

Rapport d'orientation
stratégique 2021

Futurs numériques : quelles trajectoires ?

Scénarios prospectifs
pour 2030-2035

Rapport d'orientation
stratégique 2021

Futurs numériques : quelles trajectoires ?

Scénarios prospectifs
pour 2030-2035

Avant- propos



Par
Bernard Duverneuil,
Président du Cigref

Depuis 2019, le Cigref a engagé un cycle de réflexion stratégique et prospective pour analyser les tendances majeures du numérique dans les grandes entreprises et administrations publiques à l'horizon de la prochaine décennie. Nous avons mené ces travaux afin de nous projeter dans l'avenir, d'éclairer, le cas échéant, la prise de décision de nos membres et de faire émerger les thématiques pertinentes pour nos travaux collectifs.

En effet, cette démarche d'orientation stratégique, engagée sur un rythme désormais annuel dans un contexte d'accélération des mutations et d'incertitude grandissante, est l'un des principaux outils de structuration des travaux d'intelligence collective que notre association organise et anime au profit de ses membres. Elle permet par ailleurs au Cigref de s'inscrire dans le paysage des cercles de réflexion où se développe une pensée originale sur la préparation des futurs numériques.

Le précédent cycle sur lequel cette nouvelle édition s'appuie s'était conclu en octobre dernier par la publication du premier Rapport d'orientation stratégique 2020 du Cigref, à l'occasion de son Assemblée générale. Ce précédent rapport prospectif s'articulait autour de cinq grands thèmes, les « champs de transformation », explorés sous différents aspects : leurs tendances structurantes, les phénomènes émergents susceptibles de les transformer, les incertitudes majeures, et les phénomènes à faible probabilité mais ayant un impact majeur s'ils survenaient. Ces cinq champs de transformation identifiés abordaient ainsi les enjeux technologiques et les nouveaux usages, les défis environnementaux, la croissance de la cybermenace et les nouveaux enjeux géopolitiques, la modification accélérée des attentes du marché, les stratégies complexes des fournisseurs de produits et services numériques, ainsi que les nouvelles modalités de travail et d'engagement. Ils avaient été choisis méthodiquement par le Conseil d'orientation stratégique et le Conseil d'administration du Cigref.

Ce deuxième cycle de réflexion stratégique et prospective s'achève en octobre 2021, avec la publication de ce nouveau rapport qui a pour vocation de prolonger et compléter le précédent. Ce processus incrémental permet de capitaliser sur le travail de l'année précédente et de poursuivre l'exercice prospectif que nous avons engagé. Il comprend deux grandes parties. La première, consacrée à la veille stratégique, se présente comme une actualisation des champs de transformation identifiés dans le Rapport d'orientation stratégique 2020.

La deuxième partie de ce rapport propose plusieurs scénarios décrivant des futurs possibles. Ces scénarios permettent de décrire des futurs contrastés, sous différentes formes – idéal, catastrophique, alternatif ou tendanciel – et d'étudier les processus d'évolution qui conduisent à l'une ou à l'autre de ces situations. Ils prennent en compte différents contextes – géopolitique, économique, technologique et social – auxquels les entreprises pourraient être confrontées dans dix ou quinze ans. Cette méthode de raisonnement

prospectif s'adresse tout particulièrement à des décideurs qui doivent anticiper le futur pour poser des choix éclairés dans leurs pratiques professionnelles.

La méthode de construction de scénarios des mondes numériques à l'horizon 2030-2035 s'est appuyée sur l'identification de questionnements clés qui pouvaient varier en fonction des hypothèses envisagées. Les scénarios ont ainsi été dessinés en combinant plusieurs hypothèses compatibles entre elles. Ils ont ensuite été soumis au Conseil d'orientation stratégique et à nos organisations membres lors du Séminaire de Printemps du Cigref, temps privilégié d'échange et de réflexion sur les futurs plausibles, organisé au profit des membres de notre association. Ces quatre projets de scénarios ont été élaborés en partenariat avec Futuribles, cabinet spécialisé dans les activités de prospective. Il est le garant de la rigueur méthodologique de notre démarche, et je les en remercie vivement.

Nous avons également sollicité des auteurs de fiction pour écrire des nouvelles d'anticipation afin d'incarner par des œuvres originales cette édition 2021. Inspirés par les scénarios, ces différents récits d'avenir nous plongent ainsi dans ces futurs possibles abordés sous un angle de vue particulier, en mettant en lumière certains enjeux de demain (sans souci de prédiction, d'exhaustivité, ni de réalisme) et permettent d'élargir le regard que nous portons sur ces futurs possibles. Notre ambition était donc de publier quatre nouvelles ne dépassant pas trois à cinq pages, ambition à laquelle n'ont pas réussi à s'astreindre tous les auteurs, mais que nous publions cependant compte tenu de leur caractère illustratif et original des scénarios. Vous les retrouverez à la fin de chaque scénario dont la nouvelle s'est inspirée.

Je vous souhaite une excellente lecture de ce Rapport d'orientation stratégique 2021, à découvrir probablement en plusieurs fois au vu de sa densité, qui complète et élargit la réflexion de la première édition que je vous invite également à parcourir de nouveau à l'occasion, car elle reste tout à fait d'actualité.



Executive summary

Le Rapport d'orientation stratégique (ROS) 2021 du Cigref s'inscrit dans la lignée du ROS 2020. En ce sens, ce document est, simultanément, le prolongement du rapport précédent et une brique supplémentaire à la réflexion stratégique du Cigref pour définir ses activités et son plan de travail. Ainsi s'articule-t-il autour de deux parties complémentaires : l'une de veille prospective et l'autre de scénarios pour les futurs numériques.

Partie 01. Veille prospective

Cette partie propose une veille prospective sur les cinq grands champs de transformation du numérique identifiés en 2020. Pour mémoire, le Cigref a choisi, dans le premier ROS, de concentrer sa réflexion sur cinq thématiques clés couvrant largement les différentes facettes du numérique et identifiant leurs divers enjeux.

Sans prétention à l'exhaustivité, cette sélection espère toutefois offrir une approche transversale de l'objet d'étude protéiforme qu'est le numérique, et ce afin de nourrir les travaux du Cigref, mais aussi avec pour ambition de renseigner ses membres sur les évolutions majeures auxquelles se préparer. C'est dans cette même optique que chacun de ces champs thématiques a été actualisé en 2021. Là encore, loin d'être exhaustive, cette actualisation prospective s'appuie néanmoins sur une veille rigoureuse, des entretiens avec les experts membres du Comité d'orientation stratégique et cherche à rendre compte des préoccupations principales des membres du Cigref pour les 10-15 ans à venir. En voici les grandes lignes.

Champ 1. Enjeux technologiques et nouveaux usages

Un certain nombre de pratiques numériques se sont accélérées et l'usage de plusieurs outils s'est intensifié en réaction à la crise sanitaire (le cloud computing notamment). Les efforts de R&D déployés à l'échelle mondiale sur des technologies possiblement révolutionnaires (informatique quantique...) n'ont cessé de se renforcer. En parallèle, s'exprime une difficile recherche d'équilibre entre monde physique et monde virtuel après plus d'un an de distanciation physique, de même qu'un tâtonnement législatif en matière de régulation des pratiques en ligne, parfois abusives.

Champ 2. Numérique et environnement

Face aux ruptures climatiques majeures que s'apprête à vivre le monde moderne, le numérique n'est bien évidemment ni la panacée absolue, ni la cause unique de tous ces maux. Mais il a son rôle à jouer et est au cœur de plusieurs grands enjeux détaillés dans ce champ : optimisation énergétique et régulation des usages, disponibilité des terres rares et des matières premières, approches coopératives et systématisées des grands risques du 21e siècle, tout en évitant le spectre de la surveillance de masse...



Champ 3. Risques cyber et enjeux géopolitiques

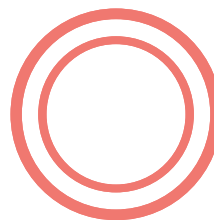
Le nombre, la diversité et l'intensité des cyberattaques n'ont fait que croître en 2020-2021, révélant l'industrialisation massive du champ cyber. En parallèle, les États s'affrontent à grand renfort de lois autour de conceptions divergentes de la protection des données (personnelles et industrielles). Sont évoquées dans ce champ les réglementations européennes, chinoises, russes ou encore indiennes qui posent le cadre de nouvelles approches du cyber et de ses risques.

Champ 4. Fournisseurs et services numériques

Le fort développement de services numériques, sous influence de la crise sanitaire, a conforté la position hégémonique des leaders en la matière (Google, Microsoft, Amazon, Baidu...). Face à la puissance croissante de ces grandes plateformes, les gouvernements sont partagés entre une régulation plus stricte de leurs activités et leur crainte de les fragiliser et ainsi de perdre en compétitivité et leadership technologique. Cette situation est renforcée du fait que ces plateformes sont essentiellement américaines et chinoises et jouent un rôle important dans le bras de fer numérique opposant leurs gouvernements respectifs. Dans cette lutte, l'Union européenne cherche à se tailler une place, en structurant, notamment, un espace de mutualisation de données et de développement de cas d'usages innovants. Dans ce champ 4, sont détaillées quelques-unes des procédures législatives européennes les plus importantes sur ces questions.

Champ 5. Nouvelles formes de travail et engagement des collaborateurs

Si certaines transformations vécues dans le cadre de la crise sanitaire pourront s'avérer conjoncturelles, d'autres sont susceptibles, en revanche, de s'inscrire dans le temps long et de transformer les pratiques de recrutement, de formation, de management, d'organisation des entreprises et de leurs écosystèmes, jusqu'à leur possible plateforme. Dans les prochaines années, le droit du travail pourrait alors lui aussi évoluer fortement.



Partie 02. **Quatre scénarios** pour les **futurs numériques** à l'horizon 2030-2035

À la suite de cette veille prospective, la seconde partie a donc pour ambition de proposer quatre scénarios des futurs numériques à horizon 2030-2035. Ces scénarios cherchent à présenter quelques archétypes de mondes possibles, en articulant, entre autres sources, les différents éléments identifiés au cours de la veille. Bien sûr, d'autres configurations sont envisageables. Mais les figures de l'avenir proposées ici permettent d'encadrer la réflexion sur les grands enjeux des 10-15 ans à venir et de mesurer, pour chaque scénario, leurs implications pour les entreprises et les organisations. Dans cette deuxième partie, de courtes nouvelles d'anticipation sont aussi proposées au lecteur. Inspirées par les scénarios prospectifs, elles permettent d'élargir nos visions des futurs possibles.

Scénario 1. Mondialisation régulée par les équilibres géopolitiques

Le premier scénario fait le pari d'un monde où la crise sanitaire aura servi de déclic et de prise de conscience pour les États comme pour leurs populations de la nécessité de se préparer aux défis environnementaux et sanitaires du 21^e siècle. Les interdépendances économiques et les enjeux de gestion de crise, communs aux différents pays, favoriseraient alors le développement d'échanges politiques et commerciaux entre les acteurs (publics comme privés), selon une réelle logique d'intérêt général.

Scénario 2. Vers une « Europe puissance » dans un monde régionalisé

Dans ce scénario, les échanges économiques et les systèmes de normes (sanitaires, juridiques, commerciales...) se restructurent à l'échelle de grandes plaques régionales. Cette fragmentation du commerce international et des lois résulte de profondes divergences entre États en matière de gestion de crise (sanitaire, environnementale),

mais aussi de découplage des trajectoires socio-économiques des pays, suite à la pandémie Covid et de ses répercussions.

Scénario 3. Une Chine conquérante dans un monde bipolaire

Ce scénario illustre une trajectoire dans laquelle la Chine parvient à s'affirmer comme leader des échanges internationaux. Dans un contexte sanitaire et environnemental très instable en 2030-2035, le pays promeut, en effet, son modèle de gestion de crises et se positionne comme partenaire de choix en matière de services, de solutions et d'infrastructures auprès des pays les plus en difficulté. Cette montée en puissance accélérée de la Chine exacerbe les tensions avec les États-Unis. Ce bras de fer impacte de nombreux pays du monde devant choisir leur camp. Divisée et fragilisée, l'Europe n'affirme pas sa « troisième voie ».

Scénario 4. Far West, colonies digitales et cartels numériques

Ce dernier scénario propose une immersion dans un monde profondément bouleversé par les impacts du changement climatique à horizon 2030-2035. Très fragilisés par leur endettement, de nombreux États ne sont plus en mesure de s'y préparer. Les géants du numérique, relativement préservés par la crise économique et pourvus d'immenses capitaux financiers, profitent alors de cette situation pour s'affirmer comme pourvoyeurs de solutions globales à l'attention des gouvernements, d'autres entreprises, voire des citoyens, et étendent même leurs services pour remplir certaines fonctions régaliennes des États.



Note de contexte

Pour introduire ce deuxième exercice de prospective du Cigref, il nous est apparu nécessaire de dresser, comme l'année dernière, dans une note introductive de contexte, un panorama descriptif des principaux facteurs qui constituent, à notre sens, la toile de fond de notre travail. Près de deux ans après l'apparition du virus SARS-CoV-2 en Chine et le développement fulgurant de la terrible pandémie dont l'humanité n'est toujours pas sortie, un nouveau paysage se dessine. Nous allons tenter, toujours avec prudence et humilité, de proposer une description, certes partielle mais aussi objective que possible, du contexte dans lequel se déploie l'activité des membres du Cigref pour lesquels ce travail de prospective est d'abord destiné.

Cette note de contexte s'articule autour de deux parties. La première synthétise les éléments de mise à jour des quatre « domaines d'appréciation de la situation globale » que nous avons développés dans l'édition 2020 de cette note de contexte, à savoir la géopolitique et les relations internationales, l'environnement et le changement climatique, la crise sanitaire, enfin l'économie. Chacun de ces domaines, comme nous le soulignons déjà l'année dernière, sont bien entendu interdépendants et ne peuvent être appréhendés isolément. La deuxième partie de cette note propose un panorama des principaux sujets de préoccupation numérique que les membres du Cigref peuvent partager sans prétendre, cependant, à l'exhaustivité. En effet, en fonction de son secteur d'activité ou de son prisme de lecture personnel, chacun pourra être amené à mettre une emphase particulière sur telle ou telle thématique, voire à compléter celles que nous avons choisies de mettre en exergue.



Géopolitique et relations internationales

-

Dans l'histoire, les grandes pandémies ont généralement eu des effets systémiques et durables sur l'organisation des sociétés humaines et sur le fonctionnement des relations que les divers groupes qui les constituent entretiennent entre eux. Si cette note de contexte n'est pas le lieu d'une exégèse historique des pandémies, et que celle-ci sortirait de notre champ de compétence, il est intéressant d'observer que ces pandémies ont été l'occasion de basculements parfois brutaux mais bien souvent latents. Il serait nécessaire d'analyser plus en détail les conséquences de la pandémie que nous subissons comme phénomène d'accélération de la fin d'un cycle. Ce cycle a débuté à la toute fin des années 1970 avec l'avènement d'une forme nouvelle et mondialisée du libéralisme économique sous l'impulsion de R. Reagan et de M. Thatcher, les prémices en Pologne de la chute de l'empire soviétique, le réveil de la Chine et son ouverture au monde. Quarante ans plus tard, la Chine a ravi à l'Europe la place de deuxième puissance économique mondiale, se positionne comme le principal concurrent des États-Unis et se projette résolument comme l'hyperpuissance du 21^e siècle à l'horizon du centième anniversaire de la République populaire, en 2049. Il est frappant d'entendre le Président Xi Jinping, ces dernières années et dans

différents scénarios internationaux comme le World Economic Forum de Davos, se faire le chantre du libre-échange alors qu'il est engagé dans une politique de contrôle implacable et technologisée des libertés individuelles de la population chinoise. Désormais, la diplomatie de la République populaire de Chine laisse apparaître une certaine forme d'agressivité et une absence d'inhibition qui traduisent son changement de statut sur la scène internationale. Après le sort réservé à Hong Kong, les inquiétudes les plus vives peuvent s'exprimer sur l'avenir de Taïwan et le régime des eaux de la mer de Chine au regard du droit international. Le basculement indopacifique du monde est apparu dans sa réalité crue à l'occasion de cette pandémie. Ce nouvel ordre géopolitique se cristallise autour d'une rivalité sino-américaine croissante, et renvoie l'Europe à sa condition de péninsule située à l'extrémité du vaste continent asiatique. Dans cette situation nouvelle où les États-Unis et la Chine subordonnent leur horizon politique à leur affrontement stratégique, l'Union européenne semble, jusqu'à présent, s'être résignée à n'être que la spectatrice de son impuissance géopolitique. Et ce, alors même que la zone indopacifique, dont la France reste d'ailleurs un acteur important, a des effets directs sur son avenir.



Cueilli sur le site Studycli.org : « [What does China's version of the world map look like?](#) » par Hugo van der Merwe

Environnement et changement climatique

-

Ces durcissements des rapports de force à l'échelle mondiale interviennent alors que les impacts d'un changement climatique global se font, jour après jour, plus intenses. À l'heure où ces lignes sont écrites, au cœur de l'été 2021, les effets du changement climatique semblent se préciser, alors que le nord-ouest du continent américain a subi des vagues de chaleur tout à fait inédites et que la Chine, mais aussi l'Allemagne, la Belgique, le nord de la France, viennent de traverser des épisodes pluviométriques ayant entraîné des inondations sans précédent aux conséquences dramatiques.

C'est dans ce contexte que la Commission européenne a publié, le 14 juillet 2021, son paquet législatif baptisé « Fit-for-55 ». Il contient pas moins de 12 propositions de textes, allant de la révision de certaines directives à la mise en place de nouveaux outils. Ces propositions sont destinées à concrétiser le Pacte vert voté en décembre 2019 et à mettre l'Europe sur la trajectoire de la neutralité carbone en 2050. La Commission européenne a mis sur la table un ensemble de mesures pour s'aligner sur les ambitions de l'Accord de Paris en réduisant de 55 % les émissions européennes de carbone d'ici 2030.

De nombreux secteurs d'activité seront amenés à se transformer de façon radicale pour tenir ces objectifs. Le plus emblématique de ces objectifs est sans doute celui assigné au secteur automobile, en visant une réduction des émissions moyennes des voitures neuves de 55 % à partir de 2030 et de 100 % à partir de 2035 par rapport aux niveaux de 1999. En conséquence, tous les véhicules neufs immatriculés à partir de 2035 en Europe devraient être à émission nulle.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) devrait publier début 2022 un nouveau rapport présentant un

récapitulatif complet des impacts du changement climatique sur notre planète et sur les espèces vivantes. Une première version de travail de ce rapport fait actuellement l'objet d'un appel à commentaire auprès de la communauté scientifique. Il présente apparemment à ce stade une situation critique. Avec l'Accord de Paris, la communauté internationale s'est engagée à ne pas dépasser le seuil de +2 °C de réchauffement climatique par rapport à l'époque préindustrielle. Le GIEC estime dorénavant qu'un franchissement du seuil de +1,5 °C pourrait déjà entraîner des conséquences graves, et parfois irréversibles, des conditions de vie dans de nombreuses régions du monde, au-delà de la capacité d'adaptation de certains organismes, avec des conséquences globales sur la production agricole mondiale. Et l'Organisation météorologique mondiale a établi en parallèle que la probabilité pour que ce seuil soit franchi dès 2050 est désormais de 40 %.

Le GIEC conclut son prérapport par une note d'espoir en estimant que la maîtrise de l'emballement climatique est encore accessible dès lors que la communauté internationale adopterait des mesures de transformation exigeantes des processus et des comportements à tous les niveaux, notamment au niveau des entreprises, des institutions et des gouvernements. Avec la publication du paquet législatif « Fit-for-55 », la Commission européenne semble avoir pris la mesure de l'enjeu, en devançant l'appel du GIEC. Les négociations du trilogue européen devront caractériser l'ambition des États membres à prendre leurs responsabilités et à tenir leurs engagements climatiques. L'Amérique de J. Biden est sur le point également de s'engager sur une trajectoire de maîtrise et de réduction de ses émissions carbonées.

De nombreuses incertitudes demeurent sur la réalité des engagements de la Chine à maîtriser ses propres émissions de gaz à effet de serre. Enfin, nous pouvons nourrir toutes les inquiétudes sur la capacité à agir de l'Afrique, du sous-continent indien, de l'Amérique latine, qui ne disposent que de faibles degrés de liberté pour adapter leurs systèmes économiques et sociaux tant aux enjeux du changement climatique qu'à ses terribles conséquences probables pour leurs populations. Bien tardivement et au pied du mur, de manière encore bien imparfaite, l'humanité progresse dans le développement de ses capacités à évaluer, anticiper et corriger les conséquences des transformations physiques qu'elle a imposées, et continue d'imposer, au système Terre, transformations que la crise pandémique aura puissamment contribué à révéler.

Pandémie et crise sanitaire

-

Dix-huit mois après le début de cette terrible pandémie planétaire qui est partie de Chine en janvier 2020, les incertitudes règnent toujours quant à la capacité de l'humanité à la surmonter. Une quatrième vague semble se propager plus rapidement que les précédentes en raison de la virulence croissante des variants successifs, le variant delta du virus SARS-CoV-2 à l'heure où ces lignes sont écrites s'étant imposé comme la souche dominante de contamination. Plusieurs pays sont déjà submergés par ce variant delta, comme en Afrique ou dans de nombreux pays de l'Asie du Sud-Est. Cependant, et malgré ce regain de la pandémie, les scénarios les plus pessimistes évoquant une létalité d'un ordre de grandeur comparable aux grandes pandémies historiques, ne semblent plus d'actualité. Outre les mesures de contraintes inédites pesant sur les interactions sociales depuis plus d'un an, cette situation est d'abord le fruit du développement et de la fabrication industrielle, avec une rapidité

sans précédent dans l'histoire de l'industrie pharmaceutique, de vaccins efficaces dont la moitié de la population mondiale avait pu bénéficier d'au moins une dose, d'après les chiffres de l'OMS, à la fin du mois de juillet 2021. Cette dynamique vaccinale devrait se poursuivre si nous parvenons cependant à résoudre un double défi, d'une part vaincre les réticences d'une partie non négligeable de la population, d'autre part surmonter les difficultés d'approvisionnement et de déploiement des vaccins dans les pays les plus pauvres et les plus démunis en termes d'infrastructures médicales, notamment en Afrique.

Par ailleurs, si les effets de cette pandémie sur de nombreux secteurs d'activité sont importants, si elle renforce les difficultés économiques et sociales que de nombreux pays connaissent déjà, ses conséquences sur nos systèmes économiques pourraient être moins massives qu'elles n'avaient été envisagées il y a un an. Plusieurs observateurs mettent en exergue la résilience du système économique et social. Ils font remarquer que les conséquences de chacune des trois précédentes vagues épidémiques sur l'économie sont décroissantes, principalement en raison de l'adaptation de la société et du développement de la vaccination. Alors que pendant le premier confinement, de mars à juin 2020, le niveau d'activité avait brutalement chuté en France de 30 % en dessous du niveau de 2019, il n'est aujourd'hui inférieur que de 5 % par rapport au niveau d'activité de cette même période pré-Covid. Il y a tout lieu d'espérer, sauf nouvelle surprise sanitaire, que le niveau d'activité de 2019 sera retrouvé au cours du premier semestre 2022. C'est à cette période par ailleurs que les différents plans de relance européens et nationaux commenceront à produire pleinement leurs effets sur l'économie du continent.

Économie et effet de la globalisation

L'économie mondiale est désormais dominée par trois phénomènes massifs qui se conjuguent dans de multiples dimensions. Le premier, comme cela est indiqué plus haut, concerne la rivalité stratégique entre la Chine et les États-Unis qui ont subordonné à celle-ci une part significative de leurs stratégies économiques, notamment dans le domaine numérique. Le second est celui de la dépendance croissante de l'économie traditionnelle à une économie de la donnée soutenue par le développement exponentiel des technologies numériques et contrôlée par un nombre restreint d'acteurs désormais systémiques. Le troisième, bien entendu, est celui de la décarbonation du système économique et de son adaptation aux enjeux du dérèglement climatique. En premier ordre de grandeur, l'économie mondiale apparaît soumise à un système de triple contrainte géostratégique, technologique et climatique, qui lui impose des transformations sans précédent de ses chaînes de valeur, système de contrainte que la crise sanitaire aura contribué à révéler.

Symptomatique de ces contraintes, les États-Unis, depuis l'élection de Joe Biden, tentent de rallier les États de la zone Asie-Pacifique à un accord qui définirait des normes pour l'économie numérique, notamment des règles sur l'utilisation des données, sur la facilitation du commerce et sur le régime des droits de douane des transactions électroniques. Clairement destiné à contrer l'hégémonie chinoise dans la zone, plusieurs États ont fait part de leur intérêt pour un tel accord, comme le Canada, le Chili, le Japon, la Malaisie, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et Singapour. Mais une douzaine d'autres États de la zone sont déjà tellement dépendants des équipements, des logiciels et des réseaux chinois, qu'il leur serait désormais très difficile d'appliquer ces normes en faveur d'un espace numérique libre et ouvert tel que les États-Unis le définissent. Ces

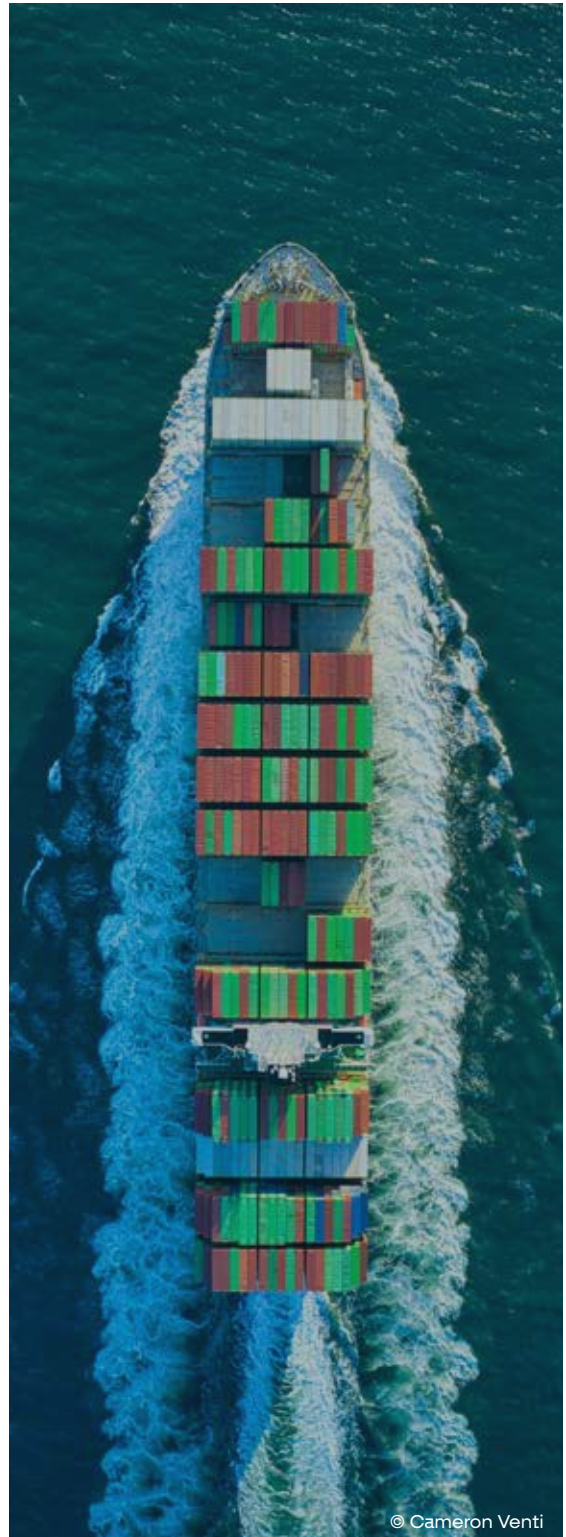
discussions sont concomitantes, en ce mois de juillet 2021, avec celles engagées en urgence par les leaders de l'Asean-Pacific Economic Cooperation, dont Joe Biden et Xi Jinping, pour tenter de coordonner les efforts de la région face à la nouvelle vague épidémique portée par le variant delta.

