocs, éliminant la nécessité d'un registre central. Le registre des transactions est donc public et décentralisé.

Dans le cas des transactions de faible montant, une simple confirmation suffit pour effectuer le transfert. Mais étant donné l'inclusion du bloc précédent dans le nouveau bloc, l'intégralité de la chaîne est confirmée à chaque nouvel ajout de bloc et donc chaque transaction devient de plus en plus fiable avec le temps. La plupart des portefeuilles actuels requièrent ainsi jusqu'à 6 confirmations avant d'effectuer le transfert.

minage et proof of work

La confirmation d'un bloc et son ajout à la chaîne de blocs précédents se fait selon un processus complexe et décentralisé appelé minage (*mining*). Seuls quelques nœuds du réseau participent à cette confirmation, les mineurs (*miner*). Chaque mineur collecte des transactions valides ayant eu lieu depuis le dernier bloc confirmé dans un bloc candidat. Il y a donc

potentiellement plusieurs chaînes de transactions valides à chaque instant, en attente de confirmation et d'incorporation à la blockchain, mais une seule de ces versions peut être choisie. Ainsi, chaque mineur copie l'ensemble des blocs candidats et concentre sa puissance de calcul sur le bloc le plus long - l'ensemble des mineurs converge alors vers un bloc unique.

Cependant, pour éviter toute falsification des transactions, un coût est imposé aux mineurs : afin de pouvoir proposer un bloc candidat, chaque mineur doit résoudre un problème mathématique défini par les transactions contenues dans ce bloc, de complexité connue mais à solution aléatoire - on parle de Preuve de Travail (*Proof of Work* ou *POW*). La difficulté de la *POW* est constamment ajustée par le protocole Bitcoin de telle sorte qu'une solution est trouvée toutes les dix minutes, peu importe le nombre de mineurs. Trouver cette preuve demande énormément de ressources computationnelles - et donc d'électricité, ce qui a incité les mineurs à principalement utiliser des machines spécialisées dans le calcul brut (*mining rigs* utilisant des *Application-Specific Integrated Circuits* ou *ASIC*). Pour inciter aux calculs de validation, chaque bloc ajouté à la chaîne récompense le mineur d'un certain montant de Bitcoin fraîchement créé. La validation des transactions est donc la seule manière de générer des nouveaux Bitcoins.

Un tel système de validation des blocs rend impossible toute falsification des transactions ou modification du registre - pour modifier la donnée d'un bloc, il faut refaire valider l'ensemble des blocs qui le suivent avant qu'un autre nœud n'ajoute un nouveau bloc à la chaîne et même si le bloc frauduleux est validé, les chances que les transactions soient validées de multiples fois sont infimes.

quel avenir pour le bitcoin ?

En tant que monnaie, le Bitcoin est peu satisfaisant.^{104 105}. Son utilisation en tant qu'unité de compte est extrêmement rare - peu de produits ou services sont nativement évalués en Bitcoin. Par design, le nombre total de Bitcoin en circulation est limité (21 millions) et leur création est de plus en plus difficile, ce qui pourrait en faire un investissement idéal. Mais sa grande volatilité suivant les tendances conjoncturelles rend son utilisation en tant que réserve de valeur très risquée. Enfin, son utilisation en tant qu'intermédiaire d'échange est limité. Même si en principe le coût d'une transaction facilite l'échange de petits montants par rapport aux autres systèmes de paiement, la haute latence du processus - de dix minutes à une heure, le manque d'entités acceptant le Bitcoin et la complexité relative de création et gestion d'un portefeuille ne facilitent pas son utilisation quotidienne. En Mars 2016, le Bitcoin attei-

gnait ainsi 3 transactions par seconde, ce qui est ridiculement faible comparé aux 100 transactions par seconde de Paypal ou aux 10 000 transactions par seconde de VISA.

