

Pourquoi stopper la 5G : partage d'une prise de conscience

Table des matières

Résumé	2
I. Le risque environnemental et énergétique	3
I.1. Épuisement des ressources, la réalité.....	3
I.2. L'illusion du recyclage	4
I.3. L'ébriété énergétique.....	5
II. Le risque financier	6
II.1. Investissements : quelle visibilité ?.....	6
II.2. Un système économique fragilisé.....	6
III. Pour quels cas d'usage ?	8
III.1. Réalités budgétaires de la téléchirurgie	8
III.2. Réalités informatiques de la voiture autonome	8
III.3. Les risques de cybersécurité	9
IV. Le nécessaire recentrage sur des infrastructures résilientes	10
IV.1. La multiplication des incidents réseaux d'origine climatique	10
IV.2. L'eau monte	11
IV.3. Pour la résilience de notre industrie	11
IV.4. L'heure des choix.....	12
V. Conclusion.....	14
Bibliographie	15

Résumé

Les enjeux environnementaux imprègnent toute la société et infusent tous nos marchés : Grand Public, Pro, Grands Comptes. Nous-mêmes, salariés Orange bercés depuis toujours par les promesses de la technologie, avons eu du mal à prendre la pleine mesure des impacts du numérique sur la planète. Nous avons mis longtemps à comprendre quelle pouvait être notre marge d'action. Aujourd'hui, nous souhaitons par ce document partager avec le plus grand nombre notre prise de conscience. Car oui, **notre responsabilité sociale et environnementale est engagée**. À l'heure où Orange souhaite s'illustrer à travers la sortie d'une LiveBox « écoresponsable », il est temps d'être cohérent.

Nous sommes tous profondément désireux de garantir la survie de notre entreprise, et c'est justement pour cette raison-là que **nous demandons l'arrêt du déploiement de la 5G**, notamment Grand Public.

La 5G, en tant que support à la multiplication des usages et à la fabrication d'innombrables objets connectés, va entraîner une consommation insoutenable de ressources physiques et d'énergie qui vont accroître le désastre écologique planétaire. Chaque usage, chaque objet générera des déchets ingérables qui aggraveront la pollution généralisée. En l'état, la 5G ne se justifie par aucune perspective économique établie en dépit d'un coût très élevé, ni aucun besoin raisonnable de nouveaux services pour nos clients. Enfin, la 5G présente des risques réglementaires et de cybersécurité.

Instruisons ensemble, à la place du projet de la 5G et en réutilisant les moyens qui lui sont alloués, **des scénarios alternatifs** pour recentrer nos métiers vers des objectifs de résilience et de sobriété numérique. Bâtir un réseau, des produits et des services pérennes, c'est se placer en leader éthique, véritablement innovant et visionnaire. C'est aussi redonner du sens au travail et permettre à chacun d'entre nous de **se sentir profondément fier d'être Orange**.

Ce document présente une première analyse des conséquences environnementales et des risques majeurs liés au déploiement de la 5G. Il s'appuie sur des sources documentaires sérieuses, consultables dans la bibliographie. Il montre que la pérennité de nos fonctions d'opérateur télécom et d'entreprise de services numériques est menacée à court terme.

À retenir

À l'heure où les enjeux environnementaux ne peuvent plus être ignorés, il est urgent de redéfinir la stratégie d'Orange et stopper le déploiement de la 5G. Parce que cette technologie ultra-consommatrice en ressources n'apportera aucun retour sur investissement, aucun gain social, et demande un coût financier et environnemental très important, refusons de la déployer, et mobilisons nos moyens sur des projets de résilience et de sobriété numérique.

I. Le risque environnemental et énergétique

Notre conviction est que la 5G est porteuse de dangers directs et indirects pour l'environnement, que nous proposons d'évoquer dans ce document de manière rigoureuse et scientifique.