Autre effet symptomatique, et qui illustre les limites atteintes par la globalisation économique, la pénurie de composants électroniques qui frappe, probablement de manière durable, un nombre important de secteurs d'activité, et qui provoque une sérieuse hausse des prix sur ce marché de haute technologie, d'hyperspécialisation, de concentration maximale, de production de masse, et par ailleurs hypercapitalistique. Cette pénurie est la conséquence, pour l'essentiel, de la conjugaison des trois phénomènes décrits plus haut. Tout d'abord, la hausse drastique de la demande due à la crise sanitaire a entraîné une forte croissance du marché de l'ordinateur portable partout dans le monde. Ensuite, la guerre que se livrent les États-Unis et la Chine pour le leadership technologique a amené des acteurs comme Huawei à constituer des stocks sans précédent de composants. Enfin, pour parachever le tableau, une sécheresse sur l'île de Taïwan, là encore inédite, contraint entre autres le leader mondial des microprocesseurs, TSMC, à réduire sa cadence de production, la fonderie de ces composants étant particulièrement gourmande en eau douce. Dans ce contexte, de nombreux États, notamment la France, tentent de sécuriser l'approvisionnement de leurs industries en semi-conducteurs, processeurs, microcontrôleurs et autres capteurs.



L'Europe, dans ce contexte, tente de développer les conditions politiques, économiques et technologiques qui lui permettront de restaurer une certaine maîtrise de ses dépendances dans de nombreux domaines industriels, dépendances qu'une forme d'insouciance ou d'aveuglement de plusieurs décennies a laissé se dégrader au-delà du raisonnable, comme dans l'industrie pharmaceutique ou celle des composants électroniques.

L'autonomie stratégique ouverte est devenue le concept en vogue à Bruxelles. Ce concept se définit comme un système de gouvernance économique mondiale établi autour de relations bilatérales mutuellement bénéfiques et garantissant la protection contre les pratiques déloyales et abusives. Pour reprendre l'intéressante formule de François Villeroy de Galhau, Gouverneur de la Banque de France, l'ambition de l'Europe consiste à réconcilier Keynes, économiste du soutien et de la solidarité, et Schumpeter, économiste de l'innovation. C'est en tous cas, et clairement, la voie empruntée par Joe Biden dès son installation à la Maison Blanche.



© Cameron Venti

Contexte numérique

Liberté de circulation des données

-

Avec la libre circulation des biens, des personnes et des capitaux, la libre circulation des données est l'un des facteurs fondamentaux de la croissance du continent européen pour les deux prochaines décennies. Désormais, une économie numérique ne génère de la valeur que si les données, à l'instar des capitaux, peuvent circuler librement, de manière sécurisée et en confiance, entre les différents acteurs. Aucun d'entre eux, en effet, ne peut prétendre disposer, à lui seul, de toutes les données nécessaires pour développer de nouveaux services à valeur ajoutée. Il n'est pas tolérable qu'une poignée d'acteurs, pour la plupart non européens, préempte ces données au bénéfice exclusif de leurs modèles d'affaires. Cette liberté devrait structurer les industries et les services de l'Europe du 21^e siècle. L'Union européenne ne peut pas se permettre de manquer ce rendez-vous avec cette liberté nouvelle indispensable pour notre économie, pour la maîtrise de ses dépendances, pour la liberté des générations futures.

Évolution du marché du cloud

-

Le cloud n'est plus un simple sous-domaine du secteur numérique parmi d'autres. Le cloud est désormais celui qui commande tous les autres. Comme la crise sanitaire l'a illustré de façon extrêmement concrète, les données sont au cœur de la transformation numérique, et le cloud est à présent le socle incontournable de leur infrastructure numérique pour nos entreprises et administrations publiques. Le marché du cloud en Europe devrait passer de quelques 50 milliards d'euros en 2020 à environ 550 milliards d'euros en 2030, avec une croissance annuelle de plus de 25 %, d'après une récente étude du cabinet

KPMG, pour s'établir au niveau du marché des télécommunications. Quasiment tous les champs de l'innovation et de la transformation numérique – intelligence artificielle, IoT (l'internet des objets), 5G et bientôt 6G, *edge computing*, industrie 4.0, informatique quantique, pour ne citer que ces quelques exemples – se développent désormais dans les environnements et avec des outils mis à disposition par le cloud. Dans le contexte de crise actuelle, sanitaire, économique, sociale et géopolitique, la maîtrise de cette capacité pour notre continent devient une condition primordiale de son autonomie et de la maîtrise de son futur.

Il appartient au régulateur de poser les bases réglementaires qui permettront, d'une part un accès équilibré et loyal à ce marché tant pour les utilisateurs que pour les offreurs de services qui souhaitent le pénétrer, d'autre part l'émergence de solutions de "cloud de confiance" afin de garantir la protection du patrimoine informationnel sensible de l'économie européenne. A défaut d'y parvenir, la fenêtre d'opportunité qui s'est ouverte, il y a maintenant deux ans, avec la stratégie française pour le cloud et l'initiative Gaia-X notamment, pourrait se refermer inéluctablement. Les entreprises n'auraient d'autre choix, compte tenu de leurs échéances contractuelles, de leurs besoins en termes de compétitivité, et des orientations technologiques en faveur du cloud des principaux grands éditeurs, que d'arbitrer à nouveau et durablement au profit des plateformes structurantes, réduisant ainsi à une portion congrue les cas d'usage dont pourrait bénéficier une offre nationale ou européenne de cloud de confiance.



Sécurité numérique

-

Tous les responsables politiques, économiques et administratifs sont désormais particulièrement préoccupés par la croissance, inquiétante au cours des dernières années, des cyberattaques qui frappent les entreprises et les administrations publiques. En effet, la capacité des cybercriminels à commettre leurs forfaits croît désormais plus rapidement que la capacité de leurs victimes à se protéger. Sans changement de paradigme en matière de lutte contre la cybermenace, la situation pourrait tendre vers le chaos dans l'espace numérique, à l'horizon d'une dizaine d'années. L'attention du lecteur est attirée sur une singularité de l'industrie du numérique. Celle-ci est sans doute la seule industrie qui ne soit pas soumise à des normes minimales de sécurité par conception en Europe. Cette situation est appelée à changer, même si chacun a bien conscience de la difficulté de la démarche. Cette analyse du Cigref est convergente sur ce point avec celles de plusieurs forums internationaux, comme l'OCDE ou le Dialogue de Genève, et ne fait pas l'objet d'une opposition de principe de l'industrie du numérique.

Sobriété numérique

-

Dans le contexte actuel où les questions de préservation de l'environnement, de lutte contre le changement climatique et de décarbonation de l'économie deviennent des enjeux sociétaux majeurs, le thème de la sobriété numérique prend une ampleur nouvelle. Une approche écosystémique de la sobriété numérique s'avère désormais nécessaire, impliquant les utilisateurs, les fournisseurs et les régulateurs à l'échelle nationale et européenne. Planet Tech'Care, dont le Cigref est partenaire, propose une plateforme qui porte les prémisses d'une telle démarche. Son passage à l'échelle européenne devra être accompagné par l'ensemble des parties prenantes dans une double dimension. D'une part, il s'agit de développer une attention particulière à la réduction de l'empreinte environnementale du numérique, et tout particulièrement dans sa dimension énergétique. D'autre part, il convient d'engager les acteurs du numérique, et de mettre en lumière les succès en la matière, comme contributeurs positifs de la transition énergétique et de la décarbonation des activités humaines par l'utilisation intelligente des technologies numériques. Cette dernière voie, encore trop faiblement explorée, mais porteuse de promesses substantielles, devra faire l'objet d'une attention particulière en termes méthodologiques pour lui permettre de s'exprimer pleinement.



Pour conclure


L'ordre du monde est moins immuable que jamais. Ses transformations constantes, dans des cycles de plus en plus courts dont la compréhension réclame un regard sur le temps long, renforcent la pertinence de notre démarche d'analyse prospective et stratégique suivant un rythme annuel. Nous sommes conscients des limites de cet exercice prospectif et de son caractère partiel, mais convaincus de son bien-fondé au service de ceux qui voudront s'en saisir pour développer leur propre réflexion au profit de leur activité professionnelle. Le panorama de la prochaine décennie que nous dessinons à travers cette démarche prospective est en demi-teinte. Il a cependant le mérite de l'exigence et de la franchise, auxquelles nous ont ramené avec constance les membres du Conseil d'orientation stratégique du Cigref. Nous avons tenté, tout au long de ce travail, de concilier optimisme de la volonté et pessimisme de l'intelligence, selon la belle formule d'Antonio Gramsci. Nous y invitons également nos lecteurs.



Par
Henri d'Agrain,
Délégué général du Cigref

Sommaire

Avant-propos	02
Executive summary	04
Note de contexte	08
Partie 1. Veille prospective : 5 champs de transformation	20
Champ 1 - Enjeux technologiques et nouveaux usages	22
Champ 2 - Numérique et environnement	26
Champ 3 - Risques cyber et enjeux géopolitiques	30
Champ 4 - Fournisseurs et services numériques	34
Champ 5 - Nouvelles formes de travail et engagement des collaborateurs	38
Partie 2. Quatre scénarios pour les futurs numériques	42
Méthodologie	44
Scénario 01	46
Mondialisation régulée par les équilibres géopolitiques	
Scénario 02	64
Vers une « Europe puissance » dans un monde régionalisé	
Scénario 03	76
Une Chine conquérante dans un monde bipolaire	
Scénario 04	92
Far West, colonies digitales et cartels numériques	
Membres du Conseil d'orientation stratégique du Cigref	104
Remerciements et équipe de publication	106



Dans la première partie, nous avons bénéficié de l'apport de points de vue de personnalités qualifiées du Conseil d'orientation stratégique pour enrichir chacun des champs de transformation.

Yves BERNAERT, Europe Senior Managing Director, Accenture

Hugues FERREBOEUF, Chef de projet, The Shift Project

Mathieu WEIL, Chef de service de l'Économie Numérique, DGE

Henri ISAAC, professeur à PSL Université Paris-Dauphine et Renaissance Numérique

Jacky BONTEMS, Président du groupe des personnalités qualifiées, CESE

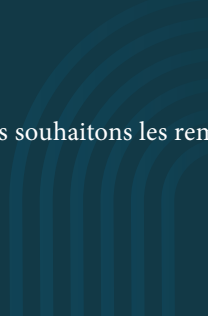
En deuxième partie, les nouvelles du futur sont des récits d'avenir créés à l'occasion de ce rapport, inspirés par chaque scénario prospectif.

Henri D'AGRAIN, Délégué général du Cigref

Alexis JENNI, écrivain, prix Goncourt 2011

Guy-Philippe GOLDSTEIN, auteur de fictions, enseignant et consultant cybersécurité

Ketty STEWARD, écrivaine et Présidente de l'association Réseau Université de la Pluralité



Nous souhaitons les remercier vivement pour la richesse de leur contribution et la création d'œuvres originales.

Partie **01**

Veille
prospective

L'objectif de cette partie est de faire un point de situation sur les champs de transformation identifiés dans le Rapport d'orientation stratégique (ROS) 2020. Ces champs de transformation se réfèrent aux domaines où des évolutions majeures semblent à l'œuvre et où le jeu d'acteurs apparaît mouvant, exigeant ainsi du Cigref et de ses entreprises membres une attention particulière. Au nombre de cinq, ces thématiques sont considérées comme les principales à aborder pour les prochaines années. Elles couvrent les différentes facettes du numérique et leurs divers enjeux grâce à l'approche PESTEL, qui explore les dimensions Politique, Économique, Sociale, Technologique, Environnementale et Légale ou réglementaire d'une problématique.

- ◇ **Champ 1 - Enjeux technologiques et nouveaux usages**
- ◇ **Champ 2 - Numérique et environnement**
- ◇ **Champ 3 - Risques cyber et enjeux géopolitiques**
- ◇ **Champ 4 - Fournisseurs et services numériques**
- ◇ **Champ 5 - Nouvelles formes de travail et engagement des collaborateurs**

Dans le ROS 2020¹, chaque champ est décrit par ses signaux forts et faibles de changements, grâce à l'identification des tendances structurantes qui l'animent, des phénomènes émergents identifiables, des incertitudes majeures pour les dix ans à venir, et enfin des événements à faible probabilité mais à forts impacts s'ils arrivaient (*wild cards*) qui pourraient alors bouleverser les trajectoires préalablement identifiées. Ainsi, ces cinq champs de transformation identifiés détaillent les évolutions technologiques et les nouveaux usages du numérique dans la société et les organisations, au regard des opportunités et des inquiétudes que soulèvent les défis environnementaux, la croissance de la cybermenace, les nouveaux enjeux géopolitiques, l'accélération et la modification des attentes du marché, les stratégies des fournisseurs de produits et services numériques, ainsi que les nouvelles modalités de travail et d'engagement des collaborateurs via le numérique.

Cette nouvelle édition présente une actualisation de ces différents éléments, avec, pour chaque champ, une synthèse des éléments détaillés dans le rapport 2020 puis la mention des phénomènes nouveaux et les signaux faibles identifiés au cours de l'année 2020-2021.

Sans ambition exhaustive, cette veille stratégique a pour vocation de nourrir les réflexions stratégiques des organisations membres du Cigref. Elle a aussi permis d'alimenter les scénarios prospectifs présentés dans la seconde partie de ce rapport.

¹ Rapport d'orientation stratégique 2020 - <https://www.cigref.fr/rapport-dorientation-strategique-du-cigref-lage-de-raison-et-apres>

Champ 1

Enjeux technologiques et nouveaux usages

La première édition du Rapport d'orientation stratégique avait été l'occasion de faire un état des lieux des évolutions technologiques ainsi que des interrogations sur leur développement et leur régulation.

Le numérique s'est avéré être un **facteur essentiel de résilience** pour les entreprises confrontées à l'impératif du télétravail et de la distanciation physique. Il s'est ainsi intégré plus encore dans nos modes de vies et nos habitudes, dans le domaine professionnel comme privé. Le numérique a donc permis de « survivre » à la crise Covid, mais sa surutilisation a aussi créé une dépendance au numérique provoquant alors de nombreuses réactions, appelant à retrouver voire établir enfin un **équilibre entre monde physique et monde virtuel**.

Toutefois, la crise a aussi révélé la fracture numérique existant entre les **entreprises bien préparées au tout-à-distance et flexibles d'un côté**, et celles pour qui le **passage au télétravail fut une réelle rupture** de l'autre. Plus important encore, les entreprises s'appuyant déjà sur le numérique pour offrir leurs services et pour répondre aux attentes de leurs clients se sont trouvées fortement avantagées. À l'inverse, de nombreuses entreprises ont été fragilisées, parce que leur activité, l'amont ou l'aval de leur chaîne de production, ont été mises à l'arrêt. La fracture numérique s'est aussi exprimée **à l'échelle des individus**, parfois au sein même des collectifs de travail, les salariés ne disposant pas tous des mêmes environnements de travail chez eux.

Le **cloud** était présenté dans le ROS 2020 comme une des technologies les plus matures. La crise Covid a encore largement accéléré l'adoption du cloud dans tous les usages et tous les secteurs, et ce, quelle que soit la taille des entreprises. Près de 90 % des répondants de l'étude annuelle Flexera¹ annoncent une **utilisation du cloud « légèrement supérieure » à « nettement supérieure » en 2021**.

Selon les estimations d'IDC, l'adoption du cloud et les opportunités qu'il offre continueront à se développer pour aboutir à un marché de 1 000 milliards de dollars en 2024. Cette accélération s'accompagne également d'une prise de conscience de l'importance fondamentale de cette technologie pour l'économie. Cela a également révélé la nécessité de conserver une certaine **indépendance vis-à-vis des solutions étrangères**, soumises à des lois extraterritoriales et ne correspondant pas aux valeurs européennes, nécessité renforcée par les tensions géopolitiques internationales actuelles. Le cloud computing, en plus d'être une technologie socle, est devenu un **double enjeu de sécurité et de souveraineté** (cf. Champs 3 et 4).

Le cloud démocratise de nombreuses technologies de stockage, de développement, et de traitement. Se développe notamment le **Generative Design**², permettant aux concepteurs d'algorithmes et de programmes de formuler automatiquement des hypothèses de travail à partir de contraintes préétablies. Ce genre d'approche s'inscrit dans le cadre de **l'amélioration de l'interaction homme/machine** qui se développe progressivement. Néanmoins, les avancées sur ces interactions n'en sont qu'à leurs prémices. De nombreuses technologies comme la *bionic tech*, les connexions au cerveau, le *neuromorphic computing* en sont encore au stade de projets de recherche.



¹ <https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud?>

² <https://www.design-mat.com/ressources/generative-design-queelles-utilisations-en-architecture/>

Une autre technologie fait beaucoup parler d'elle : **les réseaux mobiles 5G**. La 5G parachève une transformation où la connectivité mobile est aussi une infrastructure-socle sur laquelle de nombreuses applications sont développées. Elle concrétise d'un point de vue technologique, le passage progressif vers des technologies de réseau reposant complètement sur les logiciels (softwarisation), mais elle renforce aussi d'autre part de nombreuses préoccupations liées au développement des technologies : impact environnemental, sécurité et cyber, jeu de pouvoir des acteurs, des États, etc. Elle est donc au cœur de controverses intenses, et polarisées. Le développement de la 5G a fait l'objet de travaux spécifiques du Cigref avec l'association Futuribles International (cf. Rapport Prospective de la 5G à horizon 2030¹).

En parallèle de ces avancées spécifiques, la recherche et développement a contribué à faire évoluer la plupart des technologies, déjà présentées dans le ROS en 2020. C'est particulièrement le cas pour les **deeptech**, **l'intelligence artificielle** et **l'informatique quantique**. Cette évolution s'est faite à une vitesse soutenue grâce à des apports financiers importants, privés mais également publics. L'Union européenne (EU) a ainsi doté le programme pour une Europe numérique² d'un budget de 7 588 millions d'euros pour la période 2021-2027. Ce programme doit favoriser le déploiement à grande échelle de technologies de pointe. Sont anticipées, par exemple, d'importantes évolutions dans la **recherche médicale**, et notamment concernant les vaccins, grâce à l'intelligence artificielle couplée à l'informatique quantique.

On observe également des avancées importantes dans le secteur de la **robotisation** avec une tendance de plus en plus forte à l'automatisation dans le milieu de la production industrielle (notamment en Allemagne dans le secteur automobile) mais aussi dans les services grâce à l'intelligence artificielle. Le passage à l'échelle sur certaines technologies pourra donc se matérialiser rapidement, en particulier si **certains pays riches**

se réindustrialisent dans certains secteurs, du fait notamment des perturbations des chaînes d'approvisionnement connues pendant et après la crise Covid.

En plus des programmes d'investissements, l'UE a également **des projets de régulation de certaines technologies**, notamment de l'intelligence artificielle et du marché du numérique (cf. Champ 4). L'usage de **l'intelligence artificielle** se développe rapidement dans de nombreux secteurs, et soulève de nombreuses inquiétudes. La Commission européenne a proposé un règlement sur le sujet avec l'ambition de trouver l'équilibre entre **compétitivité européenne et gestion des principaux risques** induits par le recours à ces technologies.

La **publication de contenus haineux et terroristes** sur les grandes plateformes de partage d'information fait aussi l'objet d'importantes demandes de régulation au niveau national, européen et international par ses effets parfois violents et tragiques (attaque de Christchurch, invasion du Capitole). Les capacités à **identifier les fausses informations sont également mises à mal**, entre autres par l'émergence de technologies dites de **deepfakes**. Ces dernières remettent en question la notion même de vérité, par la qualité de leur imitation du monde réel. Elles sont particulièrement efficaces dans le cadre de campagnes de désinformation malveillantes.



¹ <https://www.cigref.fr/prospective-de-la-5g-a-horizon-2030-en-france-et-en-europe>

² <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2021/03/16/digital-europe-programme-gets-green-light-from-council/>

Point de vue

« J'ai toujours considéré le système d'information comme un organisme vivant. D'ailleurs chez Accenture nous avons un concept nommé « living system » qui rend concret un certain nombre d'analogies avec le corps humain et la nécessité de s'adapter...

Dans le contexte actuel de la crise sanitaire, nous sommes maintenant tous pleinement conscients des menaces permanentes que nous subissons et du besoin d'avoir des systèmes et plateformes résilients. Ce que nous avons appris en étant résilients dans l'environnement actuel, est le besoin d'être ouverts au changement. Chez Accenture, nous disons « place au changement » et saisissons l'opportunité de créer un monde meilleur et plus durable en utilisant les technologies.

La manière de nous adapter au changement est la clé du monde numérique de demain et peut être la clé de nos sociétés et de la société actuelle. Ceci est vrai en particulier en ce qui concerne la manière de nous adapter aux nouveaux modes de travail et à l'importance grandissante de la technologie comme moteur de ce changement. Nous avons constaté le manque de moyens en termes de télétravail anticipé, les faiblesses sécuritaires, les difficultés organisationnelles, et surtout un temps de réaction trop long... en sus des difficultés inhérentes aux types de systèmes en jeu, en particulier quand une société n'a pas basculé un certain nombre de pratiques dans le cloud.

Nos retours d'expériences et nos travaux nous ont montré que la nouvelle norme est la résilience. Pour cela l'humain est encore au centre du dispositif : en disposant d'une organisation agile, disposant de petites équipes autonomes et des *stacks* techniques du cloud, avec toute l'élasticité que cela offre, nous avons vu des sociétés prendre de l'avance plutôt que subir. L'humain concentré sur des tâches à valeur ajoutée plutôt que des tâches répétitives est un autre signe de résilience :

l'automatisation est alors vue comme un vecteur de maturité important. Sans parler de la cyber sécurité ou de la continuité de service.

Je crois fermement que la technologie peut aider et augmenter l'humain, et sa place grandit chaque jour, surtout en cas de crise. Il est donc très important d'avoir des certitudes sur la capacité du monde numérique à faire face et à continuer à faire accélérer l'entreprise en offrant de nouvelles perspectives de services digitaux, dans un monde qui se transforme. De plus, nos études et travaux récents sur les nouvelles technologies nous dépeignent une extension et un impact fort dans le monde industriel : l'utilisation du cloud et des plateformes pour gérer et adapter en permanence les unités de production, la chaîne logistique, etc. sont déjà une réalité. Les avancées en robotique vont continuer d'étendre d'une part le rôle de l'informatique et de celui du CIO, et de continuer à digitaliser le monde physique. Les robots complètent les tâches risquées et permettent à nouveau de remettre l'humain au cœur du modèle de valeur. Ce qui veut dire que tôt ou tard la résilience, décrite plus haut, sera une clé aussi du système d'information étendu à « tout ce qui contient du code ».

Finalement et en résumé je pense qu'il s'agit dorénavant de résister, de relier sans cesse tout projet informatique à une valeur directe (*cash*, maintien d'une fonction clé, création d'une offre, etc.), de faire attention aux hommes et aux systèmes, d'utiliser le cloud, l'IOT et les robots comme des moyens simples de renforcer la société. »



Yves BERNAERT,
Europe CEO,
Accenture Technology

Champ 2

Numérique et environnement

Le ROS 2020 se faisait déjà l'écho des relations étroites qu'entretient le numérique avec les enjeux environnementaux auxquels sont confrontées nos sociétés. Domaine de tous les possibles, les technologies numériques ont été hissées au rang de solutions de rupture et inspirantes mais aussi pointées du doigt pour leur potentiel destructeur et incontrôlable. Face aux ruptures climatiques majeures que s'apprête à vivre le monde moderne dans les décennies à venir (augmentation des températures, déclin de la biodiversité et de la disponibilité des ressources naturelles, catastrophes naturelles à répétition...), le **numérique** n'est bien évidemment **ni la panacée absolue, ni la cause unique à tous les maux**.

S'il est vrai que le numérique est un secteur directement concerné par la transition écologique du fait de sa forte consommation en ressources naturelles, en énergie et à cause des externalités négatives qu'il génère, il est aussi source d'espoir en matière d'optimisation de la production, de la consommation et des usages pour réduire pollution et gaspillage.

À ce jour toutefois, **la capacité réelle du numérique à effectivement jouer ce rôle d'optimisation et de régulation est encore discutée**, entre autres parce qu'il s'agit d'apprécier et de prendre en compte l'effet-rebond d'éventuels outils technologiques supposés limiter ces externalités négatives. Le rapport du Shift Project¹ publié en mars 2021 rappelle ainsi que, sans changement significatif des usages, notre usage du numérique n'est pas compatible avec une trajectoire de réchauffement limitée à 2 °C à horizon 2050. Cela est notamment dû à l'explosion du nombre de terminaux connectés et des données produites dont la majorité ne provient ni ne sert à des usages permettant d'éviter des émissions de gaz à effet de serre par rapport à des solutions plus classiques (d'émissions évitées). Ce rapport fait lui-même l'objet de controverses (sur les limites de l'effet-rebond par exemple). Mais le débat ne doit pas seulement être celui d'une simple optimisation des coûts énergétiques des outils numériques, mais

aussi celui d'une appréciation de la pertinence sociétale (notamment au regard des enjeux énergie-climat) d'une consommation de budget carbone supplémentaire pour chaque nouveau service et/ou outil déployé. Sur ce sujet, les débats autour du déploiement de la 5G sont particulièrement illustratifs.

Autre préoccupation majeure qui tend progressivement à émerger : **la question de la disponibilité des ressources rares, des matières premières voire de certains composants** nécessaires à la fabrication même des équipements numériques qui devient de plus en plus prégnante. Outre le risque de voir s'amenuiser progressivement les réserves mondiales de certains métaux stratégiques, la guerre techno-économique qui oppose les puissances chinoise et américaine révèle combien les chaînes de valeur et le commerce international peuvent être profondément conditionnés par des enjeux géopolitiques. L'Asie dispose de nombreux avantages en la matière, comme l'illustre le cas de la pénurie des semi-conducteurs au premier semestre 2021², conséquence de décisions politiques souverainistes. Cette situation fragilise la relance économique de plusieurs grandes puissances mondiales, alors que l'Asie fait partie des leaders mondiaux dans ce secteur.