Certaines des limitations du Bitcoin pourraient être dépassées avec le temps, mais certaines sont inhérentes au protocole.¹⁰⁶ C'est par exemple le cas de la protection des données privées : la nécessité d'utiliser une application tierce pour le portefeuille et la conversion en monnaie courante ne se faisant que par un seul point de sortie compromettent l'identité des utilisateurs et tout l'historique de leurs transactions. La décentralisation du système est également remise en cause par l'investissement nécessaire pour rentabiliser le minage : seuls quelques mineurs professionnels, capables d'investir dans du hardware ultraperformant et se relocalisant à côté des sources d'énergie peu chères subsistent. Le registre, l'anonymat des transactions et les spécifications du protocole sont alors exposés au risque d'une coalition entre mineurs pouvant contrôler plus de 51% du réseau, facilitant ainsi la fraude. Enfin, le protocole Bitcoin n'a aucune considération du coût thermodynamique de la POW, qui à la fois consomme de grandes quantités d'électricité tout en rejetant de la chaleur pour des calculs qui n'ont aucune valeur ou utilité. En 2015, la consommation journalière d'électricité était alors comparable à celle de

l'Irlande.

Cependant, même s'il est peu probable que le Bitcoin tel qu'il est défini aujourd'hui remplace toute monnaie existante, il n'en reste pas moins une excellente preuve de concept et prouesse technique sur de nombreux points¹⁰⁷ : partage et sécurisation des données, possibilité d'un registre universel transparent et sécurisé, ou principe de consensus en réseau décentralisé. Alors que les différentes institutions actuelles - banques, gouvernements, justice - ont été créés et affinés au cours des siècles pour faire office d'intermédiaire de confiance entre deux entités, le protocole Bitcoin, et plus particulièrement la technologie blockchain, laissent entrevoir des possibilités radicalement nouvelles d'organisation, de coordination, de gouvernance ou de collaboration qu'aucune institution précédente aurait été capable de supporter.

blockchain deuxième génération

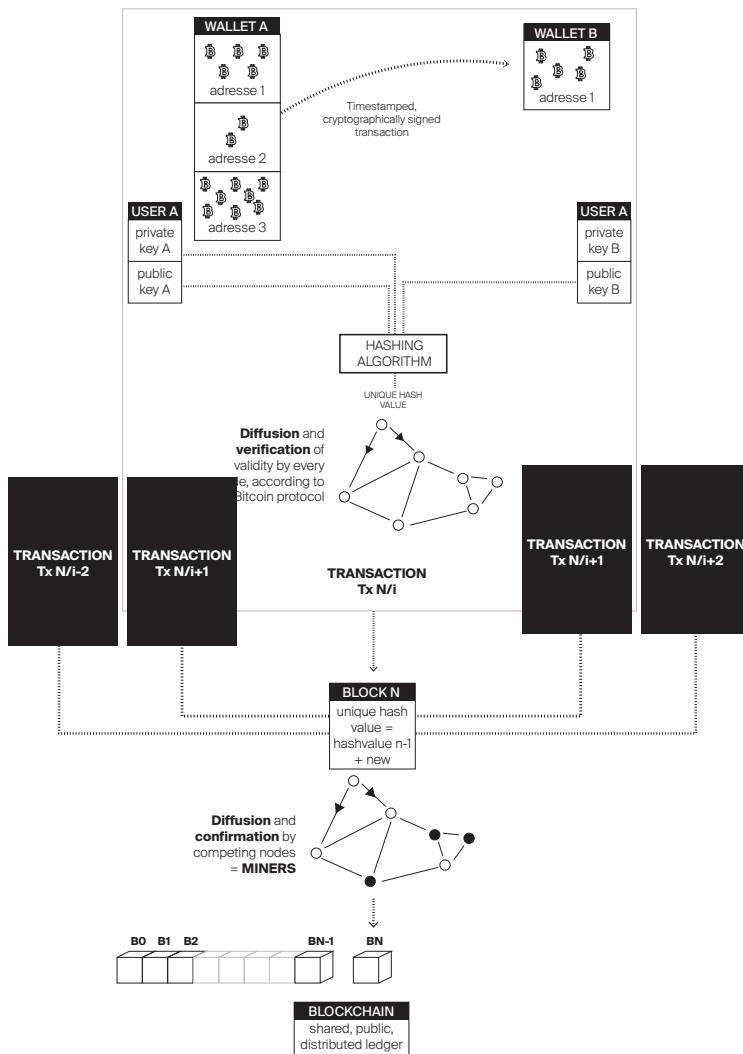
Si les blockchains de première génération (Bitcoin et autres cryptomonnaies similaires) limitaient les échanges à des transactions financières, la seconde génération de blockchains a bien plus de potentiel, notamment la blockchain Ethereum, pour l'instant la plus populaire et développée : les données à l'intérieur des blocs peuvent en effet être de différentes natures. La blockchain Ethereum est créée en 2013

