

cartographie des tendances

édition 2018/2019



cap-digital

Paris Region



édito

12 ans déjà. Depuis la création de Cap Digital, nous en avons connu des prophéties réalisées, des tendances sans lendemain et des bulles-qui-n'en-étaient-pas.



Notre chance, c'est d'être aux avant-postes de la création et de la transition numérique, suffisamment nombreux – plus de 1000 membres, start-up, laboratoires, grandes entreprises, administrations,

universités et laboratoires de recherche - pour saisir les mouvements dans leur complexité et leur globalité.

Cette année, notre cartographie des tendances paraît dans un moment particulier de l'histoire de Cap Digital. Nous remettons notre modèle sur le métier à l'occasion d'un nouveau plan stratégique 2018-2024 et attendons du gouvernement les orientations qui conduiront à la phase IV de la politique des pôles de compétitivité.

Mais notre actualité la plus brûlante, c'est le rapprochement de Cap Digital et d'Advancity, le cluster de la ville durable. Sans attendre d'éventuelles injonctions à la rationalisation, la simplification ou la concentration, nous prenons nos responsabilités et choisissons notre destin. Guidés par cette cartographie réalisée avec le soutien d'une centaine de membres et d'experts du pôle, nous franchissons un cap, qui en 2018 ne peut plus être seulement digital : quel meilleur levier pour penser notre avenir que d'associer numérique et écologie, à l'échelle de notre métropole ?

Le moment est idéal, l'actualité nous y oblige. RGPD, eprivacy, scandale Cambridge Analytica - Facebook, exploitation des terres rares, fake news... Nous n'avons pas attendu pour avoir un avis et des convictions, bien sûr, mais il semble que l'histoire repasse les plats et nous donne une seconde chance de prendre notre avenir en main, en connaissance de cause. Un collectif comme le nôtre, grâce à sa diversité et sa taille, se doit d'énoncer ce qui fait sa cohésion au-delà des objectifs économiques, sur le terrain des valeurs et du projet de société. Notre festival Futur.e.s, dont nous avons décidé de changer le nom et le format afin de faire de cet événement majeur un moteur d'engagement pour tous ses visiteurs, en est la preuve. Cette année encore, les tendances énoncées dans cette cartographie y prendront corps pour révéler ce qui fait notre force : défendre une innovation qui remet l'humain dans la technologie.

Loin de nous l'idée de donner des leçons ou de porter des jugements moraux ou éthiques. Nous sommes et restons un collectif d'entrepreneurs et de chercheurs, conscient de ses responsabilités. Et si c'est à la fin du bal que l'on paie les musiciens, nous serons sans doute tous jugés sur notre capacité à percevoir les opportunités, et à les transformer en de belles ambitions.

**Stéphane Distinguin
Président de Cap Digital**

sommaire

- 3 édito
- 6 un monde en tensions
- 18 industrie & services
- 26 technologies, data & IA
- 34 éducation, formation & RH
- 42 santé
- 50 culture, média & publicité
- 60 ville durable & transition écologique
- 71 à propos de Cap Digital
- 72 remerciements



Recherche ou nom d'un site

erche Google

Favoris

Favoris



Twitter



Apple



Google



Facebook



monde en tensions

Une révolution chasse l'autre. On a cru que le numérique était celle qui allait changer nos vies et soigner nos maux.

« Pour tout résoudre, cliquez ici », ironise Evgeny Morozov.

Aujourd'hui, voici que l'on découvre l'arrière-cuisine de notre pacte faustien : des monopoles se sont construits avec les données que nous avons cédées, et le pouvoir des algorithmes s'est immiscé dans tous les interstices de notre vie professionnelle et sociale. Finalement il y avait bien un prix à payer. Du coup, beaucoup se disent qu'il est temps de se poser la question du numérique que nous voulons, pour respirer dans nos villes, retrouver le sens de notre travail, vivre mieux et plus longtemps, construire pour le bien commun.

La technologie n'est pas un programme politique, mais les multiples façons dont on peut s'en emparer décrivent plusieurs futurs possibles : ce sont les tensions qui s'exercent entre toutes ces forces contradictoires que nous essayons de traduire ici, comme autant de pistes de réflexion sur l'avenir auquel nous aspirons, guidés par une conviction que nous partageons avec Amy Webb « *you have the power to create the future that you want* ».

Le temps des empires et la possibilité d'une troisième voie

« Not long ago, being the boss of a big Western tech firm was a dream job. As the billions rolled in, so did the plaudits: Google, Facebook, Amazon and others were making the world a better place. Today these companies are accused of being BAADD—big, anti-competitive, addictive and destructive to democracy.»

(*The Economist*, 18 janv 2018, « How to tame the tech titans »)



« Nous sommes nombreux à nous être intéressés à la technologie parce que nous pensons qu'elle peut être une force de décentralisation qui donne plus de pouvoir aux gens. Mais aujourd'hui, beaucoup de monde a perdu foi en cette promesse. Avec la montée en puissance d'un petit nombre de très grandes entreprises technologiques, et l'usage de la technologie par les gouvernements pour surveiller les citoyens, beaucoup pensent désormais que la technologie centralise le pouvoir et non l'inverse. »

Mark Zuckerberg dans *Forbes*

Ces derniers mois ont été marqués par plusieurs phénomènes d'emballement médiatique autour d'un certain nombre de crises de confiance, déclarées ou potentielles, très symptomatiques de craintes plus profondes.

La chronique parue dans le numéro de Wired du mois de mars 2018 (*Inside the two years that shook Facebook - and the world*), accompagnée d'une photo choc de Mark Zuckerberg comme battu au poing, retrace dans le style d'un roman policier la chronique d'une plateforme de réseau social qui s'est progressivement transformée en média de référence, puis en instrument d'influence sur les opinions, dont la soumission aux impératifs économiques a prévalu sur la capacité à repérer les ingérences idéologiques d'un pays étranger.

L'extraordinaire hégémonie et la puissance de feu des GAFA et autres NATU (que la récente réforme fiscale américaine ne peut que conforter), l'accélération continue du modèle des plateformes et de la captation des données, les situations de monopole de fait qui semblent ne plus pouvoir être contestées **sont autant d'éléments qui inquiètent quant à l'évolution de la démocratie, du travail, du lien social.**

De l'autre côté de la planète numérique, le modèle des BATX ne paraît guère plus rassurant : énorme capacité de financement de l'innovation, protection du marché intérieur, déploiement des services sur un large marché intérieur protégé, des investissements massifs dans l'IA, mais aussi... 200 millions de caméras et des milliards de visages enregistrés dans les bases

de la police, le tout dans une société où la surveillance et le contrôle des comportements sont banalisés.



Capitalisme numérique des plateformes et conception plutôt libertarienne de la société d'un côté ; conquête coordonnée de l'économie mondiale par les dragons asiatiques dans un projet politique laissant peu de place aux libertés individuelles de l'autre...

Faut-il céder à la fatalité de cette bipolarité ? Ou bien, comme de plus en plus de voix l'expriment autour de nous, nous appartient-il de **tracer une « troisième voie » européenne** dont quelques-uns des grands axes se dessinent déjà :

Profiter du momentum actuel

créé par la prise de conscience des risques associés à l'exploitation sans limite des données personnelles, et des inégalités induites par la concentration monopolistique des richesses.

Activer les leviers existants

en matière de droit de la concurrence, notamment pour surveiller les abus de position dominante, la concurrence déloyale des plateformes qui favorisent leurs propres services.

Réguler l'usage des données personnelles

s'appuyer sur le RGPD (Règlement général de protection des données) pour en faire un levier de différenciation pour des services respectueux des individus, promouvoir les concepts de *privacy by design by default*, la simplicité et l'accessibilité, pour recréer de la confiance.

Promouvoir un numérique

qui redonne aux individus plus de contrôle sur leurs données. A l'instar des évolutions en cours dans le secteur bancaire avec la directive DSP2 (Directive européenne sur les services de paiement 2ème version) et la possibilité d'accès sécurisé aux données des clients par des entreprises tierces : rendre possible et simple la portabilité des données personnelles entre plateformes et *challengers*, ou la restitution des données personnelles sous un format réutilisable.

Travailler sur les gisements de données de demain avec l'IoT

le développement de l'économie numérique dans tous les secteurs métiers transforme l'ensemble des objets du monde physique, des logements, des usines, des territoires, des véhicules en sources de données. Les GAFA ne sont pas encore positionnés de façon hégémonique sur tous ces secteurs, et à l'inverse, l'Europe et ses grands groupes dans l'automobile, l'énergie, la construction, les services, ont des opportunités à saisir pour proposer aux usagers des services utiles, simples, écologiquement et culturellement responsables, ancrés dans la réalité des territoires.

De l'intérêt général au bien commun, un nouvel équilibre des attentes



Sphère personnelle et sphère publique : l'inflation du « je », la déflation du « nous »

Le phénomène des données massives est maintenant installé, et l'innovation apportée par leur collecte et traitement est devenue pervasive, « liquide », et distribuée partout. Nos données, additionnées, comparées, et croisées avec d'autres données publiques ou privées, parlent de nous à notre insu, elles tracent nos usages, elles nourrissent des algorithmes et des IA, qui en déduisent des prédictions (de comportement futur, de consommation...): c'est **l'hyperpersonnalisation des services**, une adaptation effectuée sans expression consciente de nos besoins et de nos choix.

La sphère personnelle des individus sur le web se construit au fil de ces usages des services (de plus en plus intenses et de plus en plus personnalisés), ainsi qu'au travers de son exposition en ligne sur les réseaux sociaux. La mise en scène et en récit de son quotidien, derrière des identités multiples, permet d'engager des conversations dont on attend en retour une reconnaissance des autres. Là aussi, les plateformes vont trouver des gisements de données pour faciliter la mise en relation avec des personnes ou des contenus susceptibles de nous intéresser.

Lorsque l'on met bout à bout les petits renoncements, les micro-démissions que l'hyperpersonnalisation des services, et le ciblage des relations sociales organisent pour nous, sans que nous en soyons toujours conscients, on voit se dessiner une situation dans laquelle les individus sont davantage en relation avec des personnes ou des informations prévues pour eux, car supposées les satisfaire, plutôt qu'avec des personnes ou informations jugées trop différentes. Il y a une sorte de gonflement de la sphère personnelle, et à l'inverse, une diminution de l'exposition à un espace commun. L'inflation du *je*, la déflation du *nous*.



« Nous sommes passés en quelques décennies d'une notion d'intérêt général qui comportait une dimension, sinon d'exclusivité, au moins de prééminence de la puissance publique, à une notion d'utilité sociale coproduite par un ensemble d'acteurs : la puissance publique, mais aussi les associations, les entreprises et tout un ensemble d'acteurs de la société civile. »

Nicolas Duvoux - Uzbek & Rica, juin 2017

Le paradoxe du recul de la puissance publique

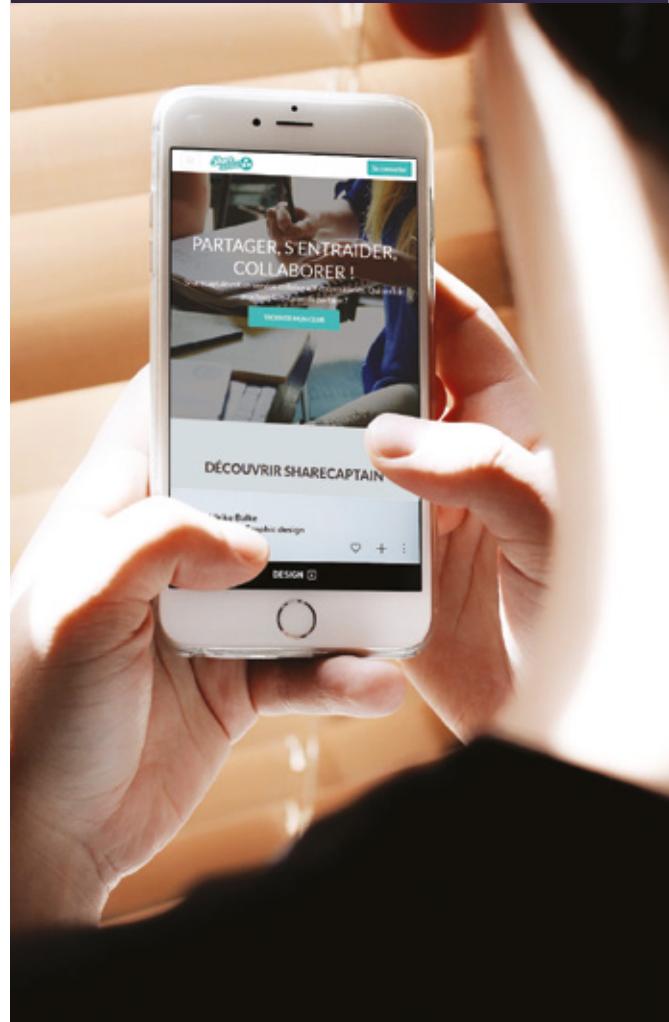
A l'échelle du pôle, nos observations portent sur deux phénomènes a priori contradictoires :

Dans les secteurs régaliens comme l'éducation et la santé, on assiste à une **multiplication des propositions et des modèles économiques** qui se présentent comme des alternatives, ou des compléments, à des services publics dont on estime qu'ils ne peuvent pas tout.

Dans tous les secteurs, une **forte aspiration à ce que l'innovation soit porteuse de sens**, à ce que son utilité sociale et environnementale soit questionnée, et à ce que les innovateurs, les chercheurs, les entreprises soient engagés dans une construction collective autour de concepts le plus souvent formulés en termes de « bien commun ». En d'autres termes, l'idée que l'État peine à prendre en compte toutes les attentes des utilisateurs dans monde complexe, coexiste avec celle qu'au-delà des considérations économiques et financières de court-terme, il existe des enjeux plus grands : le futur de la planète, l'éducation, le bien-être de tous ses habitants.

Intérêt général et bien commun

Ce nouvel équilibre des attentes, décrit à la maille de la personne, se transpose également à la maille des groupes, des communautés, des territoires. Cette vision multifocale comporte une dimension politique, au sens d'une réflexion sur la place de l'individu dans la société. L'hypertrophie du « je », la survalorisation et l' *empowerment* des individus dans une économie de la donnée, amène à s'interroger sur ce qui fait société, entre une vision *bottom up* de l'addition des aspirations personnelles des individus, et une vision plus *top down* de l'intérêt général, finalité qui dépasse des intérêts particuliers et qui s'exprime dans la puissance publique.



Comment expliquer et qualifier la cristallisation actuelle des discours autour du « commun » ? Sans doute faut-il y voir une attente de rééquilibrage du rapport entre l'État et les citoyens, dans un contexte où, de plus en plus fréquemment, les individus souhaitent contribuer à améliorer la société, et où les entreprises aussi expriment le souhait de dépasser leurs propres silos applicatifs et de mutualiser des données pour **optimiser des développements ou stimuler l'innovation**.

Complexité, quête de sens et retour vers le territoire

Nous sommes quotidiennement exposés à une masse d'informations qui concourent à saper la confiance que nous pouvions placer dans le progrès : toutes les connaissances semblent à portée de clic, mais les fake news le sont aussi.

Nos terminaux révèlent leur fragilité (cf. la faille de sécurité des composants Intel). Notre banque, notre compagnie d'assurances, notre opérateur Télécoms, notre fournisseur d'énergie : tous nous proposent des contrats, des forfaits, des abonnements, tellement ciblés et optimisés qu'ils en sont devenus inintelligibles. Nos emplois sont menacés par des algorithmes qui apprennent et s'améliorent automatiquement, mais comment au juste ? Déficit de confiance, de contrôle, sentiment d'une société bâtie sur du sable, incapacité à appréhender les transformations de notre environnement : nous avons la désagréable impression que le monde n'a jamais été si compliqué, et que l'accélération technologique rend difficile l'anticipation, la projection vers un futur souhaitable.

Plongés dans les turbulences d'un environnement incertain et complexe, **nous sommes avides de (re) trouver du sens**. Dès lors, les pistes avancées sont multiples :

Promouvoir une société apprenante

Quelles compétences à l'ère du numérique ? Et surtout : comment « apprendre à apprendre » et rester ainsi apprenant tout au long de la vie, partager ses expériences et ses savoirs ? La société apprenante, largement développée par les stratégies de l'éducation doit devenir une priorité et une réalité : pour donner aux individus et aux citoyens les outils du discernement et de la construction d'opinions éclairées, pour donner aux entreprises les ressources humaines qui leur manquent pour évoluer avec agilité, et enfin pour donner à chacun les moyens de se construire un parcours de vie en toute autonomie.

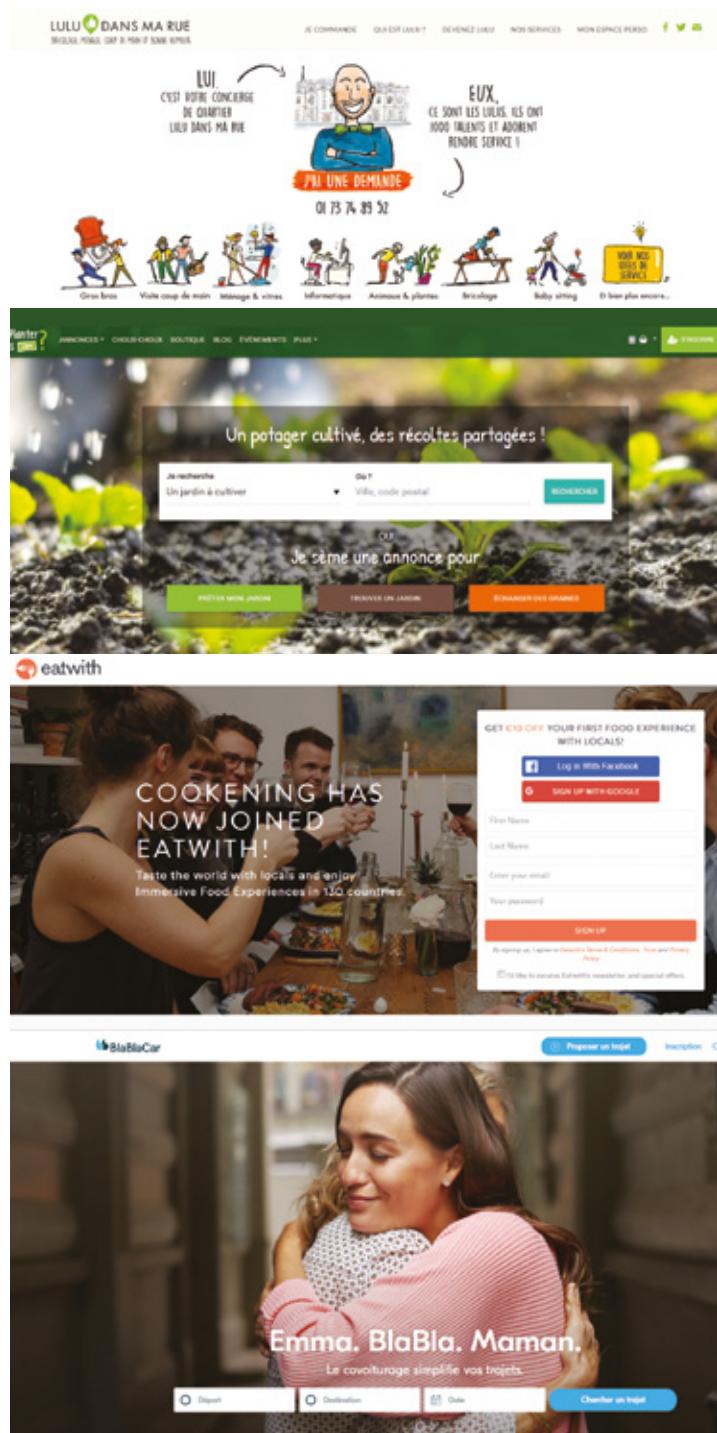


Travailler à l'explicabilité et à l'éthique des algorithmes et de l'intelligence artificielle

Le développement de l'IA est en train de devenir *mainstream* : la quasi-totalité des start-up déclarent aujourd'hui embarquer des briques d'IA (*machine learning, deep learning...*) dans leurs solutions. Les algorithmes formatent les connaissances et la constitution des savoirs, avec des hypothèses implicites. Et malgré la relative généralisation de l'IA, le phénomène boîte noire n'a pas disparu : du point de vue des utilisateurs finaux, reste l'insécurité due à l'opacité des processus de décision (par exemple comment mon prêt bancaire a-t-il été calculé ?), du point de vue des entreprises reste la réticence vis-à-vis de processus difficiles à maîtriser et gérés par des spécialistes qui ne parlent pas la même langue que les responsables métiers.