¹ <https://theshiftproject.org/article/impact-environnemental-du-numerique-5g-nouvelle-etude-du-shift/>

² <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/pourquoi-il-y-a-une-penurie-de-semi-conducteurs-dans-le-monde-1290735>

Parmi les récents développements qu'il convient aussi de recenser ici, ceux relatifs à une **prise de conscience accrue des citoyens, des entreprises, des régulateurs et de la communauté internationale** sont probablement parmi les plus importants à souligner. La pandémie Covid a-t-elle définitivement signé la fin d'une forme d'insouciance (et d'inaction) collective face à un monde qui se dérègle ? La généralisation massive du télétravail et l'apport essentiel des outils numériques lorsque la distanciation physique prime ont-ils permis une plus grande prise de conscience des liens inextricables entre numérique et avenir de notre planète ?

Il est possible d'y croire en voyant, notamment, les efforts de la France en la matière avec sa récente **proposition de loi¹ « visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique »** dans le pays, adoptée par le Sénat en janvier 2021, puis par l'Assemblée Nationale le 10 juin 2021. Cette loi pourrait participer à l'évolution **des pratiques au sein des entreprises** qui, via leur RSE ou sous l'impulsion des décisions d'investissements de plus en plus dirigées par l'évaluation de leur impact environnemental, s'orientent déjà vers un numérique plus vert au sein même de leurs organisations, de leurs métiers, et de leurs modèles économiques, une évolution en cours que le ROS 2020 avait effectivement identifiée.

Enfin, une question fondamentale subsiste toujours : le numérique sera-t-il exclusivement mis au service de **sociétés de la surveillance et du contrôle permanent ou de sociétés attachées aux libertés** ou les deux ? S'il est envisageable que la notion de traçage (et non *tracking*) devienne cruciale à l'avenir pour réguler les externalités négatives environnementales par exemple ou diminuer les risques sanitaires, le numérique jouant alors un rôle majeur pour mieux comprendre et aider les consommateurs à adopter un comportement plus vertueux, il est aussi possible qu'il devienne de plus en plus l'instrument privilégié de volontés de

contrôle des individus, que celles-ci soient d'ordre privé ou étatique. C'est le propos d'Olivier Tesquet dans son livre *État d'urgence : Comment l'économie de surveillance tire parti de la pandémie* paru en février 2021². L'auteur alerte, en effet, sur la montée en puissance, peut-être irréversible, à la faveur de la crise sanitaire, d'entreprises spécialistes de la surveillance, en collaboration forte avec les États et ce dans tous les secteurs de la société. Les organes de régulation français et européens pourraient toutefois réagir contre ce mouvement, comme en témoignent les récentes propositions formulées au Parlement européen pour interdire la publicité ciblée.

Face à l'ampleur de ces enjeux et aux risques qu'ils recouvrent, est-il possible d'envisager une coopération internationale des acteurs du numérique pour répondre conjointement et en cohérence à ces défis ? Comme le rappelle la **stratégie « One Health³ » de l'OMS**, démarche qui ne distingue plus la santé humaine de la santé animale et des équilibres environnementaux, **une approche holistique des risques et des opportunités du 21^e siècle** pourrait être la marque de fabrique de nouveaux modes de coopération entre les grandes entreprises, désireuses de mettre leurs connaissances et leur maîtrise des outils numériques au service de l'intérêt collectif.



1 http://www.senat.fr/espace_presse/actualites/202006/reduire_lempreinte_environnementale_du_numerique_un_etat_des_lieux_inedit_et_une_feuille_de_route_pour_la_france.html

2 <https://biblionumericus.fr/lecture/etat-durgence-technologique-comment-leconomie-de-la-surveillance-tire-parti-de-la-pandemie/>

3 <https://www.who.int/fr/news-room/q-a-detail/one-health>

Point de vue

Un numérique à la hauteur des risques

« L'effort de réflexion prospective mené au sein de ce rapport met en évidence la probabilité de voir se concrétiser au cours de cette décennie des risques mettant en question la résilience de nos entreprises et de nos sociétés.

En ce qui concerne par exemple le changement climatique, il est de plus en plus clair que celui-ci est plus rapide qu'attendu : le réchauffement de 1,5 °C sera là dès 2030 avec les conséquences que nous anticipions pour la deuxième moitié du siècle et il ne pourra être limité à 2 °C au-delà de 2050 que si nous parvenons à réduire de moitié nos émissions de CO₂ d'ici 2030.

Nous devons donc dès maintenant internaliser une double contrainte au sein de nos stratégies collectives et individuelles : faire évoluer de façon accélérée nos modes de vie et de production pour éviter le recours aux énergies fossiles et adapter nos infrastructures, notre habitat, notre agriculture aux conséquences du changement climatique.

Le numérique peut nous y aider et jouer son rôle d'accélérateur des transformations pour autant que nous refocalisons bien ses usages à l'aune de ces priorités, et qu'il s'appuie sur une logique de sobriété plutôt que d'abondance pour garantir sa propre résilience. C'est un des enjeux des initiatives législatives et réglementaires en cours à l'échelle nationale et européenne. »



Hugues FERREBOEUF,
Chef de projet, The Shift Project

Champ 3

Risques cyber et enjeux géopolitiques

La criticité des deux enjeux de ce champ a massivement augmenté depuis un an. Cyber et géopolitique apparaissent, par ailleurs, de plus en plus liés.

Le nombre, l'intensité et l'impact des cyberattaques réussies n'ont fait que croître, quels que soient les secteurs, de la santé (particulièrement en période de crise sanitaire) jusqu'aux équipementiers, en passant par les infrastructures critiques telles que l'oléoduc américain Colonial Pipeline, qui transporte 45 % des carburants consommés sur la côte est des États-Unis et qui a subi une cyberattaque par rançongiciel paralysant toutes ses activités en mai 2021. L'ampleur du phénomène révèle **l'industrialisation continue de la cybercriminalité**. Organisée et ramifiée, cette cybercriminalité est mue par des attaquants incités à continuer par le succès de leurs opérations. En effet, les motivations des cyberattaquants sont généralement de deux ordres : soit financier (rançon à payer par la victime), soit politique (déstabilisation d'un adversaire, paralysie d'une infrastructure critique, lutte d'influence, désinformation, etc.).

Sur ces deux aspects, les États-Unis, un des pays les plus ciblés et touchés, ont réagi par **une réglementation plus stricte et des sanctions**. D'une part, l'Office of Foreign Assets Control aborde les risques du paiement des rançons¹ et impose des sanctions aux entreprises qui paient ces rançons, afin de tarir les sources de revenus des cybercriminels et diminuer ainsi leur motivation financière. D'autre part, l'attribution des attaques est très politique, peu d'États avaient jusqu'alors accusé un autre État. Or les États-Unis ont accusé les services secrets russes d'avoir conduit l'attaque SolarWinds, une des plus importantes attaques récentes. Ils ont ainsi sanctionné² les organisations cybercriminelles, leurs infrastructures et les sociétés russes collaboratrices. Cette situation du monde cyber révèle les tensions diplomatiques entre les États-Unis, la Russie et la Chine principalement,

mais également avec l'Europe.

Bien que les États-Unis et l'Europe cherchent à consolider **une approche commune face à l'évolution de ces tensions internationales**, notamment via la constitution de l'Alliance des démocraties et au travers du G7, ces deux acteurs sont également en opposition sur certains sujets tels que l'utilisation des données. L'invalidation du Privacy Shield à l'été 2020 et les difficiles négociations à ce sujet, qui n'ont toujours pas abouti, ont montré les différents dans les politiques de gestion des données en Europe et aux États-Unis. La vice-présidente de la Commission européenne en charge des valeurs et de la transparence, Vera Jourova, a ainsi assuré mi-mars 2021³ que le remplaçant du Privacy Shield devra apporter « la garantie absolue » que les données des Européens ne sont pas soumises à la surveillance de masse des États-Unis. Les Américains sont eux-mêmes très préoccupés par l'utilisation de leurs données par le gouvernement chinois (Cybersecurity Law⁴).



1 https://home.treasury.gov/system/files/126/ofac_ransomware_advisory_10012020_1.pdf

2 <https://www.bleepingcomputer.com/news/security/us-government-confirms-russian-svr-behind-the-solarwinds-hack/>

3 <https://www.euractiv.com/section/digital/news/jourova-defends-eu-data-against-us-mass-surveillance-in-privacy-shield-talks/>

4 <https://thediplomat.com/2017/06/chinas-cybersecurity-law-what-you-need-to-know/>

L'Europe prend peu à peu conscience du besoin de construire **une certaine autonomie stratégique**, y compris dans le numérique et particulièrement dans le cloud. Trois des quatre grands objectifs du plan stratégique du programme de recherche *Horizon Europe* de la Commission pour la période 2021-2024 concernent le numérique : l'autonomie stratégique via le développement des technologies, des secteurs et des chaînes de valeur clés, l'économie circulaire et la création d'une société européenne « plus résiliente, plus inclusive et plus démocratique ». Ainsi en parallèle d'efforts pour construire des leaders mondiaux, pour l'instant non fructueux, l'UE a donné **le ton sur le plan réglementaire**, avec le RGPD comme premier succès, et d'autres règlements en cours d'élaboration (cf. encadré ci-après et Champ 4).



Réglementations européennes

-

Paquet Cyber

La Commission européenne a proposé une révision de la directive NIS comportant des mesures visant à assurer un niveau commun élevé de cybersécurité dans l'Union (la « directive NIS 2»), ainsi qu'une nouvelle directive sur la résilience des entités critiques. La stratégie cyber de la Commission européenne pour renforcer la résilience collective de l'Europe face aux cybermenaces s'appuie sur plusieurs outils : technologique, diplomatique, et militaire. Ainsi, les États membres peuvent utiliser la 5G Cybersecurity Toolbox, ainsi que la Cyber Diplomacy Toolbox et l'EU Cyber Diplomacy Network. Ils collaborent également sur des initiatives de défense européennes telles que Cyber Defense Policy Framework et EU Joint Cyber Unit.

Réglementations dans le monde

-

Chinese Laws¹

Indian Law²

Russian Laws³

1 <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/personal-data-global-effects-chinas-draft-privacy-law-in-the-international-context/>

2 <https://globalriskinsights.com/2021/04/geopolitics-of-indias-data-protection/>

3 <https://www.hrw.org/news/2020/06/18/russia-growing-internet-isolation-control-censorship>

Point de vue

« Alors que la présidence française de l'Union européenne approche, l'Europe est en pointe sur les principales questions de régulation numérique : responsabilités des plateformes avec le Digital Service Act, structuration des marchés numériques avec le Digital Markets Act, opportunités et limites de l'intelligence artificielle, accompagnement de l'économie de la donnée... l'agenda européen des régulations numériques peut sembler surchargé mais vise à établir le cadre de développement qui accompagnera le numérique pour les prochaines 10 à 20 années.

Toutefois, cette régulation est devenue largement nécessaire, et le moment est bien choisi car le numérique et ses acteurs se situent à un tournant majeur. Tout d'abord, la crise sanitaire a apporté la confirmation éclatante de son caractère d'infrastructure essentielle. Elle a également révélé les enjeux bien réels associés à la domination de certaines plateformes structurantes, que ce soit dans le contrôle ou la diffusion de fausses nouvelles, ou l'élaboration des outils de réponse à la crise tels que TousAntiCovid. Les intenses débats sur la 5G ou la reconnaissance faciale démontrent l'attente de règles claires. Et même aux États-Unis, les propositions de régulation se multiplient si bien qu'une forme de course de vitesse est engagée pour établir des règles qui fassent école au plan mondial.

Même le temps où les grandes entreprises du secteur numérique pouvaient se prévaloir de leur rapidité d'innovation semble révolu. En grandissant, elles ont focalisé leurs capacités sur la consolidation de leurs positions acquises et freinent de plus en plus souvent l'innovation de tiers.

Ces changements sont sensibles dans les institutions européennes où de nombreux pays traditionnellement opposés à toute forme d'encadrement du numérique accueillent très favorablement les projets de régulation, que la France appelait de ses vœux depuis parfois plusieurs années, ce qui modifie profondément le paysage des alliances de notre pays.

Pour autant, les régulations du numérique ne sont pas des règles sectorielles : toutes les entreprises sont concernées et doivent contribuer et se préparer à ces évolutions, même quand elles ne sont qu'indirectement concernées. Les règles sur l'IA concerneront ainsi autant les utilisateurs de ces technologies, si ce n'est plus, que les fournisseurs de solutions. Parce que l'Europe se place en pointe dans ces débats, les entreprises européennes ont une opportunité historique de se faire entendre pour que ce cadre soit équitable, propice à une concurrence saine avec les entreprises extra-européennes, et bien entendu, pour éviter l'écueil de la surrégulation, toujours possible. »



Mathieu WEIL,
Chef de service de l'Économie
Numérique, DGE

Champ 4

Fournisseurs et services numériques

La pandémie a largement révélé le **besoin de développement de services numériques**, tant pour le secteur privé que public (en raison notamment de la fermeture d'un grand nombre de services publics pendant le premier confinement). La base des services numériques repose sur l'utilisation intelligente des données collectées et une expérience utilisateur fluide. Cela nécessite des investissements parfois conséquents pour mettre à niveau les architectures technologiques des entreprises traditionnelles et des administrations publiques. Il s'agit également de trouver les compétences de pointe pour les petites entreprises. Toutes les entreprises se sont alors tournées vers les grands acteurs de logiciels et de services pour faire face à la demande croissante de leurs clients, participant ainsi à augmenter les parts de marché de ces acteurs. Par exemple, les ventes de logiciels de Microsoft ont crû de 20 % au 1er trimestre 2021 et l'entreprise a réalisé un chiffre d'affaires de 41,7 milliards de dollars sur la période janvier-mars 2021.

Le marché se concentre ainsi de plus en plus dans les mains de quelques acteurs du numérique. Leur **position hégémonique** s'est encore consolidée avec la crise et le recours massif à leurs solutions. Ces acteurs se diversifient sur de nombreux secteurs en s'appuyant sur leur puissance technologique pour proposer des services pertinents basés sur les données collectées. Deux récentes diversifications du géant Amazon, historiquement simple plateforme de ventes de livres en ligne, révèlent ce phénomène. D'abord, en avril 2021, Amazon ouvre un salon de coiffure à Londres¹, qui utilise la réalité augmentée pour tester les coupes et les couleurs et qui offre des recommandations personnalisées pour guider les clients dans leur choix de produits. Puis, en juin 2021, Amazon est également entré dans l'arène de la rediffusion des compétitions sportives en France, en achetant les droits de diffusion TV

de la Ligue 1 et en venant ainsi fragiliser le leader Canal+². Face à cette puissance croissante, les gouvernants américains et européens ont exprimé leur volonté de **limiter le champ d'action de ces entreprises, voire de les démanteler**. Le président Biden a ainsi nommé des partisans de la mise en place et de l'application de lois anti-trust contre les géants du web à la tête d'institutions fédérales³ telles que la Federal Trade Commission et le National Economic Council. Néanmoins, une telle ambition politique apparaît difficilement réalisable face à l'arrivée des acteurs chinois et au regard du **bras de fer technologique et économique sino-américain**. Cet affrontement géopolitique devrait inciter les États-Unis à conserver leurs géants pour ne pas fragiliser leur position⁴. Il est également possible que l'expérience de démantèlement compliqué de la société AT&T⁵ en 1984 freine cette politique de contrôle des acteurs du numérique.

L'éclatant succès des « giga-plateformes » telles que les GAFAM et les NATU⁶ montre la pertinence de ce modèle d'affaires et de leur stratégie. D'autres entreprises, notamment dans l'industrie, cherchent alors à s'en inspirer. Nous évoquons dans le ROS 2020 que l'Europe pouvait encore se positionner dans **la course aux données industrielles**, après avoir perdu celle des données personnelles. C'est dans ce contexte que le projet, d'abord franco-allemand, puis européen, Gaia-X a pu voir le jour. **La démarche Gaia-X** s'organise pour structurer, au niveau européen et dans un cadre de confiance juridique, contractuel et technique, des **espaces de mutualisation de données et de développement de cas d'usage innovants** (cf. tribune cosignée par le Cigref⁷).

Concernant les relations contractuelles, **l'invalidation du Privacy Shield** a positionné les entreprises dans une posture d'instabilité juridique, complexe à tenir dans la durée.

1 <https://www.businessinsider.fr/amazon-ouvre-un-salon-de-coiffure-a-londres-qui-utilise-la-realite-augmentee-187270>

2 <https://www.france24.com/fr/sports/20210611-droits-tv-entr%C3%A9e-fracassante-d-amazon-dans-la-ligue-1-canal-se-retire>

3 <https://www.cnn.com/2021/03/09/biden-loads-administration-with-big-techs-most-prominent-critics.html>

4 https://www.lexpress.fr/actualite/le-pentagone-bloquera-le-demantelement-des-gafa_2079131.html

5 https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_1992_num_10_56_2076

6 GAFAM : Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft ; NATU : Netflix, Airbnb, Tesla, Uber

7 https://www.lemonde.fr/idees/article/2021/05/06/nous-ne-pouvons-tolerer-que-une-poignee-d-acteurs-preempte-les-donnees-europeennes-au-benefice-exclusif-de-leurs-modeles-d-affaire_6079350_3232.html

Treize banques européennes se sont alliées pour la création de l'*European Cloud User Coalition*, qui a pour ambition de favoriser l'émergence d'un cloud public européen respectueux des données financières, des données personnelles dans le cadre du RGPD, des exigences européennes en matière de protection des services bancaires, par la mise en place de normes communes. L'utilisation régulière de lois extraterritoriales inquiète les institutions financières européennes, particulièrement quand elles autorisent la récupération de leurs données. Cette coalition exprime son intention de s'appuyer sur l'initiative Gaia-X.

L'idée de création d'un cloud public respectant, a minima, les valeurs européennes, et immunisé contre les législations extraeuropéennes, se concrétise progressivement. Au niveau national également, le gouvernement français a dévoilé en mai 2021 sa doctrine « cloud de confiance » afin de promouvoir des offres de confiance dans le cadre d'un label dédié développé à partir du référentiel de qualification SecNumCloud. Les labels et les

certifications pour le cloud se multiplient, ainsi que les offres de services sécurisés proposées par des sociétés extraeuropéennes.

Enfin, les entreprises pourront aussi décider de **recomposer leurs secteurs d'activité** pour proposer de nouveaux services plus intégrés, notamment via la **généralisation de la plateformes** dans certaines industries. La plateformes d'industries B2C comme les services de taxi ou d'hôtellerie est déjà en cours mais ce phénomène pourrait se propager dans les secteurs B2B, avec un regroupement de plusieurs secteurs au nom du service rendu à l'utilisateur final. Ainsi, dans le domaine de la santé profondément bouleversé par la crise sanitaire, il est possible d'imaginer une intégration complète entre les laboratoires pharmaceutiques, la distribution de médicaments, les médecins, les cliniques, et centres de recherche, dans une plateforme connectée consolidée pour fournir un service au patient. Face à ces défis, l'Europe pourrait avoir une carte à jouer, si elle parvenait à structurer de tels conglomérats.

Réglementations européennes

-

Digital Markets Act : Cette réglementation du marché numérique a pour objectif de créer un nouveau régime de responsabilité pour de grands acteurs, désignés comme « gatekeepers », en situation de domination de marché et de développement de pratiques déloyales. L'objectif est double permettant, d'une part à des concurrents de contester la domination des marchés, d'autre part de rééquilibrer la relation avec leurs utilisateurs, notamment sur le marché des entreprises.

Digital Service Act : La Commission européenne souhaite accroître et harmoniser les responsabilités des plateformes et des fournisseurs de services d'information, et renforcer le contrôle exercé sur les politiques des plateformes en matière de contenus dans l'UE.

Data Governance Act : La Commission européenne propose une loi européenne sur la gouvernance des données, première d'une série de mesures envisagées dans le cadre de la stratégie européenne 2020 pour les données.

Data Act : La Commission européenne s'est engagée à garantir une juste répartition de la valeur découlant de l'utilisation des données entre les entreprises, les consommateurs et les organismes publics responsables. Elle vise à faciliter l'accès aux données et leur utilisation, et à réexaminer les règles relatives à la protection juridique des bases de données.

Point de vue

Les plateformes en 2030

« Alors que les grandes plateformes de la première génération, les « super-plateformes »¹, continueront sans nul doute leur croissance et leur diversification, quelles que soient les initiatives réglementaires dans les différentes zones géopolitiques (UE, USA, Chine), le modèle de plateforme continuera à se diffuser dans le monde et à transformer les mécanismes de production et d'échange de valeur dans le monde. Le succès de ce modèle repose autant sur sa capacité à réorganiser efficacement les transactions que sur son pouvoir d'infrastructure qui permet à des millions de personnes et d'entreprises de développer leurs activités.

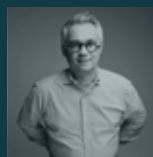
Dans cette perspective, le modèle du cloud computing évoluera du fait du développement de la 5G et de nouvelles architectures de calcul distribué permettant à de nouveaux usages d'émerger (*smart infrastructures*). La convergence entre l'IT et les télécoms donnera naissance à de nouveaux acteurs comme l'accord sur la 5G entre Microsoft et AT&T le laisse présager.

D'ici 2030, de nouveaux types de plateformes émergeront. Les plateformes expérientielles constitueront un développement pour les plateformes les plus matures comme Airbnb et Amazon (Amazon Explore et Amazon Live) mais aussi une véritable nouvelle catégorie de plateforme (Peloton, Noom, Viator, Thrive global, etc.). Ces plateformes se concentrent sur l'aide aux clients – consommateur, salarié ou entreprise – pour que ceux-ci réalisent leurs aspirations, afin qu'ils se concentrent sur des expériences transformatrices. Nike s'est engagé dans cette direction. L'émergence de *metaverse*, c'est-à-dire d'univers numériques

persistants, constituera une autre forme de développement des plateformes dans laquelle les industries de l'*entertainment* se lanceront définitivement sur les bases de plateformes actuelles comme Minecraft, Roblox, Fortnite.

Les marques devront se positionner dans ces univers numériques soit en devenant acteur, soit en produisant leur propre univers numérique. Des plateformes d'échanges d'actifs numériques (*digital assets*) verront le jour grâce aux NFTs (*Non Fongible Token*) et à la technologie blockchain.

Par ailleurs, le modèle de plateforme continuera son expansion dans le monde en dehors des trois zones dominantes. Cette internationalisation du modèle est d'ores et déjà bien visible avec des plateformes d'envergure régionale, voire mondiale : Canada (Shopify), Colombie (Rappi), Brésil (VTEX), Indonésie (GudangAda, Tokopedia). En Afrique, le modèle de plateforme évolue vers un modèle de « Super App » (sur le modèle de WeChat). De nombreuses plateformes se lancent à la conquête des consommateurs sur le continent africain : JumiaPay, Gozem, Careem, Halan, Gokada, Temtem, SafeBoda, Yassir. Il est à prévoir une nouvelle concurrence entre « Super Apps » avec les plateformes existantes qui devront faire attention à ne pas devenir un simple service au sein de ces Super Apps. »



Henri ISAAC,
Université Paris-Dauphine,
Renaissance Numérique

¹ Les « super-plateformes » correspondent aux plateformes qui dépassent le milliard d'utilisateurs au niveau mondial, voir H. ISAAC, L'irrésistible montée en puissance des « super-plateformes » numériques, Questions Internationales, n°109, septembre 2021.

Champ 5

Nouvelles formes de travail et engagement des collaborateurs

Il était déjà évident, lors de la publication du premier ROS en 2020, que la crise sanitaire avait transformé de manière rapide et sans précédent **l'organisation du travail** au sein des entreprises et des organisations, accélérant ainsi des phénomènes latents tels que la **digitalisation des espaces de travail**, la **généralisation du travail à distance**, l'émergence de nouveaux besoins métiers et compétences, ou encore **l'accentuation des inégalités** entre secteurs d'activités et entre types d'emploi.

Si certaines de ces transformations pourront s'avérer conjoncturelles, d'autres pourraient, en revanche, s'inscrire dans le temps long car elles participent d'évolutions socio-économiques profondes, qui dépassent bien largement le cadre de la pandémie et de ses conséquences. Le précédent ROS soulignait déjà **l'optimisation des tâches et de la production** que permet le numérique mais aussi **la frontière de plus en plus floue entre vie privée et vie professionnelle** que les outils digitaux engendrent, deux phénomènes aux conséquences contrastées. Là où le numérique ouvre de nouveaux espaces et moyens d'expression et de créativité pour les collaborateurs, favorisant l'émergence de nouvelles pratiques et de nouvelles exigences envers les organisations, il est aussi vecteur de nouveaux maux et risques pour la santé qui doivent être pris en compte. Plus largement, la virtualisation croissante de nos interactions pourrait remettre en cause le statut même du monde physique comme premier et unique référentiel en matière d'organisation de notre pensée et de mise en œuvre de nos actions. Cette possible évolution interroge alors la notion de « collectif ».

À moyen terme, il apparaît plus que jamais essentiel pour les entreprises de s'interroger sur la transformation majeure que pourront connaître les métiers, les besoins en compétence et les modalités d'organisation du travail. Certains secteurs tendent à s'effriter voire à disparaître. En parallèle, de nouveaux métiers émergent pour répondre à un usage croissant de nouvelles technologies. La possibilité de travailler à distance, quant à elle, peut s'inscrire dans le temps long en fonction des choix d'organisation. Face à ces évolutions, les organisations seront donc nécessairement appelées à repenser **leurs méthodes de recrutement, de formation, de management, voire le cœur de leurs activités** même.



En décembre 2020, Futuribles International a publié une étude sur les évolutions des organisations de travail à horizon 2025¹ suite à la crise Covid, en partenariat avec l'INRS. Quatre scénarios y sont proposés sur les **futurs possibles des organisations de travail** qui tous posent des questions stratégiques aux décideurs en matière de gestion des ressources humaines, de définition des stratégies sociétales mais aussi de pilotage du numérique et de la place qui lui est laissée au sein de leurs structures. Le premier scénario envisage la généralisation d'entreprises centrées sur des projets éphémères où les emplois précaires et l'automatisation priment, dans un contexte de flexibilisation du droit du travail. Le second propose une trajectoire dans laquelle cohabiteraient des entreprises « anciennes » refusant de revoir leurs organisations et des organisations nouvelles privilégiant les collectifs de travail souples et décentralisés, ce découplage accentuant les inégalités et les tensions au sein du corps social. Le troisième scénario propose un futur où les entreprises auraient fortement pris en compte l'expérience Covid et favoriseraient la réorientation de leurs collaborateurs, notamment en leur proposant une offre de formation plus étendue et particulièrement dans le domaine numérique, tout en leur assurant une sécurité sociale minimale. Enfin, le quatrième scénario part de l'hypothèse selon laquelle la plateformesation s'accélérerait dans un contexte de précarisation globale de l'emploi.

De fait, il s'agit dans ce champ d'être particulièrement attentif aux **évolutions liées au droit du travail**, les nouveaux modes de travail mis en place pendant la crise sanitaire en ayant montré certains avantages mais aussi certaines limites et ayant ainsi appelé à une mobilisation des partenaires sociaux sans précédent depuis plusieurs années en France². Là encore, le numérique est au cœur des enjeux pour ce qu'il ouvre comme possibilités de flexibilisation du marché du travail au risque de fragiliser les collaborateurs, comme opportunités de faire évoluer les modes de vie (via le télétravail notamment) mais aussi comme risques psychosociaux comme en témoignent, par exemple, les récentes études sur la « *Zoom Fatigue*³ ».