par Vitalik Buterin et utilise sa propre crypto-monnaie, l'*Ether*. Elle propose de stocker dans la blockchain du code exécutable par une machine virtuelle (EVM) présente dans chaque nœud du réseau. Ce code exécutable est appelé *Smart Contract* et permet l'exécution d'opérations logiques de type *if...then*. Les *Smart Contracts* n'enregistrent ainsi pas seulement les clauses d'un contrat, mais les exécutent.

Avec un contrat traditionnel, deux entités ou plus s'accordent volontairement et légalement sur l'échange d'un bien ou d'un service contre une contrepartie valorisable, ce qui pose plusieurs problèmes idéologiques ou pratiques aux yeux des adeptes de la blockchain¹⁰⁸ : la loi - et donc en général l'Etat - est implicitement garant de l'exécution du contrat ; la complexité bureaucratique d'établissement d'un contrat limite leur utilisation à des situations d'une certaine importance ; et dans le cas de biens ou services électroniques, le système de signature garantissant l'implication des parties requiert la traduction du contrat en code exécutable, ce qui peut être source d'erreur ou d'approximation. De la même manière que le Bitcoin permet de se passer d'intermédiaire financier, Ethereum permet de se passer d'intermédiaires garantissant l'exécution d'un contrat. C'est par exemple le cas de Storj, qui permet à ses utilisateurs de stocker dans le cloud leurs données, toute en

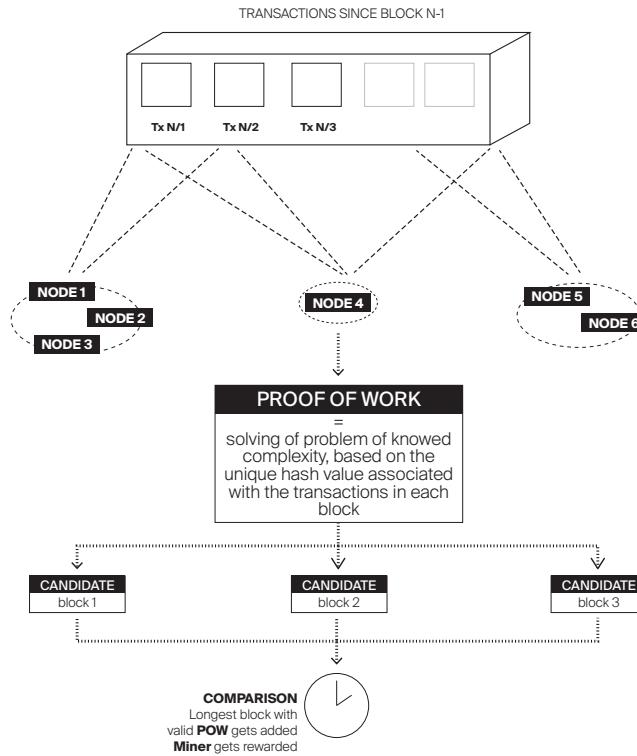
BITCOIN

general process

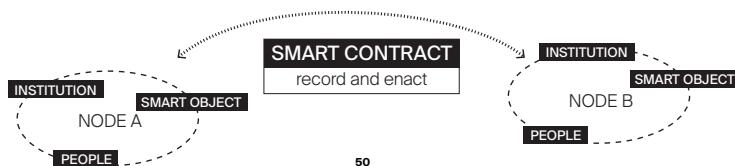


BITCOIN

confirmation and mining



ETHEREUM



50

leur offrant la possibilité d'allouer une partie de leur disque dur au stockage des données d'autres utilisateurs, contre rémunération ; ou encore de Slock.it, qui développe des objets connectés permettant de matérialiser les *Smart Contracts* d'Ethereum dans le monde physique.