Pour que se développe la robotique industrielle ou de service, les questions de confiance, de stabilité des comportements, sont également clés pour permettre la délégation de tâches entre humains et robots / algorithmes, avec un réel bénéfice pour les uns et dans le cadre d'une autonomie contrôlée pour les autres.

Sur le plan éthique, au-delà des exemples souvent repris dans le domaine de la sécurité routière et des véhicules autonomes, d'autres questions plus subtiles apparaissent, en lien avec l'affirmation de la primauté accordée à l'humain sur l'IA : car s'il est acquis qu'il faut laisser à l'humain (un médecin par exemple) l'exercice de son libre arbitre et la décision finale, que se passera-t-il lorsque, lors d'une crise, nous remonterons le processus décisionnel et découvrirons qu'il a désobéit à la préconisation algorithmique ?



Le partage de valeurs comme vecteur de cohésion et de gouvernance

La quête de sens, le souci de l'environnement, révèlent des aspirations à vivre différemment en société. Au niveau des entreprises, l'adhésion à des valeurs humanistes, la transparence, l'éthique, sont de plus en plus fréquemment mises en avant, pour en faire le ciment de l'engagement des collaborateurs, eux-mêmes en attente d'innovation quant à la forme du travail et la gestion de leurs parcours de vie (personnels et professionnels). Des initiatives se développent pour dessiner une autre géographie de l'entreprise, moins silotée, opérant davantage en réseau, dans des modèles permettant la collaboration

des petites structures avec les grands groupes. De même, au niveau individuel, le **retour vers le local, l'ambition de réinventer sa ville**, son quartier, sont autant de signes de cette quête de sens et de l'attention portée à l'environnement.

Le territoire comme fil conducteur de la troisième voie

La troisième voie en question se caractérise par une vision européenne de la gestion des données, et également une vision humaniste du numérique, enracinée dans notre histoire, qui n'a pas renoncé à l'idée de bien commun malgré la poussée des individualismes.

L'alternative à la mondialisation des plateformes, des idées, de la culture, c'est aussi le souci du local. Le **retour vers le territoire** peut être vu comme une chance pour tracer une voie différente.

Savoir collecter des données massives... Oui, mais pour optimiser localement notre environnement. Savoir produire des contenus qui se déclinent mondialement... D'accord, mais en développant leur capacité à nous immerger et nous faire vivre des expériences de plus en plus locales et ancrées dans notre espace de vie. Il n'y a pas d'antagonisme entre mondial et territorial, seulement un changement de focale, ou plutôt une capacité à voir le monde de façon multifocale.

« Certains voudraient courir toujours plus derrière la Silicon Valley pour créer la disruption, croître sans limites et devenir le number one à coups de destruction créatrice. Mais ce modèle-là ne nous permettra pas de résoudre les grands défis sociaux et environnementaux de notre temps. Une autre voie est possible : celle de l'innovation collective, co-construite et émancipatrice, répondant aux besoins du plus grand nombre sur les territoires. Et tous les ingrédients sont déjà là, en France. »

(Socialter, novembre 2017)

L'économie du partage et des plateformes : désillusions et reconstructions

Les interrogations autour de la neutralité du net, autour du caractère réellement collaboratif des plateformes, ont permis de réactiver des débats plus profonds : la révolution numérique a-t-elle tenu ses promesses ?

Où en sommes-nous avec l'idéal de communication, de décentralisation, de levier pour la démocratie, que beaucoup pensaient être en germe dans l'architecture du Web ?



Rebooting the web of trust

L'intitulé même des travaux structurés autour de cette thématique, au sein du W3C pour définir les concepts d'identité distribuée, et dans les premières annonces des industriels (voir par exemple chez Microsoft, *Decentralized Digital Identities and Blockchain – The Future as We See It*, février 2018) est très symptomatique de cette nécessité de regagner la confiance des utilisateurs, et aussi de s'adapter à leurs usages dispersés sur de nombreux terminaux, dans le décloisonnement des vies personnelles et professionnelles, en développant des moyens pour leur redonner le contrôle sur leurs données d'identité.

La blockchain : de l'heure des prophéties à l'heure des promesses

On attend un impact structurel majeur dans beaucoup de secteurs (depuis les FinTech, les LegalTech jusqu'à l'industrie des médias) dans la capacité de stocker, d'échanger de l'information et d'effectuer des transactions sécurisées sans passer par un tiers de confiance. **La blockchain pourrait-elle ubériser Uber** par la mise en relation directe entre utilisateurs ? L'enthousiasme de ses promoteurs semble aujourd'hui s'exprimer plus fort que les craintes des plus sceptiques, qui évoquent les freins techniques, politiques et culturels, la consommation énergétique du minage, l'absence d'interopérabilité entre les chaînes, l'insécurité juridique du système... Combien de temps l'un des derniers bastions du contrôle par la puissance publique, celui d'une invention multimillénaire, la monnaie, mettra-t-il à vaciller sous l'effet de la dématérialisation et des crypto monnaies ?

L'expérimentation de modèles économiques alternatifs sur des territoires apprenants

Face à la question de l'automatisation et de la destruction d'emplois traditionnels, plusieurs voies alternatives sont proposées. Si la proposition des communs et du logiciel libre est déjà largement documentée, d'autres approches plus émergentes sont expérimentées :

initiatives « territoires zéro chômage », expérimentations de certains départements autour du revenu universel, développement du travail indépendant et de l'intermittence, des coopératives numériques, réflexions autour du revenu contributif dans le cadre du programme TIGA élaboré par l'ETP Plaine Commune, etc.

Ces initiatives encore expérimentales présentent quelques points communs : **un fort ancrage territorial, la dimension durable, la prise en compte d'une aspiration sociétale** (mieux vivre ensemble).

Nouvelles plateformes, nouvelles organisations pour le bien commun

Nous vivons aujourd’hui une situation de grands défis : sur le plan social, avec de grandes inégalités et des flux migratoires, sur le plan environnemental, avec une destruction accélérée des ressources naturelles qui met notre Terre en danger. Dans ce contexte de tensions, se développe l’idée que nos modèles doivent évoluer vers davantage de mutualisation et de partage, dans la société comme dans l’économie.

Le web d’aujourd’hui a développé une économie du partage, mais sur le modèle de plateformes, devenues des monopoles et imposant leurs conditions à des contributeurs dénués de droits.

La rupture avec l’ancienne économie ne s’est pas forcément opérée selon les idéaux de partage de l’origine du web. « Si le numérique était vraiment disruptif, Uber appartiendrait à ses chauffeurs et Facebook à ses usagers » précise à juste titre Jean-Baptiste Soufron.

Des concepts plus participatifs sont proposés sous des formats assez diversifiés : des plateformes collectives revendiquant un fonctionnement éthique avec une juste rétribution des contributeurs, aux plateformes coopératives, mettant au cœur de leur organisation l’actionnariat salarié et la démocratie participative (citons par exemple le groupe Up), avec une parenté de point de vue avec l’ESS.

« We're on a mission to remake streaming. As a champion for artists and muse for passionate fans. / Built with blockchain technology which means fairness is hardwired into the code. / Formed as a cooperative because corporations suck at managing art. / This is the future of culture. / Join us and we'll rewire music forever.»

Resonate.is

Toutes ces initiatives ont en commun la mutualisation, la réciprocité et pour certaines, le souci de diminuer les effets de l’empreinte des activités humaines sur la Terre.

Comme l’indique Michel Bauwens (*Pour une véritable économie collaborative*), nous allons probablement vivre l’hybridation et la cohabitation des modèles, coexistence entre économie de marché et capitalisme des plateformes d’une part, et développement progressif des modèles basés sur la réciprocité d’autre part. Reste à construire tout l’écosystème nécessaire au développement de ces plateformes vraiment collaboratives : les investissements, les talents, les entrepreneurs qui privilégient la création de biens

communs durables et tirent parti des opportunités techniques comme la blockchain. Comme le notait déjà Hubert Guillaud dès 2015 dans InternetActu : « L’économie solidaire nécessite un internet de la solidarité ».

Micro-industrialisation & mouvement maker

L’économie solidaire met en valeur nombre d’initiatives à l’échelle locale : habitat coopératif, micro-mutuelles, ateliers de réparation, échanges de biens, etc. Au niveau des entreprises, les valeurs des *makers* autour de la coopération, de la créativité et du DIY sont perçues positivement et convoquées comme levier de transformation pour l’évolution de leur culture interne et vecteur de l’acculturation numérique de leurs collaborateurs.

Plus ambitieux encore, certains espaces de fabrication portent le projet de **développer une nouvelle forme de micro-industrialisation**, avec des méthodes éloignées des productions mondiales standardisées, et l’objectif de renouer avec des histoires industrielles fortement ancrées dans le territoire (voir par exemple le mHub de Chicago, mhubchicago.com/page/our-story).





Résilience et reconquête : du corps, du temps, de l'espace

Le corps, interface ultime du numérique

Que ce soit dans des services de plus en plus immersifs et sensoriels (avec le développement des cabines de RV par exemple), ou pour commander des machines avec le geste, la voix ou l'intention, la technologie s'approche au plus près de notre corps.

Le corps est interface, on l'augmente, on le répare.
Il est devenu le moyen de notre identification pour l'accès aux services : je suis moi, non pas parce que je possède ce passeport ou parce que j'ai mémorisé ce code, je suis moi parce que c'est mon corps, grâce au développement de la biométrie notamment.

On entrevoit assez facilement les dérives potentielles, distopiques et totalitaires, liées au contrôle ou à la surveillance des individus. Il faut noter aussi le réinvestissement actuel dans les activités qui engagent le corps, avec la reconquête des métiers manuels (développement de la micro-industrie via les FabLabs par exemple) et des métiers de l'agriculture.

Le vivant rentre-t-il dans le champ de l'économie ?

A l'écoute des nouveaux prophètes que sont les gourous de la Silicon Valley, se dégage l'impression que rien de ce qui est constitutif de notre humanité ne saurait échapper à leur vision du progrès, jusqu'à l'ambition de « hacker la mort », de traiter le vieillissement comme une maladie à vaincre, sans parler des théories transhumanistes et de l'augmentation des capacités humaines.

Au Forum Economique Mondial de Davos, (janvier 2018) a été annoncé le *Earth Biogenomic Project* qui, doté d'un budget de 4 milliards de dollars, entend séquencer le génome de l'ensemble du monde vivant. Plusieurs laboratoires et centres de recherche spécialisés répartis dans le monde entier participeront au projet. Toutes les transactions d'accès et d'utilisation des codes génétiques seraient

tracées par une blockchain. Sommes-nous en train d'assister au premier acte d'une nouvelle révolution industrielle, autour de la bio-industrie et des NBIC ?

Matérialité et temporalité des mondes physiques et numériques : l'inévitable friction

Le monde physique, le vrai monde des bâtiments, des routes, des villes, s'inscrit dans le temps long. Il résulte de l'histoire, il est résilient, mais il est soumis à de fortes tensions, les risques climatiques, les risques sociaux, les flux migratoires. L'espace des modèles numériques, des capteurs, des données et des algorithmes fonctionne en temps réel, il abolit les distances, il est vulnérable (attaques, pannes et failles de sécurité). La façon dont nos environnements se transforment, en modélisant à l'extrême le monde physique et en le recouvrant d'une peau numérique pour interagir, doit nous faire réfléchir à cet équilibre entre risques et opportunités.



Vers une ville système ou une ville intégratrice de la diversité ?

L'espace urbain est le lieu où de multiples services sont opérés et doivent inter-opérer : infrastructures, mobilité, logistique et commerce, culture, etc. La gestion des ressources en tension, la mise en place de l'économie circulaire, autant d'exemples où l'on voit bien la nécessité de rompre avec les silos organisationnels dans une vision beaucoup plus holistique. Mais penser la ville comme un grand système complexe est-il compatible avec la nécessaire diversité (des paysages urbains, des quartiers, des cultures, des attentes des individus) ? La ville-système est-elle l'instanciation d'une plateforme numérique gérée par des spécialistes de la donnée et de la modélisation, ou bien la mise en réseau de systèmes dédiés et interopérables, dans une vision multi-échelle ?

Faire converger transition écologique et transition numérique : une source d'opportunités inscrites dans un mouvement mondial

Le numérique a beaucoup à apporter à l'écologie : face aux enjeux de la gestion des ressources ou le changement climatique, les initiatives individuelles ou locales ne suffiront pas. Si les technologies numériques sont l'instrument et le levier de nombre de solutions, elles servent aussi à organiser la coordination et la communication entre toutes les initiatives, sur le modèle de *Climate CoLab* par exemple.

L'écologie doit aussi apporter au numérique : malgré le développement des services dématérialisés,

la tertiarisation de l'économie ne maîtrise pas, à ce jour, son impact sur la consommation des ressources de la planète. La conscience de ce que coûtent réellement nos smartphones et nos applications, en tenant compte des externalités, doit permettre de définir des usages raisonnés.

« Nos sociétés sont avant tout urbaines. Cependant il n'est pas sûr que ce constat se traduise par une évolution réfléchie de nos outils. Il y a une course effrénée pour développer de très nombreuses applications qui se veulent des solutions à des problèmes successifs rencontrés dans le fonctionnement collectif. Mais ces efforts ponctuels correspondent à ce qu'il serait normalement possible de qualifier de réification, si la cause première de la transformation était envisagée de front.

L'Europe, par nature continent urbain, devrait pouvoir mettre de nouveau en avant le véritable ressort collectif qui est de permettre à chaque communauté métropolitaine de s'identifier à son territoire. Alors tous les développements entrepris pourraient s'organiser de manière coordonnée et mutualisée, en répondant d'un référentiel unique de pertinence.

Les services et les brick & mortar doivent s'épauler de concert, car ils sont intrinsèquement liés et construisent l'harmonie entre la collectivité et la cité. »

Christophe Gobin
Directeur de la R&D de Vinci Construction





industrie & services

Alors que la France entend bien rattraper son retard dans la transformation numérique des PME, tous secteurs confondus, une autre transition s'amorce, celle de l'utilisation plus intense des données pour des services toujours plus personnalisés, basés notamment sur de l'IA.

Cette deuxième vague de transformation risque d'accentuer des difficultés récurrentes de recrutement dans les entreprises. Dans ce contexte, il est capital que l'on puisse développer la recherche en IA, et motiver les chercheurs à s'investir dans les applications concrètes de l'industrie et des services.

Quand cybersécurité rime avec nécessité

Si la transition numérique annonce croissance et innovation, elle pose également un défi en matière de cybersécurité.

Les failles exploitées par les hackers sont principalement dues à des défauts de construction des outils numériques. Cela a pour conséquence des fuites de données et des défigurations de services, tant au niveau de l'individu qu'à celui de l'entreprise et de l'administration.

Dans cette équation, les moins vulnérables sont ceux qui s'arment contre ces attaques en développant des contrôles de sécurité.

Marquée par plusieurs attaques informatiques sophistiquées sur son territoire, la France a décidé de se prémunir contre ce fléau par la sensibilisation des professionnels et des particuliers. L'État français a participé en ce sens au *Mois Européen de la Cybersécurité* (octobre 2017), une série d'événements de sensibilisation organisé par l'ENISA, l'homologue européen de l'ANSSI. Cette campagne a permis de promouvoir les bonnes pratiques informatiques à adopter. Parmi elles, utiliser des mots de passe efficaces et éviter toute connexion wifi qui n'est pas privée.

France : 3ème pays d'Europe en matière de cybersécurité (Cyberating)

« Il est urgent de remettre de la sécurité, de la transparence et de la confiance au cœur du marché et du fonctionnement des entreprises et des institutions. Cela passe par le droit de chaque individu à disposer d'une identité numérique qui ne soit ni divulguée, ni sauvegardée, ni vendue à son insu, mais au contraire protégée et réhumaniisée. »

Emilie Thebault
CEO, Serendptech

Les entreprises s'arment

Face à ce mouvement de sensibilisation lancé par l'État, un grand nombre d'entreprises françaises ont décidé de s'armer face aux piratages *ransomware* en faisant appel à des **consultants externes spécialisés en cybersécurité**. Certaines ont pris le pari de faire de cet écueil une force, à l'instar du groupe Orange qui, pour mieux protéger ses clients, a investi massivement dans le secteur. Le groupe français a choisi de créer ses propres équipes de cybersécurité et d'en dédier une partie à la recherche sur le sujet, avec l'ambition de devenir un leader européen.

Mais de qui sont composées ces équipes ? Qui sont ces anges gardiens de la sécurité informatique ? Des hackers... éthiques, dont le métier est de pirater des systèmes sur commande afin de mettre en évidence leurs faiblesses.

Ce concept rappelle celui du *white hats*, ce hacker au chapeau blanc qui avertit lorsqu'il découvre des vulnérabilités. Pour organiser la rencontre entre les *white hats* et les entreprises en demande de sécurité, des plateformes de *bug bounty* récompensent les personnes ayant reporté des failles dans leurs systèmes.

Passer par la Privacy by design

Afin d'agir efficacement pour protéger les données des utilisateurs, une approche prometteuse est d'intégrer cette question dès la création d'un service. C'est ce que met en avant le terme *Privacy By Design* ou "Protection de la vie privée dès la conception" qui suggère que chaque nouvelle technologie traitant ou utilisant des données personnelles se doit de les protéger. Le risque de piratage est alors réduit.

Risques pour les individus

Si la cybercriminalité est une problématique pour la sphère publique et pour les entreprises, **elle affecte aussi directement les individus**. Par exemple, le journal français l'Express a connu en février 2017 une intrusion dans un de ses serveurs mal protégé et peu sécurisé, publiant ainsi les données de tous leurs abonnés en ligne. Redoubler de vigilance pour se protéger vise également à prendre ses responsabilités envers ses utilisateurs.