1 <https://www.futuribles.com/fr/document/quelles-evolutions-des-organisations-de-travail-da/>

2 https://www.lemonde.fr/politique/article/2020/03/27/la-crise-du-coronavirus-acte-un-retour-au-premier-plan-des-partenaires-sociaux_6034636_823448.html

3 <https://news.stanford.edu/2021/02/23/four-causes-zoom-fatigue-solutions/>

Point de vue

« Comment s'adapter aux mutations (révolution numérique, montée en puissance de l'économie des plateformes, télétravail, transition écologique, concurrence mondiale, etc.) tout en protégeant les travailleurs (salariés, actifs indépendants juridiquement mais fortement dépendants sur le plan économique) ?

La crise sanitaire, de fait, agit comme un accélérateur de ces mutations. Dans les mois et les années à venir, le marché du travail va être bouleversé et de nombreux mouvements, subis ou choisis, d'un métier à l'autre, d'un secteur professionnel à l'autre, sont à prévoir. Dans le même temps, elle favorise des changements de comportement, de stratégie et de gouvernance des entreprises, bien que ces tendances étaient déjà à l'œuvre avant l'arrivée du virus, notamment avec l'adoption de la loi PACTE (loi du 22 mai 2019).

Plus ou moins rapides, plus ou moins profondes, ces mutations doivent être anticipées et préparées au risque de dégâts économiques et sociaux insupportables pour la cohésion sociale de notre société. L'accompagnement et la préparation de tous les acteurs (entreprises comme salariés) sont donc essentiels pour refonder un marché du travail inclusif et protecteur.

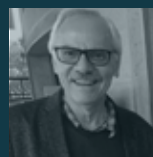
L'État et ses partenaires sociaux doivent ainsi travailler ensemble afin de coconstruire des dispositifs pour identifier et répondre aux besoins en compétences des entreprises d'une part, et sécuriser les projets de reconversion professionnelle des salariés d'autre part.

Dans ce contexte, la question des transitions et des reconversions professionnelles, subies ou choisies, prend un nouveau relief et devient prioritaire. Elle déborde largement du cadre temporel de la crise sanitaire et concerne l'ensemble des personnes

en activité, quel que soit leur statut. Les licenciements économiques ne sont qu'un des aspects de cette question qui doit prendre en compte les autres modalités de rupture de contrat de travail : fins de CDD, démissions, ruptures conventionnelles individuelles ou collectives, etc.

Parmi les dispositifs existants, dont certains devraient être améliorés, le nouveau dispositif Transitions Collectives (TRANSCO), lancé début 2021, doit être un nouveau levier d'intervention efficace. Il permet, à des entreprises faisant face à des mutations, de proposer à des salariés, dont l'emploi est menacé, de se former vers un métier porteur localement ; les coûts de ces parcours, sur le plan territorial, étant tout ou en partie pris en charge. L'approche territoriale est la plus pertinente, sous réserve que les OPCO, les associations paritaires Transition Pro (AT-PRO) et les opérateurs du Conseil en Évolution Professionnelle (CEP) coordonnent mieux leurs actions et interventions.

Il s'agit ni plus ni moins de réinventer un nouveau contrat social : priorité au maintien en emploi sous toutes ses formes, conjuguée avec une protection professionnelle universelle adaptée à notre nouveau monde. Il s'agit d'inventer une "flexisécurité" à la française qui ne protège plus les statuts mais les travailleurs, plus les emplois à vie mais les hommes et les femmes, un modèle qui prend en compte les changements (subis ou choisis) de carrière, voire de secteurs, au cours de la vie. »



Jacky BONTEMS,
Président du groupe des
personnalités qualifiées, CESE

Partie 02

Quatre scénarios pour les futurs numériques

à l'horizon 2030-2035

Objectifs et ambitions

À la suite de cette veille prospective, cette partie a pour ambition de proposer quatre scénarios des futurs numériques à horizon 2030-2035. Elle interroge, pour ce faire, les rapports de force politiques et économiques mondiaux et européens, et leurs impacts sur le numérique en termes de disponibilité et accessibilité des outils, de réglementation des pratiques, de types d'usages, de risques... Ces scénarios cherchent ainsi à présenter quelques archétypes de mondes possibles, mais d'autres "configurations" sont envisageables. Mais les figures de l'avenir proposées ici permettent d'encadrer la réflexion sur les grands enjeux géopolitiques, géoéconomiques et numériques des 10-15 ans à venir et de mesurer, pour chaque scénario, leurs implications stratégiques pour les grandes organisations. Ces scénarios s'appuient, entre autres sources, sur les différents éléments identifiés au cours de la veille prospective.

Dans cette deuxième partie, de courtes nouvelles d'anticipation sont aussi proposées au lecteur. Œuvres originales créées à l'occasion de ce rapport pour le Cigref, inspirées par les scénarios prospectifs, elles permettent d'élargir notre vision des futurs possibles.

Quatre scénarios sont ainsi proposés à horizon 2030 :

- ◇ Scénario 1 - Mondialisation régulée par les équilibres géopolitiques
- ◇ Scénario 2 - Vers une « Europe puissance » dans un monde régionalisé
- ◇ Scénario 3 - Une Chine conquérante dans un monde bipolaire
- ◇ Scénario 4 - Far West, colonies digitales et cartels numériques

Méthodologie

La méthode de travail utilisée dans cette démarche est celle de la construction de scénarios par analyse morphologique. Cette méthode consiste à :

- Identifier les variables clés du sujet étudié, ici les rapports de force politiques et économiques à échelle mondiale et européenne et leurs impacts sur le numérique à l'horizon 2030-2035 ;
- Construire des hypothèses prospectives pour chacune de ces variables afin de couvrir le champ des possibles ;
- Construire des scénarios contrastés et plausibles à horizon 2030-2035 en combinant ces hypothèses.

Des **wild cards**, événements à la probabilité faible mais à grands impacts s'ils advenaient, ont aussi été proposées pour enrichir chaque scénario.

Ces scénarios ont été mis en discussion auprès d'experts et des membres du Cigref afin d'éprouver leur cohérence. Ils sont nourris d'exemples concrets qui participent à leur vraisemblance. Chaque scénario décrit la situation envisagée à l'échelle mondiale puis à l'échelle européenne et française. Ils n'ont pas, pour autant, vocation à dépendre l'ensemble des futurs possibles mais bien à proposer des figures d'avenir, repères essentiels à la structuration d'une réflexion stratégique sur les grands enjeux de demain en matière géopolitique, géoéconomique et numérique. Il est entendu que d'autres figures d'avenir auraient pu être construites. Il est aussi envisageable que ces scénarios puissent coexister ou se succéder dans les quinze prochaines années.

C'est particulièrement vrai concernant l'échelle européenne, où plusieurs trajectoires apparaissent possibles. Les configurations les plus extrêmes à horizon de 10-15 ans seraient la structuration forte de l'Union européenne, unie autour de politiques, de principes et de capacités technologiques communs ou alors, à l'opposé, sa dissolution progressive. Pour chacun des scénarios, des trajectoires types très contrastées ont été choisies, mais ne préjugent pas de l'avenir de l'Union européenne. Elles cherchent plutôt à illustrer le carrefour auquel se tient l'UE aujourd'hui, confrontée à des choix décisifs pour son avenir, qu'ils soient politiques, économiques ou législatifs. Les décisions des États membres dans la décennie à venir auront d'importantes répercussions sur le visage de l'Europe en 2030-2035. Nous n'excluons pas, toutefois, la possibilité d'une trajectoire d'entre-deux à horizon 2030-2035, qui serait un mélange des récits contrastés présentés ici.

Afin d'ancrer plus encore cette démarche prospective dans la réalité des organisations, tous les scénarios sont complétés par une réflexion plus détaillée sur les implications stratégiques qu'auraient chacune de ces trajectoires pour les **grandes organisations françaises et européennes**. Cette réflexion a été construite conjointement avec les membres du Cigref (lors du Séminaire de Printemps du Cigref) et le Conseil d'orientation stratégique.

Représentation matricielle des scénarios

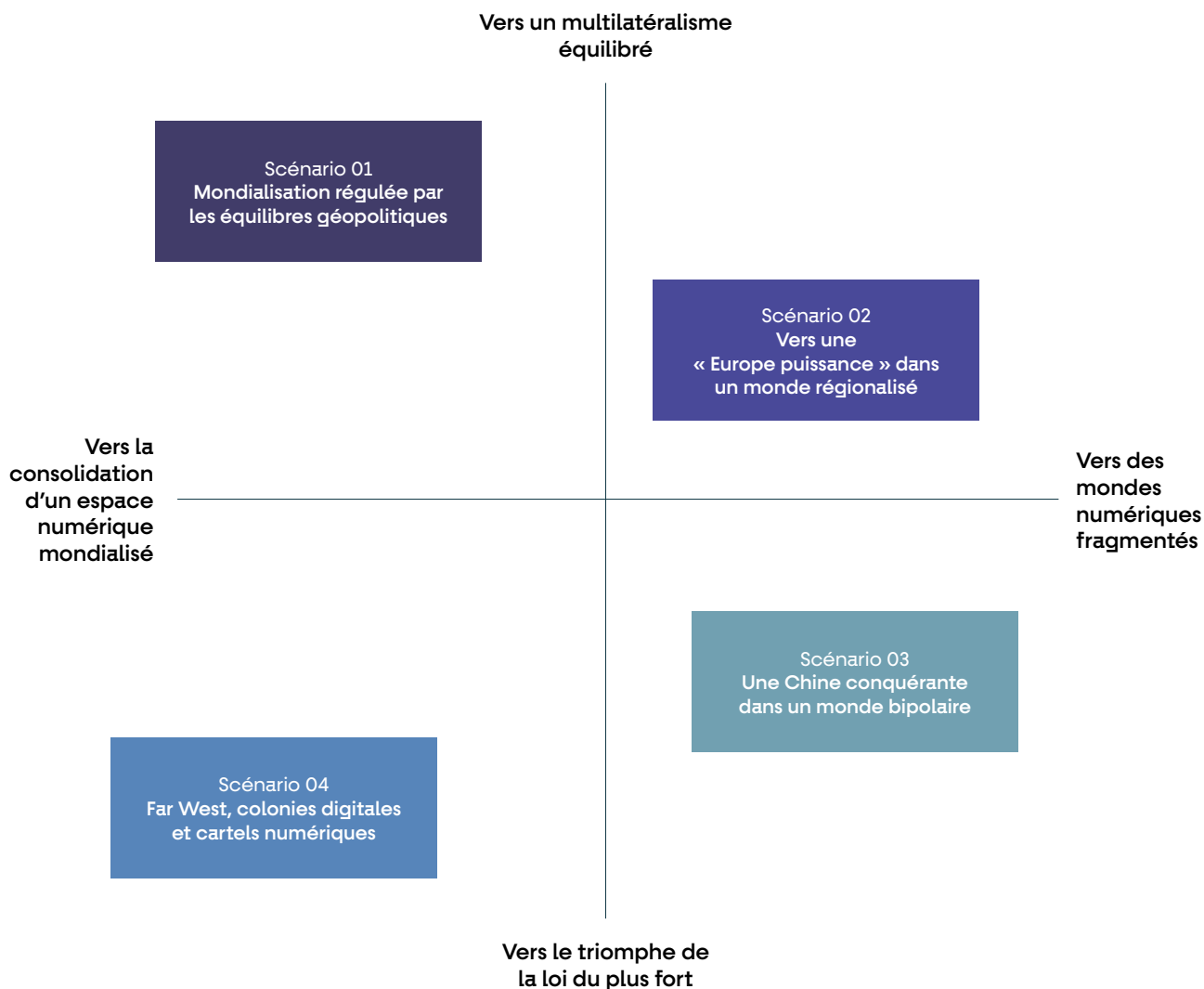
Ces quatre scénarios ont été positionnés sur deux axes d'analyse articulant les deux principales incertitudes qui structurent notre réflexion. Cette matrice est donc une représentation synthétique des scénarios, et non le prisme qui a servi à les construire.

Axe vertical. Quelle évolution du leadership mondial à horizon 2030 ?

- Vers un multilatéralisme équilibré
- Vers le triomphe de la loi du plus fort

Axe horizontal. Quel paysage du numérique à horizon 2030 ?

- Vers des mondes numériques fragmentés
- Vers la consolidation d'un espace numérique mondialisé





Mondialisation
régulée par
les équilibres
géopolitiques



Scénario

01

Ce premier scénario fait le pari d'un monde où la crise sanitaire aura servi de déclic pour la prise de conscience par les États et leurs populations de la nécessité de se préparer aux défis environnementaux et sanitaires du 21e siècle.

Les interdépendances économiques et les enjeux de gestion de crise, communs aux différents pays, favoriseraient alors le développement d'échanges politiques et commerciaux entre les acteurs (publics comme privés), selon une réelle logique d'intérêt général.

Nous envisageons donc que l'Union européenne parviendrait à s'affirmer, grâce à un contexte international favorable et à des politiques communes et volontaristes.

L'approche de la souveraineté numérique structurée par l'Europe est néanmoins perçue par un certain nombre de pays comme une manière efficace de protéger ses citoyens et son tissu économique.

Échelle mondiale

Un nouveau cadre international de prise en compte et de régulation des risques

-

La crise sanitaire de la Covid sert de déclic, provoquant une prise de conscience par les États et leurs populations de la **nécessité de se préparer rapidement aux nouveaux risques environnementaux et sanitaires**. Pour limiter l'ampleur du changement climatique et de ses conséquences, les États s'accordent sur la mise en place de **normes et de régulations bien plus contraignantes** non seulement dans le domaine sanitaire, mais aussi dans le domaine énergétique, dans le contrôle de la pollution, de l'émission des gaz à effet de serre, etc.

Dans ce contexte, en 2030, les Accords de Paris ressortent considérablement renforcés et disposent de réels instruments d'application, via l'utilisation de dispositifs de diagnostics et de traçabilité de l'activité des entreprises. Plusieurs pays développent en parallèle des cadres communs d'adaptation aux effets du changement climatique : gestion mutualisée des événements extrêmes, plan d'accompagnement des flux migratoires, aides proposées aux pays les plus pauvres, etc. Certains États et acteurs privés tendent enfin à mobiliser de plus en plus fortement les technologies de bio et géo-ingénierie pour lutter contre les effets calamiteux de la hausse des températures (précipitations provoquées artificiellement, introduction d'espèces

de moustiques génétiquement modifiés pour lutter contre les maladies vectorielles, utilisation de l'édition de gènes en agriculture dans les pays où cela est possible...). Ainsi, les effets du changement climatique ne sont, bien sûr, pas effacés, mais ils sont atténués grâce à une gestion plus efficace et coordonnée au niveau international. Ces efforts permettent aux échanges internationaux de retrouver progressivement leur niveau pré-Covid. Les flux de marchandises et monétaires ont repris peu à peu, les États ont relancé leurs économies grâce à de forts endettements. Le tourisme mondial, lui, s'est toutefois restreint.



Multilatéralisme, *soft power* et dissuasion numérique

-

Dans ce scénario, les interdépendances économiques et les sujets d'intérêt commun aux grandes puissances sont plus forts que les divergences idéologiques et permettent d'éviter que la montée des tensions des années 2010 et du début des années 2020 n'entraîne des conflits ou des ruptures majeures (entre la Chine et les États-Unis, mais aussi entre la Turquie et l'Union européenne, la Russie et les Balkans, etc.).

Les crises de développement que connaissent certains pays émergents à la suite de la crise Covid, et leurs conséquences néfastes sur les économies et les sociétés, amènent les grandes puissances, en partenariat avec des groupes privés, à **mettre largement à disposition certains biens de première nécessité** (notamment les médicaments, les vaccins, le matériel médical mais aussi certaines semences dans le domaine agro-alimentaire...), dans une **logique d'intérêt général**. Les États usent également de ces nouveaux outils/moyens pour affirmer leur leadership sur le modèle de la diplomatie des vaccins mise en place dès 2021.

La tension entre la Chine et les États-Unis est toujours forte, mais la compétition s'exprime d'abord **en termes de *soft power*, d'influence économique et de négociations internationales**. Cette tension se perçoit également dans le fort affrontement des États et des grandes entreprises autour des normes et standards internationaux, mais aussi dans la course au déploiement d'infrastructures critiques et le dépôt de brevets sur des ressources clés. Le concept de dissuasion numérique est au cœur de cet équilibre, comme le fut en son temps le concept de dissuasion nucléaire. Progressivement, les États tendent aussi à maîtriser les cryptomonnaies, notamment pour contrer toute tentative de déstabilisation.

L'escalade des tensions dans le cyberspace et la multiplication des acteurs y opérant conduisent les États à rechercher les voies d'une meilleure concertation et à stabiliser un droit international du cyberspace. On assiste parallèlement à une réelle militarisation du cyberspace qui oblige une implication forte des États sur ce sujet, en partenariat avec les grands acteurs du numérique. Les entreprises utilisatrices et les citoyens ne peuvent, en effet, plus faire face à la gravité des cyberattaques seuls. Dans ce contexte, à la fin des années 2020, les États-Unis et l'Europe sont parvenus à construire les prémices d'une **communauté internationale du cyberspace, qui s'inscrit au sein d'une organisation mondiale renouvelée**. Pour permettre d'établir ces principes et droits partagés, une agence de l'ONU spécifique est créée, dédiée aux sujets de gouvernance mondiale du numérique (très liée mais distincte de la gouvernance de l'Internet). L'un des objectifs, à terme, est de **proposer une politique permettant de reconnaître les multiples dépendances mutuelles, d'entériner les engagements réciproques des États, sur la protection des données par exemple, et ainsi d'instaurer les bases communes d'une souveraineté numérique des États signataires**.

Échelle européenne

Dans ce premier scénario, nous envisageons donc que l'Union européenne parviendrait à s'affirmer, grâce à un contexte international favorable et à des politiques communes et volontaristes.

Relance volontariste : la croissance et l'excellence d'abord

-

Depuis 2025, l'Europe et la France sortent de la crise économique grâce au plan de relance européen et à la mutualisation de la dette des États membres. Pour assurer la reprise, les régulations du travail et les modalités d'emploi sont harmonisées à l'échelle européenne et essaient de conjuguer les exigences de protection des travailleurs et les besoins d'adaptation permanente des entreprises et de l'économie. Le statut de travailleur des plateformes est, par exemple, généralisé et le télétravail est maintenant pratique courante. Plusieurs plans de formation initiale et continue, mis en place à l'échelle nationale et européenne, notamment dans les matières scientifiques, permettent progressivement de **développer les compétences adaptées** à un monde plus numérique. La France investit fortement, par exemple, dans l'enseignement supérieur et la recherche. La force de travail européenne reste donc relativement qualifiée. Mais les entreprises font aussi appel à des travailleurs étrangers, grâce aux outils numériques qui permettent de travailler facilement à distance. **La compétition sur le marché du travail se fait à une échelle toujours plus internationale, du moins dans certains secteurs ou sur certains métiers (notamment les travailleurs du savoir).**

Une lente affirmation de l'Europe numérique souveraine

-

L'Europe, prise en étau entre les acteurs économiques américains et chinois surpuissants, s'engage dans **une politique industrielle et une réglementation lui permettant de réduire sa dépendance aux grands groupes étrangers**, particulièrement dans le domaine du numérique. L'UE affirme sa politique industrielle interventionniste, encourage le financement de l'innovation et développe la commande publique dans certains secteurs critiques, pour tenter d'accompagner l'émergence d'acteurs européens. Elle **s'efforce également de répondre aux attentes d'une partie de la population qui demande, en particulier, une plus grande régulation des entreprises du numérique pour qu'elles respectent les "valeurs européennes"**. En parallèle, les régulations mises en place au début des années 2020 commencent à porter leurs fruits avec le Digital Markets Act, le Digital Service Act mais aussi le Data Governance Act, permettant de renforcer le RGPD. Vers 2025, des réglementations sur la donnée et l'intelligence artificielle viennent compléter ce panorama. Néanmoins, ces régulations sont ajustées pour limiter leurs effets pervers : certaines sont encore trop coûteuses à mettre en place et favorisent donc les entreprises les plus riches, d'autres suscitent des craintes au sein de la population... Enfin, face à la cybermenace toujours plus importante, l'Union renforce sa police cybereuropéenne en la dotant de moyens de plus en plus conséquents pour imposer des sanctions aux cybercriminels partout dans le monde.



Elle est détachée d'Europol du fait de son importance. Néanmoins, cette démarche proprement européenne prend beaucoup de temps à se mettre en place notamment au niveau législatif et judiciaire.

En 2030, l'Europe paie encore son retard pour faire émerger des acteurs industriels européens de poids. **L'approche de la souveraineté numérique structurée par l'Europe est néanmoins perçue** par un certain nombre de pays **comme une manière efficace de protéger leurs citoyens** et leur tissu économique. Plusieurs États non européens s'engagent donc sur une voie similaire, choisissant de garantir les mêmes droits et principes que l'UE. **L'Europe étend ainsi son propre soft power**, et structure une troisième voie alternative aux approches américaines et chinoises.

De plus en plus de contestations du système économique dominant

La priorité donnée à la relance économique **aggrave toutefois la fracture socio-économique au sein de la population européenne**, avec d'un côté ceux qui ne contestent pas ce retour à « la normale » et conservent le même rapport au travail et les mêmes pratiques de consommation qu'à l'époque « pré-Covid » et de l'autre, ceux qui appellent toujours fortement de leurs vœux un « monde d'après » plus juste, plus écologique et plus respectueux des libertés individuelles et de la vie privée. Dans ce contexte, de nombreuses manifestations ont lieu dans les pays européens, sans revendication majeure pour autant. Mais de plus en plus de **communautés se structurent et s'isolent hors de ce système toujours très mondialisé au fonctionnement qui ne leur convient pas**, et demandent un rééquilibrage de la croissance, voire un abandon de ce concept économique.

NB. Toutefois, si l'Union européenne ne parvenait pas à s'imposer face au bras de fer sino-américain par une stratégie et politique consolidée et respectée, elle pourrait connaître une trajectoire de fragmentation et de polarisation. Cette situation est décrite dans la déclinaison européenne du scénario 3.



Que signifie ce scénario pour les grandes organisations françaises et européennes ?

Ce scénario envisage un marché mondial ouvert et une recherche d'équilibre entre États et entre acteurs privés à horizon 2030. Il favorise donc l'expression d'une pluralité de types de grandes entreprises, qu'elles soient très internationales ou à l'inverse très locales, fortement numérisées ou plus centrées sur l'humain, etc. Toutefois, les entreprises dites "hybrides", avec une forte implantation nationale voire locale mais aussi une force de projection internationale, seraient avantagées dans ce scénario. Elles pourraient, en effet, adapter leurs activités et leurs investissements au contexte de régulation mondiale tout en gardant leurs spécificités locales en fonction de leurs secteurs d'activité. De fait, les grandes entreprises internationalisées doivent, dans ce scénario, s'adapter simultanément à des règles s'appliquant dans certaines plaques régionales, voire au niveau local, tout en œuvrant à l'échelle internationale pour un socle minimal de normes permettant l'interopérabilité des systèmes.

Par ailleurs, l'accent mis par les États sur la lutte contre le changement climatique et les risques sanitaires dans ce scénario privilégierait fortement les entreprises engagées pour les 17 objectifs de développement durable des Nations Unies. Des B-Corp (*Benefit Corporations*) pourraient ainsi se positionner comme fournisseurs de solutions globales dans de nombreux domaines (santé, énergie, mobilité). Elles pourraient aussi conquérir un public de plus en plus sensible aux enjeux environnementaux. Une de leurs stratégies pourrait être alors de tisser des partenariats avec d'autres grandes entreprises pour œuvrer pour l'intérêt général (dans le domaine agro-alimentaire par exemple). Les entreprises déjà en avance sur la transition environnementale, notamment au regard de la maîtrise de leur empreinte carbone, seraient fortement avantagées dans ce scénario où les contraintes posées par les États sont de plus en plus fortes.

Dans ce scénario, la meilleure régulation du marché numérique n'empêcherait tout de même pas les grandes plateformes étrangères de conserver une part de leur mainmise. Toutefois, les lois européennes obligerait les fournisseurs étrangers à nouer des liens plus équilibrés avec leurs clients européens. Ce scénario pourrait donc signer l'avènement de l'ère du « co » : co-création, co-design, co-développement, co-branding, co-construction, collectif, collaboratif... Cette ère serait en effet caractérisée par les collaborations équitables entre les différents acteurs (fournisseurs, plateformes, startups, grandes et petites entreprises) et le développement de l'open innovation. Les entreprises auraient alors tendance à développer des stratégies écosystémiques résilientes, avec des standards communs et une approche plus plateformisée.

Dans ce scénario où les grandes entreprises françaises peuvent être plus prospères et peuvent développer un numérique durable, responsable et de confiance, le numérique et ses systèmes seraient valorisés comme des actifs vitaux de l'entreprise. La Direction du SI pourrait se transformer en « Direction des Actifs Numériques » et gérer leur valorisation et leur sécurité, devenant centrale dans l'entreprise. La chaîne de valeur du numérique verrait, par ailleurs, apparaître des « *brokers* » d'actifs numériques. Ces *brokers* seraient des intermédiaires permettant d'ajouter une couche de gestion des systèmes par-dessus les solutions numériques afin de les consolider et ainsi d'assurer une certaine capacité de choix des plateformes. L'interopérabilité et la réversibilité deviendraient la norme. Dans ce scénario, la DSI contribuerait donc davantage à l'évolution des réglementations internationales.

Wild cards

Enfin, les grandes entreprises européennes devraient repenser la gestion de leurs ressources humaines dans ce scénario. Ainsi, la généralisation du télétravail et la montée en puissance des pays émergents en termes de qualifications provoqueraient une « guerre des talents » au niveau mondial. Pour réussir, les grandes entreprises auront alors à constamment veiller à la rétention des meilleurs profils au sein de leurs équipes, notamment en réinternalisant une partie des talents et en proposant une large palette de possibilités contractuelles. Les entreprises privilégiant les collectifs fluides pour gagner en liberté et en horizontalité seraient ainsi les plus attractives et les plus efficaces dans ce scénario. Elles feraient aussi appel à des travailleurs étrangers, grâce aux outils numériques facilitant le travail à distance, renforçant néanmoins des inégalités entre collaborateurs du fait des écarts de salaires. Dans un cadre européen où l'accent serait mis sur la croissance économique plutôt que sur la protection sociale, des grandes entreprises pourraient toutefois jouer une carte de différenciation en œuvrant pour un plus grand respect des droits des travailleurs. De manière générale, les entreprises auront, dans ce scénario de marchés ouverts, à s'adapter plus fortement aux attentes de leurs collaborateurs.

Situation qui pourrait renverser les rapports de force

- Effondrement du système financier à la suite d'une cyberattaque de grande ampleur, paralysant les institutions financières internationales, avec de nombreuses conséquences sur la confiance dans les instances internationales.

Situations renforçant encore ce scénario

- Fuite historique de données personnelles qui touche simultanément Facebook, Google, Microsoft mais aussi des grandes banques engendrant une crise de confiance et un rejet de ces acteurs. Réorganisation et retour des citoyens et des entreprises vers l'État ou des acteurs nationaux plus rassurants.
- Rapide mise en œuvre d'un droit international du cyberspace avec des règles et sanctions très strictes pour tous les pays du monde permettant de diminuer drastiquement les capacités de développement des cybercriminels.
- Forte réduction de la valorisation boursière des «giga-plateformes» suite au retrait massif des annonceurs pour la publicité ciblée proposée. Ce retrait, causé par la remise en cause de la fiabilité des chiffres d'audience et par la prise de conscience du manque d'éthique dans l'usage des données, fragilisent leurs modèles d'affaires.