La Preuve de Travail d'Ethereum est différente de celle du Bitcoin. Tout d'abord, elle est calibrée de telle sorte à ce qu'un bloc soit ajouté toutes les 15 secondes environ - au lieu de toutes les minutes avec le Bitcoin – ce qui signifie une bien plus grande rapidité des transactions et donc une possibilité de démocratisation bien plus grande. De plus, cette POW se dit également résoudre le problème de centralisation du Bitcoin via un algorithme ne favorisant pas les ASIC en définissant la performance de minage non par la capacité de calcul brute, mais par la vitesse avec laquelle la donnée peut être stockée en mémoire – ce qui met sur un pied d'égalité ASIC et cartes graphiques accessibles aux particuliers.

distributed autonomous organization

Pour de nombreux développeurs et adeptes d'Ethereum, ce dernier permet l'organisation à grande échelle d'organisations collectives, notamment via la mise en place de *Distributed Autonomous Organization* (DAO), censée faciliter la coordination des groupes à travers le réseau. Les règles d'orga-

nisation seraient alors disponibles de manière transparente et la technologie faciliterait le contrôle du respect de ces règles par les parties prenantes.

Une DAO peut être considérée comme la fusion de trois concepts⁶ : les agents autonomes (*autonomous agents*, avec l'idée de code s'exécutant automatiquement sans intervention humaine), les applications distribuées (*distributed applications* ou dapps, désignant les applications s'exécutant sur un modèle décentralisé P2P, en opposition au modèle traditionnel de client-serveur) et les organisations décentralisées (*decentralized organization*, qui désignent un groupe d'individus dont les accords de fonctionnement sont codés et coordonnés via la blockchain). Ce qui en fait un outil extrêmement puissant à fort potentiel¹⁰⁹ :

“Here we have, in outline, a decentralized association with global reach, able to dispose of real world assets, transparently and persistently accountable, in which decision-making power truly vests in the hands of its members - a powerfully appealing set of properties to yoke together in a single organizational form, and capable of being applied to just about any domain of endeavor.”

Dans *Radical Technologies*⁸, Adam Greenfield met en avant deux cas d'application des DAO. Le premier est l'utilisation d'une DAO comme investissement générant du revenu : l'achat de «vote tokens» (i.e. de crypto-mon-

naie avec laquelle la DAO fonctionne) permet aux investisseurs de récupérer une partie des bénéfices générées par la DAO et d'influer sur la prise de décision proportionnellement à l'investissement initial. Un tel fonctionnement est en réalité très proche de l'achat traditionnel des parts d'une société. Cependant, la DAO existe en dehors de toute régulation, malgré la nécessité d'un avatar dans le monde réel nécessaire à l'établissement de contrats avec des fournisseurs de service (service providers, pouvant être une personne morale, une personne physique, ou une DAO tierce). Contrairement aux investissements traditionnels, les investisseurs sont à priori personnellement responsables des engagements financiers de la DAO. Quelles sont alors les pénalités ? Qui résout les contentieux et de quelle manière ? Cette absence de clarté sur les risques encourus par les investisseurs et la conformité aux régulations en vigueur hors de la blockchain limite pour l'instant ce type d'utilisation - de la même manière que l'utilité du Bitcoin est remise en question lors de l'intersection entre la blockchain Bitcoin et les systèmes financiers traditionnels.