« Plus qu'une contrainte, le RGPD doit être vu comme une opportunité pour le développement rapide d'une industrie de la donnée en Europe. Il permettra aux entreprises d'améliorer la confiance clients, de favoriser une meilleure circulation des données, mais aussi de clarifier les responsabilités de chacun. »

Jean-Baptiste Soufron
Avocat associé, FWPA Avocats

Transformation digitale des PME un défi à relever

Bien que la transformation digitale et ses bienfaits pour la compétitivité des entreprises soit un sujet récurrent, en France, on accuse d'un fort retard en la matière, notamment au niveau des PME.

Ce retard se mesure sur des critères simples tels que le taux de PME françaises possédant un site internet (**66%, 9ème en Union Européenne en 2017**), ou payant pour faire de la publicité sur internet (**18%, 8ème en Union Européenne en 2017**). Une grande partie de leurs dirigeants ne sont pas encore sensibles aux avantages qu'ils pourraient tirer des NTIC ou des données qu'ils possèdent par leurs activités classiques. Cette digitalisation est pourtant l'occasion d'améliorer l'expérience client et collaborateur et de booster la visibilité de l'entreprise.

Outre les nombreux exemples de succès d'une simple ouverture de page sur un réseau social comme Facebook ou LinkedIn, la grande hausse de fréquentation des plateformes en ligne est un indice supplémentaire de la plus-value à tirer d'un tel processus.

Parler de transformation digitale n'est cependant pas assez pragmatique pour sensibiliser toutes les PME dont les dirigeants, souvent le nez dans le

guidon, ont besoin de visualiser les apports concrets. Pour se faire, le moyen le plus naturel est encore la communication entre les entreprises sous forme de clusters, afin que chacun puisse bénéficier de l'expérience des autres en la matière.

Cependant le problème est double : si le questionnement sur l'utilité stratégique d'une transformation digitale est réel, sa réalisation est aussi un obstacle. Cette demande est bien identifiée et le nombre de prestataires proposant conseils et accompagnement est en hausse. Des initiatives de Bpifrance et autres organismes cherchent de plus en plus à stimuler la tendance en proposant des outils simples d'auto-diagnostic.



Des secteurs en transformation



Rendre service, être utile, se tourner vers l'utilisateur, sont autant de postures qui sonnent comme des injonctions dans les propositions de valeur des start-up. Pour décrire ce phénomène, nous prenons trois secteurs en transformation : la finance, l'assurance et le droit.

Ce qui les lie ? La stabilité de leurs modèles existants ainsi que leurs capacités à répondre à nos besoins les plus primaires. Décryptage de ces marchés traditionnels qui se transforment à nos côtés et se bousculent avec les technologies numériques.

FinTech

L'expression FinTech combine les termes « finance » et « technologie » et désigne plus largement une start-up innovante qui utilise la technologie pour repenser les services financiers et bancaires.

L'objectif pour ces jeunes pousses est en général de proposer des services de meilleure qualité à moindre coût. Une lubie face aux mastodontes du système bancaire ? Pas si sûr. Le marché est florissant et bon nombre de start-up françaises dans le domaine lèvent des fonds et s'exportent à l'international.

Pour autant, la collaboration entre ces FinTech et les entreprises financières traditionnelles reste importante, car ces jeunes pousses ont besoin de ces dernières pour promouvoir leurs succès. En effet, la valeur de ces jeunes entreprises tient à leur capacité à développer de façon agile une expérience utilisateur fluide. Adosser cette valeur ajoutée à la confiance apportée par les clients aux établissements bancaires permet à ces acteurs d'accélérer leur développement.

750
entreprises dans la FinTech
en France
(Ministère de l'Économie et des Finances)

€4,4
milliards
investissement dans les
FinTech entre 2010 et 2015 en
Europe
(Accenture)

Legal Tech

Autre secteur, autres opportunités : la Legal Tech a également le vent en poupe dans le domaine du droit.

Cette terminologie fait référence à l'usage des technologies du numérique pour proposer des services juridiques. Si le secteur est en phase de structuration, son évolution est exponentielle. A titre indicatif, **le nombre de start-up françaises dites Legal Tech est passé de 5 à 70 entre 2014 et 2016**. En termes de levées de fonds, c'est le secteur qui connaît la plus belle progression en 2017.

Les facteurs qui catalysent la transformation de ce secteur sont aussi bien d'ordre technologique que juridique. Les dernières avancées de l'intelligence artificielle dans le secteur sont sur le devant de la scène et laissent présager un futur bouleversé pour les professions du droit.

A titre d'exemple, le programme *CaseCruncher Alpha* développé par 3 étudiants en droit de Cambridge a surpassé 100 avocats réputés de Londres lors d'un concours d'analyse de faits. Par ailleurs, la loi Lemaire pour une République numérique prévoit que l'ensemble des jugements rendus par les juridictions civiles comme administratives, doit être mis à la disposition du public à titre gratuit, en Open Data.

Le professionnel du droit sera-t-il pour autant remplacé par des algorithmes ? Pas de sitôt. Cependant, les *Smart Contracts*, s'appuyant sur la blockchain, apportent une nouvelle fiabilité au système, en permettant des échanges automatiques entre machines selon des conditions prédéfinies et immuables, à la manière d'un contrat. Si cette technologie invite le notariat à repenser son modèle, ce n'est pas le cas de toutes les activités du secteur. Bon nombre de sujets restent réservés à l'intelligence humaine. Il y a fort à penser que les évolutions technologiques vont permettre, dans un premier temps, d'accompagner les professionnels du droit dans la réalisation de tâches récurrentes.

77 %
des acteurs
de la Legal Tech en France
sont des start-up

(Village Justice)

16,5 %
des Legal Techs françaises
ont levé des fonds en 2017
pour un montant total de
12,8 millions d'euros

(Madyness)



AssurTech

Connues outre-Atlantique sous le nom d'InsurTech, de nombreuses initiatives viennent bousser le secteur de l'assurance. Ces nouveaux acteurs se différencient souvent par du traitement de données pour calculer le prix des offres.

Alors que le secteur recouvre plus d'une quarantaine de jeunes pousses en France, la start-up Alan est la seule d'entre-elles à être devenue une assurance à part entière. Il faut dire que l'agrément de l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR), chargée de la surveillance de l'activité des banques et des assurances, n'avait pas donné son accord à la création d'un nouvel acteur depuis 1986. A cette exception près, ces nouveaux acteurs ne menacent pas réellement les assureurs, l'heure étant plutôt à la collaboration avec les acteurs traditionnels. Les grands groupes y trouvent un moyen d'élargir leurs compétences et les start-up y voient un relais commercial pour leurs innovations.

Ce secteur voit également apparaître un marché pour l'assurance collaborative. Les start-up de ce

domaine proposent des offres calibrées à partir de l'usage et des habitudes des individus. Elles misent sur la promesse d'un cercle vertueux : si peu de sinistres sont déclarés, l'assuré récupère une partie de ses cotisations à la fin de l'année. Un modèle qui rappelle celui de l'entreprise qui développe l'application smartphone canadienne Justo, permettant à l'assureur de déduire le niveau de risque de l'assuré et d'ajuster la prime en fonction de sa conduite. La tendance est donc au développement d'assurances de plus en plus personnalisées, qui s'adaptent à chaque client.

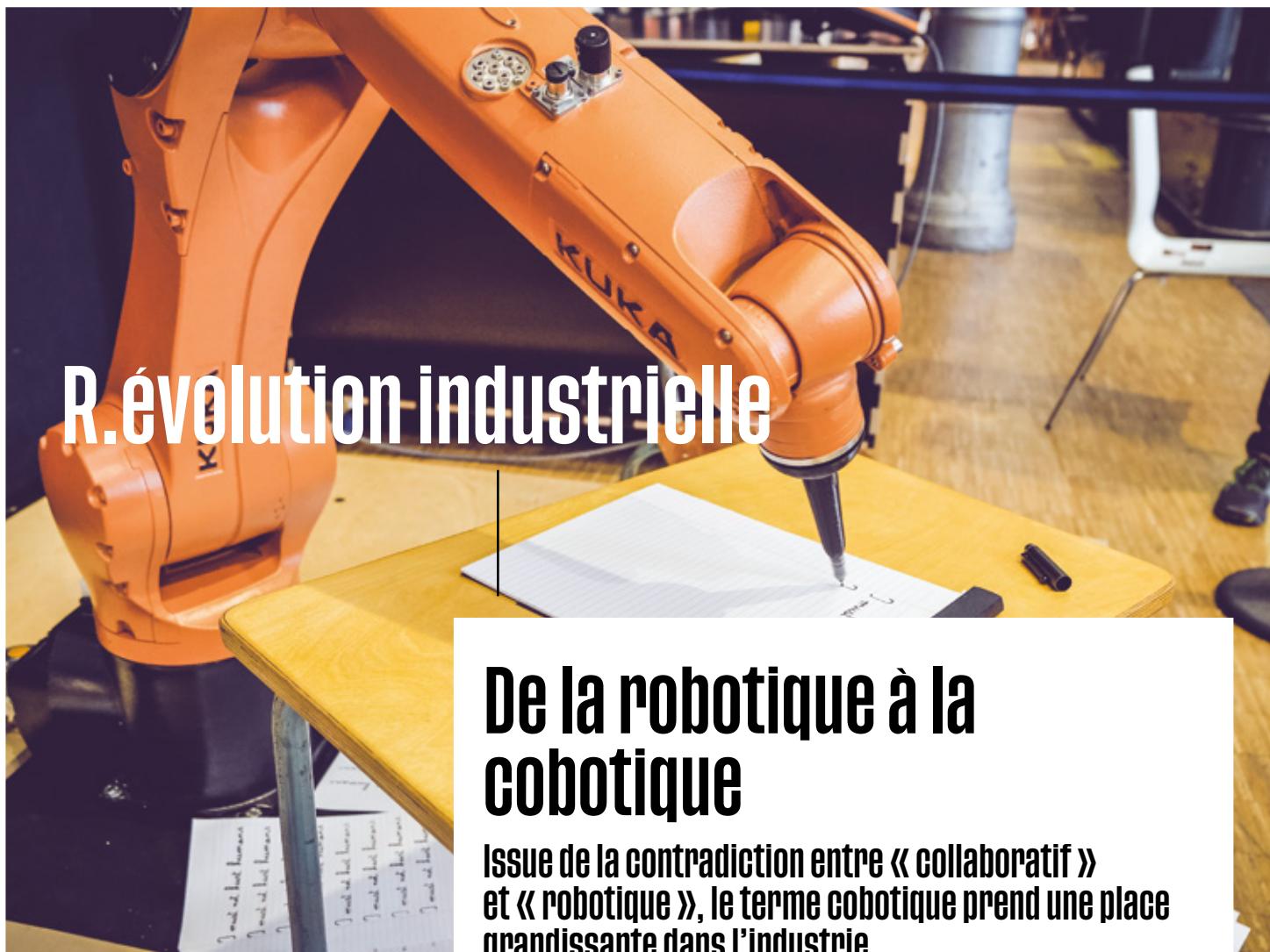
Des initiatives nouvelles montrent que le secteur s'organise. Ainsi, quatre grands assureurs mutualistes, (Groupama, Maaf, Macif et Maif) et le groupement Inter Mutualuelles Assistance (IMA), se sont associés pour créer **French Assurtech**, un accélérateur consacré aux start-up françaises ayant des projets autour des métiers de l'assurance et de l'assistance. L'occasion notamment d'anticiper l'arrivée prochaine de la voiture autonome qui pourrait bouleverser le modèle économique des assureurs.

FRENCH ASSURTECH



\$2,2 milliards
montant levé par les start-up
de l'Assurtech
dans le monde en 2017

(CBInsights)



Révolution industrielle

De la robotique à la cobotique

Issue de la contradiction entre « collaboratif » et « robotique », le terme cobotique prend une place grandissante dans l’industrie.

« Alors que l’intelligence artificielle vise à rendre les robots plus aptes à travailler pour nous, la cobotique les rend conviviaux, proches, faisant d’eux non plus de simples machines à exécuter des tâches répétitives, mais de véritables assistants précis, rapides et travaillant de concert avec l’Homme. »

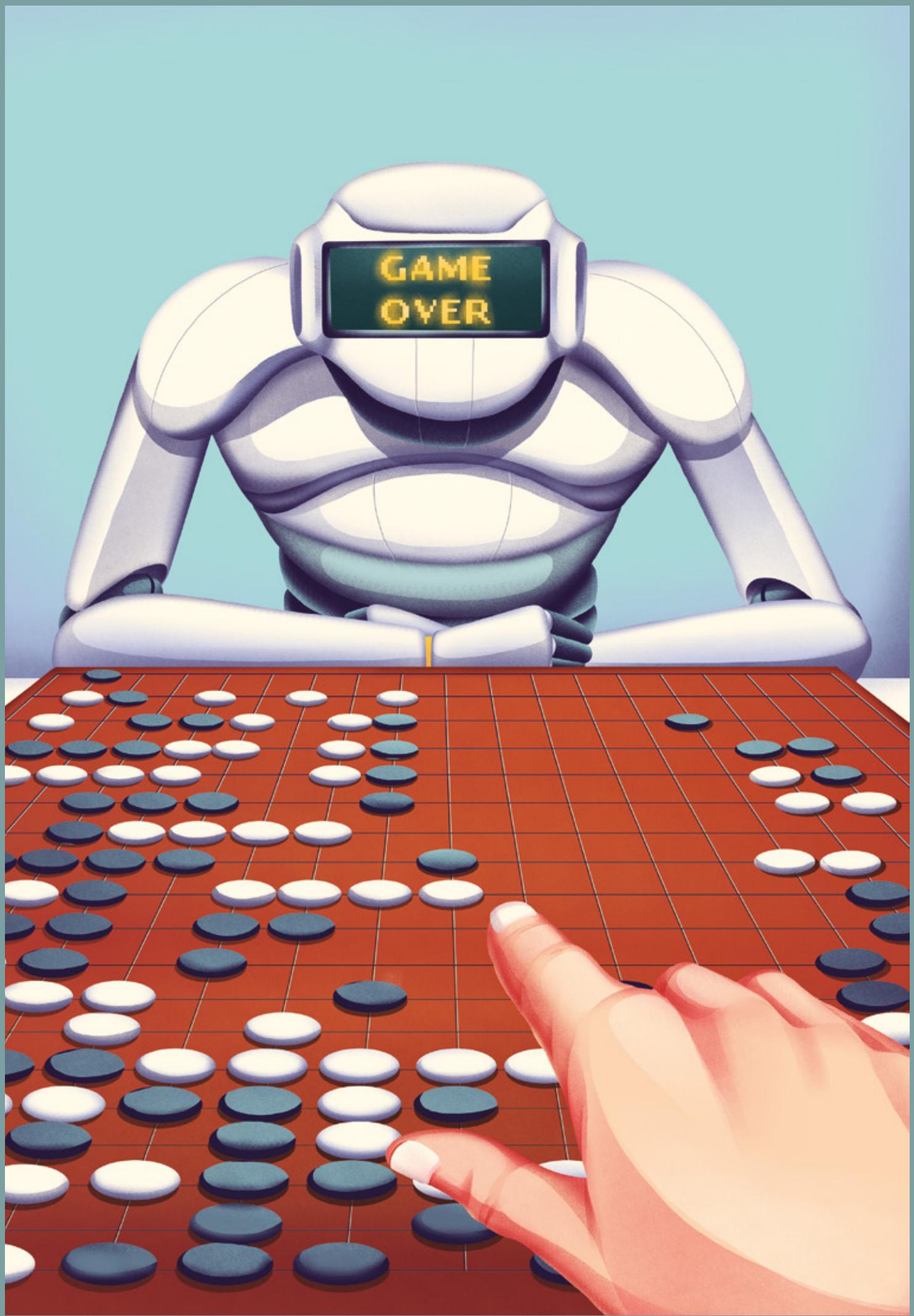
Clément Serrat & Asma Bouaouaja
Fondateurs Aerial Coboticus

\$12 milliards
montant prévu pour le marché
des robots collaboratifs en
2025

(Source : Robotic Industries Association)

Ce pan de la robotique désigne des robots non autonomes, dédiés à la manipulation d’objets en collaboration avec un opérateur humain. Les fonctions du cobot sont à la croisée entre l’efficacité, l’assistanat et l’augmentation de capacités humaines. Ainsi, il permet de réaliser des tâches dangereuses ou difficilement réalisables par l’humain. A titre d’exemple, **Aerial Coboticus, start-up lauréate du programme INNOV’Up Proto 2017 et accompagnée par Cap Digital**, cherche à augmenter les capacités des humains avec son drone de télé-manipulation. Un « cobot volant » qui se propose de réaliser les tâches dangereuses ou situées dans des zones difficilement accessibles pour les humains.

La cobotique permet également de réduire la pénibilité du travail, notamment des tâches répétitives. Ainsi, elle représente une opportunité de revaloriser, auprès de la jeunesse, des métiers réputés pénibles en leur montrant que des alternatives existent pour réduire cette pénibilité. Le nombre de cobots dans le monde en 2020 devrait être plus de trente fois supérieur à celui de 2015. Cela donne de nouvelles perspectives au secteur économique qui ne sera plus l’apanage des grands industriels fortunés. C’est ce que cherche à démontrer **MIP Robotics, également lauréat INNOV’Up Proto 2017**, qui propose un bras mécanique programmable sans compétence informatique particulière et facile à mettre en place en entreprise pour les PME.



technologies data & IA

Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, été 56. Il y a là Marvin Minsky, Claude Shannon, John McCarthy, ... Ils sont une dizaine de mathématiciens à brainstormer sur la façon de programmer des machines pensantes.

"Notre travail a pour base l'hypothèse que chaque aspect de l'apprentissage ou de quelque autre caractéristique de l'intelligence peut en principe être décrit avec tant de détails qu'une machine pourra être construite pour la simuler. On tentera de découvrir comment fabriquer des machines qui utiliseront le langage, formeront des abstractions et des concepts, résoudront les problèmes aujourd'hui réservés aux êtres humains et sauront s'améliorer elles-mêmes".

Tout est dit dans ces quelques phrases. Soixante ans plus tard, l'IA est partout, depuis les assistants vocaux jusqu'à la voiture autonome. On comprend que nous ne sommes pas face à une « tendance », au sens de l'apparition d'une technologie destinée à grandir, mûrir, puis s'hybrider ou disparaître dans une autre tendance. Nous sommes entrés dans un nouveau paradigme de la programmation, qui va redessiner radicalement l'impact de la technologie sur le monde qui nous entoure.



L'intelligence artificielle, l'essayer c'est l'adopter ?

L'IA explicable

Pour les non-initiés, les concepts et les modèles de l'IA restent opaques, difficiles à comprendre et donc à adopter. A l'épreuve de l'entreprise, l'IA doit donc aujourd'hui se rendre explicable, pour se démocratiser.