Nouvelles du futur

Black Kill Switch

Henri d'Agrain

*Librement inspiré des mémoires du
général Éric V « Cinq ans à l'Élysée »,
publiées en novembre 2032.*

Palais de l'Élysée, le mercredi 8 juillet 2031, 07h30...

— Qui est vraiment Jacques Raillanne, Général ?

La Présidente de la République avait interrompu son interlocuteur avec le calme et la maîtrise qu'elle affectait en toute circonstance. En dépit de la gravité des informations que lui avait rapporté le chef de son état-major particulier, celui-ci avait décelé dans le ton de sa voix une douceur dont elle n'était pas coutumière, et le plissement de ses sourcils laissait voir une concentration plus marquée qu'à son habitude. Elle avait machinalement replié son screenpad, dans un lent mouvement silencieux qui dénotait une intense activité cérébrale. Elle était restée quelques secondes le regard vague, en proie à une lutte intérieure qu'elle cherchait manifestement à dominer.

À présent, elle fixait le général. Ils étaient tous les deux, encore seuls, dans la war room paradisée du sous-sol de l'Élysée, à l'abri de toute indiscrétion. À côté de la porte blindée, un antique téléphone mural autogénérateur, qui avait probablement connu le général de Gaulle, constituait le seul lien de cette salle de réunion avec le reste du palais. Le ton d'Amélie se fit plus familier. Elle passa au tutoiement, comme elle se le permettait avec la plupart de ses collaborateurs lorsqu'ils étaient en petit comité.

— Éric, ce Jacques Raillanne, tu crois vraiment que nous pouvons lui faire confiance ?

Le général lui répondit sur le même ton de connivence dont il savait qu'elle appréciait qu'il usât dans de telles circonstances, mais qu'il s'interdisait systématiquement dès lors qu'une tierce personne était présente. Ils se connaissaient bien tous les deux, car ils avaient partagé la même session de l'IHEDN¹, il y a une vingtaine d'années. Et Clément B, le ministre des Armées, avait également été leur condisciple. Ils en plaisantaient quelquefois en Conseil de défense.

— Oui, Amélie, je le pense. Je le connais un peu pour l'avoir croisé plusieurs fois lors de réunions interministérielles sur la BITD². Ce n'est pas un mythomane, si c'est à ça que tu penses. Du reste, nous n'avons pas trop le choix, et nous ne risquons pas grand-chose à l'écouter. C'est un expert reconnu de son domaine, apprécié par ses collègues, et c'est un gros bosseur.

— Oui, et bien, je m'en méfie toujours, des gros bosseurs... Trêve de plaisanterie, qui est au courant à part toi ?

— Très peu de monde, nous y avons veillé, Amélie. À part Guillaume P et deux de ses collaborateurs à la direction technique de l'ANOSE, personne ne dispose des informations nécessaires pour comprendre l'ampleur du problème. Même à Balard et à Beauvau, ils ne sont pas encore au courant.

— Et le cabinet de Clément, à Brienne ?

— Non, non, Amélie, personne, ni à Balard, ni à Brienne, rassure-toi. De toute façon, je ne fais pas confiance aux conseillers de Clément, tu le sais. Trop jeunes, trop brillants, trop ambitieux...

— Et la fille, l'astrophysicienne, là, celle qui a mis Raillanne sur la piste, elle se doute de quelque chose ?

— Non, je ne crois pas. Il faudra demander à Guillaume P qui m'a dit qu'il avait fait le nécessaire.

¹ Institut des hautes études de défense nationale

² Base industrielle et technologique de défense

Elle connaissait bien Guillaume P car il avait été, avec le général Éric V, la cheville ouvrière de la vaste réforme des services secrets et de renseignement qu'elle avait engagée dès son élection en 2027, il y a maintenant quatre ans. Cette réforme avait conduit à la création de l'ANOSE¹, l'Agence nationale des opérations de sécurité extérieure, en mutualisant les moyens de la DGSE¹ et de l'ANSSI² avec ceux d'une partie de la DRM³ et des services de cyberdéfense du ministère des Armées, afin de renforcer l'efficacité globale de l'appareil de sécurité nationale. Elle avait tenu à rattacher directement cette agence au Premier ministre.

Elle réfléchissait, les coudes appuyés sur la table, le menton enfoncé dans la paume de ses mains jointes, le regard fixé sur le mur nu qui lui faisait face. Éric percevait l'effort qu'Amélie tentait sur elle-même pour aiguïser ses capacités à analyser la situation, à décider, à trancher. Il savait qu'Amélie n'avait jamais été confrontée, au cours de son mandat, à des enjeux géopolitiques, diplomatiques et stratégiques d'une telle gravité. Elle ferma les yeux une fraction de seconde, puis les rouvrit, et se tourna vers Éric, en se redressant et retrouvant son apparence des plus calmes.

— Général, vous pouvez faire entrer tout le monde.

Éric se dirigea vers la porte, du pas assuré qui est la marque de ces hommes ayant passé l'essentiel de leur carrière dans les forces spéciales, ayant affronté les plus graves dangers et porté les plus lourds secrets. Avant d'abaisser la poignée, il se tourna vers Amélie pour lui adresser un sourire qu'elle lui rendit, symbole de la confiance qu'ils plaçaient l'un dans l'autre à cet instant si particulier. Puis il déverrouilla la serrure électronique de la lourde porte destinée à garantir l'étanchéité électromagnétique de la war room. Le Premier ministre, Edouard P, le ministre des Armées, Clément B, et la ministre de l'Intérieur, Marlène S, entrèrent les premiers, suivis du directeur de l'ANOSE, Guillaume P. Derrière eux, suivait Jacques Raillanne. Amélie se leva et salua tout le monde d'un rapide coup de coude. Ce geste de bienséance s'était finalement imposé lors des épisodes de covid à répétition de la précédente décennie. Le risque pandémique était désormais passé, depuis un peu plus de cinq ans, mais l'habitude du coup de coude était restée, dans presque tous les milieux. Amélie s'y prêtait de bonne grâce. Elle s'arrêta un instant devant Jacques Raillanne :

— Je suis très heureuse de faire votre connaissance, Monsieur Raillanne. On m'a beaucoup parlé de vous depuis quelques jours. En bien naturellement.

Elle lui sourit et l'encouragea à s'asseoir en face d'elle, à l'autre bout de la grande table de réunion. Les autres participants, sans grande idée de protocole, s'installèrent de part et d'autre de la table dans les fauteuils confortables, mais un peu usés, qui l'entouraient. Amélie, sans attendre que chacun soit complètement installé, pris la parole :

— Je crois, Monsieur Raillanne, que je n'ai pas besoin de vous présenter les participants de cette réunion. Vous aurez noté l'absence de chevalet indiquant les noms et qualités des participants. C'est normal. Cette réunion n'a pas lieu. Elle n'est inscrite dans aucun agenda. Elle ne fera l'objet d'aucun compte rendu. Vous devrez conserver la plus stricte confidentialité sur les propos qui vont être tenus ici. Je compte sur votre discrétion la plus absolue et sans limite de durée. Vous m'avez bien compris, Monsieur Raillanne ?

— Je le crois Madame. Je vous comprends d'autant plus que j'ai moi-même pris les précautions les plus extrêmes pour mener mes investigations et pour confirmer mes premières analyses.

¹ Direction générale de la sécurité extérieure

² Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information

³ Direction du renseignement militaire

— Je n'en doute pas, Monsieur Raillanne. On m'a en effet expliqué que vous aviez été particulièrement précautionneux dans vos démarches, et je vous en remercie. La situation est déjà assez compliquée comme ça pour que l'on n'y rajoute pas de la mousse médiatique. Expliquez-nous tout ça en détail, et la situation que vous avez mise à jour. Et je vous en prie, ayez pitié de nos piètres compétences scientifiques, en tous les cas de celles du Premier ministre et des miennes, et épargnez-nous tout jargon technique. Nous vous ferions perdre votre temps en vous réclamant ce genre de détails auxquels nous ne comprendrions rien, de toute façon. Et auriez-vous l'obligeance de commencer par vous présenter brièvement car je crois que mes ministres ne vous connaissent pas.

Jacques Raillanne inspira longuement en rassemblant ses esprits. Il se racla la gorge plusieurs fois, puis se lança :

— Je m'appelle Jacques Raillanne, je suis docteur en science informatique de l'Université de Saclay et du MIT. Je me suis spécialisé dans les nanotechnologies et les microprocesseurs. Je dirige un laboratoire de recherche du CINQ, le Commissariat aux industries numériques et quantiques, à Grenoble, où nous travaillons sur différentes technologies de processeurs, en gravure nanométrique, à base graphène, photonique, ... Bref, je passe. Nous avons surtout acquis, depuis la création du Commissariat, il y a trois ans, et le renforcement substantiel des moyens de mon labo, une excellente expertise sur tous les processeurs qui sont mis sur le marché, et nous disposons d'une capacité d'analyse que nous ne cessons de renforcer. Voilà...

Ah oui, mon labo emploie désormais 240 personnes, presque tous docteurs en physique, en informatique, en mathématique, en électronique. Et nous étions à peine trente, en 2027. Depuis une douzaine d'années, je mène des missions pour le compte du Gouvernement sur des sujets assez divers mais qui portent en général sur la sécurité des infrastructures numériques, des véhicules autonomes, des équipements militaires, du hardware en général, vous voyez ?

— Très bien, Monsieur Raillanne, mais venons-en rapidement à l'affaire qui vous amène ici ce matin. C'est le général Éric V qui m'a suggéré d'organiser ce rendez-vous, et dans cette configuration. J'ai accepté sans hésiter quand il m'a brossé à grands traits votre analyse. J'avoue que ça m'a un peu sonnée. J'avais besoin de l'entendre de votre bouche pour être certaine de bien comprendre, et me faire ma propre idée.

— Voilà, il y a huit mois, je me trouvais à un congrès international à Honolulu, organisé par le JEDEC, le Joint Electron Device Engineering Council, un organisme qui développe des normes ouvertes pour l'industrie microélectronique, et qui représente plus de 300 entreprises. Historiquement, c'est le CEA qui y portait la voix de la France, mais depuis 2027, c'est le CINQ et mon labo qui s'en charge. On y retrouve tous les leaders mondiaux de l'industrie du microprocesseur, comme le taiwanais TSMC, Samsung, Intel, et pour l'Europe STAR Micro depuis la fusion, il y a deux ans, entre ST Microelectronics et ARM. Vous voyez de quoi je parle ?

Jacques Raillanne avait posé sa question avec une légère pointe d'inquiétude dans la voix. Le Premier ministre releva la tête pour lui répondre, visiblement agacé.

— Monsieur, au cas où cela vous aurait échappé, c'est mon gouvernement qui a piloté cette fusion et la création de STAR Micro. Et avec la bénédiction de la Commission européenne, pour une fois.

— Edouard, je t'en prie... Monsieur Raillanne, veuillez continuer. Je vous écoute.

— Oui, oui, voilà. Donc, à Honolulu j'ai rencontré une amie qui est installée à Hawaï depuis deux ans pour son travail. Nous nous connaissons depuis une trentaine d'années, depuis la fac. Elle est astrophysicienne. Elle est actuellement chargée de cours et de recherche à l'Institut d'astronomie de l'Université de Hawaï et a développé des méthodes d'observation radio de la

galaxie à l'observatoire de Mauna Kea. Elle utilise un radiotélescope installé sur un volcan à quatre mille mètres d'altitude. Elle m'y a emmené. Le site est magnifique, lunaire, j'ai été bluffé. C'est...

— Oui bon, vous n'êtes pas là pour nous faire l'article sur les charmes des volcans hawaïens...

— Edouard ! C'est bon là... Tu ranges ta mauvaise humeur et tu laisses Monsieur parler. OK ?

— Oui Amélie, excuse-moi. Allez-y Monsieur Raillanne. Mais essayez d'être un peu synthétique s'il vous plaît. En principe, nous avons le Conseil des ministres à 10h00. Les minutes passent vite le mercredi matin...

— Alors voilà, très vite, et après je répondrai à vos questions. Oui, voilà. Heu, Elisabeth, mon amie astrophysicienne, à l'occasion de cette visite, m'a raconté qu'elle avait été confrontée à un gros problème d'informatique. Ses expériences d'observation portent sur la bande micro-onde, à la limite de l'infrarouge. Bon, sans entrer dans des détails techniques, trois jours plus tôt, elle avait enregistré un signal radio très bref, très puissant et surtout très inhabituel, provenant sans aucun doute d'un satellite, mais dans une bande de fréquences que n'utilisent jamais les satellites. C'est pour ça d'ailleurs que les astrophysiciens peuvent mener facilement leurs observations dans cette bande. Elle était très agacée car, en plus de polluer sa bande d'observation, ce signal avait manifestement détruit une partie de ses équipements informatiques, notamment un ordinateur assez puissant, très cher en plus, qu'elle utilise directement en sortie du récepteur du radiotélescope. En fait, elle était furieuse. Et comme elle sait que je connais un peu le sujet, elle m'a demandé de regarder de quoi il pouvait s'agir. Sur le moment, je n'ai pas fait tilt, mais je lui ai proposé d'embarquer son ordinateur, une sorte de gros laptop professionnel, ainsi qu'un enregistrement des caractéristiques techniques du signal qu'elle avait réussi à sauvegarder, et de regarder ça au labo, à Grenoble. Là, je n'avais pas le temps, vous comprenez, et aucun outil pour investiguer la panne et tenter de comprendre pourquoi ça ne marchait plus. Voilà. Et puis je suis rentré chez moi deux jours plus tard.

Jacques Raillanne s'arrêta de parler et regarda autour de lui. Il avait la bouche terriblement sèche. Dans un coin de la pièce, sur une petite table, il aperçut des petites bouteilles d'eau, disposées à côté d'un thermos de café, mais n'osa pas se lever pour aller en attraper une. Éric V, qui l'observait attentivement, comprit et se leva dans l'instant pour aller lui chercher une bouteille avec un gobelet, qu'il posa devant lui. Jacques Raillanne but quelques gorgées d'eau rapidement.

— Allez, Monsieur Raillanne, si vous êtes désaltéré, racontez-nous la suite. Dans votre labo, à Grenoble ?

— Oui, Madame, Merci. Alors voilà. Bon, j'ai analysé la machine d'Elisabeth et les données qu'elle m'avait remises. Et là, je suis tombé de ma chaise. Le signal radio micro-onde enregistré par Elisabeth a actionné un kill switch sur le microprocesseur de son ordinateur et l'a rendu inopérant.

Jacques Raillanne regardait tour à tour les ministres pour tenter de déchiffrer leur réaction. Manifestement, la nouvelle ne les avait pas plus émus que ça. Ils le dévisageaient avec perplexité, en attendant la suite. Marlène S, la ministre de l'Intérieur, l'encouragea à poursuivre.

— Monsieur Raillanne, je vous avoue que je ne saisis pas du tout pourquoi cette découverte peut vous avoir fait tomber de votre chaise. C'est quoi, au juste, un kill switch ?

Jacques Raillanne se tourna vers Guillaume P, en le priant du regard de venir à son aide. Le directeur de l'ANOSE prit la parole, avec le sens de la pédagogie que tous lui reconnaissaient.

— En général, quand on parle de kill switch on pense à un coupe-circuit ou à un interrupteur d'arrêt d'urgence. Sur un processeur, c'est un dispositif, matériel et logique, qui permet de le désactiver. Ce genre de dispositif existe depuis longtemps, hein, et ils sont bien connus. Par exemple, depuis une quinzaine d'années, les processeurs des smartphones, au début, et maintenant des screenpads sont équipés de kill switches antivols et sont réversibles. Mais le dispositif qu'a découvert Jacques est un kill switch totalement inconnu, jamais documenté ni signalé, et manifestement irréversible, un tueur du microprocesseur, au sens littéral.

— Pardonnez-moi de ne toujours pas comprendre où vous voulez en venir tous les deux. Comment ce kill switch, ce dispositif tueur, s'est retrouvé sur ce processeur ? Et pourquoi vous devez nous en parler aux aurores, avant un Conseil des ministres, et dans la war room du palais ? Je n'ai pas trop le temps, ni l'envie, de jouer aux devinettes ou de suivre un cours d'électronique.

C'est Amélie qui lui répondit, d'un ton calme et maîtrisé. Elle se pencha vers Marlène S, en la fixant du regard.

— Marlène, ce dispositif, ce kill switch, il n'est pas seulement présent sur le processeur de l'ordinateur de cette astrophysicienne. Ce kill switch est présent, tiens-toi bien, en tous les cas c'est l'estimation de Monsieur Raillanne, sur plus de 90 pour cent de tous les processeurs fabriqués dans le monde depuis plus de vingt ans. Nous avons de bonnes raisons de penser que Monsieur Raillanne a mis à jour un programme de la NSA, lancé à la fin des années 2000, qui devait leur permettre de neutraliser les équipements informatiques présents dans une zone géographique, au moyen d'un signal micro-onde de forte puissance émis par une constellation de satellites en orbite basse. C'est bien ça, monsieur Raillanne ?

— Oui, oui, Madame la Présidente, c'est bien ça. Voilà. En fait, nous avons pu déterminer plusieurs choses. D'abord la constellation de satellites américains qui est susceptible d'émettre ce type de signal. Ce fut assez simple, puisque nous disposons des éphémérides de toutes les constellations.

— Les éphémé... quoi ?

— Rides, Madame la Ministre, rides... Enfin, je veux dire éphémérides. Oui, voilà. Ce sont des tables qui donnent les caractéristiques des orbites de tous les satellites qui tournent autour de la terre, et que le CNES entretient avec une grande précision. Il y a huit mois, à l'instant où l'ordinateur de mon amie est tombé en panne, nous avons pu identifier sans aucun doute possible le satellite à l'origine du signal qu'elle a enregistré.

— Bon alors, ce signal justement, il nous dit quoi ?

— Ah oui, voilà. C'est un signal qui a des caractéristiques tout à fait improbables. Un signal très simple, très élégant, mais très improbable. Je n'entrerai pas dans les détails, ça n'offre que peu d'intérêt, et il faudrait que je vous fasse un cours de théorie du signal. Sauf à Guillaume bien sûr. Enfin sauf à Monsieur P, qui connaît ça par cœur. N'est-ce pas Guillaume ?

— En effet, Jacques a raison. La NSA dispose à Hawaï d'un centre secret de recherche et développement. Il se situe à quelques kilomètres de l'observatoire de Mauna Kea où travaillait l'astrophysicienne. Nous pensons que l'incident dont elle a été victime résulte d'une erreur de pointage du satellite de la NSA que nous avons bien identifié, mais dont nous ignorions la mission réelle jusqu'à cet incident.

Le général Éric V, qui était resté silencieux jusque-là, se leva, s'éloigna de quelques mètres de la table et se retourna lentement. Tous les regards s'étaient tournés vers lui. Il se tourna lui-même vers Amélie qui lui donna son feu vert d'un simple hochement de la tête.

— Je ne vais pas y aller par quatre chemins. Toutes nos infrastructures vitales, tous nos systèmes critiques, à quelques rares exceptions près sans doute, et que nous tentons d'identifier, sont compromis par ce kill switch. Je dis bien tous. À commencer par les systèmes d'information et de communication des armées, et particulièrement ceux de la force océanique stratégique. Si les États-Unis le décident, avec ce procédé, ils sont très probablement en mesure de rendre inopérant la transmission de l'ordre exceptionnel du feu nucléaire. Cette chaîne de communication de l'OE¹ est bien entendu particulièrement robuste. Mais elle intègre un nombre très important d'équipements informatiques qui fonctionnent tous avec ce type de processeurs compromis par ce kill switch. Dès lors qu'ils peuvent être sensibles aux émissions micro-ondes des satellites de la NSA, ils sont vulnérables. Nous tentons actuellement d'identifier cette chaîne de vulnérabilités, et de trouver des solutions pour les réduire. Mais il n'est pas garanti à ce stade que nous y parvenions. Et ça prendra beaucoup de temps. Hélas.

Les trois ministres le regardaient comme ébahis. Ils commençaient à comprendre la gravité de la situation. Après un instant de silence, le chef de l'état-major particulier reprit la parole.

— Je n'en ai pas fini avec les mauvaises nouvelles. Nous savons que la Chine nous a précédés de plusieurs années dans la découverte de ce kill switch. Et nous avons de bonnes raisons de penser que la Chine a mis récemment en orbite une constellation de satellites susceptibles d'exploiter cette vulnérabilité, partout dans le monde, de la même manière que les satellites de la NSA. C'est ballot pour les États-Unis. En effet, comme ils ne pensaient pas être confrontés à cette menace, et pour ne pas attirer l'attention sur cette vulnérabilité, ils ont laissé se diffuser les processeurs compromis dans tous les secteurs d'activité, et même ceux les plus critiques. Nous avons la preuve que des systèmes numériques de l'administration américaine sont sensibles à ce kill switch.

Le Premier ministre se massait les tempes en soufflant comme un phoque. La ministre de l'Intérieur roulait de grands yeux en essayant de comprendre. C'est le ministre des Armées, Clément B, qui réagit le premier.

— C'est sidérant votre affaire. Comment se fait-il que l'on découvre par hasard, en allant danser le tamouré à Hawaï, que tous nos systèmes numériques sont susceptibles de faire l'objet d'une attaque majeure par les américains ou les chinois ? On est en plein délire.

— Alors voilà, Monsieur le Ministre, d'abord je ne suis pas allé danser le tamouré à Hawaï, mais représenter la France dans une grande conférence internationale. Ensuite, excusez-moi, mais je pense que vous n'avez aucune idée de ce qu'est un processeur. Ce dont on parle, ce sont des processeurs ayant la taille de l'ongle de votre pouce qui intègrent plus de 50 milliards de transistors, avec une gravure de 2 nanomètres. Il suffit de dédier un petit millier de ces transistors à la fonction de réception du signal radio en micro-onde, et de reproduire ce dispositif dans tous les designs des processeurs. C'est invisible. Un processeur non open source, c'est comme la bible en chinois pour vous. Si quelqu'un y a introduit quelques versets du Coran, vous serez incapable de vous en apercevoir. Et comme nous ne maîtrisons que très partiellement en Europe leur design, STAR Micro fabrique des processeurs qui embarquent ce kill switch. Voilà.

— Je ne vous mettais pas en cause, Monsieur Raillanne, mais vous conviendrez quand même qu'il est insensé que nous nous retrouvions dans cette situation. Guillaume, que préconisez-vous, si Amélie me permet de vous poser la question.

— Je permets, Clément, je permets... Allez-y, Guillaume.

¹ OE : Ordre exceptionnel

— À ce stade, nous avons identifié une série de contre-mesures permettant de s'affranchir, en principe, de cette vulnérabilité. Le laboratoire de Monsieur Raillanne y travaille par ailleurs, mais la démarche s'avère longue et complexe. La majorité des machines numériques que nous utilisons dispose de processeurs dont on peut modifier les microprogrammes. Je ne vais pas rentrer dans les détails, mais...

— Oui, s'il vous plaît Guillaume, épargnez-nous ces détails, je me sens déjà largué.

— Monsieur le Ministre, les armées seront concernées en priorité, et nous aurons besoin de la pleine et entière collaboration de vos équipes à Bruz. D'une collaboration totale. Vous disposez d'un bon millier d'ingénieurs, de docteurs en microélectronique, de spécialistes parmi les meilleurs au monde, et nous devons les former et les engager dans ce dispositif, absolument inédit, et qui devra rester absolument confidentiel, de remédiation des processeurs de toutes les machines numériques d'importance vitale. Et sans garantie de succès à ce stade. Nous sommes déjà en phase de test dans le laboratoire de Jacques Raillanne, mais nous allons devoir, si ça marche, industrialiser le process de remédiation de quelques millions de processeurs, en identifiant ceux qui doivent être traités en priorité. Et il faudra des bras pour déployer.

Le Premier ministre continuait de caresser sa barbe blanche, les yeux fermés.

— Tu es trop jeune, Amélie, et toi aussi Marlène, vous n'avez pas connu ça, mais ça me rappelle le pataquès du passage à l'an 2000. Je travaillais à l'époque au Conseil d'État, et pendant des mois et des mois, tout le monde s'était agité pour vérifier que les systèmes informatiques passeraient bien de 1999 à 2000, sans bug. Les militaires avaient la trouille que leurs missiles partent tout seul. Certains pensaient que les feux rouges allaient se mettre à clignoter ou les centrales nucléaires se tchernobiliser. Au final, il ne s'est rien passé. Nada... Attention, je ne fais pas de parallèle, mais je m'interroge quand même. Vous avez une estimation de ce que ça va coûter, Guillaume ?

— Absolument pas. À ce stade nous n'en avons aucune idée. Nous ne savons même pas si notre projet de modification du microprogramme des processeurs des machines les plus sensibles va fonctionner. À terme, nous pensons qu'il faut développer de nouvelles lignes de processeurs immunisés, et se donner le temps de remplacer les machines les plus sensibles par des équipements dotés de ces processeurs de nouvelle génération. Mais ça va prendre du temps.

Amélie reprit la parole, avec une certaine gravité dans le ton de la voix. Elle posa chacun de ses mots avec attention.

— Maintenant que vous connaissez la situation, j'ai besoin de votre avis. Je compte m'exprimer très vite, publiquement et solennellement, pour dénoncer cette situation, alerter la communauté internationale, exiger un moratoire sur l'exploitation de cette vulnérabilité par les États-Unis et la Chine en les renvoyant dos à dos. Je peux le faire au Conseil de sécurité, ou mieux à l'occasion du prochain sommet du G25, à Deauville, le mois prochain, en présence de Xi Jinping et Kamala Harris. J'ai déjà demandé à mon conseiller diplo de préparer avec Éric et Guillaume une intervention sur ce sujet. Je vous laisse y réfléchir. Je préviendrai le ministre des Affaires étrangères au dernier moment. Gabriel sera fou de rage, mais je n'ai pas envie de mettre le Quai dans la boucle à ce stade. La situation est déjà suffisamment compliquée comme ça. Vous avez des questions ?

Le Premier ministre secoua la tête négativement, avec lassitude. Il fit un geste pour se lever quand soudain la lumière s'éteignit. Le sourd ronronnement de la climatisation fut remplacé par un silence pesant juste troublé par le petit cri que laissa échapper Marlène S. Amélie déroula son screenpad qui émit une faible luminosité dans la war room. Chacun s'était tassé dans son fauteuil, saisi par la situation. Au bout de quelques longues minutes, le vieil interphone mural analogique se mit à couiner. Éric se leva vivement pour décrocher. Les autres le regardaient attentivement sans oser intervenir. Éric répondait par de brefs acquiescements. Il raccrocha, vérifia rapidement que la serrure électronique de la porte blindée était effectivement verrouillée, et se tourna vers Amélie.

— Panne électrique totale dans tout le palais. Plus aucun système informatique ne fonctionne et même les générateurs de secours ne peuvent pas démarrer pour l'instant. Heureusement, ce téléphone autonome fonctionne encore. Ils viennent nous ouvrir par les issues de secours.