L'autre cas d'application est l'utilisation d'une DAO pour l'organisation de mouvements politiques. La DAO permet la formation rapide d'une association d'individus et surtout de les équiper avec des outils décisionnels clairs, contractuels et transparents, censés

permettre l'organisation décentralisée et non-hiéarchique de mouvements politiques. Un exemple est la plate-forme Colony, permettant à n'importe quel individu de créer une organisation décentralisée sous forme de DAO afin de mener à bien un projet. Cependant, telles qu'elles sont actuellement mises en place sur la blockchain Ethereum, les DAO semblent peu adaptées à de telles objectifs¹¹⁰ : c'est en réalité le créateur et propriétaire (Owner) de la DAO qui définit les règles de fonctionnement et qui peut les changer de manière arbitraire ; une participation financière initiale est également requise afin de rejoindre la DAO, dans le but que les *Smart Contracts* la faisant fonctionner puissent être exécutés par le réseau Ethereum. Un système donnant une importance centrale aux notions de propriété et de possession peut-il réellement donner naissance à de nouvelles formes de mutualisation et de collaboration ?

après la blockchain

Technologie en évolution continue, la blockchain n'a pas fini de donner naissance à de nouveaux systèmes de confiance facilitant la décentralisation. Par exemple, Ethereum compte avec sa prochaine version modifier le protocole de validation des blocs, passant d'une *Proof of Work* à une *Proof of Stake* (POS). A la place de récompenser les mineurs de manière plus ou moins aléatoires selon la résolution d'un

problème cryptographique, un certain nombre des nœuds du réseau est sélectionner pour tour à tour proposer et voter la validation d'un nouveau bloc. Chaque nœud peut faire la demande de rejoindre ce groupe restreint en déposant une caution (*stake*) dont le montant déterminera le poids de son vote. Selon ses développeurs, un tel protocole améliorerait la sécurité, réduirait le risque de centralisation et réduirait la consommation énergétique, ce qui inciterait plus de nœuds à participer. D'autres protocoles de validation par consensus sont en train d'être testé ou développés sur les différentes blockchains. C'est par exemple le cas du *Proof of Useful Work*, dans lequel la puissance de calcul est utilisée pour la recherche de nombres premiers. Nous pouvons alors facilement imaginer un protocole utilisant les puissances de calcul des nœuds du réseau pour mener toute une série d'opérations logiques permettant le bon fonctionnement de ce réseau – par exemple en effectuant les opérations logiques contenus dans les *Smart Contracts* de manière distribuée.

Mais la technologie blockchain est déjà considérée obsolète comme certains. Une nouvelle technologie du nom de IOTA, apparue en 2014 et considérée comme la troisième génération de registre distribué, propose une alternative de système de support à la décentralisation, à la différence près qu'il ne nécessite pas de minage

et n'impose pas de frais de transactions.¹¹¹ L'idée est que chaque nœud du réseau doive valider deux transactions précédentes avant de pouvoir en proposer une. Les transactions ne sont alors pas stockées les unes à la suite des autres dans un registre centralisé comme dans la blockchain mais réparties sur le réseau via un *Directed Acyclic Graph* (DAG) du nom de Tangle. Le principe de fonctionnement est relativement similaire à celui de la blockchain, mais on ne peut plus vraiment parler de chaîne. Une telle technologie se débarrasse ainsi de l'incitation monétaire nécessaire à la sécurisation de la blockchain. IOTA est alors considéré par de nombreux experts comme le futur support de *l'Internet of Things*, et ses principes de fonctionnement ne sauraient tarder à être mis à l'épreuve.

.txt

104 Greenfield, *Radical Technologies*. Op. cit.

105 Andrew Osborne, « Chump Change : Decrypting Bitcoin & Blockchain », Mute, 27 octobre 2017, <http://www.metamute.org/editorial/articles/chump-change-decrypting-bitcoin-blockchain>.

106 Greenfield, *Radical Technologies*. Op. cit.

107 Ibid.

108 Ibid.

109 Ibid. p164

110 Ibid.

111 « IOTA- what is it, who is it? », The Tangler, consulté le 16 février 2018, <http://www.tangleblog.com/what-is-iota-what-is-the-tangle/>.