Jérémie Abiteboul, *Chief Product Officer* de Dreamquark, constate que parmi les grands groupes, le sujet de l'IA tend à passer des équipes innovation aux métiers. Chez les plus avancés, l'IA se déploie maintenant « en production », avec une réelle compréhension du ROI. Pourtant, si l'IA paraît « explicable » à ceux qui la programment, elle l'est aujourd'hui beaucoup moins pour les équipes métiers, surtout au sein des PME, qui subissent plus que d'autres la pénurie de talents sur ces sujets.

« Les équipes de data scientists et d'experts en IA sont réduites, voire absentes, chez nos clients. Mais la demande en création de systèmes d'IA ou de services tirant parti de l'IA est de plus en plus forte ces dernières années. Il y a un vrai enjeu à démocratiser et rendre accessible des technologies et algorithmes d'IA. »

*Caroline Chopinaud
CBDO Craft.ai*

Car c'est bien la connaissance du cas d'usage et des données exploitables qui permettent de tirer pleinement parti des technologies d'intelligence artificielle. Il est donc urgent de permettre aux experts métiers, détenteurs de cette connaissance, de comprendre les décisions prises par l'IA, pour qu'elle puisse pleinement les assister.

Face à ce défi, on assiste à l'émergence de services d'*Automated Machine Learning*, du AutoML de Google à la start-up française

Craft.ai, qui permettent d'automatiser certaines tâches liées au développement de programmes d'intelligence artificielle, pour enfin mettre l'IA dans les mains des équipes métiers, plutôt que des *data scientists*.

\$200 milliards
investissement chinois en IA sur les
3 prochaines années

(Amy Webb, SXSW 2018)

38%
croissance moyenne de la
productivité des entreprises tirant
parti de l'IA d'ici 2035

(Accenture, 2016)

X14
nombre de start-up développant
un système d'IA
entre 2000 et 2017

(Artificial Intelligence Index, 2017)

L'IA « as a Service »

L'adoption de l'IA est aussi accélérée actuellement par son déploiement dans le *cloud*, en réponse à un besoin fort des entreprises, notamment les PME. S'il fallait le prouver, il n'y a qu'à observer les mouvements des fournisseurs de *cloud*, d'Amazon Web Services à Microsoft en passant par Alibaba et Google, qui tous ont lancé des offres de *cloud-based AI*, identifiant là une opportunité de marché bien réelle.

En effet, les entreprises technologiques restent aujourd'hui les premières à tirer parti de l'IA et de ses dernières avancées pour booster leurs activités. Entraîner des algorithmes coûte cher en puissance de calcul et déployer un service basé sur l'IA n'est pas aisés pour tous. La technologie est ainsi loin d'être pleinement exploitée au sein des industries dites « traditionnelles » et les autres secteurs d'activités. L'IA dans le *cloud* permet à chacun d'accéder à la puissance de calcul et rationalise les coûts pour créer et profiter des services basés sur l'IA.

« La Blockchain et sa technologie Smart contract, ré-assure notre rôle de tiers de confiance lors des transactions de données sur notre place de marché. Tout en préservant la confidentialité de la transaction, elle assure l'intégrité et l'authenticité du contrat de licence pour les parties prenantes. »

*Laurent Lafaye
co-fondateur de Dawex*

L'IA frugale

Une fois les algorithmes et la puissance de calcul disponibles, il reste encore un enjeu de taille : l'accès à des données, car c'est bien elles qui donnent aujourd'hui une grande partie de sa valeur à l'IA, en permettant d'entraîner les algorithmes pour réduire leur taux d'erreur.

Les acteurs du secteur de l'IA appellent les grandes entreprises à libérer leurs données pour faire avancer leurs projets de recherche et combler le retard de la France face à ses concurrents internationaux. Mais force est de constater que les initiatives des grands groupes en ce sens sont encore limitées. Conscients de cet enjeu, Cap Digital et le GFII, regroupement français des principaux acteurs publics et privés de l'industrie de l'information numérique, ont d'ailleurs engagé en 2018 une initiative visant à favoriser la mutualisation des données.

Si les géants du numérique, qui fondent leurs activités sur la collecte de données, ont une longueur d'avance indéniable sur ce terrain, les acteurs français doivent se tourner vers des sources de données encore peu exploitées, les données issues de simulations, les données massivement produites par l'IoT, ou encore l'inégalable base de données médico-administrative accumulées depuis des années par notre système de santé unique au monde.

Une autre voie est possible : voir se développer plus d'IA « frugales », qui se nourriraient de faibles volumes données tout en offrant des performances comparables aux IA « standards ». Elles permettraient

ainsi d'adresser les nombreux cas d'usages que le *deep learning*, gourmand en données, n'a pas la capacité d'adresser aujourd'hui. C'est notamment l'avis de Bruno Maisonnier, fondateur d'Aldebaran et nouvellement d'AntoherBrain, qui considère que si les avancées en réseaux de neurones et *deep learning* vont amener de la croissance pour les entreprises françaises, elles contribueront également à les rendre plus dépendants des GAFA et BATX. Pour sortir de ce modèle, il prône plus d'investissements dans les générations futures d'IA.

« Il faut que les pouvoirs publics soutiennent financièrement les investissements sur les générations futures d'IA ; sauter une génération et arriver les premiers dans le post Deep Learning, c'est doubler les champions établis de l'IA actuelle ! C'est stratégique. Mais ce sont des paris plus risqués et plus long terme; il faut donc que les Pouvoirs Publics aient une volonté de soutenir ces acteurs. »

*Bruno Maisonnier
CEO et fondateur d'AnotherBrain*

L'IA frugale ouvre donc la voie à des acteurs pour l'instant hors du jeu et de nouveaux champs d'applications. Dans un même mouvement, elle bouscule sans aucun doute le secteur du hardware, en pleine course au développement de nouvelles puces capables de gérer les besoins de ces technologies qui requièrent toujours plus de puissance.

La 5G, des promesses du futur

Les ondes, l'eldorado

La 5G a fait partie des grands thèmes aux Jeux Olympiques d'Hiver de Pyeongchang. Quelques démonstrations lors de la cérémonie d'ouverture ont en effet évoqué ce nouveau réseau dont tous les grands acteurs parlent, qui promet une **rapidité de flux décuplée**. Mais très concrètement, qu'est-ce que c'est ?

Le réseau 5G utilise une fréquence plus haute grâce aux ondes millimétriques, qui ont une portée limitée par rapport à celles utilisées par la connexion actuelle. Cette configuration impose certes le déploiement d'un réseau de *smallcells* (de petites antennes qui communiquent avec l'antenne mère) qui auraient vocation à se placer dans les smartphones notamment, mais les ondes millimétriques sont libres, non saturées par les dispositifs actuels et adaptées à un haut débit.

Ceci dit, la 5G au quotidien pour l'utilisateur n'est pas encore à l'ordre du jour en Europe. La commercialisation des **premiers smartphones compatibles 5G devrait voir le jour en 2019** et Orange prévoit l'installation d'un réseau entre 2020 et 2022. Ce type de mise en application nécessite des dialogues entre équipementiers, pour définir des standards et trouver un accord sur la mise en service. Sur cet aspect, Bouygues et Huawei préparent déjà une application commune à Bordeaux : l'occasion de sensibiliser et de faire comprendre l'intérêt de la technologie aux professionnels. Encore un peu de patience donc pour la généralisation du réseau.

€113 milliards
profits par an pour l'économie
européenne grâce à la 5G d'ici 2025
(Arcep, 2017)

9%

des smartphones seront compatibles avec la 5G dans le monde en 2021

(Gartner, 2018)

20 Gbit/sec

débit maximal promis par la 5G d'ici 2020 (1Gbit/sec pour la 4G)

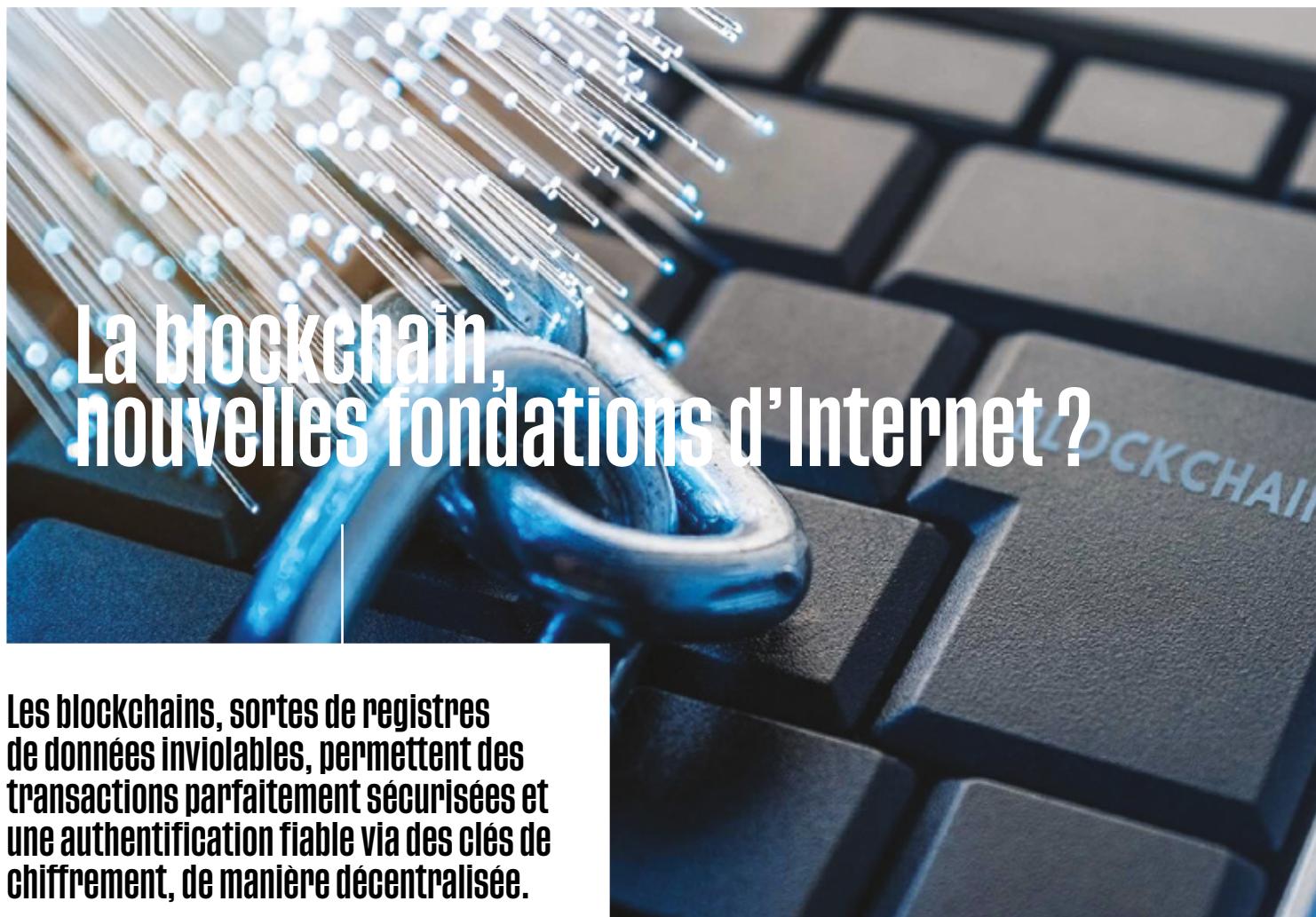
(Arcep, 2017)

L'ambition française

Il est clair que la 5G est en phase de normalisation et de test. L'Arcep (l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes) a débuté cette année les premiers tests sur le terrain (soit neuf métropoles) dans le but d'anticiper les bouleversements annoncés par le réseau 5G. La commercialisation sera étudiée dans un second temps : le marché reste à définir. La première application de ce réseau se situe incontestablement dans le domaine industriel.

Sur le plan international, la Chine et les États-Unis sont les plus performants dans l'expérimentation 5G et la constitution de leur réseau. L'une des raisons de cette facilité à l'expérimentation : la structure du marché des d'opérateurs qui y sont moins nombreux dans ces pays qu'en Europe où chaque pays compte en règle générale trois ou quatre acteurs. Les revenus sont ainsi plus dispersés ce qui ne facilite pas l'investissement.

Le développement de la 5G aura son impact dans la conception de la ville durable, augmentant notamment les performances de l'IoT. A titre d'exemple, le véhicule autonome, qui a besoin d'une grande robustesse dans son système de localisation bénéficiera largement de cette ultra connectivité : la précision et la diminution du temps de latence sont des avantages non négligeables pour la rapidité de prise de décision dans des situations d'urgence.



La blockchain, nouvelles fondations d'Internet ?

Les blockchains, sortes de registres de données inviolables, permettent des transactions parfaitement sécurisées et une authentification fiable via des clés de chiffrement, de manière décentralisée.

Un nouveau rapport de confiance

Les cryptomonnaies sont la première application de ces technologies : le Bitcoin, puis l'Ethereum connaissent actuellement leur heure de gloire. La mania spéculative autour de ces monnaies ont fait de la blockchain un aimant à investissements dans de nombreuses start-up fondant leur produit (et surtout leur communication) sur ces technologies, rendant le tri entre arnaques et acteurs fiables parfois difficile.

« Le défi pour 2018 et les prochaines années sera de voir l'apparition de cas concrets d'usage du protocole blockchain dans l'industrie. Les problématiques de sécurité, d'interopérabilité et de cycle de développement seront autant de frein à une adoption qui devrait être massive au tournant des années 2020-25. »

Jean-Michel Pailhon
VP Corporate Development, Ledger

La blockchain a suivi plusieurs « courbes de hype ». En 2007, le coût de la transaction est relativement faible.

Mais plus le nombre de parties prenantes augmente, plus le système coûte cher : en remplaçant les tiers de confiance par du calcul, les ressources nécessaires au fonctionnement des blockchains augmentent, et les dépenses en énergie peuvent devenir faramineuses. Face aux failles de régulation du réseau, la question de remplacement de la monnaie standard par une monnaie fondée sur la blockchain est finalement évacuée. Arrive la solution *Smart Contracts*, qui promet une application qui ouvre le concept de blockchain à d'autres applications que la cryptomonnaie. Finalement, a-t-on seulement idée de la finalité du protocole ?

Une nouvelle technologie fondamentale ?

Les usages pérennes de la blockchain sont encore à définir : des applications sont développées dans des domaines très divers, mais la technologie ne s'est pas encore démocratisée. La traçabilité offerte par la transparence des blockchains publiques est utilisée dans la santé ou dans l'art pour tracer les produits et œuvres, mais l'utilisation du protocole n'est pas généralisée.

Le protocole blockchain nécessite une large anticipation et coordination de la part des acteurs concernés par sa mise en place. **La blockchain n'est pas une innovation incrémentale, mais elle est une technologie fondamentale, qui a vocation à créer un nouveau socle pour un modèle économique.** La blockchain s'inscrit donc dans une histoire bien plus large de l'évolution des architectures des systèmes informatiques, à la suite du protocole TCP/IP. Une question se pose alors : le bitcoin serait-il à la blockchain ce que l'email était au TCP/IP ?

Les applications de la blockchain sont à prévoir dans un futur plus lointain : le système s'imposera une fois sa finalité définie. Le défi se situera dans le dialogue humain pour définir la politique que l'on appliquera à la blockchain. La difficulté ne se situe donc pas dans l'aspect uniquement technique, mais également dans la gouvernance du protocole, qui suppose le fonctionnement d'un système fiable.



\$3 milliards
levés via Initial Coin Offering dans
le monde en 2017

(BPIFrance, 2018)

€700 millions
investis dans les entreprises
blockchain dans le monde en 2016

(BPIFrance, 2018)

70%
des organisations financières
n'en sont qu'aux prémices de
l'expérimentation des systèmes de
blockchain

(McKinsey & Company, 2017)



Témoignage

Protéger les identités multiples et fragmentées



Virginie GALINDO
Voice of the CTO, Gemalto

L'intersection entre multiples identités numériques et protection de la vie privée des citoyens et consommateurs bénéficie d'actualités technologiques notables. Chaque identité créée, se traduit par une série de données, qui sont stockées, protégées, partagées, effacées, « backupées », vendues, avec des cycles de vie divers et difficilement maîtrisables. Ces données, parfois redondantes, circulent, et deviennent matière d'exploitation par des logiciels multiples.

Quelles avancées récentes sont venues changer notre perception de sécurité liées à cette quantité de données d'identité ? La science du chiffrement des données, destinée à protéger les données stockées ou en circulation vient de subir un tournant. Une partie des algorithmes de chiffrement utilisée jusque-là sera obsolète d'ici une dizaine d'années. Ces algorithmes pourront être percés, grâce à l'avancée de la puissance de calcul des prochaines générations d'ordinateurs (dits, ordinateurs quantiques).

Les algorithmes affaiblis par les ordinateurs quantiques sont principalement les algorithmes de chiffrement dits à clé publique. De nouvelles familles d'algorithmes, plus robustes, doivent être inventées, et les communautés scientifiques, gouvernementales et industrielles pèsent de tous leurs poids pour que les travaux aboutissent.

Autre tendance majeure, l'arrivée des activités de sécurité à base de logiciels apprenants (dits, *machine learning*). Le traitement rapide de données massives, le recouplement de données similaires, le *reverse engineering* ou la prédition des comportements, l'évaluation des risques se trouvent améliorés, aussi bien pour des activités de sécurité d'attaque (deviner un mot de passe, détecter une faille...), que pour des activités de sécurité de protection (détecter une intrusion logiciel, générer des systèmes robustes...).

Il va sans dire que la maîtrise de ces technologies, nouveaux algorithmes de cryptographies et *machine learning* à des fins de sécurité, est un enjeu majeur pour l'écosystème numérique, afin de rester à niveau sur la protection de l'identité numérique, qui reste le point d'entrée de l'accès aux services numériques. ■

LESSON 3



éducation formation & RH

La population mondiale atteindrait dès 2030, près de 9 milliards d'habitants, faisant peser sur les systèmes éducatifs du monde entier une pression considérable.

Tandis que sur le marché du travail, dans le même calendrier, les projections anticipent des conséquences spectaculaires de l'intelligence artificielle et de la robotisation : de 400 à 800 millions d'emplois devraient ainsi être supprimés et 375 millions de travailleurs devraient se reconvertir, selon une étude de McKinsey.

Dans ce contexte, résonnent les mots souvent repris d'H.G. Wells « *Civilization is a race between education and catastrophe* ».

C'est la raison pour laquelle les nouvelles technologies de l'éducation et de la formation représentent une formidable opportunité pour faire face aux bouleversements à venir.

Éduquer et former plus de monde, partout et tout au long de la vie, plus efficacement et plus vite, c'est la promesse des EdTech.



La filière EdTech s'accélère et se structure

Boom de la EdTech au niveau mondial

Le marché mondial de l'éducation représente 6 000 milliards de dollars. Pour un secteur qui n'est digitalisé qu'à 3% seulement, c'est **un gigantesque potentiel de développement !**

Dans ce contexte, il n'est pas étonnant que le marché mondial des EdTech (*i.e.*, les acteurs innovants sur les secteurs de l'éducation et de la formation) dispose d'une marge de progression importante. D'où, notamment, le nouveau record de levées de fonds dans ce secteur : 7,7 milliards d'euros ont été investis en 2017 dans près de 813 entreprises, selon une étude du cabinet Metaari sur 122 pays. C'est 6% du total des levées de fonds réalisées en 2017, et même si ce montant est nettement inférieur à celui, par exemple, de la FinTech (22Md €), **l'augmentation est spectaculaire : +280% en trois ans**, seulement.