Dans un souffle qui dissimulait mal sa stupeur, Amélie lâcha la question que tous, à cet instant précis, se posaient.

— D'après vous, Monsieur Raillanne, ce sont les chinois ou les américains ?

L'auteur



Henri d'Agrain

Nous avons sollicité quatre auteurs de nouvelles, mais l'un d'entre eux n'a pas pu honorer la commande en raison d'un changement professionnel. Henri d'Agrain, Délégué général du Cigref, s'est donc saisi au pied levé du scénario 01 pour l'illustrer. Vous voudrez bien faire preuve d'indulgence pour l'exercice auquel il a bien voulu se livrer, sans en respecter tous les codes, notamment en termes de longueur...



**Vers une
« Europe
puissance »
dans un monde
régionalisé**



Scénario

02

Dans ce deuxième scénario, les échanges économiques et les systèmes de normes (sanitaires, juridiques, commerciales...) se restructurent à l'échelle de grandes plaques régionales.

Cette fragmentation du commerce international et des lois résulte de profondes divergences entre États en matière de gestion de crise (sanitaire, environnementale), mais aussi de découplage des trajectoires socio-économiques des pays, suite à la pandémie de la Covid et de ses répercussions.

L'Europe harmonise et consolide les réglementations et les politiques communes, du numérique jusqu'aux Accords de Paris sur le changement climatique, permettant sa forte affirmation, désireuse de développer son indépendance dans ce contexte de fragmentation internationale.

Échelle mondiale

Fort découplage des trajectoires sanitaires et environnementales régionales

Depuis la fin de 2021, les pays sont de plus en plus inégalement touchés par la crise de la Covid et de ses variants. Les pays et les régions n'adoptent pas de manière homogène les systèmes de gestion des risques sanitaires et environnementaux. Certains États promeuvent une stratégie stricte du « 0 virus » sur le territoire, quand d'autres se montrent plus souples. Les pays aux approches similaires ont tendance à resserrer leurs liens, mais il n'y a aucune coordination à l'échelle mondiale. Dans ce contexte, la mobilité internationale reste toujours fortement entravée en 2030. En parallèle, **de nombreuses autres catastrophes régionales ponctuent la décennie** (crises environnementales, autres virus, etc.), favorisant, comme la crise Covid, le retour de la puissance des États en tant que garants économiques et sécuritaires de dernier ressort pour les citoyens et les entreprises. Les conséquences de ces crises régionales sont certes localisées, mais elles sont suffisamment importantes pour perturber profondément les flux de biens et de personnes à l'échelle internationale, et nécessiter des adaptations de la vie sociale et économique dans de nombreuses régions du monde. Là encore, les stratégies divergent. **Certains États s'accordent sur des normes environnementales strictes** pour limiter la crise environnementale, inévitable dans les décennies à venir. Ils instituent,

par exemple, des taxes carbone sévères qui limitent l'activité des entreprises sur leurs territoires mais aussi leurs importations. **D'autres se reposent essentiellement sur les technologies d'atténuation** des effets du changement climatique, sans lutter contre les causes. **D'autres enfin, ne se préoccupent pas de ces enjeux, essentiellement par manque de moyens**, mais subissent en revanche les conséquences des décisions des autres pays, notamment en termes de restructuration de leurs marchés économiques.



Régionalisation des chaînes de valeur et des réglementations : logique de blocs et du “chacun pour soi”

Touchés par les contrecoups de la crise sanitaire, de nombreux pans de l'activité économique internationale se sont effondrés (le tourisme, l'aérien, la culture...) ou progressivement restructurés via le numérique. Certains pays, voire plaques géographiques, plus durement touchés que d'autres, peinent à se réinsérer dans les jeux géoéconomiques mondiaux. En réalité, ces derniers se régionalisent fortement (Europe, Amérique du Nord, Asie-Pacifique, etc.). **Les chaînes de valeurs se restructurent à de plus petites échelles**, permettant de mieux gérer les potentielles résurgences épidémiques et de sécuriser les chaînes d'approvisionnement, en cas de catastrophe environnementale notamment. **Les grandes puissances elles-mêmes sanctuarisent leur marché intérieur, en particulier la Chine et les États-Unis, dans une logique du « chacun pour soi » assumée. Le reste du monde devient un domaine d'affrontement direct entre elles.**

Dans plusieurs pays, le maintien ou l'arrivée au pouvoir de leaders populistes a participé au renforcement des sentiments nationalistes et protectionnistes. Certains États ont mis en place des politiques de réindustrialisation massive et produisent localement un certain nombre de ressources clés pour conserver leur souveraineté. Plusieurs pays ou régions ont défini des listes de « commerces stratégiques », concernant des produits ou des ressources considérés trop essentiels pour être importés. Ces produits ou ressources, qu'ils soient sanitaires, médicaux, énergétiques, ou alimentaires sont régis par une logique de quotas minimaux à produire localement. Certaines de ces plaques économiques et politiques régionales et quelques États interdisent même leur marché à de grandes entreprises concurrentes étrangères.

Cette tendance à la régionalisation **se traduit aussi dans les réglementations de l'espace numérique qui se définissent elles aussi de manière locale**, que ce soit en termes de cybersécurité, de propriété intellectuelle, de localisation des *datacenters*, d'accès aux données, voire même, pour certains pays, d'accès à Internet. L'Iran, par exemple, a progressivement consolidé son intranet qui fonctionne de manière autonome, hors des réseaux globaux.

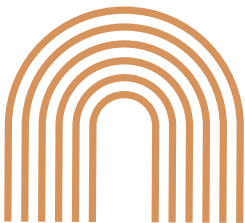
Cette fragmentation régionale s'accompagne d'une **dissolution progressive des grandes organisations internationales**, à la fois cause et conséquence de ce mouvement de régionalisation. Les États-Unis quittent l'OTAN, leurs intérêts divergeant trop de ceux des Européens focalisés sur leur environnement proche, alors que les Américains s'inquiètent de la puissance chinoise. L'OMS et l'ONU connaissent le destin de l'ancienne Société des Nations. Le FMI et l'OMC voient eux aussi leur influence diminuer progressivement, tandis que de nouvelles organisations régionales montent en puissance (l'Organisation de Coopération de Shanghai, etc.).



Échelle européenne

Forte structuration politique de l'Union européenne

Dans cette trajectoire, l'Europe harmonise et consolide les régulations et les politiques communes, du numérique jusqu'aux Accords de Paris sur le changement climatique. Elle renforce ces derniers via des systèmes de taxes sur les externalités négatives, et en empêchant l'importation de produits ou de services qui ne s'alignent pas avec ses normes, pour protéger le marché européen. Ainsi l'Europe affirme progressivement sa place à l'échelle internationale et converse à égalité avec les autres puissances notamment en matière de maîtrise des données. Elle pourrait même se présenter comme un leader à suivre, notamment auprès de pays laissés pour compte dans ces trajectoires de régionalisation (en Amérique du Sud, sur le continent africain). Dans cette trajectoire, l'UE pourrait donc porter fortement un certain modèle démocratique fédéral, défendant les droits de l'homme et excluant de ses États membres les pays qui n'en respecteraient pas les principes.



Réindustrialisation et relocalisation : vers l'affirmation d'une puissance économique européenne

L'UE conduit en parallèle une forte politique de réindustrialisation des secteurs clés, le secteur médical en premier lieu, mais aussi le secteur des nouvelles technologies malgré une perte d'accessibilité à certaines matières premières due à la régionalisation des chaînes de valeur. L'UE finance des consortiums de grandes entreprises pour encourager la recherche, susciter l'innovation mais aussi afin de produire sur le sol européen les infrastructures nécessaires à une véritable souveraineté numérique. Le groupement Hexa-X, piloté par Nokia et Ericsson et qui rassemble plusieurs firmes européennes ainsi que des laboratoires universitaires, accélère, par exemple, ses travaux sur la technologie 6G et sa réflexion sur les normes à imposer en la matière à l'échelle internationale. Dans ce contexte, le marché du travail européen est diversifié, les besoins en main d'œuvre formée en compétences variées s'accroissent du fait du plus grand nombre d'activités conduites sur le territoire européen, les offres de formations se multiplient afin de répondre à ce besoin en main-d'œuvre. Cette trajectoire s'articule parfois avec le développement d'une économie plus territorialisée, notamment pour des motivations plus écologiques, ou pour développer des stratégies de résilience locales.

NB. Dans ce scénario, deux trajectoires alternatives apparaissent possibles pour l'Union européenne. La première, celle d'une affirmation forte de l'Union européenne, désireuse de développer son indépendance dans un contexte de fragmentation internationale, est présentée extensivement ici. La seconde, celle d'une dissolution progressive de l'UE et de la mainmise d'acteurs étrangers sur les assets européens est celle proposée au sein du scénario 3.

Wild cards

Situations qui pourraient renverser les rapports de force

- Remise en cause et effondrement total du « Great Firewall » chinois. Ce dispositif supprime ou empêche l'accès au territoire chinois des contenus, services et entreprises allant à l'encontre de la politique gouvernementale chinoise et génère, de fait, d'importantes contraintes pour les entreprises mondialisées ; sa remise en cause pourrait avoir d'importantes conséquences pour les citoyens chinois, les entreprises présentes, l'accès au marché et pour la politique même du pays.
- Crise cyber majeure affectant des composants critiques du système d'information, communs à différentes entreprises, qui pourrait obliger celles-ci à trouver de nouvelles coopérations, et ainsi restructurer les jeux de pouvoir internationaux et régionaux.

Situation renforçant encore ce scénario

- Nouvelle pandémie mortelle et/ou catastrophe naturelle localisée, imposant une isolation forte des régions et des populations.



Que signifie ce scénario pour les grandes organisations françaises et européennes ?

Dans un tel scénario, les grandes entreprises du numérique françaises seraient amenées à restructurer rapidement leurs chaînes de valeur et à redéfinir leurs choix stratégiques en matière numérique. Elles devront, en effet, se préparer à la pénurie ou à l'augmentation de prix d'un certain nombre de matières et ressources (énergie, minéraux, etc.) du fait de l'évolution des chaînes de valeur, voire à faire face à des conflits géoéconomiques et géopolitiques de grande ampleur autour de l'accès à ces ressources. De la même manière, elles devront anticiper la forte complexification des systèmes juridiques, des labellisations et des normes en raison de leur régionalisation ainsi que des possibles pertes de marchés à l'international.

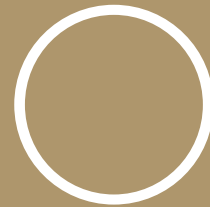
En effet, dans ce scénario, la mutualisation des fonctions supports et en particulier de leurs systèmes d'information deviendrait complexe, si ce n'est impossible pour les multinationales, qui pourraient ainsi voir certains de leurs marchés se fermer. L'augmentation forte du risque cyber dans ce scénario les obligerait à développer massivement leurs stratégies de cybersécurité. La cybersécurité pourrait ainsi devenir leur premier poste de dépense. Dans ce contexte, il leur serait plus difficile de faire des économies d'échelle, ce qui encouragerait les entreprises à centrer leurs investissements sur les usages à forte valeur ajoutée, en particulier en matière numérique. Dans ce cas, l'automatisation pourrait être privilégiée, notamment en remplacement de l'*offshoring*.

Cette évolution rapide obligerait de fait les entreprises à cartographier leurs chaînes de valeur actuelles et à envisager différents scénarios de développement de nouvelles chaînes fonctionnelles, à l'échelle de l'Union européenne. Les entreprises ne pourraient y parvenir qu'en entrant en dialogue direct avec les autorités politiques afin d'affirmer une stratégie économique européenne. Cette stratégie reposerait sur des réglementations commerciales favorables aux intérêts des entreprises européennes et supposerait de disposer de soutiens publics à la constitution de filières sur des secteurs stratégiques, notamment en termes de R&D.

L'ensemble de ces évolutions pourra conduire les entreprises à privilégier une approche via des logiques de partenariats entre acteurs privés mais aussi de consortiums avec des centres de recherches, etc. (sur le modèle du groupement Hexa-X pour le développement de la 6G en Europe, mentionné plus haut).

À l'échelle de l'organisation interne des grandes entreprises, cette restructuration et cette complexification des marchés ainsi que les nouveaux risques associés les obligeraient à réinternaliser un certain nombre de compétences. Les recrutements pourraient être plus difficiles, par manque de ressources ou de talents sur le continent européen. Les entreprises pourraient néanmoins être poussées à développer des centres de formation pour leurs (futurs ou actuels) collaborateurs, sur le modèle de l'École 42 fondée par X. Niel. Elles devront aussi déployer des stratégies de rétention de la main d'œuvre, notamment en innovant sur les manières de travailler, sur les logiques de co-conception mais aussi sur les services et produits proposés et sur le sens des missions confiées aux collaborateurs. Ce scénario est de fait une opportunité pour les entreprises de participer à la revitalisation des économies locales et régionales, voire même de dynamiser certains bassins de vie français jusque-là oubliés.

Dans ce scénario, la DSI aura donc un rôle fondamental à jouer, tant dans la restructuration des activités de l'entreprise que dans la mise en œuvre de sa stratégie de résilience. Elle pourra notamment participer à l'accélération de la modernisation du *legacy*, et se donner une envergure européenne si des partenariats sous forme de plateformes numériques étaient conclus entre plusieurs grandes entreprises. La DSI, enfin, pourrait être l'épicentre de la production de nouvelles normes et/ou clauses contractuelles pour affirmer le modèle en propre de l'entreprise en matière numérique, notamment en termes de sobriété numérique, de protection, d'accessibilité et de souveraineté des données.



Nouvelles du futur

Le Vol des cerveaux

Alexis Jenni

Quand Jean-Phi eut vingt ans – oh, le petit Jean-Phi de Chambon-sur-Lignon, comme le temps passe !, on ne l'avait pas vu grandir, pas vu devenir un jeune homme longiligne et pâle, peu bavard et toujours un peu ailleurs, jamais très loin de l'écran de son ordinateur – , quand il eut vingt ans tout juste, donc, on vint le chercher. Cela fit sensation au Chambon, l'aérodyne se posa sans bruit sur la pelouse du stade municipal où ses ailes pouvaient se déployer sans rien heurter, le pilote visible à travers la coque transparente comme le noyau d'un œuf de truite. C'est léger un aérodyne, la matière en était comme de l'air densifié, de simples tremblements de chaleur au-dessus d'une route, sauf le logo bien net : Conçu et construit en France, bien visible, comme partout, se dit Jean-Phi, sur son t-shirt, ses chaussures, son téléphone. Il monta, salua d'un geste timide ceux venus l'accompagner, et s'évola.

Le deuxième aérodyne vint trop tard, il n'y avait plus personne autour de la pelouse, il ne se posa même pas et repartit aussitôt, si discrètement que personne ne le remarqua.

Le vol de l'aérodyne était lent mais silencieux, il se dissolvait dans la lumière, et la buvait, il avançait. « Le seul carbone produit par le voyage est ma respiration et la vôtre, lui dit le pilote. Il y a des normes, jeune homme, rien ne volerait s'il en produisait davantage. Sauf les hélicoptères de combat, parce qu'on ne va pas faire la guerre à cette vitesse-là, ajouta-t-il avec une nuance d'envie dans la voix. » La guerre, obsession française, obsession de la petite Europe des Huit qui avait pris le coq comme emblème, un coq dressé, aux aguets, protégeant de ses ailes étendues la maison commune. « Tu as déjà vu un hélicoptère de combat, petit ? », demanda le pilote qui, visiblement, regrettait le temps des beaucoup plus lourds que l'air. Jean-Phi n'en avait jamais vu qu'en pixels animés, mais les simulations étaient excellentes, évolutives et participatives, il saurait facilement en piloter un, il avait appris tant de choses en jouant. Il crut distinguer derrière eux, loin, un éclat métallique dans le ciel, qui disparut aussitôt.

La campagne verte défilait, forêts, champs et serres, les nouvelles fermes, les nouveaux villages productifs, les communautés autonomes et les fermes d'État. Ses doigts tapotaient nerveusement l'accoudoir de son siège, geste qu'il ne pouvait retenir dès qu'il s'éloignait pour quelques heures d'un clavier. L'aérodyne glissait sur l'air, l'IA calculait en permanence l'inclinaison et le déploiement des ailes qui absorbaient la moindre goutte de lumière, mais le pilote au casque opaque supervisait, et lui seul décidait de la route. La machine en était incapable car bridée : une interruption du contact avec le casque neural du pilote l'aurait fait atterrir. En effet, une conscience organique ne peut être piratée, donc c'était la première règle de sécurité que l'on apprenait dans le domaine : d'abord, sortir la décision de la machine. Le domaine de la sécurité, Jean-Phi l'avait appris en jouant à Jéricho, de longues heures dans sa chambre aux volets clos, indifférent au plateau herbu qui entourait le village, au soleil, aux nuages et aux gens. Par le réseau universel, tout le monde se formait à tout, où qu'il soit, la ressource humaine était minutieusement cultivée, et récoltée.

Ils atteignirent l'aéroport désaffecté dans l'après-midi, les gros avions alignés sur une piste en attendant qu'on les désosse, le grand espace des tarmacs et des prairies rases parsemé de bâtiments neufs marqués sur les murs et le toit du gros logo Conçu et construit en France, comme partout, sur toutes les nouvelles usines. Celui sur lequel ils se posèrent était marqué d'un sobre Protégeons.

Jean-Phi fut reçu dans une chambre sourde et déconnectée, après avoir été scanné et délesté de son téléphone. La porte était blindée, l'intérieur hérissé de pointes qui étouffaient les sons.

Assise derrière un bureau vide, une jeune femme l'attendait, qui se présenta comme responsable des ressources humaines et de la sécurité. Moins de trente ans, les cheveux très courts et les traits aigus, elle lui parla d'une voix d'instructeur, sans rien pour le mettre à l'aise, de ce ton net de ceux éduqués tout seuls. « D'ici, rien ne rentre ni ne sort, rien n'est écrit, les instructions sont orales. Vous devez mémoriser. – Pourquoi moi ? – Vous avez atteint les derniers niveaux de Jéricho, ils sont rares les jeunes gens comme vous. Vous savez que ce n'était pas un jeu ? – Oui. – Nous continuerons votre formation ici, avec d'autres outils. – Qui êtes-vous ? – Euro Flottance, les concepteurs de l'aérodyne, avant nous étions Airbus et Dassault Aviation. C'est l'appareil le plus économe qui n'ait jamais existé, mais nous sommes quand même toujours en manque de matières rares. – Je peux y faire quelque chose ? – Oui, sécuriser. Nos recherches, nos ressources humaines, et puis surtout nos lignes d'approvisionnement venues d'Afrique. Il y a un tel degré d'automatisme dans les mines et les transports de minerais que ce sont des proies pour les pirates. Il y a des escortes militaires mais les détournements passent par les ondes. Soyez chasseur de pirates, pour que les recherches européennes profitent à l'Europe. »

C'était ça, la relocalisation : une transition écologique non désirée, une économie des économies comme le martelait le Gouvernement fédéral, une exploitation minutieuse et mesurée de toute ressource, chaque minéral, chaque métal, chaque végétal, chaque animal et chaque mental, parce que personne ne délocalise plus rien, entre les pays faillis, les effondrés, et les refermés, on ne commerce plus. L'Europe des Huit n'était pas si mal lotie, bien sûr fermée mais avec quelques moyens et des talents, et dirigée d'une main ferme.

Il n'eut pas le temps de travailler beaucoup, quelques jours après il fut aspiré par le ciel. Il somnolait sur le toit, étendu sur une chaise longue, vêtu d'un caleçon et de lunettes de soleil. C'était son seul espace de liberté, il ne pouvait sortir du campus industriel alors il s'étendait, juste sur l'accent de Protégeons, et y somnolait. Les deux wing suits jaillirent de l'azur, translucides, silencieux, presque invisibles, marqués d'un logo Danone sur la poitrine. Ils atterrirent d'une violente pirouette, coururent vers Jean-Phi qui n'eut que le temps de sursauter et il fut violemment saisi, clipsé dans un harnais, emporté. Le câble descendit du ciel en zigzagant, ils s'y accrochèrent et s'envolèrent tous les trois, soulevés par un grand aérodyne qui s'enfuit pendant que résonnait l'alarme.

Le voyage fut inconfortable, ils balançaient comme un gros pendule au-dessus de vastes étendues potagères où des travailleurs en ligne, par centaines, ramassaient la verdure à la main. L'agriculture employait beaucoup, ça décongestionnait les villes et calmait les foules. Ils se posèrent sur un hangar peint en vert orné de jeunes carottes, dont le toit s'ouvrit pour leur laisser passage.

La discussion eut lieu dans une chambre sourde et déconnectée, mais celle-là souterraine, et fut menée par un homme d'âge mur, rond, moustachu, mais faussement affable. « Vous avez atteint les derniers niveaux de Jéricho, lui dit-il. Ils sont rares les jeunes gens comme vous. – On me l'a déjà dit, de la même façon. – C'est que c'est vrai. Nous avons besoin de vous, parce que vous savez protéger les murs, et donc les abattre. – Que voulez-vous alors ? – Nous sommes Dacapic, le consortium Danone, Cassegrain, Picard. Nous n'avons pas renoncé à l'exportation, mais les normes, les labels et les contrôles internationaux sont un casse-tête, pas deux pareils, ce sont des murailles faites exprès pour isoler les marchés. Tout le monde se méfie de tout le monde, tant qu'une épidémie peut surgir en quelques jours des pays où l'on ne contrôle pas l'état sanitaire de la population. Mais nous voulons quand même vendre. – Et alors ? – Tous ces contrôles dont je

vous parle sont largement automatisés. Je vous propose de les étudier et de les pirater. De mener une cyberguerre discrète pour vendre plus ou moins légalement des petits pois et des yaourts en Chine. Vous souriez, ça a l'air modeste, plus modeste que la nouvelle aviation où vous avez failli travailler, mais nous parlons d'un chiffre d'affaires dix fois supérieur. »

Jean-Phi se mit à pianoter sur les accoudoirs du fauteuil où il était assis, cela n'échappa pas au gros homme qui s'interrompit et sourit. « Je vois que ça vous intéresse. Au fond, c'est le niveau suivant de Jéricho que nous vous proposons, nous en avons l'exclusivité. Vous saurez l'atteindre ? – Sûrement », souffla Jean-Phi, impatient de commencer.

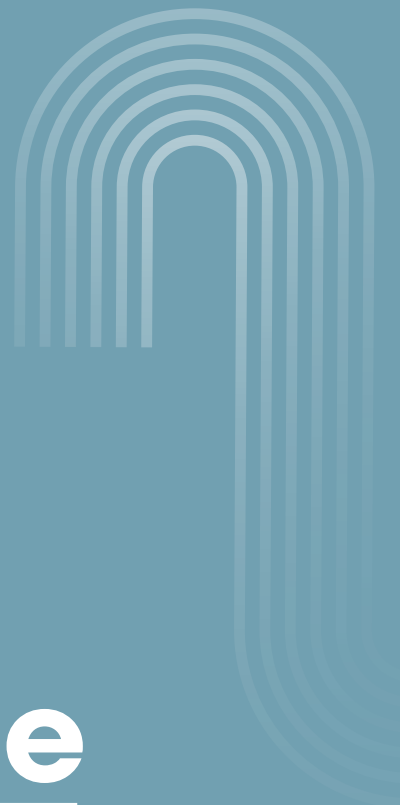
L'auteur



Alexis Jenni

Alexis Jenni, né à Lyon en 1963, agrégé de biologie, a enseigné dans un lycée avant de devenir écrivain. Reçoit le prix Goncourt en 2011 pour son premier roman L'Art français de la guerre. A depuis écrit quatre romans, dont La Nuit de Walenhammes, analyse de ce que devient le travail en ère ultralibérale et une quinzaine d'essais sur des sujets divers : peinture, spiritualité, sciences, alimentation. Aime la science-fiction d'un amour adolescent, gardé précieusement à l'âge adulte.

Une Chine
conquérante
dans un monde
bipolaire



Scénario

03

Ce scénario illustre une trajectoire dans laquelle la Chine parvient à s'affirmer comme leader des échanges internationaux.

Dans un contexte sanitaire et environnemental très instable en 2030-2035, le pays promeut, en effet, son modèle de gestion de crises et se positionne comme partenaire de choix en matière de services, de solutions et d'infrastructures auprès des pays les plus en difficulté.

Cette montée en puissance accélérée de la Chine exacerbe les tensions avec les États-Unis.

Divisée et fragilisée, l'Europe n'affirme pas sa « troisième voie » et devient le terrain où s'incarnent ces fortes tensions, tout particulièrement dans la filière numérique.

Échelle mondiale

L'hyper-technologisation et la coercition face aux crises

-

En 2030, la crise sanitaire Covid est encore présente dans tous les esprits. Si elle est relativement sous contrôle grâce à la généralisation des vaccins et des dispositifs de surveillance de la population, le monde connaît toujours des **épisodes de résurgence du virus** sous forme de variants, épisodes brefs mais répétés. En parallèle, **les crises environnementales et/ou d'autres crises sanitaires se multiplient**, obligeant à des adaptations sectorielles et territorialisées de la vie sociale et économique. **Les modèles asiatiques et notamment chinois s'illustrent par leur capacité à gérer les crises** (sanitaires ou environnementales), essentiellement via une approche autoritaire et des réponses technocentrées. **Ce type de politiques coercitives et hypertechnologiques tend à s'étendre ailleurs dans le monde.**

La Chine en conquête pour une civilisation écologique et numérique

-

Dans ce contexte sanitaire et environnemental très instable, la Chine s'impose en effet progressivement comme leader des échanges internationaux, s'appuyant sur son modèle de gestion de crises et sur sa puissance politique et économique croissante.

La Chine a particulièrement renforcé ses alliances dans le cadre de sa Going Global Strategy en Afrique, et des « Nouvelles Routes de la Soie » (la « *Belt and Road Initiative*») et elle continue de le faire. **Elle commercialise massivement ses produits et solutions dites « vertes »** notamment dans l'électricité et l'hydrogène, dans la lignée de son plan "Made In China 2025", établi en 2010, qui définissait une liste de technologies et de secteurs clés à développer auxquels sont ajoutées en 2020 les technologies vertes.

La Chine parvient à imposer une partie de ses standards et à étendre sa vision notamment dans les domaines technologiques à travers sa forte influence dans les instances internationales de normalisation. Par exemple, son concept d'un nouvel internet, appelé le « New IP » reposant sur une modification du protocole TCP/IP, gagne du terrain. Il permet notamment le filtrage des données accessibles qui reste l'élément clé de la cybersouveraineté du monde chinois, mais qui se développe aussi particulièrement en Russie et en Iran. La Russie et la Chine renforcent leurs liens dès les années 2020 pour contrer la puissance américaine et les alliances transatlantiques. Les deux pays multiplient les alliances et partenariats sur tous les plans et étendent réellement leur influence diplomatique, économique et technologique à la fois en Asie-Pacifique, en Asie Centrale mais également en Afrique et en Amérique latine. Par sa force de projection et sa capacité à tisser des liens partout dans le monde, la Chine semble gagner la bataille des idées, des brevets mais aussi des infrastructures.