En conséquence, nous laisserons pour l'heure de côté les interrogations concernant la dangerosité des ondes millimétriques. Nous nous concentrerons sur des réalités macroscopiques établies par des sources scientifiques et de terrain (voir bibliographie) : **épuisement des ressources ; problématique des déchets ; fringale énergétique.**

I.1. Épuisement des ressources, la réalité

Les infrastructures réseaux d'une part (composants de routage, serveurs, nouvelles antennes, etc.) et les terminaux d'autre part – promis à un renouvellement ainsi qu'à une explosion quantitative – sont à mettre en vis-à-vis d'une réalité physique incontournable : *les ressources en métaux de la planète se raréfient*. Le journaliste Guillaume Pitron en résume bien l'enjeu géopolitique^[1]. Disons-le tout de go, ignorer les trajectoires de pénurie qui vont en résulter relèverait à l'heure actuelle d'un déni suicidaire. Autrement dit, ne pas être informé aujourd'hui relève d'un *choix délibéré*, si l'on prend en compte la profusion de médias *de toutes sensibilités*, de France Culture^[2] au Revenu^[3], de Mediapart^[4] à Capital^{[5][6]}, qui jettent une lumière crue sur cette réalité. Pénurie demain, calamités humaines et environnementales *aujourd'hui*... Ce que décrit par exemple Le Revenu avec des accents inhabituels, est d'une éloquence glaçante : « *Les conditions d'extraction des métaux rares et leurs conséquences environnementales font polémique : rejet de déchets toxiques, pollution des nappes phréatiques, manque de protection des ouvriers, atteinte à la fertilité des sols, déforestation, pertes de biodiversité, contamination de l'eau, des sols, de l'air et des écosystèmes, rejets cancérigènes.* ». Ce que rapporte le magazine Capital a une tonalité non moins inédite, qui doit nous interpeller : « *Là où elle s'installe, l'activité minière génère des spoliations de terres, de la violence envers la communauté, déstabilise la démocratie, favorise la corruption des institutions, pollue les eaux, empoisonne les rivières [...]* ».

Le ton est donné sur le terrain éthique. Il fait écho au constat sans concession que dresse le Prix Nobel de la Paix 2018 Denis Mukwege^[7] (travail des enfants, violences faites aux femmes, conditions de travail dans les mines, etc.) mais, quelle que soit notre (in)sensibilité à ce désastre social, nous ne pouvons pas feindre d'ignorer une réalité sèchement quantitative. Ainsi notamment l'argent, l'antimoine, le chrome, l'or^[8], le zinc, l'indium, le néodyme, le strontium, l'étain, le plomb, le cuivre lui-même et d'autres ressources non métalliques sont susceptibles de rencontrer des difficultés d'approvisionnement sur les deux prochaines décennies^{[9][10]}, et pour certaines à beaucoup plus court terme – que ce soit pour des questions d'épuisement des stocks ou d'instabilité géostratégique^[11]. L'industrie électronique reconnaît être profondément affectée par cette trajectoire dès à présent^[12], comme s'en alarme d'ailleurs L'Usine Nouvelle^[13]. La société Tesla s'inquiète de même auprès du gouvernement américain

de la menace d'approvisionnement^[14]. La fabrication de nouvelles générations de smartphones et d'objets connectés 5G va donc accélérer l'agenda de cette **tension sur les ressources**, comme l'évoquent Hugues Ferreboeuf^{[15][16]} et Jean-Marc Jancovici^[17], la société Carbone 4 de ce dernier conseillant par ailleurs Orange.

Il est plus que temps pour nous d'ouvrir les yeux, *primo*, sur la destruction criminelle de l'environnement qu'engendre l'addiction à des smartphones renouvelés à un rythme aussi effréné qu'injustifié^[18], et, *secundo*, sur la responsabilité particulière de notre industrie du numérique, qui apporte *consciemment* son tribut à un tel renouvellement, compte tenu de l'empilement de réseaux cellulaires de plus en plus rapides, qui stimulent d'autant la demande.

Toutes notions éthiques mises éventuellement de côté, et le réel étant *désespérément têtue*, il apparaît vital de faire correspondre nos ambitions à une réalité dorénavant non-masquable : la sobriété va *devoir* s'instruire entre tous les grands acteurs de l'économie consommateurs de métaux rares, voire de certains métaux usuels.

De manière plus périphérique, il convient enfin de garder en tête d'autres pénuries, comme la pénurie de béton, véritable compte à rebours résultant de la crise *planétaire* du sable^[19].