Au final, la tendance est nette : le secteur EdTech connaît un véritable engouement auprès des investisseurs.

Parmi les grands gagnants de ces levées de fonds, les entreprises américaines et chinoises : **10 d'entre elles ont levé plus de 100 millions de dollars**. Juste derrière, les start-up britanniques (48 deals réalisés pour un montant total de 235M€) et les start-up

israéliennes (17 deals pour 190M€). Si l'on se fiait uniquement à ces indicateurs, la filière EdTech française pourrait faire figure de modeste petit poucet tant par le nombre de structures financées, que par le montant total levé (41,7M€).

Pourtant le marché français des acteurs innovants de l'éducation et de la formation **connaît depuis deux ans une vraie accélération** que ne reflètent pas ces indicateurs. Dopée par la conjonction de plusieurs facteurs financiers et structurels favorables, la filière est plus visible, mieux organisée et plus soutenue.

\$7 milliards
montant investi dans les EdTech dans le monde entre 2015 et mi-2017
(Educapital, 2017)

€41,7 millions
levées de fonds de la filière EdTech française en 2017
(Caisse des Dépôts, 2017)

La structuration d'un marché

En effet, la visibilité de la filière s'est construite depuis 2016 autour d'initiatives convergentes clés. D'abord, la création du **premier Observatoire de la filière des EdTech** (un projet porté par Cap Digital, avec le concours de la Caisse des Dépôts et de la MAIF, NDLR) : un outil interactif permettant d'offrir un panorama complet des acteurs. Ce dispositif a donc été co-construit par et pour les acteurs de la filière (financeurs, start-up, clusters et pouvoirs publics) et joue pleinement son rôle. Au lancement en mars 2017, 242 organisations y étaient référencées ; un an plus tard, elles sont 322, preuve de la capacité de l'outil à opérer son rôle structurant pour la communauté.

D'autre part, l'association EdTech France a vu le jour en novembre dernier. Son objectif : réunir l'ensemble des acteurs de la filière pour faire de la France une *EdTech nation* et favoriser l'adoption des nouveaux produits et services. A noter également la constitution d'un réseau thématique *Edutainment* de la French Tech, réunissant les entreprises des filières éducation et *entertainment* afin d'augmenter la visibilité des membres tant en France qu'à l'international. Enfin, des associations, incubateurs et accélérateurs dédiés à la EdTech se sont développés, que ce soit Ed21, le Schoolab ou encore plus récemment le LearnSpace.

Soutenir la vitalité du marché

Enfin, la filière est mieux soutenue par les pouvoirs publics : par exemple au travers du Programme d'Investissement d'Avenir (PIA) et de l'appel à projet Espaces de formation, de recherche et d'animation numérique, ou encore par la région Île-de-France avec ses trophées franciliens de l'innovation récompensant les projets innovants construits conjointement entre start-up/PME et acteurs universitaires, abondés à hauteur de 400 000€ en 2017 et 1 000 000€ en 2018.

Ces actions confortent les intentions du Ministre de l'Éducation nationale, Jean-Michel Blanquer, qui annonce vouloir « être en première ligne dans le déploiement des EdTech francaises ». Ces déclarations préfigurent la création, au sein de son ministère, d'un Lab interne chargé de d'identifier des projets innovants et faciliter leur concrétisation.

Outre cette structuration, la filière se finance mieux depuis quelques mois : certaines levées à huit chiffres témoignent de l'intérêt grandissant des investisseurs (citons par exemple les levées de **Digischool : 14M€**, **Skillandyou : 21M€** ou **Coorpacademy : 10 M€**)

Non seulement la filière bénéficie d'un meilleur accès au financement, mais cette tendance devrait se poursuivre grâce au récent lancement de deux fonds dédiés à la fin de l'année 2017 : celui d'Educapital, soutenu notamment par Bpifrance (45M€) et Brighteyes Venture (50M€), un fond luxembourgeois dont les bureaux sont situés à Paris.

**322 acteurs
recensés par l'Observatoire
des EdTech français**
(L'Observatoire des EdTech, 2018)

**La France :
troisième pays le plus représenté
au BETT Show 2018,
derrière la Chine et les États-Unis**
(EdFab, 2018)



Le signe de cette vitalité retrouvée s'observe d'ailleurs dans la capacité des acteurs à se projeter à l'international : au BETT Show, plus grand salon international de l'éducation, la France était représentée par 20 structures en 2017, et 30 en 2018, soit l'une des principales délégations du salon. Mieux organisée, mieux structurée, mieux financée et mieux soutenue par les pouvoirs publics, la filière EdTech française vit un moment clé qui laisse envisager un vrai bouleversement des systèmes d'apprentissages.

Quand l'apprentissage devient global et expérientiel

Les nouvelles technologies révolutionnent les méthodes d'apprentissage

Les formations en ligne et à distance ont commencé par casser l'image d'un cours entre quatre murs et permettent surtout une vaste diffusion du savoir. Plus besoin d'être inscrit dans une école pour être diplômé, ces plateformes délivrent des diplômes à la fin de la formation.

D'autres médias, comme la vidéo, deviennent un fort levier pour l'apprentissage en ligne : on parle de *micro-learning*. Youtube et TED en sont de bons exemples. Des formats courts, basés sur la pratique, dispensés par des individus partout dans le monde et qui peuvent être visionnés sur mobile. Voilà l'avenir de l'apprentissage ! Les apprenants deviennent acteurs de leur parcours, tout au long de leur vie. La démocratisation de la connaissance pousse à aller au-delà de la simple acquisition de compétences, il s'agit aujourd'hui d'apprendre à apprendre.

\$700 milliards investis dans des applications de réalité virtuelle et augmentée d'ici 2025

(Goldman Sachs, 2016)



L'expérience comme source d'apprentissage et de développement

L'expérience joue un rôle central dans le processus d'apprentissage. Vivre quelque chose et donner ensuite le sens individuel et collectif à ce qui vient d'être vécu est une manière efficace d'apprendre. Réalité augmentée, réalité virtuelle, réalité mixte se démocratisent de plus en plus dans l'univers de l'éducation et de la formation. En octobre 2016, Mark Zuckerberg a annoncé son intention d'investir 10 millions de dollars dans le développement d'applications d'éducation VR. Aujourd'hui, des acteurs comme ClassVR et Lifeliqe offrent des solutions clé en main pour immerger les classes et découvrir des phénomènes scientifiques, explorer des faits, se plonger dans l'Histoire... comme s'ils y étaient. Microsoft équipe les écoles de ses casques de réalité mixte moyennant 300 \$. Ces dispositifs, couplés à un programme développé par l'éditeur Pearson, sont également utilisés pour former les futures infirmières. **Ces initiatives pourraient être la première étape vers une véritable révolution !**

L'apprentissage par le faire

L'apprentissage par le faire connaît aussi un fort succès. **La fabrication numérique est devenue un outil incontournable pour l'enseignant du 21e siècle.**

Au BETT 2018, près d'un quart des exposants proposaient des solutions d'apprentissage par le faire pour acquérir des compétences transverses. Par exemple, Pi-top, qui a gagné le prix de la meilleure innovation au BETT Awards cette année. Cet ordinateur portable, à partir du Raspberry Pi, est à fabriquer soi-même et permet d'apprendre le code et la fabrication numérique.



L'apprentissage du code devient central et s'aide de jeux (comme en témoigne le succès des modules d'apprentissage du code via Minecraft), de robots, et de supports pédagogiques innovants dès l'école maternelle.

Par exemple, Primo Boys Cubeto propose des robots en bois destinés aux enfants à partir de trois ans qui leur enseignent les bases du code en utilisant la méthode Montessori.



\$41 millions investis dans l'adaptive learning, par le collectif K-12 aux États-Unis
(Future Today Institute, 2018)

Personnalisation VS respect de la vie privée



On l'aura compris, l'apprenant est au centre du dispositif d'apprentissage. Les algorithmes d'intelligence artificielle exploitent les données des utilisateurs, renseignées ou récoltées lors des différentes formations, afin de personnaliser les parcours d'apprentissage. On parle alors d'*Adaptive Learning*. Cependant, la personnalisation des parcours est conditionnée par le traitement et l'interprétation

d'un grand nombre de données. Et aujourd'hui, qui dit données, dit sécurité des données. Un sujet traité dans les rendez-vous internationaux EdTech comme Educause ou le BETT Show 2018.

L'enjeu ? **Que les services numériques intègrent naturellement la dimension "sécurité" dans leurs pratiques** : c'est ce que l'on appelle le *privacy by design*. Un sujet qui prend un tournant particulier cette année avec la mise en œuvre en Europe du RGPD, règlement qui oblige notamment les structures à documenter l'ensemble de leur gestion des données personnelles en leur possession. Tous les acteurs gérant des données sont concernés et doivent être en règle.

A titre d'exemple, des services d'accompagnement sont mis en place pour assister les établissements scolaires dans la mise en conformité au règlement européen, comme GroupCall, qui propose des coachings à ce type d'acteur. Des solutions *clouds* et *softwares* ont vu le jour, pour gérer et cartographier les données. Des initiatives en réponse au besoin de s'aligner, mais également parce que la conformité est devenue un argument marketing. Un apprentissage personnalisé, travaillé et sécurisé.



Se préparer aux compétences et métiers de demain

85% des métiers qui seront exercés en 2030 n'existent pas encore selon une étude de Dell et de l'Institut pour le Futur

45% à 60% des emplois seraient automatisés d'ici 2030 du fait des progrès de l'intelligence artificielle et de la robotique selon une autre étude de McKinsey. Dans un tel contexte, la capacité des individus à s'adapter et à acquérir constamment de nouvelles compétences est cruciale. Dans un marché du travail dont les contours sont incertains et changeants, les ressources humaines doivent elles aussi revoir leurs processus de recrutement et de gestion des talents en intégrant les nouvelles technologies.

47%

des salariés interrogés par Bpifrance estiment que la transformation numérique leur permet d'acquérir de nouvelles expériences

(Bpifrance, 2017)

L'avènement d'une « société de compétences »

La moitié des actifs français aurait déjà changé de métier : le monde professionnel nécessite d'ores et déjà une capacité d'adaptation des individus. C'est un fait, les métiers sont modulables et les demandeurs d'emploi ont vocation à s'adapter et faire preuve de polyvalence. Des métiers évoluent, d'autres sont créés pour répondre à de nouveaux besoins, comme le *Data Protection Officer* (DPO), dont la demande a explosé dernièrement. Sa fonction : gérer les données récoltées par l'entreprise pour être en règle avec le RGPD.

Sur un marché du travail valorisant l'acquisition de compétences spécifiques, l'important est d'être capable d'apprendre à apprendre, en continu. Pour répondre à ce besoin se développent des dispositifs comme les écoles labellisées Grande École du

Numérique. Depuis 2015, ce réseau d'écoles propose des formations courtes aux métiers en tension tout en favorisant l'inclusion. Les offres de formation se diversifient, proposant toujours d'autres nouveautés, comme le site de cours en ligne Open Classrooms, qui met en place l'emploi garanti, soit le remboursement des frais d'inscription dans le cas où l'apprenant ne trouve pas d'emploi au bout de six mois. Cette plateforme propose également des formations diplômantes gratuites aux demandeurs d'emploi dans le cadre d'un partenariat avec Pôle Emploi. Toutes ces initiatives s'inscrivent dans une tendance claire : **les individus restent désormais apprenants toute leur vie.**

De nouvelles formations pour de nouveaux métiers

Si la formation continue et l'évolution permanente des compétences sont un véritable terreau des EdTech, **des écoles vont jusqu'à se positionner directement sur ces futurs métiers qui n'existent pas encore.**

C'est le cas de l'école W créée en 2016 à l'initiative du Centre de Formation des Journalistes (CFJ) qui propose une formation en trois ans formant des spécialistes des contenus numériques grâce à une pédagogie « 100% projets ».

De leur côté, **les pouvoirs publics s'engagent** en consacrant 15 milliards d'euros à la formation professionnelle, dédiés d'une part à un million de demandeurs d'emploi longue durée faiblement qualifiés et d'autre part à un million de jeunes décrocheurs.

Les géants du numérique s'investissent aussi d'une mission de formation. Microsoft, en plus d'un partenariat avec l'Education Nationale, a ouvert en mars dernier l' « Ecole IA Microsoft », avec Simplon, une entreprise sociale et solidaire à destination des publics éloignés de l'emploi. En parallèle, Facebook a signé en janvier dernier un partenariat avec Pôle Emploi pour former 50 000 demandeurs d'emploi



aux technologies numériques d'ici fin 2019. Enfin, Google ouvre quatre espaces dédiés à la formation au numérique et a pour objectif de former 100 000 personnes par an.

Intégration d'innovations en ressources humaines

Dans le secteur du numérique, le marché de l'emploi est en forte tension : les talents se multiplient dans les domaines les plus pointus et techniques comme la data et l'IA. Pour les ressources humaines, l'intégration des technologies novatrices se fait autant dans la prise en compte des profils que dans leur gestion. A titre d'exemple, citons l'utilisation de la réalité virtuelle, avec Inside 360° par le groupe Mazars, qui permet une première interaction d'un candidat avec les équipes de travail.

L'intelligence artificielle bouleverse les processus de recrutement en automatisant une partie des tâches, mais également en imposant le recrutement prédictif et affinitaire. L'utilisation de données se fait dans le *sourcing* de candidats, puis l'entreprise modélise le profil recherché, pour qu'un algorithme effectue la recherche de profils concordants sur un vivier de candidats.

En poussant la technologie un peu plus loin, certaines start-up comme Hirevue aux États-Unis ou Easy Recrue en France, appliquent des techniques de

reconnaissance faciale sur des plateformes d'entretien vidéo pour analyser la motivation des candidats et ainsi proposer une grille d'évaluation. Une technique de pré-sélection actuellement en phase de test chez plusieurs grands groupes. Toutefois, l'usage de l'IA n'en est qu'à ses balbutiements : les techniques se développent et s'intègrent dans les processus, faisant l'objet d'une grande vigilance pour ne pas reproduire de biais négatifs.

Des technologies novatrices donc, qui se retrouvent autant du côté des candidats que des recruteurs. **Le marché des EdTech se destine à un avenir radieux.**



santé

Tiraillé entre innovations - voire prouesses - technologiques d'une part, et inquiétude des professionnels et du public sur les difficultés de l'accès aux soins, le système de santé de demain semble avoir du mal à se dessiner. En cause : le questionnement qui pèse autant sur le modèle économique du système global que sur les considérations éthiques.

Deux grandes thématiques cristallisent également l'attention dans le secteur : l'amélioration du parcours de soin du patient, avec une communication plus fluide entre toutes les parties prenantes ; et la nécessité d'agir plus fortement sur la prévention des maladies et l'éducation à la santé des citoyens, seuls leviers réellement efficaces à grande échelle.

La France dans l'ère de la e-santé

Un marché en bonne santé à structurer

La croissance du marché e-santé n'est plus à démontrer et les innovations technologiques ont donné lieu à la création de nombreuses start-up au service de la santé. **Résultat : c'est un marché foisonnant, dynamique et regorgeant d'idées novatrices !**

Le constat : l'instabilité de l'écosystème de la santé rend ses acteurs particulièrement sensibles à tout investissement de l'État. Les domaines réservés (ou non) au secteur public ne sont pas tous clairement définis. En réponse à ce besoin, des initiatives législatives ont vu le jour, sur le modèle de la loi de « modernisation de notre système de santé » dans une volonté de structuration de l'écosystème.

De plus, Agnès Buzyn, ministre de la Santé, a inscrit un chapitre dédié au numérique dans le dernier grand plan de transformation du système de santé : l'un des cinq piliers étant « l'accélération du virage numérique ».

L'interopérabilité, clé du succès

Quelles solutions pour rendre interopérables les solutions développées ? L'objectif est à la définition d'un standard des modes d'échanges d'informations de santé, entre patients et professionnels de santé. L'exemple phare de ce concept est le carnet de santé connecté et commun à tous, dont les projets se succèdent sans créer de modèles compatibles pour une circulation des informations plus fluide.

In fine, la clé de voûte réside dans la réflexion autour du parcours de santé du patient. Suite logique des réflexions autour d'un marché structuré aux solutions interopérables, le patient serait à terme suivi sur la totalité de son parcours de santé, de la prise de rendez-vous à la consultation, en passant par le traitement. Il s'agit de faciliter l'usage pour l'individu.



Pour autant, quelques marches restent encore à gravir pour qu'un accompagnement coordonné et durable de la France soit proposé aux acteurs du marché de la e-santé.

La e-santé n'échappe pas aux règles habituelles des autres secteurs : l'écosystème est en attente de l'acteur qui saura atteindre sa masse critique, pour permettre d'avoir des modèles compatibles et plus standardisés, une problématique présente depuis de longues années en santé. Cette situation rappelle celle du e-commerce, avec le mouvement de massification qui aujourd'hui donne lieu à une concentration du marché entre les mains de quelques acteurs dominants.

\$6,6 milliards
estimation du marché de l'IA en santé
en 2021 (contre 630 millions en 2014)
(Frost & Sullivan, octobre 2016)

Vous l'aurez saisi, un cadre pour la bonne efficience du marché e-santé est attendu. Malgré les difficultés qui pèsent sur sa structuration, **la e-santé fait l'objet de grands projets, notamment la loi portant sur le financement de la sécurité sociale pour 2018**, qui promeut la transformation numérique des opérateurs de la santé. Une aubaine pour les nouvelles technologies qui s'intègrent de plus en plus dans les marchés de la santé.



Données de santé et IA, la clé du (futur) succès ?

Une donnée qualitative

Et si nos données étaient notre nouvel atout pour nous soigner ? La donnée de santé est désormais cruciale. La CNIL, qui s'est emparée de la question, la définit comme **l'ensemble des données personnelles donnant des informations sur l'état de santé d'une personne physique**. Le volume de données récoltées est de plus en plus conséquent : les individus confient de nombreuses informations, notamment via l'IoT ou les entreprises et institutions de santé (mutuelles, hôpitaux, cliniques etc.).

Ces données, pourtant omniprésentes chez tous les acteurs de l'e-santé, sont encore largement sous-utilisées. Elles ont d'abord besoin d'être structurées, contextualisées et complétées.

En effet, les données relatives à un patient sont disséminées entre médecins, pharmacies, hôpitaux, cliniques etc. Ce rassemblement se fait dans l'optique d'une amélioration de l'analyse et du diagnostic. Le secteur bénéficie d'une organisation plus fluide, encourage l'engagement du patient et l'ouverture de pistes en recherche médicale via la collecte et l'analyse de données de santé.

Face à ce constat, certains acteurs font de l'analyse de données leur fer de lance. La société OpenHealth, leader français de la collecte et de l'analyse de données de santé en temps réel, propose des analyses appliquées au domaine marketing pour les industries de santé mais aussi épidémiologiques, et des études de santé publique et médico-économiques pour l'ensemble des acteurs de l'écosystème santé.