Un monde bipolaire en perpétuelle cyberguerre

-

Les États-Unis voient d'un mauvais œil cette forte montée en puissance de leurs adversaires et concluent des alliances avec certains pays européens mais aussi quelques nations asiatiques qui ne souhaitent pas tomber sous le joug chinois (Japon, Corée du Sud...). Les tensions sont élevées entre les deux blocs en particulier sur le terrain des valeurs et des revendications territoriales. Cela pourrait engendrer des conflits armés indirects et localisés bien que la capacité militaire des États-Unis soit encore très supérieure à celle de la Chine en 2030.

Les cyberattaques explosent entre les deux « camps » aux frais des entreprises qui doivent se protéger par des investissements massifs et un contrôle permanent de l'ensemble de leurs infrastructures, et mettant en péril toutes celles qui ne sont pas assez préparées, parfois jusqu'à leur faillite. Sous la gouverne des États-Unis, plusieurs pays et entreprises tentent d'entraver la progression du leadership chinois en restreignant dès le début des années 2020 sa capacité de développement de certaines technologies clés telles que les câbles sous-marins et les semi-conducteurs.

L'espionnage cybermilitaire se développe fortement. Le secteur militaire est à l'épicentre de l'innovation technologique du fait des fortes tensions géopolitiques qui animent ce scénario. Les équipes cyber civiles formées au sein des grandes entreprises sont parfois réquisitionnées par les armées. Le cyber est aussi massivement utilisé pour manipuler l'opinion publique adverse, via la propagation de *fake news*, et l'organisation, à distance, de manifestations de grande ampleur au sein des pays visés.

Le monde est en réalité profondément divisé dans cette lutte entre deux modèles sociétaux qui, s'ils trouvent quelques points de convergence en matière technologique par exemple, restent fondamentalement différents en ce qui concerne les droits individuels et la conception / régulation du corps social. Des recompositions de chaînes de valeur se feront autour des choix techniques dans le domaine du numérique.



Échelle européenne

Une Europe fragilisée à la recherche de solutions étrangères

En Europe, la situation économique est très précaire et les autorités politiques **ne parviennent toujours pas à structurer de consensus autour de la mutualisation de la dette**. Certains États choisissent de **faire cavalier seul**, refusant de porter la dette économique des plus fragilisés. **D'autres structurent de nouvelles alliances, en fonction de leurs ambitions communes** (France, Belgique, Allemagne par exemple). Le calendrier des élections politiques rythme fortement cette dissolution progressive de l'Europe. Les élections présidentielles bulgares fin 2021, hongroises en 2022, polonaises en 2025 ont consacré des régimes populistes de moins en moins démocratiques et de plus en plus opposés à l'Union. Le Brexit a fait des émules, l'Italie, la Grèce et l'Espagne, sous forte pression économique, menacent de quitter la zone euro, ce qui conduirait à sa dissolution. En parallèle, l'UE subit des pressions fortes à ses frontières sur lesquelles les États membres ne parviennent pas à s'accorder autour d'une politique commune (crise migratoire, conflits larvés avec la Russie et/ou la Turquie). Divisé et fragilisé, **le leadership européen se laisse pour partie tenter par les stratégies conquérantes de la Chine et de ses acteurs privés les plus entreprenants**, et ses solutions de gestion de crise, en particulier technologiques. L'Europe n'affirme pas sa « troisième voie ». Elle devient le terrain où s'incarnent de fortes tensions entre le monde asiatique et le monde américain, au côté des autres continents comme l'Asie-Pacifique, l'Afrique, l'Amérique latine.

Choisir son camp : les États membres sont divisés entre l'attraction du modèle chinois et les alliances historiques avec les Américains

Progressivement, au milieu des années 2020, le paysage numérique européen change. **L'empreinte des GAFAM diminue tandis que de nouveaux acteurs souvent chinois prennent de l'ampleur**, notamment Huawei grâce au besoin accru de réseaux 5G. Ces nouveaux acteurs se taillent leur place en proposant de nouveaux services plus adaptés aux usages et aux attentes des consommateurs – bien que restant encore à une taille inférieure à celles des giga-plateformes américaines.

Les données des citoyens européens sont partagées avec ces nouveaux géants et avec les gouvernements pour assurer la maîtrise de la situation sanitaire et environnementale. De fait, le recours à ces opérateurs chinois aide les États à concevoir des dispositifs de surveillance et de contrôle très efficaces et mis au service de la protection des citoyens. Mais, si la stratégie de la Chine permet de répondre aux besoins de pays en crise, elle participe aussi d'une extension de son modèle de surveillance de la population en légitimant progressivement le concept de crédit social et le contrôle des données personnelles de chacun pour le bien-être de tous. En ligne de mire, le pays promeut un concept de « civilisation écologique » entièrement contrôlée par les outils numériques de ces champions nationaux, les BATX, quasiment entreprises d'État.

Pour une partie des Européens, ce glissement liberticide est inacceptable. Dans certains États membres, les pressions de la population ont été suffisamment fortes pour que les gouvernants choisissent finalement de se rallier au modèle américain, qui rassure, bien qu'il repose lui aussi sur certaines logiques de surveillance et de contrôle des individus. Ainsi, vers 2030, **l'Union européenne se retrouve divisée entre deux modèles de société concurrents**.

Wild cards

Une société européenne de plus en plus précaire et inégalitaire

Dans ce contexte politique et économique instable, c'est la recherche de la souveraineté et de la sécurité nationale qui prime dans les investissements des États et des entreprises. Ils concentrent la recherche, le développement et leur financement dans le domaine militaire et technologique et dans la formation. Les inégalités et la précarité s'accroissent. Certains groupes sociaux choisissent de se désengager totalement du système de production et de consommation actuel. De fait, la contraction du commerce international au début des années 2020 a, d'une manière indirecte, **promu les circuits courts et le recours à des producteurs locaux**. Pour des raisons économiques, de plus en plus d'individus travaillent et consomment local. Les associations prennent de l'ampleur sur les territoires, de nouveaux collectifs de travail se structurent autour d'intérêts communs, pour assurer leur subsistance. Les tensions sont fortes dans ce contexte où plusieurs mondes coexistent.

NB. À l'inverse, si l'Union européenne parvenait à structurer une réelle politique commune, elle pourrait connaître une trajectoire de plus grande cohésion et d'indépendance vis-à-vis de la bipolarisation sino-américaine. Cette trajectoire archétypale est dépeinte dans le scénario 2.

Situation qui pourraient renverser les rapports de force

- Distanciation des acteurs du numérique chinois de leur gouvernement afin de gagner des parts de marché à l'international, mais aussi gagner en liberté d'action, entraînant des bouleversements dans le rapport de force entre acteurs et État.

Situations renforçant encore ce scénario

- Conflit à Taiwan et en mer de Chine, avec une grande dimension cyber qui rend très instables tous les acteurs économiques mais qui induit des avancées militaires permettant de développer massivement les technologies d'IA et d'IoT.
- Surveillance numérique accrue pour faire respecter les gestes écologiques et sanitaires avec la mise en œuvre d'un fort contrôle social (vers une société de contrôle numérique pour la transition écologique).

Que signifie ce scénario pour les grandes organisations françaises et européennes ?

Ce scénario s'appuie sur la rivalité économique et technologique qui oppose la Chine et les États-Unis dès les années 2020 et divise, de manière encore relativement ténue, les États membres de l'Union européenne. En effet, la puissance américaine est encore très largement supérieure à celle de la Chine en 2021 et les alliances historiques entre l'Europe et les Américains sont toujours importantes. Mais ce scénario envisage, en 2030, une bipolarisation du monde bien plus marquée, visible tant d'un point de vue économique, normatif et technique que d'un point de vue idéologique. Dès lors, les entreprises qui auront fait des choix techniques basées sur des technologies américaines et/ou chinoises au début des années 2020, risquent, dans cette trajectoire, de se retrouver arrimées à l'un ou l'autre de ces écosystèmes, et donc prises au cœur d'un affrontement qui pourrait les dépasser, sans porte de sortie évidente (dépendance à l'une ou l'autre source de solutions, d'infrastructures, de matières premières, etc.).

Progressivement avec le développement de politiques plus fermes, certaines entreprises européennes devraient faire, dans ce scénario, des choix plus éclairés en fonction de leur approvisionnement et de leur marché. L'implantation géographique des entreprises jouerait sur leurs choix technologiques. Elles pourraient même devoir envisager la création d'entités juridiques séparées basées sur des systèmes techniques distincts pour s'implanter dans les deux mondes. Des entreprises tâcheraient de développer de plus en plus des systèmes « libres » pour ne pas être prises en étau dans cette nouvelle guerre froide. Quant à celles déjà liées au bloc américain, elles pourraient être appelées à remanier leurs partenariats pour se faire également des alliés parmi les conquérants chinois, plus en avance en termes de technologies et plus puissants économiquement.

Par ailleurs, la concurrence est rude dans ce scénario : les entreprises européennes et françaises ne bénéficiant pas d'un marché domestique aussi porteur que les deux grandes puissances sino-américaines devraient donc beaucoup investir dans l'innovation pour garder leurs clients et leurs parts de marché. Cela inciterait alors toutes les entreprises à innover, poursuivre leurs transformations et à développer de nouveaux *business models* sur ce marché hypercompétitif. De ce fait, les secteurs dans lesquels les entreprises européennes étaient leaders pourraient se retrouver en difficulté, par exemple le secteur aérien. Les oligopoles pourraient être amenés à évoluer au profit des acteurs chinois dans ce scénario.

Ce scénario précipiterait donc une évolution forte des stratégies des entreprises, tant en termes de gestion des données, des personnes (moins protégées) que de prise en compte des contraintes environnementales (plus fortes). En l'absence de régulation européenne forte, les entreprises pourraient choisir, par exemple, de commercialiser les données de leurs clients sans éthique particulière. Mais elles pourraient aussi choisir de privilégier la confidentialité absolue et la proposer comme un service à leurs clients. Cela pourrait même être une stratégie différenciante face à des leaders chinois moins protecteurs.

En termes de stratégie interne, les grandes entreprises se trouveraient confrontées à de nombreux autres dilemmes dans ce scénario. La croissance des régulations contradictoires à l'échelle internationale, en fonction des différents blocs, poserait de nombreux problèmes aux entreprises. Elles seraient très probablement amenées soit à décentraliser leurs systèmes d'information pour s'adapter aux exigences des deux mondes, soit à relocaliser fortement leurs SI et leurs activités pour se concentrer sur une part de marché bien spécifique et régionalisée. La confrontation sino-américaine conduit à des ruptures assez régulières dans les chaînes d'approvisionnement, notamment des composants informatiques qui touchent fortement tous les acteurs économiques, y compris la DSI pour l'équipement des postes de travail. Les entreprises pourraient tenter de réduire ces risques en développant des circuits courts malgré les forts coûts supplémentaires engendrés.

Enfin, à l'échelle de la DSI, les entreprises devront s'adapter à la non-disponibilité des applications issues de l'un ou l'autre des deux blocs, chinois ou américain en fonction de leurs partenariats et des alliances étatiques. Elles devront ainsi avoir une architecture suffisamment agile pour allier les deux mondes. Cela créerait alors une dissociation dans l'adoption des technologies et dans les usages. Cette situation induirait une augmentation des coûts et de la complexité des SI ainsi qu'une réorganisation locale des équipes avec un risque fort de redondance des compétences et des ressources.



Nouvelles du futur

Le Contrat

Guy-Philippe Goldstein

21:30 – Yen Chinese Restaurant, Quartier Xinyi, Taipei

« Mister Comblay! To our common success! » Dr. Terry Hai, le « vieux », figure tutélaire et fondateur de CarTech Electronics, s'est planté plein de vigueur malgré ses 74 ans devant le jeune François Comblay. La voix claironnante de l'auguste patron d'affaires et docteur en microélectronique les a tous électrisés. Ainsi intronisé à cette grande table qui surplombe une vue plongeante sur Taipei, depuis le 31^{ème} étage de l'hôtel W Taipei où niche le restaurant, le français savoure son triomphe au milieu de l'état-major de CarTech. En choyant ainsi son invité, Dr. Hai a une idée derrière la tête. Bien sûr, François Comblay représente son principal client, le Consortium Automobile Euro-Indien Regeot-Atal Soft Ltd, numéro trois mondial face à Toyosla et VolksApple. Mais surtout, François Comblay, qui, à 33 ans, vient d'être nommé directeur des services informatiques du Consortium, fait déjà figure de dauphin face au PDG du groupe, Atal Mehta. En dix ans, François s'est imposé de manière fulgurante comme numéro deux du groupe. Logique d'ailleurs : alors que jusque vers le tout début des années 2020, la voie royale de ce type de constructeur automobile demeurait encore celle des ingénieurs mécaniciens, tout a depuis changé. Ce sont désormais les directeurs informatiques qui ont pris le pouvoir dans ces mastodontes internationaux où le code représente plus de la moitié de la valeur des véhicules. Et pour François, tout cela a une forme d'évidence. Tous de Polytechnique à Stanford jusque dans les différents échelons de Regeot Car où il a fait toute sa carrière le reconnaissent : le bonhomme est bosseur, brillant – mais aussi toujours ouvert à la critique et au dialogue. Et prêt à donner sa chance à ses coéquipiers et les mettre dans la lumière. François n'ose pas se le dire, mais même si sa réussite a été trop rapide, il le lit dans le regard de ses supérieurs : elle est méritée. Et cela, Dr. Hai l'a également compris.

Alors qu'on laisse retomber les verres de Château Latour pour le traditionnel thé de fin de diner, le Dr. Terry Hai se penche sur l'épaule de François assis juste à côté de lui.

« Dear François, je suis ravi que nous ayons pu sceller ce nouvel accord et que CarTech continue à délivrer nos microprocesseurs spécialisés pour vos voitures... Cependant, j'avais une question... Allez-vous finalement conclure avec Mimikan Soft?...et intégrer dans votre propre Car OS leur logiciel 'middleware', celui qui gère la relation entre nos microprocesseurs et vos applicatifs?... »

François est surpris de la question, qu'il juge déplacée.

« — Terry... Vous comprendrez que je ne peux encore rien dire. Mais de vous à moi – oui, nous devrions conclure. Je dois d'ailleurs les voir demain matin ici même, à leur QG de Taipei... »

Le Dr. Terry Hai se fend alors d'un sourire courtois et énigmatique.

« — Intéressant... » Terry laisse traîner l'adjectif quelques instants. Ce n'est évidemment pas ce qu'il veut dire. « Cher François, vous connaissez les propriétaires de Mimikan Soft, les Ke Liang ? — J'ai connu Julie Ke-Liang, la fille du fondateur David Ke-Liang. Nous avons étudié ensemble à Stanford. C'est une amie. Mais évidemment, ce n'est pas pour cela que nous avons choisi Mimikan.

— Ah... Je ne connais pas bien Julie Ke-Liang. Je sais qu'elle codirige avec son père. David, lui, est un homme...intéressant. » À nouveau, cet adjectif qui ne veut rien dire. « Il a le vent en poupe. Surtout depuis que le Kuomintang a reconquis la majorité face aux indépendantistes, ici à Taïwan. David a beaucoup de connexions politiques. »

Dans la bouche du vieux docteur en microélectronique, cela ne sonne pas nécessairement comme un compliment. Mais il se fait tard. Après les dernières salutations à la porte de l'hôtel, le français fait demi-tour et fonce vers le UpBar, au 32^{ème} étage, pour son autre rendez-vous de la soirée. Il n'est que cinq heures de l'après-midi à Paris.

23:00 – UpBar, W Taipei

François la cherche rapidement à travers le bar. Elle est là, lovée dans l'un des canapés capitonnés couleur crème à quelques mètres du bar, dans le gazouillis d'un fond léger de musique électropop, juste venue caresser les oreilles. C'est Julie Ke-Liang, son ancienne camarade de classe et désormais codirigeante avec son père de Mimikan Soft. De grandes baies vitrées offrent dans le fond le décor de la skyline de Taipei, brillante d'une constellation innombrable de bureaux encore illuminés.

« — Julie ! Ravi de te revoir. »

Instinctivement, ils se font la bise à l'américaine, comme du temps du campus de Stanford. Elle n'est plus en jeans, mais dans un tailleur rouge de grande marque. Ses yeux noisettes pétillent grands ouverts exactement comme lorsqu'elle craquait la première le problème d'informatique du TD.

« — Bienvenue à Taipei, François ! ... Je voulais te voir avant la rencontre plus officielle de demain. »

On ne parlera pas business, justement. Autour de deux whiskys japonais, les deux anciens camarades évoquent leur passé à l'école comme pour l'évacuer, les trajectoires de leurs amis en commun, leurs vies respectives.

Le passage de deux F-16V taiwanais zébrant dans la nuit la ligne d'horizon de la ville vient interrompre l'échange. François semble surpris de voir des avions militaires troubler la soirée.

« — On s'y habitue... fait Julie, philosophe. Il y a maintenant des essaims de drones longue endurance qui viennent du continent et occupent l'espace aérien. Dieu sait comment les choses pourraient évoluer... Nous sommes sur la ligne de front, ici. Et les choses s'accélèrent. La Chine est surpuissante. Taïwan a beau y faire... l'autre partie de la famille est juste cinquante fois plus nombreuse. Et bien plus riche... La guerre civile entre les deux Chine a commencé il y a presque quatre-vingt-dix ans. Mais elle ne durera pas cent ans.

— Je croyais que vous étiez désormais explicitement soutenus par tous les Occidentaux... Que Taïwan, c'était comme Berlin pendant la guerre froide, justement. Que l'on vous défendrait jusqu'au bout... » fait François, qui suit de loin l'actualité internationale.

— Justement comme à Berlin : à la fin, c'est le plus riche qui fait une OPA sur l'autre. » Elle hausse les épaules. « Et qui est le plus puissant, ici ? ... la Chine continentale, et tout le monde s'y prépare. Foxconn a toujours une large partie de ses usines en Chine continentale. Pareil pour notre première entreprise nationale, le fabricant de semi-conducteurs TSMC. Nous-mêmes chez Mimikan Ltd, nous avons des bureaux de développement à Shanghai. C'est la réalité. »

Ils finissent leurs verres respectifs de whisky japonais. Mais, comme le veut la coutume, Julie n'est pas arrivée les mains vides. Elle sort un casque de réalité virtuelle.

« — Un cadeau que je suis fière de t'offrir ! Le dernier né de nos labos, en codéveloppement avec un autre constructeur. Pour formation, divertissement ou juste relaxation. Et le clou : nous avons travaillé avec une équipe de Finlande pour un module de modélisation neuro-adaptative. Le casque dispose de petits capteurs EEG associés à des algorithmes pour deviner les images mentales que tu formes. »

François a déjà entendu parler de ce type d'applis – les travaux scientifiques dessus datent au moins de la fin des années 2010¹. Il en voit immédiatement le potentiel pour Mimikan.

« — Ah !... Une nouvelle interface homme-machine pour la navigation automobile ? »

Julie sourit, comme mise à nue.

« — Peut-être bien... mais déjà un prototype pour se relaxer et trouver le sommeil ! Tu me diras ce que tu en penses ! »

02:39 – Chambre 2807, W Taipei

Évidemment impossible de fermer l'œil. Il n'arrive jamais à s'endormir avant minuit à Paris. Et là, c'est encore l'heure du diner. Que faire ? François a une idée. Il déballe son cadeau. Il ajuste le casque, et choisit le programme « Relaxation et sommeil ».

Il plonge dans un univers initialement en flux constant mais apaisé, comme le ressac bienveillant de la mer au bord de la plage. Cela sent l'été. Les rochers sont couverts de varech. Dans le sable tissé de fines rigoles marines gigotent encore de petits crabes. Le ciel est couvert de moutons bienveillants. Il y a comme un air familial, celui de la Bretagne de ses vacances d'enfance, quand il parcourait seul la côte sauvage entre Le Pouliguen et Le Croizic. Il marche au calme. Quelques bouquets de lavande se découvrent au long de ses pas. Sa respiration se ralentit, ses gestes se détendent. Il veut s'asseoir et se reposer là, au milieu de ses quelques souvenirs d'enfance, à jamais au cœur de la lavande au parfum maternel.

Il y a une porte noire plantée sur la plage. Pourquoi ? Il est obligé de voir. Il franchit le seuil. Il entre dans une pièce sombre. De la musique – il reconnaît Ariana Grande, Billie Eilish, Cardi B... 2019. Des shots de vodka et des cannettes de Budweiser qui traînent un peu partout. L'une des fraternity houses de Stanford pour juniors où il avait l'habitude de traîner malgré ses 5 ans de plus. Le rythme de la musique est plus fort. Elle est là, dans cette petite chambre à l'étage. Quel est son prénom ?... Le prénom revient, aux échos lancinants comme une mauvaise gueule de bois : elle s'appelle Mélissa.

Son rimmel a coulé. Quel âge a-t-elle ? Pourquoi pleure-t-elle, son chemisier déchiré ? Et lui, que fait-il au milieu de tous ces verres de vodka, son pantalon baissé ? Était-elle en fait mineure ? Il a un goût de métal et d'huile dans la bouche. Il veut partir. Il se sent lourd. Il a honte. Tout glisse et se dérobe sous ses pas. Tout s'effondre en un grand tourbillon noir jusqu'au fond de la nuit.

¹ Voir par ex. <https://scitechdaily.com/this-computer-predicts-your-thoughts-creating-images-based-on-your-brain-signals/> et <https://www.sciencemag.org/news/2018/01/mind-reading-algorithm-can-decode-pictures-your-head>

07:10 – Chambre 2807, W Taipei

François sursaute. Le téléphone de l'hôtel sonne de manière stridente. Il a encore le casque de réalité virtuelle sur lui – il l'enlève et décroche. C'est la réception.

« — Mister Comblay, votre rendez-vous de l'Ambassade de France vous attend au hall d'entrée. » François est surpris. Il n'a jamais eu de rendez-vous de prévu avec le moindre diplomate.

Circonspect, il s'habille à toute vitesse et atterrit en quelques minutes au rez-de-chaussée. Effectivement, une jeune femme de l'Ambassade l'attend à la réception. Elle lui tend sa carte : Charlotte Kaczmarek, « Responsable nouveaux marchés ». Elle doit avoir à peine la trentaine, menue, de longs cheveux noirs cachant les contours de son visage. Elle propose de discuter sur l'une des tables à l'écart du restaurant où l'on sert le buffet du petit déjeuner.

« — Merci de me recevoir, M. Comblay. Je me suis permis de venir vous voir, car je crois que vous êtes ici pour signer plusieurs contrats importants pour Regeot-Atal. Or, d'après certains de mes collègues, la division informatique de Regeot-Atal a été victime d'une campagne cognitive depuis 24 mois venant à la fois de la Chine communiste et peut-être d'alliés discrets ici, à Taïwan. Nous essayons d'ailleurs de travailler avec les autorités de Taïwan pour tenter de les identifier. »

François est stupéfait. Impossible de toucher au café crème.

« — Campagne cognitive ? Que voulez-vous dire ?

— Vous vous rappelez des campagnes de fake news sur les réseaux sociaux de la Russie contre l'Occident dans les années 2010 / 2020, afin de monter les classes sociales les unes contre les autres et faire gagner les populismes d'extrême droite ou d'extrême gauche ? Cela, c'était le premier âge de la guerre cognitive, on pourrait dire celui du « tapis de bombes ». La Chine a depuis énormément sophistiqué et opérationnalisé l'approche. Ils sont aujourd'hui capables de faire des « frappes chirurgicales » dans le cognitif. À l'intérieur d'une organisation ou d'une grande entreprise, ils identifient les personnes clés à cibler. Puis, ils s'en prennent soit directement à la personne, soit aux collègues, soit à la famille et amis proches. Le plus souvent aux trois en même temps. Ils créent de faux profils en intelligence artificielle, avec lesquels on peut dialoguer en ligne en croyant parler à des personnes en chair et en os – c'est très facile aujourd'hui. Ils peuvent ainsi récupérer des informations confidentielles professionnelles, personnelles ou intimes ; les réutiliser pour du chantage ; ou séduire en connaissant ce qui plait le plus aux cibles ; ou bien encore en racontant à X les choses terribles que Y a pu dire. On monte ainsi les personnes les unes contre les autres et on casse le moral de toute une organisation. Tout ce que l'on peut faire dans les opérations clandestines humaines, mais là à un coût bien moindre et en fait plus systématisé et efficace. C'est distribué, algorithmisé et démultiplié dans l'impact. Et c'est très propre et assez invisible. Beaucoup d'entreprises chinoises ont gagné des appels d'offres comme cela récemment. Face à des compétiteurs totalement déstabilisés dans la phase finale.

— Mais... Je ne comprends pas. À ma connaissance, il ne m'est jamais arrivé quelque chose de semblable chez Regeot-Atal...

— Non, pas à vous directement, M. Comblay. Mais vous n'êtes pas sans savoir que votre prédécesseur à la Direction Numérique est parti après un burn-out, suite à de graves problèmes familiaux. Et que deux de ses successeurs éventuels n'ont pas été retenus parce que, entre autres, ils étaient très mal notés par leurs collaborateurs et subalternes, et cela s'est vu dans les résultats subitement assez médiocres. Nul ne doute que vous étiez un très bon candidat... mais il n'y avait plus beaucoup de concurrence quand le choix a été fait dans l'urgence, il y a six mois. »

François ne dit plus un mot. Il a parfaitement compris qui était « Charlotte de l'Ambassade ». Elle ne travaille pas pour le bureau des « nouveaux marchés ». Elle représente d'autres services : ceux qui ont l'ombre pour métier. Et si les propos de « Charlotte » sont avérés, les conséquences de cette attaque cognitive seraient terribles. Le Consortium Regeot-Atal serait frappé de plein fouet à la Bourse par le scandale : ils n'ont rien vu venir, comment pouvoir encore leur faire confiance ? L'entreprise est-elle d'ailleurs un nid à implants chinois ?... Et lui-même serait au cœur de la tourmente. Car d'après « Charlotte », c'est peut-être bien lui que le régime de Pékin a voulu « pousser ». Mais pourquoi ?

François remercie « Charlotte ». Il va réfléchir à tout cela. Mais il doit se rendre à son rendez-vous de signature prévu de longue date – avec son amie de dix ans, Julie Ke-Liang.

08:30 Salle du Conseil, Siège de Mimikan Soft, Quartier Xinyi, Taipei

Le père David Ke-Liang est là, ainsi, bien sûr, que sa fille Julie. Après de nombreuses formules de politesse, le contrat est signé avec des stylos à plume Montblanc, un rite de David Ke-Liang pour les projets importants. Celui-ci, la soixantaine, n'hésite pas à se faire grandiloquent pour l'occasion – il doit avoir l'habitude de porter les toasts officiels, en même temps que de faire les pitches commerciaux. « Cher François, Mimikan Soft est fier de s'associer avec Regeot-Atal. La solution de middleware de Mimikan, intégré à l'ensemble des véhicules autonomes de Regeot-Atal, permettra une mise à jour silencieuse, parfaitement synchronisée et immédiate de centaines de millions de véhicules. Elle permettra également un meilleur contrôle de sécurité sur l'usage de tous les processus informatiques des véhicules Regeot-Atal. Ensemble, au-delà des parts de marchés déjà importantes que vous avez en Europe et en Inde, j'espère que nous pourrions conquérir le monde ! »

Mais quelque chose cloche. François est mal à l'aise. La même question le travaille. Si « Charlotte » a raison – alors pourquoi Pékin l'aurait poussé lui ? Une fois la petite cérémonie terminée, il demande à s'isoler avec Julie dans l'un des bureaux attenants.