« Le traitement des données massives de vie réelle, c'est-à-dire produites dans le cadre du soin ou par les patients eux-mêmes, permet de disposer en continu d'indicateurs jusqu'ici longs et coûteux à obtenir, avec une puissance d'effectif inégalée, et la possibilité d'interroger les données en temps réel. Ces approches ouvrent des perspectives considérables tant pour la recherche et la santé publique que pour l'optimisation des parcours de soins et plus largement la transformation de nos systèmes de santé, notamment en association avec les modèles prédictifs et les capacités de l'IA qui représentent à elles seules un marché estimé à plus de 6 milliards de dollars. »

*Catherine Commailles-Chapus
Directrice de la stratégie, OpenHealth*

L'IA en santé, l'étape suivante

Dans la suite logique de l'obtention d'une donnée qualifiée, les technologies novatrices de traitement de la data se greffent au domaine de la santé, et notamment l'intelligence artificielle. Selon Accenture, l'IA en santé représenterait potentiellement 150 milliards de dollars par an en 2026 aux USA. La montée en puissance des technologies d'intelligence artificielle continue donc sur le marché de la santé, avec un potentiel large d'actions.



Elle se destine globalement à l'amélioration de la prise en charge des patients et de leurs conditions de vie. Dans cette dynamique, le **développement croissant de chatbots s'observe également en santé**, destinés à l'accompagnement du patient dans ses soins, ses traitements, mais également psychologiquement.

Mieux, l'automatisation de certaines tâches secondaires doit permettre aux médecins de recentrer leur activité sur leur cœur de métier. Ces derniers seront par exemple à même de livrer des diagnostics précis plus rapidement, grâce à une **IA prédictive** se nourrissant des données des patients.

Le marché est si porteur qu'il doit être soutenu et pris en compte par les acteurs publics et politiques du secteur, pour accompagner au mieux les acteurs sur un marché qui attire déjà les géants de la tech tel que Google qui se positionne sur le traitement et l'analyse de données de santé.

\$98,4 millions
estimation du marché mondial de l'IoT dans la santé en 2016
(Grand View Research, 2018)

+9,9%
hausse du PIB de l'Europe du Nord d'ici 2030, grâce à l'IA en santé
(PricewaterhouseCoopers, Terra Nova, 2017)





Démocratisation des outils de simulation numérique en santé pour la formation

« Jamais la première fois sur le patient », c'est le principe d'éthique de la Haute Autorité de Santé.

Le marché de la e-santé voit apparaître de manière croissante la simulation numérique dans la formation, avec l'intégration des technologies réalité virtuelle (RV), augmentée (RA) et mixte (RM), notamment via le département SimforHealth développé par Interaction Healthcare.

Cette agence propose ce type d'approche qui impacte profondément les processus d'apprentissage et invente une nouvelle pédagogie immersive qui met l'apprenant en situations virtuelles. L'université Paris-Descartes a également fait le pari de la complémentarité de cette nouvelle technique d'apprentissage associée à la pédagogie traditionnelle en créant un laboratoire de simulation numérique, iLumens.

Les professionnels de santé ont besoin d'avoir une connaissance perpétuellement à jour de leur domaine. Les outils et services de simulation numérique répondent à ce besoin, avec des dispositifs ludiques et interactifs qui permettent l'acquisition de compétences pratiques, et qui suscitent également un savoir-faire humain et relationnel.

« La simulation numérique en santé correspond à l'utilisation des technologies du numérique pour reproduire des situations ou des environnements de soins, enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et permettre de répéter des processus, des situations cliniques ou des prises de décision par un professionnel de santé. Déjà incontournable dans de nombreux secteurs comme l'aviation, la simulation numérique apporte un entraînement réaliste et sans danger dans le but d'améliorer la prise en charge du patient. »

Jérôme Leleu
Président, Interaction Healthcare

La prévention pour mieux vivre et bien vieillir

Comprendre et anticiper

L'intégration de nouvelles technologies pour le suivi du patient est de mieux en mieux perçue par ce dernier, notamment concernant l'utilisation de ses données de santé. De manière générale, la population tend à vieillir, et c'est à ce constat que répond la filière de la Silver Économie, l'économie du bien-vieillir. L'objectif de ce secteur est d'améliorer la qualité de vie des individus, particulièrement des seniors, de prolonger leur autonomie et d'allonger leur espérance de vie.

De nombreux acteurs se positionnent d'ores et déjà sur ce marché, via la création de solutions comme la **télémédecine, la télésurveillance ou les wearables technologies**. Ces dispositifs permettent un meilleur suivi et s'inscrivent également dans une mission de prévention.

Une multitude d'initiatives au service de la prévention

Dans un souci de mieux vivre, plusieurs acteurs offrent des solutions novatrices, comme Dreem qui commercialise un bandeau apportant une aide aux individus sujets aux troubles du sommeil, ou encore LifePlus qui propose une montre connectée pour les seniors, permettant de suivre leur état de santé à distance.

Des incubateurs commencent également à se spécialiser dans le domaine de la prévention comme l'incubateur Prevent2Care Lab (INCO en partenariat avec la Fondation Ramsay Générale de Santé) qui a sélectionné, début 2018, 13 start-up pour les accueillir 9 mois dans ses locaux parisiens et les accompagner dans leur développement stratégique.



50%

des médicaments prescrits ne sont pas pris ou mal pris par les patients

(Rapport France Intelligence artificielle FrancelA, 2017)

52%

des personnes interrogées par le cabinet GFK considèrent les wearables comme une aide pour rester en bonne santé

(GFK, 2017)

1 individu sur 3

aura au moins 60 ans en France en 2050

(Insee, 2017)

250 000

nombre de décès par an aux Etats-Unis dus à des erreurs médicales

(Université John Hopkins, 2016)

Témoignage

Le bien commun de la santé



Christophe LORIEUX
CEO Sanitech

L'État, dont les moyens sont limités, souhaite s'appuyer sur le secteur privé pour développer de nouvelles solutions dans les domaines de la prévention santé, de l'éducation thérapeutique et du bien vieillir. Dans ce contexte, **visibilité et stabilité** seront nécessaires pour créer le **climat de confiance** favorable aux investissements du secteur privé, pour financer les innovations de demain.

Cette confiance se renforcera notamment si tous les acteurs partagent une même vision à court, moyen et long-terme de l'organisation du système de santé. C'est sur cette base qu'on déterminera les axes d'innovation sur lesquels les entrepreneurs pourront s'atteler, avec l'appui des investisseurs ; et ceux qui seront réservés à la CNAM ou aux ARS.

Une question se pose alors : « Quels seront demain, les outils du service public qui seront mis à la disposition des français pour gérer leur santé ? » Certains de ces outils sont déjà connus, comme le dossier médical ou le compte Amelie. Qu'en sera-t-il demain du carnet de santé digital, des plateformes de diagnostic en ligne ou des solutions de coordination entre professionnels de la santé ? Aujourd'hui des millions sont investis sur ces sujets alors qu'il est tout à fait possible que demain, la CNAM impose son carnet de santé

ou sa plateforme de télémédecine tuant ainsi dans l'œuf tous les projets similaires en cours et tarissant les investissements qui y sont associés.

Il s'agit aussi de définir jusqu'où s'étend la notion de service public de santé ; et comment mieux canaliser les investissements pour qu'ils soient fléchés sur des axes libres de toute distorsion de concurrence du fait des pouvoirs publics.

C'est donc en déterminant quels sont **les biens communs de la santé** qu'on permettra notamment aux start-up de réduire leurs facteurs de risque déjà nombreux et donc d'être plus attractives vis-à-vis des fonds d'investissement qui peinent aujourd'hui à investir dans la e-santé en France par manque de lisibilité. ■



culture média & publicité

Le secteur des médias, cœur historique de Cap Digital et toujours annonciateur des bouleversements à venir, palpite au rythme de multiples tensions.

Les médias traditionnels se retrouvent fragmentés sur d'innombrables supports, leurs frontières originelles liées aux canaux de distribution explosent, et celles issues de la réglementation apparaissent de plus en plus intenables.

Les réseaux sociaux sont devenus de vrais médias d'information et de divertissement à taille mondiale, soumis à la dictature du modèle économique publicitaire. Et que dire des capacités immersives des technologies, tellement sophistiquées, avec un engagement sensoriel et cognitif toujours plus poussé ? Comme l'a analysé Baudrillard « la simulation remet en cause la différence du vrai et du faux, du réel et de l'imaginaire ». (*Simulacres et Simulation*, 1981)

Gageons que les clients des *escape games* en réalité virtuelle 4D font déjà l'expérience de ces mondes sans réalité mais cependant hyper réels.

L'âge de la maturité pour les expériences immersives

Des images 360° à la captation volumétrique

La captation volumétrique, aussi appelée vidéo 4D, a pour but de réunir le meilleur de la captation vidéo et des images 3D. Quelle différence avec les vidéos à 360° immersives ? Dans les films 360°, le spectateur est condamné à occuper un point fixe dans l'espace. Avec la réalité virtuelle, les images sont calculées en 3D par des processeurs graphiques. Grâce à la vidéo volumétrique, le spectateur dispose des six degrés de liberté manquant qui conditionnent le mouvement dans les environnements tridimensionnels.

Finalement, c'est un rendu plus fluide pour le spectateur, mais aussi de nouvelles complexités à prendre en compte pour les



producteurs. Pour de telles productions, les caméras traditionnelles doivent être remplacées par un dispositif complexe. Techniquement, cela demande de scanner en 3D des objets à l'aide d'une matrice composée de plusieurs caméras. Intel s'est

plongé dans cette avancée technologique en développant le plus grand centre de réalité virtuelle au monde. Une façon d'asseoir sa place sur le marché pour le groupe qui a déjà couvert en réalité virtuelle 30 épreuves des jeux olympiques d'hiver de Pyeongchang 2018. Les contenus étaient diffusés en temps réel pour les casques qui supportent cette technologie.

Ces nouveaux procédés impliquent des évolutions et transformations de notre écosystème audiovisuel. En termes de compétences, la scénarisation des contenus immersifs nécessite une maîtrise de l'expérience utilisateur pour la réalité virtuelle. **Les organismes de formations devront donc adapter leurs filières à la maîtrise de ce type de contenu.** Aussi, les chaînes de télévision devront adapter leurs canaux de diffusion. Le CNC aura également un rôle à jouer dans la promotion du cinéma immersif.

« L'immersion revient à une nouvelle façon de raconter des histoires : il faut réinventer les outils et le langage de la narration. Les auteurs doivent s'emparer des nouveaux médiums pour développer leurs créations.»

Gaël Seydoux
Technicolor



Une réalité virtuelle pour des usages pluriels

Elle peut être augmentée, virtuelle, mixte, mais aussi diminuée, filtrée, améliorée. La notion de réalité est triturée sous toutes ses formes et offre un terrain de jeu aux créatifs. Dans le cas d'*Art of Corner*, la réalité virtuelle permet de s'immerger dans un studio de peintre. Loin des forains 2.0 qui réinventent les montagnes russes en réalité virtuelle, ce qui est recherché ici est une reproduction du réel. C'est aussi la démarche de Vaqso VR, une start-up japonaise développant des cartouches olfactives à greffer aux casques de réalité virtuelle pour générer une variété d'odeurs.

La réalité virtuelle invite également à nous faire ressentir des sensations inconnues. C'est le parti-pris du documentaire *Note on Blindness* qui nous immerge dans le quotidien d'un aveugle. Le son est magnifié par une spatialisation audio binaurale réalisée par le studio Novelab.

« Les nouveaux créateurs de contenus de réalité virtuelle ou augmentée ne chercheront pas à remplacer l'expérience du monde réel, mais à proposer en complément une expérimentation accessible au plus grand nombre, interactive et avec des contenus visuels et sonores encore plus qualitatifs. »

Benoit Maujean
Mikros Image

Autre usage, la société Drone Privé a créé un dispositif qui nous propulse dans les yeux... d'un drone. Une fois le casque chaussé, nous voilà à plusieurs mètres de hauteur, donnant ainsi la sensation de voler. A l'extrême inverse, la réduction du *motion sickness*, qui s'apparente au mal des transports en réalité virtuelle, permet d'initier des expériences partagées telles que des *escape games* en réalité virtuelle. Ces initiatives nous renvoient au rachat d'Oculus Rift par Facebook et la création de l'application Facebook Spaces l'an dernier. Il y a fort à penser que dans un futur proche, le réseau social puisse donner des rendez-vous à sa communauté dans des lieux virtuels à l'effigie de marques.

+50%
augmentation par an
des ventes de casques VR/AR
d'ici 2022 soit 70 millions d'unités
(International Data Corporation (IDC))





Nouveaux contenus & nouveaux formats

Le contenu distribué comme un service

Alors que la musique par abonnement est entrée dans les mœurs, c'est au tour du jeu vidéo de faire sa mue vers le même modèle économique. En raison de la capacité des machines à faire fonctionner des jeux à distance et de l'amélioration de la connexion internet.

De nouvelles offres de *cloud gaming* permettent au jeu de devenir accessible depuis des serveurs distants, ce qui offre au joueur la possibilité de tester n'importe quel jeu à tout moment. Dans ce secteur en structuration, des acteurs se profilent et quelques français tirent leurs épingle du jeu. C'est le cas de *Blacknut*, qui oriente sa proposition de valeur vers une sélection de jeux indépendants.

Derrière ce marché florissant se cachent des joueurs mais aussi des spectateurs. Si la plateforme Twitch.tv n'est pas nouvelle, l'essor du sport électronique, dont la présence aux JO de Paris 2024 est en discussion, fait apparaître des pratiques encore méconnues. En témoigne l'initiative de Gameblr, qui propose de pronostiquer sur des joueurs d'esport.

Alors que la consommation asynchrone est devenue une norme, cette tendance montre **l'importance du live**, notamment dans le domaine du sport. La firme de Menlo Park l'a bien compris : pour la première fois aux États-Unis, les matchs de la *Major League* de Baseball seront diffusés exclusivement sur Facebook. En investissant dans des droits de diffusion, l'entreprise centralise les activités sociales au sein de son réseau tout en fournissant des vidéos, un contenu convoité par la communauté.



En 2017, pour la première fois depuis 1999, le chiffre d'affaires du secteur de l'industrie musicale est en hausse sur deux années d'affilée
(RIAA, Recording Industry Association of America)

39%
des jeux pour PC et consoles sont vendus sous forme numérique
(S.E.L.L, Syndicat des éditeurs de logiciels de loisirs)

Par ailleurs, Amazon va retransmettre les matchs de tennis des *Masters 1000* et *ATP 500* pour la Grande-Bretagne à compter de 2019 et a acheté les droits streaming de la Ligue nationale de football américain aux dépens de... Twitter. C'est un **changement de posture de la part des géants de la Tech**, qui perturbe les chaînes de TV et assoit la position médiatique de ces plateformes en ligne.



Des formats consommables



L'intérêt du web pour la TV attire des **profils nouveaux au sein des rédactions de pure-players**. En témoigne l'embauche remarquée d'Hugo Clément, chroniqueur star de *Quotidien* qui a pris ses fonctions de directeur de la verticale *Konbini News*. Le journaliste justifie cette transition professionnelle par le passage vers un format qui contraint moins le contenu et une qui offre une liberté éditoriale plus forte. Cette liberté est aussi marquée chez Spicee, un site Web où acheter, louer et visionner des documentaires, reportages et magazines vidéos. Spicee montre l'angle mort de l'actualité, en laissant un maximum de liberté aux auteurs et aux histoires tournées à l'autre bout du monde.

Autre approche stratégique pour capter de l'audience, celle de Brut, dont le succès est en pleine croissance. Avec **plus d'un milliard de vidéos vues en 2017**, le pionnier des médias social news propose des vidéos courtes, sous-titrées, très anglées et pédagogiques sur l'actualité. Question modèle économique, le site développe un partenariat avec France Télévisions et une offre de conseil aux grandes marques sur leur stratégie social media.

Cette transformation par le prisme du format touche aussi la fiction. C'est le crédo pris par BlackPills à travers des séries ne dépassant jamais les dix épisodes, dont la durée est comprise entre 6 à 15 minutes

chacun.

La plateforme a d'ailleurs emprunté les codes des géants en la matière : son design d'interface est minimaliste, la série peut être reprise exactement où on l'avait laissée et passer d'épisodes à épisodes se fait automatiquement.



Reconfiguration de la chaîne de valeur

Centralisation des acteurs et risque de bulle de filtre

Une recherche de monopole se déroule Outre-Atlantique sur les plateformes vidéo par abonnement. Avec plus de 110 millions d'abonnés dans le monde, Netflix occupe une position dominante dans le domaine. Disney, Apple et Amazon n'ont pas dit leur dernier mot et créent leurs propres projets en faisant appel aux artistes et titres les plus célèbres.

Tous ont une capacité à délivrer, en quasi temps réel, des contenus déclinés dans toutes les langues. A noter d'ailleurs que **la traduction automatique des langues (TAL) aura un impact majeur sur le futur paysage des diffuseurs**. Ces acteurs bénéficient d'un avantage concurrentiel en associant diffusion de contenus et captation de données clients. En disposant d'informations personnelles contextuelles, ils améliorent la vente de publicités ciblées, ce qui est le cœur de leur modèle économique. Ainsi, ils améliorent leurs capacités d'investissements, rendant plus fragiles les diffuseurs historiques.

Dans l'hexagone, c'est **la relation entre les chaînes de télévision et les diffuseurs qui est en tension**. Le groupe Canal+ a coupé l'accès aux chaînes du groupe TF1 pendant plusieurs jours. Les relations entre les opérateurs télécoms et la première chaîne sont en négociation. Ce jeu d'acteur complexe touche aussi Molotov, application de distribution de chaînes de télévision. M6 réclame à la plateforme que ses antennes accessibles gratuitement fassent partie à l'avenir des options payantes proposées par le service. Ces rapports de force semblent être un enjeu de taille pour le secteur dans les mois à venir.

Reconfiguration des acteurs dans la pub

Le marché de la publicité doit également faire face à une reconfiguration de son paysage. Alors qu'il y a encore cinq ans, la totalité de l'achat média publicitaire était externalisée et confiée aux agences, d'après l'Union des Annonceurs (UDA), on peut estimer que **20 à 30 % des achats d'espace sont maintenant gérés en direct par les annonceurs**. Pour cause, la place dominante de Google et Facebook, concurrents écrasants de la publicité en ligne, où ils captent **75 % des investissements, dont 95 % sur le seul marché des smartphones**. Sur ce nouveau territoire, les cabinets de conseil pénètrent de plus en plus le marché avec une expertise tant sur l'achat média que sur la création.

Face à ce constat, les agences se recentrent sur des profils techniques et se rapprochent des start-up innovantes. Le programme du **Startup Project**, opéré par Cap Digital, l'AACC et l'UDECAM montre cette tendance. Une autre approche portée par les agences de conseils est de se recentrer vers la stratégie. Leur connaissance des marques mais aussi des comportements sociaux sont des opportunités de croissance pour ces acteurs de longue date.