« — Dis-moi, Julie... J'ai une question à te poser. Es-tu parfaitement sûre de toutes tes équipes ? Le middleware de Mimikan a des accès privilégiés assez puissants sur nos systèmes et bientôt sur la plupart des voitures Regeot-Atal. Tu imagines si une puissance étrangère parvenait à prendre le contrôle dessus, soit pour de l'espionnage... soit pour du sabotage de masse ? On pourrait faire accélérer et faire tourner à gauche des dizaines de milliers de voitures en Europe de l'Ouest ou en Inde...Ce serait catastrophique. »

Julie sourit.

« — Tu crois que notre annexe de développement à Shanghai est infiltrée par des développeurs aux ordres du Parti Communiste Chinois ? ». Son sourire se creuse, ce qui met encore plus mal à l'aise François. « ...Ou tu crois peut-être que moi, ton amie du campus de Stanford, qui est quand même un peu la raison pour laquelle vous avez choisi de signer pour Mimikan, parce que tout simplement tu me connaissais, donc tu crois peut-être que moi, Julie, je serais en fait un agent de Pékin ? »

Elle explose de rire, ce qui glace sur place François.

« — Allons, allons, François... », elle se fait taquine, « D'où te viennent toutes ces idées ? Bon, c'est vrai que Pékin est très agressif en ce moment. Ici, le reste des gens à Taiwan ne l'a pas encore compris. Ils rêvent encore à l'indépendance. Tant pis pour eux. Mais que veux-tu ? Pékin est le plus fort, je te l'ai dit. Et les responsables du Guoanbu, le renseignement chinois, sont bien plus malins. Et ils ont compris une chose très importante. C'est que la nouvelle guerre froide contre les États-Unis va se jouer là où se joue aujourd'hui la puissance. C'est-à-dire aujourd'hui les technologies numériques. Que celui qui gagnera, c'est celui qui les dominera. Et que, dans cette guerre, le champ de combat ne sera pas uniquement le détroit de Taïwan ou le Pacifique, mais aussi et d'abord le cyberspace. À savoir les réseaux informatiques, à commencer par ceux des entreprises. Et qu'au cœur de ces réseaux d'entreprises, il y a des généraux qui, et c'est le plus drôle, ignorent encore qu'ils participent à ce conflit ! Ces généraux, ce sont les directeurs informatiques ou les directeurs numériques, qui dirigent ces réseaux. Leur ignorance est la plus grande force de Pékin. »

François ne peut s'empêcher de trahir un tressaillement. Julie qui le sent se rapproche, rassurante, le prenant par la main comme ils avaient l'habitude de le faire quand leur binôme obtenait la meilleure note aux TD à Stanford.

« — Ne t'inquiète pas. Tout ira bien, François. Ta réussite, c'est aussi notre réussite. » Il surprend un effluve. Celle d'un parfum à la lavande que porte Julie. « À propos, tu as essayé notre casque de réalité virtuelle, François ? Tu as vu comme il pouvait dévoiler des anciens souvenirs, parfois cachés très profondément en soi ?... Le prototype s'appelle Mélissa. J'espère que tu as aimé. »

Il fait un pas en arrière, tétanisé. Julie continue à sourire, comme pleine de commisération, et sort de sa poche le stylo Montblanc utilisé il y a une demi-heure pour le contrat. Elle lui tend. « — ...Et n'oublie pas le stylo du contrat, François. Pour mon père, c'est porte-bonheur. Et c'est le signe que nous travaillerons bien ensemble à partir de maintenant. En parfaite harmonie. »

L'auteur



Guy-Philippe Goldstein

Guy-Philippe Goldstein est enseignant à l'École de Guerre Économique, ainsi qu'advisor pour le fonds ExponCapital et pour le cabinet PwC sur les questions de cybersécurité, cyberdéfense et de prospective. Il a également écrit plusieurs fictions prospectives sur les menaces futures pour le magazine Usbek & Rica, pour Sécurité & Défense Magazine, ainsi que pour le think tank Data & Society (NY). Il a participé et encadré l'équipe d'auteurs retenue par l'Agence d'Innovation de Défense lors de l'appel d'offres « Red Team des auteurs de fiction ».

Enfin, Guy-Philippe est l'auteur d'un essai sur la cyberpuissance, Cyberdéfense et Cyberpuissance au XXI^{ème} siècle (Balland), avec un chapitre prospectif sur la cyberdéfense en 2049 ; et il est également l'auteur de deux romans d'anticipation : Sept jours avant la Nuit (Gallimard) et Babel Minute Zéro (Denoël).



**Far West,
colonies digitales
et cartels
numériques**

Scénario

04

Ce dernier scénario propose une immersion dans un monde profondément bouleversé par les impacts du changement climatique à horizon 2030-2035. Très fragilisés par leur endettement, de nombreux États ne sont plus en mesure de s'y préparer.

Les géants du numérique, relativement préservés par la crise économique et dotés d'immenses capitaux financiers, profitent alors de cette situation pour s'affirmer comme pourvoyeurs de solutions globales à l'attention des gouvernements, d'autres entreprises, voire des citoyens, et étendent même leurs services pour remplir certaines fonctions régaliennes des États.

L'Europe connaît une trajectoire sombre dans laquelle les démocraties s'affaiblissent et l'UE est profondément fragilisée, elle a abandonné son projet de marché unique et certains pays préfèrent se désolidariser sur le modèle du Brexit.

Échelle mondiale

Catastrophes environnementales en chaîne et États faillis

-

Entre 2020 et 2030, l'environnement global s'est dégradé bien plus vite qu'anticipé par les scientifiques et les climatologues. Les **catastrophes naturelles sont en augmentation constante** et la pression épidémique du SARS-Cov2 ne s'est relâchée que de façon épisodique, du fait du foisonnement des variants qui ont entravé la réussite de la stratégie vaccinale. La pandémie a donc connu de multiples rebonds, affaiblissant fortement les États, les économies mais aussi les populations, fatiguées et tendues par cette crise sanitaire qui n'en finit pas.

En l'absence de moyens suffisants, les **stratégies d'atténuation des effets du changement climatique ne sont plus à l'ordre du jour**. Il s'agit maintenant de s'adapter mais beaucoup d'États n'ont pas les capacités pour relocaliser leur population ou investir dans des ressources humaines et des technologies d'anticipation et de gestion des crises.

En parallèle, les acteurs financiers diminuent leurs investissements auprès des grandes entreprises ou font pression sur les États pour qu'ils remboursent les prêts qu'ils ont contractés. Ces derniers ne parviennent pas tous à assurer leur plan de relance et à assumer leur dette. Les grandes institutions financières internationales (notamment le FMI, la BCE en Europe...) sont dans l'incapacité de soutenir les économies défailtantes, écrasées par le poids de la dette post-crise Covid. En 2029, une crise financière majeure provoque donc des effets dominos sur toute la surface du globe, interrompant durablement les échanges internationaux.

Les géants du numérique : nouveaux pourvoyeurs de solutions globales

-

Dans ce contexte, certains acteurs privés aux capitaux massifs profitent de la situation pour s'affirmer comme partenaires de choix auprès des États en difficulté et les aider à lutter contre le changement climatique ou à endiguer de possibles pandémies. Grâce à leurs technologies et leur force d'investissement, les géants du numérique type GAFAM et BATX **offrent des solutions techniques et de financement aux gouvernements et à leurs populations**, notamment dans les pays en développement, en Amérique latine, en Amérique du Nord, sur le continent africain et en Europe. De nouveaux secteurs connaissent un essor inédit sous leur impulsion, comme les biotechnologies (l'édition de gènes dans le domaine médical et agricole se popularise massivement) ainsi que la géo-ingénierie portée notamment par la Fondation Bill Gates, un des premiers investisseurs dans le domaine. De fait, de plus en plus, ce sont des fondations privées, financées par les grandes entreprises du numérique, qui prennent en charge les Objectifs de Développement Durable (ODD), dans une logique où les préoccupations éthiques s'arriment aux perspectives d'influence et de croissance économique.



La place incontournable des giga-plateformes

Les giga-plateformes poursuivent donc leur stratégie actuelle de « domination », leur permettant de garder la mainmise sur les marchés, en mobilisant leur immense capital financier. Elles se **diversifient sur de nombreux secteurs** en développant leur stratégie d'acquisition (par exemple dans le domaine de la banque, de l'assurance...). Elles sont de plus en plus en compétition avec les entreprises dites plus traditionnelles, déjà en forte difficulté du fait de la crise économique. Sous une apparence de collaboration, elles sont en fait peu coopératives avec les États et **respectent au minimum la plupart des réglementations**. Pour cela, elles s'appuient sur la fragmentation des pouvoirs publics et des pays entre eux en usant de techniques de négociation bilatérales et de segmentation des contrats afin de limiter les contraintes réglementaires.



Ainsi, la puissance des géants du numérique ne cesse de croître en particulier sur le déploiement des infrastructures critiques et notamment de télécommunication. Dans certains pays, ils étendent même leurs services pour **remplir certaines fonctions régaliennes des États** : ils fournissent les plateformes d'identification des personnes, les algorithmes pour assister les prises de décision en justice, les outils de répartition du budget national ou encore analysent les données clés du pays. Certains États cherchent à mettre en place des réglementations pour ralentir cette ascension du privé numérique mais n'arrivent pas à s'imposer. Pour d'autres pays, le choix de s'appuyer sur les géants du numérique s'inscrit dans une volonté d'optimiser les administrations. Pour encore mieux asseoir leur puissance à l'international, les **giga-plateformes montent un « club » mondial, version privée de l'ONU**, pour gérer les grands enjeux mondiaux, notamment en matière cyber. A l'opposé, certains petits pays font reposer leurs économies et/ou leurs politiques de déstabilisation ou d'influence à l'étranger sur des groupes de cybercriminels, comme ont pu le faire certains gouvernements avec de puissants narcotrafiquants en leur temps. Ces États participent ainsi à la prolifération des cyberattaques et au chaos numérique global.

Échelle européenne

Vers une colonisation numérique de l'Europe

-

Dans ce scénario, l'Europe connaît une trajectoire sombre dans laquelle les démocraties s'affaiblissent et l'UE est profondément fragilisée, certains pays préférant se désolidariser sur le modèle du Brexit. L'Europe n'échappe pas non plus à la morosité économique mondiale. **Le projet de marché numérique est à l'abandon** et les acteurs privés étrangers font ce qu'ils veulent en l'absence de stratégie commune et cohérente des États membres. Plusieurs entreprises ont fait faillite une fois les aides étatiques interrompues. Le **tissu économique très fragilisé** conduit au développement important d'une économie informelle. Aucun champion numérique européen n'a émergé. Dans un contexte de compétition forte entre acteurs privés à l'échelle internationale, les **chaînes d'approvisionnement en ressources stratégiques sont régulièrement interrompues**, ce qui accroît cette situation de crise. Le taux de chômage ne décroît pas. Néanmoins, la **fracture numérique diminue** à l'aide de l'intégration des grands programmes de formation des acteurs numériques dans les programmes d'apprentissage à l'école. L'Europe devient progressivement une forme de « colonie digitale » des acteurs numériques du Far West et Far East.

Le retour des grandes entreprises paternalistes

-

Face à la crise économique, la quasi-totalité des salariés se plient aux exigences de leurs employeurs. **La régulation du travail est faible.** Les grandes entreprises, même étrangères, et quelles que soient leurs politiques d'emploi, rassurent les individus, pour ce qu'elles offrent de garantie de stabilité financière comparées aux plus petites. Quant aux inquiétudes liées aux technologies, à la surveillance de masse, elles sont obliérées dans ce contexte de crise perpétuelle, tout comme les mouvements sociaux devenus quasi inexistantes. Cela encourage **le développement de technologies d'intelligence artificielle qui continuent à se perfectionner** pour aller jusqu'à des usages considérés auparavant comme peu éthiques. Il subsiste quelques mouvements de résistance néanmoins, qui, s'ils sont discrets, participent de l'instabilité globale en menant des cyberattaques répétées.

NB. Si l'Union européenne parvenait à structurer une réelle politique commune, notamment en matière de gestion de la dette de ses États membres post-Covid et d'affirmation de sa souveraineté numérique, elle pourrait connaître une trajectoire de plus grande cohésion et d'indépendance vis-à-vis des grandes entreprises du numérique. Cette trajectoire archétypale est dépeinte dans le scénario 2.



Wild cards

Situation qui pourraient renverser les rapports de force

- Effondrement du système de spéculation économique permettant l'investissement financier des géants du numérique.

Situations renforçant encore ce scénario

- Consolidation des giga-plateformes entre elles, y compris entre Américains et Chinois pour créer un acteur incontournable et dominant de la gouvernance numérique. La communauté internationale ne s'accorde pas sur la façon de contrôler ce nouvel acteur monopolistique.
- Un acteur du numérique atteint la suprématie quantique ou en matière d'IA et s'impose complètement au cœur des jeux de pouvoir.



Que signifie ce scénario pour les grandes organisations françaises et européennes ?

Ce scénario de puissance affirmée des giga-plateformes induirait une fragilisation des grandes entreprises françaises et européennes, du fait de leur grande dépendance à ces acteurs tant pour le business que dans les systèmes numériques. Elles verraient progressivement une diminution de leurs parts de marché au profit des giga-plateformes. Réorganisant les écosystèmes, les giga-plateformes redéfiniraient les périmètres des secteurs actuels notamment dans la mobilité, impactant ainsi les chaînes de valeur des entreprises historiques.

Les grandes entreprises pourraient toutefois appliquer des stratégies similaires en privilégiant la plateformisation. Ainsi, elles réorganiseraient leur propre écosystème pour renforcer leur capacité de réponse aux concurrents étrangers et de reconquête des parts de marché des secteurs les plus performants en France et en Europe. Elles devraient aussi être en capacité d'identifier les secteurs où elles peuvent étendre leurs activités au regard des enjeux climatiques.

Face à la « fuite des cerveaux » vers les giga-plateformes, fortement accentuée dans ce scénario du fait de la forte attractivité qu'exerceraient ces firmes sur les travailleurs, les entreprises et administrations publiques devraient intensifier la formation de leurs équipes pour se constituer leur propre vivier de talents et développer une réelle stratégie de rétention des collaborateurs. Cette stratégie supposerait d'étendre les systèmes d'assurance, de proposer des couvertures sociales spécifiques, de pallier, à leur tour, les défaillances de l'État en matière de sécurité et de protection des individus.

L'importante utilisation du cloud poussée par les giga-plateformes et grands fournisseurs permettrait d'intégrer pleinement le numérique dans toutes les activités de l'organisation, avec des bénéfices réels pour le business et pour l'innovation. Cela engendrerait néanmoins une forte dépendance à leurs solutions avec des conséquences sur la gestion de la propriété intellectuelle et sur la gestion financière.

Dans ce contexte, les entreprises se retrouveraient en effet sous la coupe de ces acteurs du numérique qui pourraient ponctionner leur création de valeur, voire s'approprier leur savoir-faire en se plaçant au cœur de l'entreprise. Cette situation pourrait impliquer un retrait de la place de la DSI, car les systèmes numériques seraient alors gérés directement par les acteurs du numérique.

L'indépendance des infrastructures et des logiciels ainsi que l'indépendance en matière d'accès au cloud et donc aux données sont difficiles à atteindre dans un contexte de forte concurrence. En effet, cette situation nécessite de choisir les produits les plus compétitifs qui ne permettent pas toujours d'accéder à l'indépendance souhaitée. Dans cette situation, les organisations qui disposeraient déjà de leurs propres solutions et dépendraient peu des fournisseurs étrangers seraient donc les plus avantagées. Quelques grandes entreprises s'efforceraient d'exiger une certaine interopérabilité des systèmes notamment grâce à l'utilisation de labels. D'autres recourraient à l'open source mais en minorité et en particulier pour les couches fonctionnelles car les acteurs du numérique restent les plus importants contributeurs de l'open source.



Nouvelles du futur

Pizza et supplément

Ketty Steward

Chères étudiantes,
 Vous vous demandez comment j'ai obtenu l'emploi en question ?
 C'est simple.

Un jeudi soir de septembre, j'avais commandé une pizza par l'intermédiaire de la plateforme de mon quartier. Elles ne sont ni meilleures ni livrées plus rapidement qu'avec les circuits des Géants Mondiaux. Je crois d'ailleurs que les ingrédients de base ont exactement la même provenance.

J'avais pourtant la satisfaction, en utilisant le service de proximité, de soutenir directement l'économie locale et de préserver ce qui pouvait l'être de mes préférences personnelles.

J'avais opté pour une garniture inhabituelle dont je ne dirai rien. C'est mon droit le plus strict. Je savais que ce choix ne serait pas enregistré ni gravé à vie dans un profil pour être analysé par les puissants algorithmes des Neuf Géants. Tout au plus risquait-on de me proposer une ristourne ridicule pour le cas où j'accepterais de réessayer ce même goût à l'avenir.

Mais je m'égare.

J'attendais donc ma livraison tout en rangeant les vêtements que j'avais récupérés, parfaitement nettoyés et pliés, chez Annie, ma voisine du deuxième. Elle rendait des services de lingère contre des crédits-temps ou des jetons d'achats et si elle me coûtait un peu plus cher que les tout-en-un des Neuf GM, elle me permettait de garder mes affaires plus longtemps avec de menues réparations : un ourlet, une reprise, un patch... Et puis j'avais confiance. Annie ne décortiquait pas mes habitudes en fonction de ma fréquence d'utilisation de certaines tenues ou des taches et des odeurs qui accrochaient au tissu. Elle n'avait ni le temps ni le matériel pour ça.

Je sais ce que vous vous dites.

Certains de mes amis ont pu aussi juger dérisoire, voire légèrement paranoïaque, mon besoin de garder un peu de vie privée. « Tes efforts, déjà, te trahissent bien plus sûrement que toutes ces données que tu protèges », disaient-ils.

C'est peut-être vrai.

J'attendais ma pizza, donc, et je me demandais quelle proposition me ferait le livreur du jour. Je savais que ces travailleurs de la restauration étaient souvent, en même temps, employés par d'autres entreprises et que ces dernières profitaient du fait qu'ils entraient chez les gens pour tenter des techniques anciennes de démarchage en porte-à-porte.

Les livreurs devaient, en un coup d'œil, évaluer vos moyens et votre mode de vie pour vous faire une offre irrésistible et sur mesure, portant sur un contrat d'assurance, du mobilier, un abonnement de santé ou de loisirs...

Quand, enfin, on sonna à la porte, je me précipitai pour ouvrir. J'étais affamée, vous vous en doutez, impatiente de valider la transaction pour profiter de mon repas dont le fumet me titillait les narines.

« Puis-je me permettre de vous présenter une occasion exceptionnelle de changer de vie ? »

Le langage des livreurs était lui aussi « à l'ancienne » et leur extrême politesse rendait les refus plus difficiles à formuler. Le jeune homme me tendit la boîte réutilisable typique des plateformes locales. Son discours semblait vaguement religieux, mais, par ailleurs, je savais que le simple fait d'en écouter la suite, même sans signer quoi que ce soit, validerait sa prestation et assurerait au travailleur un petit complément de revenu. Alors...

« Très bien. Mais vite, car j'ai faim ! »

Il afficha un sourire sur son masque à expressions et, à ma grande surprise, me proposa une offre d'emploi.

Depuis la dernière flambée virale, la crise s'était encore accentuée et les postes, tous secteurs confondus, restaient rarissimes. Nous étions tous plus ou moins autoentrepreneurs et nous nous réjouissions quand se présentait la possibilité d'une vacation salariée de quelques jours correspondant à nos capacités.

Ce dont me parlait le livreur, c'était autre chose : un emploi fixe, autrement dit, pour plusieurs mois.

J'ai parcouru le descriptif et, au moment où j'allais décliner, persuadée de ne pas avoir, de toute façon, le profil requis, j'ai repensé à ce que disait mon ancienne professeure de lettres.

Elle avait averti l'ensemble des filles de la promo :

« Vous allez vous dévaloriser. Le monde est ainsi fait et le marché du travail compte dessus. Mais regardez comme font ces messieurs ! Ils foncent, compétents ou pas, ils disent oui, puis, s'il le faut, ils réfléchissent. Réfléchissez, si vous voulez, mais ne commencez pas par dire non ! »

Alors, torturée par la faim, j'ai choisi l'option : « Garder l'information pour plus tard. » Enfin, une demi-heure après, une fois repue et seule face à l'offre d'emploi, j'avoue que je ne savais plus du tout quoi penser.

En cherchant bien, je cochais pas mal de cases, mais l'intitulé n'avait aucun rapport avec ma spécialité, les lettres classiques, la même que vous.

Je validais, dans ma vie personnelle, les compétences de résolution de problèmes et de gestion du temps. J'avais adoré les cours de logique formelle pendant mes études et je faisais preuve de créativité et d'adaptabilité au quotidien.

En revanche, je ne maîtrisais aucun des trois langages cités et dont la connaissance était annoncée comme souhaitable. Il s'agissait de standards anciens délaissés par les Neuf Géants Mondiaux, ce qui était compréhensible de la part d'une société indépendante. Plus surprenant, parmi les critères impératifs figurait la mention « excellente culture générale et pratique d'une langue morte. »

J'ai estimé que, tout compte fait, je n'avais rien à perdre, donc j'ai postulé.

Trois jours après, alors que je n'y pensais même plus, j'ai été convoquée pour l'entretien d'embauche chez Énergies De France. Un moment surréaliste !

« Les informaticiens sont une denrée rare. Les informaticiens non affiliés le sont plus encore », m'avait expliqué d'emblée mon premier interlocuteur.

Ces propos confirmaient les rumeurs selon lesquelles les travailleurs formés par les 9 GM seraient liés à vie à leurs entreprises. Vous avez dû l'entendre, vous aussi !

Certaines personnes racontaient des histoires de puces implantées au moment de la remise de diplôme ou de bracelets ayant la même fonction de traçage ; d'autres décrivaient une façon particulière de coder qui ouvrirait systématiquement des failles dans le parc des autres organisations. Pour ma part, je crois qu'il s'agit avant tout de ce qu'on nomme « la reconnaissance du ventre », assortie du choix, somme toute rationnel, de la sécurité garantie par les puissantes multinationales. Pourquoi aller travailler ailleurs ?

Quoi qu'il en soit, je découvrais combien il était difficile pour les entreprises se maintenant hors de la coupe des Neuf de trouver des développeurs informatiques. Or, un fournisseur d'énergies, avec une forte participation de l'État français et de plusieurs organisations indépendantes dans son capital, ne pouvait se permettre de renoncer à sa souveraineté.

« Nous cherchons à recruter des gens capables de coder proprement, tout en étant familiers de ce qui constitue l'exception culturelle française », avait ajouté le recruteur.

J'ai ainsi compris que mes connaissances littéraires seraient finalement précieuses pour contourner l'anglais technique, les règles des Géants et rendre, grâce à certaines références, les programmes plus robustes face aux cyberattaques et au sabotage numérique.

« Ce sera un travail d'équipe, bien sûr, et nous fournirons ce qui manque à votre formation. Nous tâcherons de vous proposer les meilleures conditions pour vous garder avec nous le plus longtemps possible ! », a-t-il encore précisé.

Je ne pouvais pas refuser.

Je leur ai tout de même fait part de mon étonnement quant au moyen choisi pour relayer l'annonce. « Faut-il que vous ayez eu du mal à trouver en suivant les canaux plus classiques ! »

Mais le responsable des ressources humaines m'a expliqué que, justement, ils n'avaient diffusé leur offre que par le réseau de livraison.

« Le service de profilage a établi que l'utilisation de la plateforme de restauration locale ferait un filtre parfait pour repérer la bonne personne. J'espère que vous acceptez de nous rejoindre ! »

L'autrice



Ketty Steward

Ketty Steward est une écrivaine née en 1976 à la Martinique. Ses œuvres, publiées depuis 2003, relèvent aussi bien de la science-fiction et du fantastique que de la poésie ou de la littérature générale, mais peuvent hybrider les genres et les approches. De formation initiale scientifique, elle a longtemps travaillé dans l'éducation avant de devenir psychologue clinicienne. Elle anime des ateliers d'écriture et préside l'association Réseau Université de la Pluralité qui promeut les imaginaires alternatifs du futur.

Son site internet : <http://www.ktsteward.net>

Membres
du Conseil
d'orientation
stratégique





Bernard DUVERNEUIL,
CDIO, Elior Group,
Président du Cigref



Hugues FERREBOEUF,
Chef de projet,
The Shift Project



Jean-Claude LAROCHE,
DSI,
Enedis



Jean-Michel ANDRÉ,
CIO VP information Systems,
Groupe SEB



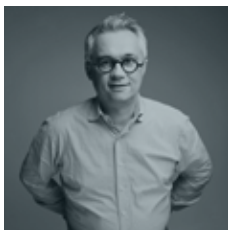
Jean-Gabriel GANASCIA,
Sorbonne Université,
Comets (CNRS), CERN



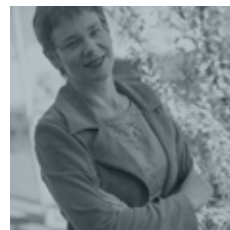
Christophe LEBLANC,
Group Head of Resources and Digital
Transformation, Groupe Société Générale



Yves BERNAERT,
Europe CEO,
Accenture Technology



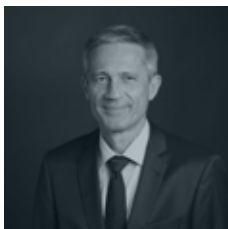
Henri ISAAC,
Université Paris-Dauphine,
Renaissance Numérique



Agnès MAUFFREY,
Global CIO,
SODEXO



Jacky BONTEMS,
Président du groupe des
personnalités qualifiées, CESE



Jean-Christophe LALANNE,
EVP IT,
Air France KLM



Mathieu WEIL,
Chef de service de l'Économie
Numérique, DGE

Remerciements

Pour la deuxième année consécutive, le Cigref souhaite chaleureusement remercier les membres du Conseil d'orientation stratégique et tous les membres du Cigref pour leur contribution riche et stimulante.

Nous remercions également l'équipe de Futuribles, un partenaire historique du Cigref, pour son accompagnement sans faille dans l'élaboration de cette vision prospective.

Prioritairement destiné aux membres du Cigref, ce rapport s'adresse également à l'ensemble de l'écosystème du numérique et à toutes les personnes intéressées par les enjeux numériques, et leurs futurs possibles.

Équipe de publication

Rédaction

Cigref

Henri d'Agrain, Délégué général

Clara Morlière, Chargée de mission sénior

En collaboration avec **Futuribles**

François de Jovenel, Directeur

Marie Ségur, Chargée d'études

Contributions équipe Cigref : **Vanessa Dewaele**, **Flora Fischer**, **Frédéric Lau**,
Marine de Sury

Relecture : **Marie-Pierre Lacroix**, Directrice des contenus, Cigref

Communication : **Baptiste Chauveau**, Chargé de communication, Cigref

Direction artistique et graphismes : **Baptiste Chauveau**, Chargé de communication, Cigref

Date de publication : **Octobre 2021**



Cigref
RÉUSSIR
LE NUMÉRIQUE

21, avenue de Messine
75008, Paris
www.cigref.fr