2/3
environ des achats display en France sont réalisés en programmatique

73%
des visites de site se font sur mobile
(Observatoire de l'e-pub 2017)

L'intelligence artificielle au service des médias et de la création

Les nouvelles règles du commerce par la voix

Le **marché des enceintes vocales va presque doubler en 2018** et peser près de 3,8 milliards de dollars d'après le cabinet Juniper Research. Même si bon nombre d'acteurs voient le jour, il reste dominé par Google Assistant et Alexa d'Amazon, ce dernier devrait arriver en France dans les prochains mois. De son côté, le groupe *Orange* entre sur le marché national avec Djingo, son propre assistant vocal. Sa mise sur le marché est prévue pour 2018.

Ce canal de conversation offre **des opportunités nouvelles pour les e-commerçants**. Carrefour ou Monoprix proposent déjà une application permettant aux utilisateurs de commander des produits par la voix. Grâce à l'apprentissage automatique de ces machines et aux données clients, l'utilisateur peut commander des produits sans avoir à spécifier la marque. **L'essor du vocal va donc obliger les marques à soigner leurs identités verbales et orales**. Pour les aider, les agences de communication devront s'armer de collaborateurs capables de penser des stratégies sur le choix des mots à utiliser et la façon de les prononcer.

« Ce que nous produisons nous complète, nous améliore et change notre trajectoire. C'est ça l'humanité, remettre de l'intelligence dans la société. »

Filipe Vilas-Boas, Artiste

50%
des recherches web seront
vocales d'ici 2020
(Comscore)

1 personne sur 4
âgée de 16 à 24 ans
utilise la recherche vocale
sur mobile aux Etats-Unis
(Global Web Index)

Vers une création artificielle ?

“Hello World”. Depuis début 2018, ces deux mots renvoient autant au premier pas dans un langage de programmation... qu'à un album de musique composé par *Flow Machines*, l'intelligence artificielle du laboratoire Sony. Cette avancée technologique pose question dans le monde de la création. Elle rappelle le projet « *The Next Rembrandt* » qui a fait couler de l'encre dans le secteur de la Tech. Une équipe d'historiens de l'art, de développeurs et de scientifiques ont réalisé un tableau inédit à la façon de Rembrandt en s'appuyant sur une IA et l'impression 3D.

Doit-on comprendre que l'IA sera capable de générer un nouveau mouvement artistique ? Qui sont les auteurs de ces créations artificielles ? Dans le sens où nous, humains, créons ces intelligences artificielles, se sentir en compétition contre elles a-t-il du sens ? L'intelligence artificielle ne serait-elle rien d'autre qu'un instrument, un outil ? Autant d'interrogations qui n'ont pas fini de susciter le débat sur le sens de ces créations assistées par des algorithmes.

Témoignage



Benoit BAUME

Président et directeur de la rédaction
Be Contents / Fisheye Magazine

La réalité virtuelle peine dans son développement parce qu'elle a été initialement pensée par les geeks – c'est l'un de ses freins majeurs. Cette technologie est et doit rester un moyen plutôt qu'une fin. L'important est de créer des expériences construites, écrites, intelligentes et utiles. Si nos expériences ont du sens, alors la technologie se mettra au niveau.

Aujourd'hui, même s'il reste des enjeux techniques de pixellisation et de champs de vision, le secteur se structure. Plusieurs plateformes diffusent maintenant de la VR, les modes de production s'étendent, des solutions nouvelles apparaissent. HTC Vive a développé des systèmes permettant un déplacement dans un espace de 100 m² plutôt que dans 6 ou 7 m², avec la possibilité d'avoir jusqu'à 10 personnes dans une même expérience.

Face à ces avancées, il faut veiller à faire la distinction entre ce qui est de l'ordre de l'*entertainment* et ce qui construit une expérience. Les escape games VR et autres démarches collaboratives sont de l'*entertainment*. Développer une expérience, c'est créer un monde onirique, transporter le public dans un autre univers, le surprendre. Cela ne veut pas dire pour autant qu'on doit le plonger dans des montagnes russes. Les expériences douces et planantes sont appréciées des utilisateurs et demandées par les annonceurs.

Les annonceurs ont pris conscience que mettre un casque VR sur quelqu'un à la vue de tous peut être perturbant. La diffusion de ce nouveau médium, jusqu'ici souvent négligé, se construit dorénavant à travers des scénographies plus complexes, et les résultats en deviennent nettement meilleurs. Pour vivre une expérience de qualité et lâcher prise émotionnellement, le spectateur a besoin de ne pas se sentir ridicule.

Faire un film en réalité virtuelle implique beaucoup de contraintes, le coût de production est élevé et la diffusion est complexe. Tout l'intérêt est de marquer durablement le spectateur, même dans une dimension physique. Notre rôle de créateur d'expériences est réussi si le spectateur déchausse son casque avec l'envie d'en parler autour de lui. ■



ville durable & transition écologique

Les espaces urbains sont saturés (transports, pollution de l'air...). Le développement des services porté par la révolution du numérique induit des externalités négatives : logistique du dernier kilomètre pour des livraisons toujours plus rapides, production de chaleur des *data centers*, etc. Mais dans le même temps, le numérique sert aussi de levier pour trouver des solutions pour la ville : gestion optimisée des ressources, engagement des habitants, etc. Les mouvements émergents qui se proposent de « hacker la ville » témoignent du souhait des citoyens de reprendre la main, de se réapproprier l'espace urbain. Autre caractéristique : les habitants veulent que les choses bougent ici et maintenant, même si les actions s'inscrivent dans un projet et un temps plus longs, d'où l'importance du numérique comme outil de médiation territoriale.

C'est cette dialectique entre transition numérique et transition écologique qui donne tout son sens au rapprochement des thématiques des pôles Cap Digital et Advancity.

Le territoire comme échelle de référence

La notion de territoire est plurielle. Elle correspond à un espace géographique, à des délimitations spatiales qui peuvent être de l'ordre d'une zone de projet, d'un lieu d'habitation, ou encore d'un espace placé sous une autorité politique.

Pour prendre en compte toutes les facettes de la territorialité dans l'élaboration d'un projet, une réflexion systémique est indispensable. Pour la planification urbaine, tous les espaces qui participent au fonctionnement de la ville et des territoires ruraux qui l'entourent doivent être inclus dans cette réflexion. Le morcellement du territoire en zones restructurées et réaménagées indépendamment les unes des autres freine son développement d'ensemble.

La juxtaposition d'éco-quartiers ne peut suffire au bon fonctionnement d'une ville durable. Il y a un fort enjeu de transversalité dans la programmation territoriale.

Pour des projets territoriaux cohérents

Au regard de ces problématiques, des politiques réglementaires ont été mises en place dans les années 2000 à différents niveaux : Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), Schémas de Cohérence Territoriaux (SCOT) et plusieurs stratégies nationales. Malgré ces efforts, on observe encore des **difficultés à penser les projets d'aménagement comme le socle du développement économique local**. Les projets urbains échouent trop souvent à répondre aux besoins de leur territoire. Les retombées étant

longues à émerger, il est difficile d'utiliser les retours d'expériences de projets pour remettre en question le processus d'urbanisation.

Face à ces difficultés, plusieurs acteurs proposent une méthodologie de diagnostic, d'évaluation et de suivi. Pour cela, ils postulent que les réflexions sur l'aménagement urbain doivent être transversales : prendre en considération l'ensemble des variables nécessaires au bon fonctionnement de la ville, tenir compte du contexte social et sociétal de l'implantation mais aussi déterminer les objectifs attendus du projet d'aménagement.

Avec ce type de démarche, un cercle vertueux se crée entre politiques et entreprises, favorisant l'émergence de projets innovants, durables et fonctionnels. Cette méthode permet de faire fonctionner des projets urbains longtermistes dans des contextes politiques à la recherche d'efficacité à court terme.



Le rôle nouveau des collectivités

Depuis quatre ans, on observe une nouvelle façon de « faire la ville » en réponse à la baisse des financements publics.

Cela se traduit par la multiplication d'appels à manifestation d'intérêt (AMI) et d'appels à projet (AAP) tels que les séries « Réinventer Paris », « Réinventer la Seine » et « Réinventer la métropole ». La collectivité lance et coordonne ces démarches et le promoteur agit en tant que maîtrise d'ouvrage publique. Ce fonctionnement par appels à projet ou manifestation d'intérêt repose sur le principe de collaboration entre le public et le privé. L'avance du foncier est faite par le public, le privé prend en charge la construction et la gestion des infrastructures.

Toutefois, ce procédé soulève des interrogations. Les collectivités perdent la main sur les projets urbains et ne peuvent plus assurer la cohérence programmatique de leur territoire. Ainsi, elles ne peuvent plus éviter le risque de concurrence entre des actions proches, ni celui de l'épuisement financier des promoteurs pour cause de faible retour sur investissement à court terme.

Le développement de la démocratie participative

Au cœur des transformations territoriales, la mobilisation citoyenne prend un nouvel élan avec les technologies numériques et l'inscription constitutionnelle de la démocratie représentative dans la vie politique.

La Mairie de Paris, par exemple, a mis en place depuis 2014 le budget participatif. Le principe est de faire proposer aux citoyens, des projets que la mairie réalisera par la suite.

Près de 160 000 personnes ont participé en 2016, (7% de la population), pour une enveloppe totale de 5% du budget d'investissement de la ville. **Le nombre de municipalités proposant cet outil démocratique a quasiment doublé en 2017.** Le budget participatif intervient sur deux champs. Il mobilise les citoyens tout en bousculant les méthodes de l'administration. En fonction des thématiques proposées par les citoyens, le politique peut infléchir son plan d'action.

« Il faut organiser un partage de pratiques sur des thématiques liées au domaine de l'énergie, de la modernisation des réseaux et des nouvelles fonctions liées à ces évolutions.»

Cécile Raynal, GRDF Cadre Télexploitation Biométhane Smart Gas Grid

8%
croissance du nombre de touristes en Europe en 2017

(Bpifrance, 2018)

41
villes abriteront 10 millions d'habitants d'ici 2030

(World Urbanization Prospects, ONU, 2014)

147
éco-quartiers ont été labellisés en 2017

(Ministère de la Cohésion des Territoires, 2017)



Le numérique dans la ville

La ville numérique et virtuelle

L'imbrication entre le numérique et la ville permet de générer une quantité importante de données. En apportant des informations sur les territoires, la collecte de données favorise aussi la sensibilisation environnementale de la population. C'est notamment ce que propose l'application de la start-up **Plume Labs, qui informe ses utilisateurs de la qualité de l'air**. Ce type d'initiative vise à introduire plus de transparence, dans des domaines où il est important de faire changer les comportements citoyens et d'infléchir les politiques publiques. On retrouve des dynamiques similaires pour le référencement des zones inondables et l'évolution de l'insertion du végétal en ville.

De nouveaux usages peuvent également apparaître lorsque la technologie atteint un niveau de maturité suffisant : avec l'évolution des performances des casques de réalité virtuelle, on peut imaginer que dans un futur proche, notre présence physique dans des espaces aujourd'hui saturés ne soit plus nécessaire (visite d'un musée, shopping dans un lieu commercial etc.). Une telle évolution agirait contre la saturation des villes, et pourrait rendre notre société plus inclusive.

\$2 570 milliards
montant que le marché mondial de la
smart city pourrait atteindre en 2025
(Grand View Research, 2018)



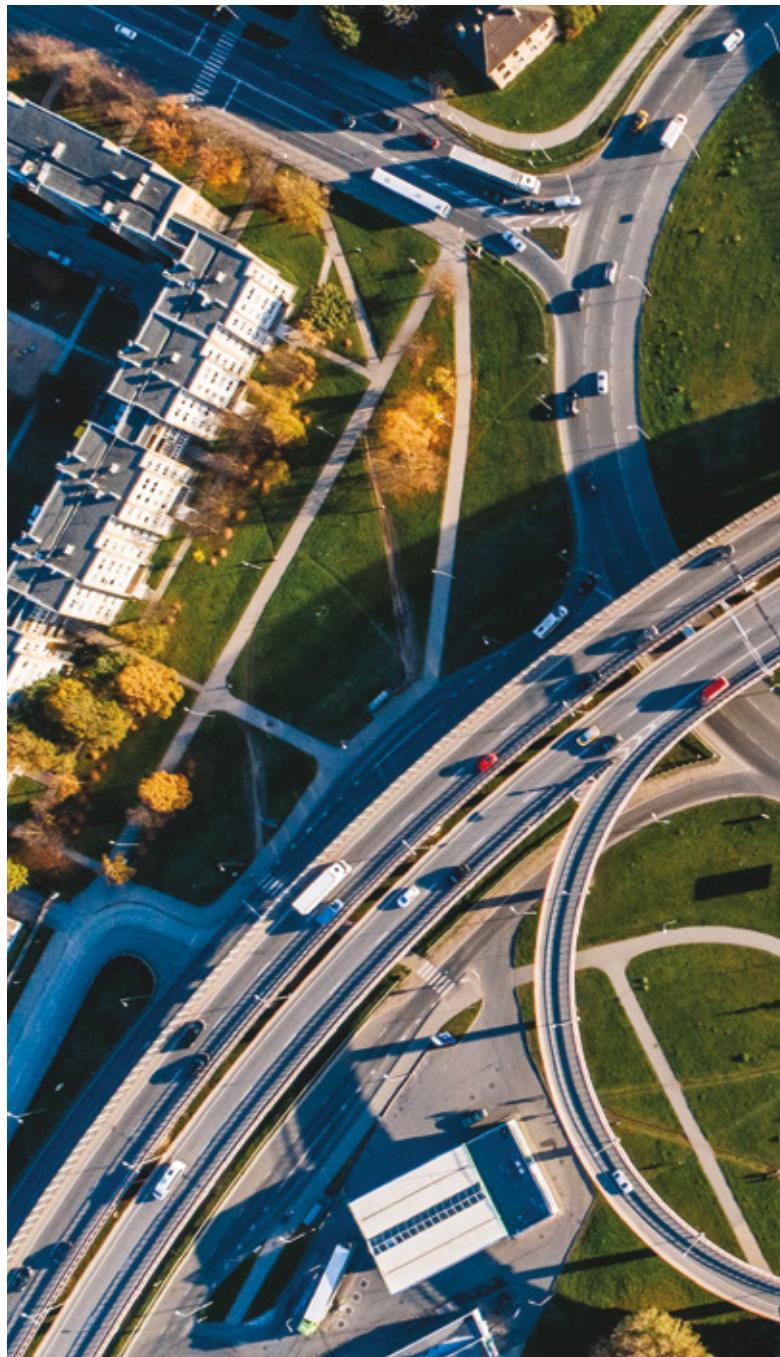
Vers un solutionnisme technologique ?

Les politiques publiques sont essentielles au développement de services numériques lorsqu'ils concernent les défis environnementaux et sociaux. Les grands groupes de l'internet de leur côté, avancent l'idée que leurs technologies sont prêtes à résoudre toutes les grandes questions de l'humanité. Sans entrer dans le débat du solutionnisme, force est de constater que sur les territoires, il existe des angles non couverts par les politiques publiques, et que l'innovation, notamment celle portée par les acteurs dominants du numérique, apporte des solutions : **40% des trajets réalisés avec Uber en Île-de-France sont des trajets banlieue / banlieue**. Il semblerait que le leader des VTC soit parvenu à prendre une part de marché laissée vacante par le service public.

S'attaquer aux externalités négatives du numérique sur l'environnement

Le numérique a des impacts environnementaux négatifs sur les territoires, car les nouvelles technologies engendrent des pollutions dites numériques.

Par exemple, la pollution lumineuse, ou la fabrication d'outils numériques, ont des conséquences sur la biodiversité et la santé des habitants. Les *data centers* restent la principale pollution numérique aujourd'hui puisque l'énergie nécessaire à leur fonctionnement et leur refroidissement ne cesse de croître.



73 hectares
surface dédiée aux
initiatives d'agriculture urbaine en
Île-de-France en 2016

(*Le Monde*, 2016)

687 000 hectares
surface de terres agricoles supprimées en
France au cours des 10 dernières années du
fait d'un étalement urbain conséquent

(Ministère de l'Agriculture)

La gestion des ressources d'un territoire

La collaboration entre public et privé permet aux collectivités d'assurer la gestion des ressources sur leur territoire.

En effet, si les politiques publiques dans ce domaine sont portées par les collectivités, ce sont bien les entreprises qui apportent des innovations faisant écho à cette volonté publique. Un moyen pour les territoires d'être proactifs et de participer à l'innovation est de **devenir un lieu d'expérimentation**. Cette démarche a déjà été adoptée dans le cadre de l'appel à projet DIVD (Démonstrateur Industriel de Ville Durable) lancé en 2015 par l'état.



Les déchets et leur utilisation en tant que ressource

La gestion des déchets est un sujet récurrent sur lequel de nombreuses start-up travaillent et innovent. L'ambition est d'établir une économie circulaire fonctionnelle et efficace pour optimiser l'utilisation et la réutilisation des ressources. Obtenir un fonctionnement en circuit court devient indispensable pour limiter l'impact écologique de ces déchets. En réponse à cette problématique, des initiatives proposent **d'utiliser les déchets comme une ressource à part entière**. Ainsi

en Inde, plusieurs kilomètres de route ont été construits avec un mélange de bitume et de déchets plastiques (jusqu'à 20% du mélange). En France, une entreprise utilise les bouteilles plastiques recyclées et les transforme en un matériau d'isolation thermique et acoustique pour le bâtiment. Autre exemple, **la société HESUS travaille sur la question du recyclage des terres de chantiers**, afin que ces dernières ne sortent jamais de leur territoire d'extraction.

Vers plus d'efficacité énergétique

Actuellement, le sujet de l'efficacité énergétique est fortement porté par les politiques publiques, avec notamment la mise en place des Plans Climat Air Énergie Territoriaux qui seront obligatoires d'ici la fin 2018 dans l'ensemble des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants. Ces plans visent à réduire les gaz à effets de serre, augmenter la performance énergétique et la résilience des territoires à court, moyen et long terme.

Il semble cependant que cette volonté ne suffise pas à produire des effets concrets : l'énergie étant peu coûteuse en France, seule une contrainte législative serait à même de permettre une évolution notable. Si l'on fait un détour en Allemagne, l'énergie y coûte plus cher, l'intérêt des constructeurs est d'investir en amont dans des structures isolées et écologiques afin d'amoindrir les dépenses énergétiques et de réduire le temps de retour sur investissement. En France, l'investissement dans des matériaux à hautes performances énergétiques n'est pas fait car l'aspect économique immédiat prend le pas sur les considérations environnementales.

L'espace, une ressource à reconSIDéRer

Du fait de la croissance démographique et de l'intérêt pour les zones fortement urbanisées, les villes sont contraintes de s'agrandir, horizontalement ou verticalement. Cela pose la question de la saturation des villes qui arrivent à un niveau de densité peu soutenable, et celle de l'étalement urbain sur l'ensemble du territoire, qui empiète sur les espaces ruraux. On parle d'une reconquête de la ville par ses usagers à travers des changements d'usage de l'espace urbain. C'est dans cet esprit que prospère l'agriculture urbaine. De nouvelles méthodes comme l'aquaponie - mélange de l'hydroponie et de l'aquaculture - sont de plus en plus adoptées dans les fermes urbaines. Son fonctionnement en cycle fermé divise par dix les quantités d'eau nécessaires aux plantations.

La question de la logistique urbaine est directement liée à la gestion de l'espace : une logistique efficace permet un gain de temps et d'énergie non négligeable. En région parisienne, l'ensemble des éléments nécessaires au fonctionnement de la chaîne logistique a été repoussé en dehors de Paris. Cela engendre un flux de camions très importants que les axes routiers d'entrée sur Paris doivent assumer chaque jour, en plus de la mobilité pendulaire. Les conséquences directes sont les embouteillages aux portes de Paris et les pics de pollution qu'ils engendrent.

Le territoire est un bien commun, un centre de ressources qu'il faut gérer de manière responsable en ayant conscience des risques liés aux agents extérieurs (risque climatique, raréfaction des ressources etc.). Un territoire n'est pas seulement un support logistique au service de la communauté, il est important de l'envisager en adéquation avec la communauté et ses besoins.

€31,1 milliards
montant de la facture énergétique
de la France en 2016
(qui recule de plus de moitié par rapport à
son pic atteint en 2012)

(Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018)

« Le Building Information Modeling est un outil qui interroge la responsabilité des acteurs impliqués dans la définition et la mise en œuvre du cadre de vie et bâti. Il ne peut se substituer à ces acteurs. Ces derniers doivent être constamment conscients de leur rôle et profiter de ce processus collectif d'élaboration et de délibération pour évoluer au profit d'un projet coordonné.»

François Meunier
DG, Attitudes Urbaines



15%
part d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique totale en France

(Ademe, 2017)

Les marchés publics intégrant le Building Information Modeling (BIM) dans leur commande sont passés de 0,49% en 2013 à 8,10% en 2018

(CNOA, 2018)

Témoignages

TOURISME

Après les plateformes collaboratives, un nouveau cycle d'innovation s'engage...



Laurent QUEIGE
Welcome City Lab

Le fait d'être en contact avec 200 start-up par an nous permet d'établir une certaine typologie des candidats, des projets, de leur niveau de maturité. C'est un bon panorama de l'innovation touristique. Mon constat c'est que les sujets proposés arrivent par cycles. Il y a quelques années, le secteur à la mode était la consommation collaborative. Ce secteur n'est pas mort, au contraire, mais les acteurs atteignent leur masse critique, le marché est arrivé à maturité. Les tendances changent, nous les avons répertoriées dans notre Cahier-Tendances et ce que nous en retenons, c'est la volonté d'un parcours client optimisé, les micro-réseaux sociaux symptomatiques du manque de confiance accordée aux grands sites de voyages et de notation, l'aspect croissant du tourisme expérientiel... Bref, c'est l'individu au centre des questions d'innovation, pour une meilleure fluidité.

L'une des tendances qui me semble majeure est celle de l'humain au cœur de l'innovation.

Je m'explique :

Pendant longtemps, l'innovation a été liée à la technologie. Les entreprises ont développé des technologies très pointues, que les salariés ne savent pas utiliser. On a oublié l'importance de l'apport des individus, y compris en termes d'innovation. Par exemple, dans les agences de voyages, la question du tout numérique est posée, et du rôle des conseillers humains face aux algorithmes de recommandation : que deviennent le conseil et le service personnalisé ? Cette réaction des salariés trouve des échos en matière de ressources humaines : les entreprises sont amenées à repenser et à rééquilibrer les compétences et la technologie.

Pour moi, l'innovation est trop souvent vue comme étant liée au numérique de façon exclusive ! Aujourd'hui il y a énormément d'innovations - par exemple dans le tourisme durable, équitable et solidaire - qui reposent aussi sur des individus et des territoires. Les acteurs du tourisme se positionnent tous sur ce créneau car c'est une dimension importante de l'empreinte écologique, et c'est également devenu un argument marketing pour beaucoup. Mais c'est bien une approche globale, mélange de technologies numériques et de contributions humaines, qui permet de mesurer l'impact de ce nouveau type de tourisme.

Sur les nouvelles technologies, on commence à parler de blockchain, chez nos start-up. Travel Chain développe par exemple un moyen de paiement sécurisé pour les personnes voyageant souvent. On parle également d'intelligence artificielle et de chatbots, qui se multiplient. Au-delà d'un réel effet de mode, il faut savoir s'en servir, c'est indéniable.

Nous avons une activité d'incubateur, et malgré le nombre de start-up accompagnées, nous manquons encore de recul par rapport à la technologie. J'ai cependant la sensation qu'on ne s'interroge pas assez sur la façon dont la technologie va améliorer nos vies, et nous aider à nous poser les bonnes questions. ■

COMMERCE ET DISTRIBUTION

Un laboratoire d'innovation permanent



Antony GLAZIOU
VP Digital Aquitaine
Réprésentant Club
Commerce Connecté



Eric CULNAERT
Numérique et
commerce connecté
Agence de
développement et
Innovation de
Nouvelle-Aquitaine

Les évolutions numériques dans le commerce et la distribution sont emblématiques de la transformation de nos sociétés. Elles mettent en exergue notre tendance à être hyper-connectés, mobiles, dans une quête d'immédiateté mais aussi de sens.

Alors que la distribution s'opère de façon entièrement numérique, la présence du client in situ cherche à être ré-enchantée et mettre en valeur des identités de marque. L'expérience en magasin prend tout son sens. L'acte d'achat en magasin prend une importance majeure. La technologie *Smile To Pay* développée par Alibaba et le magasin sans caisses d'Amazon montre cette recherche de simplicité, loin de toute relation humaine. Quant à la livraison, nous sommes actuellement dans une course de vitesse sans fin, avec des options de livraison dans l'heure, possiblement par drone à la vue des expérimentations menées par le groupe La Poste.

Face à ces enjeux, le Club Commerce Connecté (CCC) du pôle d'excellence Digital Aquitaine réunit, en Nouvelle-Aquitaine, l'ensemble des acteurs qui participent au développement de solutions numériques de la vente en ligne, du magasin connecté et de la relation-client.

A travers celui-ci, nous observons une montée en puissance des collaborations entre le monde de la recherche et les entreprises qui mobilisent des technologies d'IA au service de la personnalisation. Les technologies d'*analytics*, le marketing relationnel, la recherche de performance des sites e-commerce et la recommandation produits sont des sujets phares de ces collaborations.

Ces enjeux technologiques et sociaux sont rendus critiques par la bascule des usages vers le m-commerce. Cet essor oblige à réinventer l'expérience utilisateur et les évolutions récentes dans le domaine du conversationnel sont des pistes pour y parvenir.

En parallèle des interfaces et de leurs contenus, la logistique industrielle prend une importance majeure dans l'application de ces transformations sectorielles. A titre d'exemple, Cdiscount a lancé *The Warehouse*, son accélérateur *supply chain* et a déployé dans ses entrepôts des robots évoluant en 3 dimensions. Si la phase actuelle reste de la robotisation connectée au système d'information, la suivante s'orientera vers la cobotique, soit la collaboration entre robot et humain. ■

La vision d'Efficacity

Transition énergétique et Innovation - trois tendances majeures



Michel SALEM-SERMANET

Directeur Général délégué

EFFICACITY

Institut pour la transition énergétique de la ville

Beaucoup de villes affichent de fortes ambitions en matière de transition énergétique et d'innovation : c'est une transformation profonde des modes de production et de gestion des territoires urbains qui est à l'œuvre.

Quelles sont les grandes tendances de cette transformation urbaine ?

En premier lieu, cette transformation répond à l'enjeu majeur de la **transition énergétique**. Il est en effet à la fois nécessaire et possible de changer radicalement l'empreinte énergétique et carbone des villes, avec trois grands leviers d'action : une plus grande sobriété du bâti et des formes urbaines, une meilleure efficacité et complémentarité des systèmes énergétiques tous vecteurs confondus (électricité-chaleur-gaz), et enfin un mix énergétique intégrant une part de plus en plus importante d'énergies renouvelables et de récupération, ce que les anglo-saxons résument très bien par les trois mots-clés « *mean - lean - green* ». Beaucoup d'avancées technico-économiques vont faciliter cette transition, et on peut citer par exemple l'abaissement du coût du stockage de l'énergie qui va rendre possible l'utilisation massive des énergies renouvelables locales malgré le problème que pose leur caractère intermittent.

En second lieu, la **révolution numérique** peut être un formidable accélérateur de la transition énergétique des villes, avec de nouvelles technologies puissantes telles que l'IoT, les outils d'analyse et le *Machine Learning*, la blockchain, le Big Data, etc. Ces technologies vont permettre demain de mieux comprendre le fonctionnement des territoires urbains à un degré de finesse inconnu à ce jour, et donc d'une part de mieux simuler et donc de mieux concevoir les projets urbains, et d'autre part de mieux piloter et mieux gérer les services urbains. Cette révolution numérique va en particulier permettre de mieux connaître la demande, alors que les métiers de la ville sont essentiellement basés sur l'offre ; cela supposera des offres plus flexibles et adaptables à des demandes variées et variables dans le temps. Cette révolution numérique peut également replacer comme jamais auparavant les usagers-citoyens au cœur des processus de décisions ; en effet, faire évoluer les comportements est une condition nécessaire de la transition énergétique, et cela

passera par des dispositifs d'information et d'incitation consensuels et transparents. On peut là aussi citer une avancée technico-économique qui est une autre bonne nouvelle : l'abaissement du coût des capteurs et leur plus grande fiabilité, notamment via les « réseaux de capteurs ».

Enfin, une troisième tendance de fond est à l'œuvre dans le monde urbain, au-delà même des usagers, concernant **les jeux d'acteurs et leurs attentes** : d'une part une volonté d'**expérimentation**, d'autre part un souci de **contractualisation**. Aujourd'hui, une collectivité qui réfléchit aux meilleures solutions en matière de transition énergétique, est confrontée à un champ des possibles tellement vaste et à une telle diversité d'offreurs de solutions, que la réponse ne peut plus être donnée par une démarche classique d'étude : il faut expérimenter, tester différentes options, se tromper, évaluer scientifiquement les retombées de chaque option pour le territoire, et enfin progressivement déployer la ou les solutions les plus prometteuses. Par ailleurs, cette diversité quasi-infinie des solutions possibles engendre un sentiment de doute, voire une perte de confiance, de la part des collectivités qui les amènent de plus en plus à vouloir « savoir ce qu'elles achètent », autrement dit à vouloir contractualiser sur les performances à long terme des solutions innovantes qu'on leur propose. Ainsi, de même que l'on a su mettre en place des contrats de performance énergétique (CPE) à l'échelle des bâtiments, l'attente des collectivités est forte pour une telle contractualisation à une échelle élargie, des quartiers aux villes.

Toutes ces tendances de fond donneront lieu à l'émergence de nouveaux marchés en France et à l'export sur lesquels se positionneront des acteurs économiques de toute taille, mais aussi des acteurs de la R&D comme Efficacity car une grande partie des réponses reste à inventer. ■

à propos de Cap Digital

Cap Digital fédère l'un des plus importants collectifs d'innovateurs d'Europe

En contact permanent avec les 1 000 structures adhérentes de Cap Digital, les 40 collaborateurs et 120 experts du pôle sont au cœur d'un mouvement formidable qui fédère tous les acteurs de l'innovation numérique : laboratoires de recherche, PME & start-up, grandes entreprises, ETI, écoles, universités et investisseurs.

Cette place de choix permet à Cap Digital d'accomplir deux missions fondamentales :

SOUTENIR / ACCÉLÉRER / TRANSFORMER

Au service de ses membres, le pôle soutient l'innovation, labellise des projets de R&D, accélère la croissance des start-up et accompagne la transition numérique des grandes entreprises et organisations.

DÉCOUVRIR / ANALYSER / PROPAGER

Inspiré par la crème de l'innovation, le pôle est aux avant-postes du futur. Il voit un nouveau monde industriel se construire sous ses yeux. Son devoir : partager ses découvertes, diffuser son analyse prospective, provoquer les rencontres qui accélèrent le futur et propager l'envie d'apprendre et d'entreprendre.

Cap Digital organise 120 d'événements par an, en France et l'International, dont le **festival Futur.e.s** - à Paris et Casablanca - rendez-vous des forces vives de la création et de l'innovation numérique.

Le pôle est également le **créateur d'EdFab** : le grand lieu d'innovation et d'expérimentation dans les secteurs de l'éducation, de la formation et de la transformation des métiers.

En 2018, Cap Digital étend son champ d'action en intégrant les activités d'**Advancity** et devient le premier pôle européen adressant la transformation numérique et la transition écologique. L'alliance du numérique et du développement durable pour la ville de demain se met en mouvement.

www.capdigital.com

-  facebook.com/capdigitalparisregion/
-  [@Cap_Digital](https://twitter.com/Cap_Digital)
-  [Cap.Digital](https://www.instagram.com/cap.digital/)
-  medium.com/cap-digital

remerciements

Conseil Stratégique et de Prospective

Paul-Olivier Gibert, Fondateur de Digital & Ethics

Benoit Maujean, R&D Manager, Mikros

Hugues Vincent, Ircam

Marché Industrie et Services

Laurent Bel, cofondateur de AppCraft

Asma Bouaouaja, cofondatrice, Aerial Coboticus

Nicolas de Cordes, VP Marketing Anticipation, Orange

Alain Garnier, CEO, Jamespot

Clément Serrat, cofondateur, Aerial Coboticus

Jean-Baptiste Soufron, Avocat associé, FWPA Avocats

Emilie Thebault, fondatrice, SerendpTech

Marché Technologie, data, IA

Jérémie Abiteboul, Chief Product Officer, DreamQuark

Caroline Chopinaud, Chief Business Development, Craft Ai

Virginie Galindo, CTO Voice In/Out, Gemalto

Pierre-Julien Grizel, CEO, Numericube

Hamid Hammouche, Advances Decision

Laurent Lafaye, cofondateur de Dawex

Bruno Maisonnier, CEO, Another Brain

Rémi Meunier, Data Evangelist, Dataiku

Jean-Michel Pailhon, Vice-Président Corporate Development & Strategy, Ledger

Jacques Serris, Conseil Général de l'Economie

Nicolas Vayatis, Professeur Directeur du CMLA, ENS Paris Saclay - Hub France IA

Marché Education, formation, RH

Denis Fages, Fondateur de Videotelling

Anna Stépanoff, Fondatrice de Wide Code School

Marché Santé

Fabienne Berthet, Consultante

Catherine Commaille-Chapus, Directrice stratégie, OpenHealth

Perrine Courtois, Consultante et designer, Elia Consulting

David De Amorim, Directeur Innovation, Docapost (La Poste)

Jérôme Leleu, CEO, Interaction Healthcare

Christophe Lorieux, Fondateur de Santech

Laurent Mignon, DG, eHealthTech

Marché Culture, média, publicité

Benoit Baume, CEO Be Contents

Marie-Pierre Bordet, VP Déléguée Générale, AACC

Jean-Charles Clément, Strategic Technologist, Havas Media Group

Nicolas Elkoubi, Responsable Innovation, The Integer Group

Thomas Eskénazi, Mikros Images

Marc Guidoni, Producteur associé, Komintern

Fabrice Jallet, Responsable Musique et Innovation, IRMA

Vincent Jouglard, CEO, Gameblr Esports

Sophie Lecoq, Media Institute

Siegfried Loeffler, Technicolor

Frédéric Purgal, CEO ArtOfCorner VR

Mathieu Rouxel, Co-Founder & Managing Director, AskHub

Gaël Seydoux, Directeur de Recherche et Innovation, Technicolor

Filipe Vilas-Boas, Media Artist, Exploradome

Marché Ville durable & transition écologique

Marion Carré, CEO, AskMona

José Michael Chenu, Directeur Marketing Stratégique et Développement Urbain, Vinci

Morgane Colombert, Assistante professeur, Directrice du département Energie et Climat, EIVP

Eric Culnaert, Responsable Numérique, commerce connecté, Digital Aquitaine

Albert Da Silva Pires, Responsable des partenariats institutionnels, Geoconcept France

Frederique Denis, Responsable formation, Seine Saint-Denis

Charles Doxuan, CMO, Alcmeon

Antony Glaziou, VP, Digital Aquitaine

Christophe Gobin, Responsable R&D, Vinci Construction France

Anne Malliart, CEO, Peek's Print

Jean-François Penciolelli, Executive VP Public Sector, GFI Informatique

Françoise Preteux, Directrice de la Recherche, Ecole des Ponts et Chaussées

Laurent Queige, DG, Welcome City Lab

Cécile Raynal, Cadre Téléexploitation, GRDF

Dominique Renaudet, Président du Comité Stratégique Advancity, Neoclide

Laurent Riscala, Fondateur de Ecoxia

Michel Salem-Sermanet, DG, Efficacity

Victor Welschinger, Responsable Marketing et Communication, HESUS

Grands Comptes

Didier Giraud, Directeur Stratégie et Innovation, INA

Manuel Gruson, Corporate Development Director, 3DS

Christophe Roy, Directeur Réseau Grand Paris, HSBC

Sophie Solassol, Directrice Centre d'Affaires, HSBC

Mustafa Zouinar, Chercheur Orange - ergo / usages

Publication, impression

Directeur de publication : Patrick Cocquet

Rédacteurs : Françoise Colaïtis, Jean-Baptiste Bini, Mathilde Neu

Contributeurs : Antoine Allard, Aurite Kouts, Benjamin Gans, Célia Parraud-Apparu, Christelle Ayache, Diana Gecer, Ezechiel Kahn, Johanne Bensimon, Lola Kahn, Nina Rognon

Relectrices : Klio Krajewska, Millie Servant, Marion Viola, Johanna Castel

Graphisme, maquette et fabrication : Véronique Aubertin-Bodin

Illustrations : Florent Hauchard, colagene.com

Crédits photos :

©Dan Taylor - ©AdrienMalguy - ©Unsplash : Kym Ellis, Eddie Garcia, Nathan Dumlao, Chris Ried, Filip Mroz, Kevin Bhagat, Charles Deluvio, Pablo Garcia-Saldana, Chuttersnap, Lian Jonkman, Priscilla du Preez, Ryoji Iwata, Valentin Antonini - ©Visualhunt : Maxime Fort, Michele Ficara-Manganelli - ©Pexels : Aleksejs Bergmanis

Nous remercions également toutes les personnes, visiteurs et exposants, présentes sur les photos de Futur en Seine 2016 et 2017

Cette cartographie a été imprimée sur papier 100% recyclé labellisé FSC et Ecolabel EU par Double Exemplaire pour le compte de Cap Digital Paris Région.

Ils soutiennent notre action



 **îledeFrance**

DGE
DIRECTION GÉNÉRALE
DES ENTREPRISES



LE PROGRAMME BÉNÉCIE
DU SOUTIEN DU FONDS SOCIAL
EUROPÉEN ET DU FONDS EUROPÉEN
DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL


l'Europe
s'engage
en Île-de-France
avec le FEDER



14 rue Alexandre Parodi 75010 Paris
www.capdigital.com