I.2. L'illusion du recyclage

Par rapport à ces perspectives inquiétantes, le recyclage est-il une solution ?

Évoquer le renouvellement complet des équipements actuels et la construction d'une myriade de nouveaux terminaux, c'est poser aussi la question de ces objets en tant que futurs **déchets**^[20]. À une heure où de grands acteurs tels que la Chine infléchissent leur stratégie historique de traitement des déchets électroniques en provenance du reste du monde^[21], nous ne pourrions pas faire l'économie d'un débat sur l'ensemble du cycle de vie.

Comme démontré à l'envi par des enquêtes, le recyclage est onéreux, très insuffisant et il reste un procédé industriel parmi d'autres, émetteur de carbone. Françoise Berthoud, du CNRS, pointe sans ambages que «[...] *Même en France, seuls 50% de nos équipements électroniques en fin de vie suivent une filière adaptée. Ce qui, à cause des pertes pendant le recyclage et des impossibilités technologiques à recycler certains matériaux aboutit à un recyclage matière finalement très faible (de l'ordre de 3% du poids des smartphones-déchets par exemple).* »^[22]. Les mafias des déchets sont puissamment organisées et dévastent des territoires entiers (sur le continent africain, notamment^[23]) tandis que la responsabilisation des grandes entreprises sur ces questions est insuffisamment développée.

Dans ce contexte, le CNRS nous a démontré, dans nos locaux d'**Orange Gardens**, que même si nous atteignons un recyclage théorique de 100% des matériaux aujourd'hui (ce qui n'est pas possible), cela reste incompatible avec une augmentation exponentielle des objets produits (et donc des besoins en matériaux)^[24].

Le recyclage est donc nécessaire mais très insuffisant. Nous ne pouvons donc pas rester indifférents aux mises en garde de l'ADEME et du Shift Project, prônant l'un et l'autre une attitude de sobriété numérique^[25] (théorisée dans le rapport du même nom^[26]) totalement contradictoire avec l'accumulation d'équipements liée aux usages issus de la 5G^[17].

I.3. L'ébriété énergétique

De nombreuses optimisations sont à l'œuvre pour améliorer l'impact énergétique de nos réseaux^[27] et le watt par usage client chez Orange s'est même réduit de plus d'un tiers en une décennie^[28], ce dont nous pouvons nous féliciter, EDF étant par ailleurs le premier fournisseur d'Orange en termes de dépenses. Notre Groupe consomme 4,3TWh, l'équivalent de la consommation de 960 000 Français (chiffre 2017)^[29] ou encore **l'équivalent de toute la production électrique de la Lituanie** (chiffre 2016)^[30], pays européen de 3 millions d'habitants.

Déployer massivement la 5G, quelles que soient les optimisations à l'œuvre, est un acte *cumulatif* (aussi longtemps que perdureront les réseaux des générations précédentes, compte tenu des obligations réglementaires stipulées par l'ARCEP^[31]). Cet *empilement* de réseaux induira une nouvelle hausse de notre consommation globale. L'impact de la 5G elle-même, indépendamment de la consommation des autres réseaux, est pour le moment difficile à estimer, de l'aveu de notre propre RSE^[32]. Or comme le recul historique le montre, le paradoxe de Jevons (ou « effet rebond », énonçant « [...] *qu'à mesure que les améliorations technologiques augmentent l'efficacité avec laquelle une ressource est employée, la consommation totale de cette ressource peut augmenter au lieu de diminuer* [...] »^[33]) s'est vérifié pour chaque gain en efficacité ou en performance énergétique. Une telle permanence des effets sur la consommation, empiriquement vérifiable, invite au questionnement.

Bref, nous nous apprêtons à consommer toujours plus d'énergie et il faut confronter cette réalité aux risques propres du secteur énergétique, qui a devant lui des défis colossaux^[34].

Pour la première fois sans doute, nous ne sommes plus en conditions de laisser libre cours à notre insouciance ontologique, consistant à nous persuader que, comme toujours, *nous trouverons bien une solution...* L'approvisionnement en énergie électrique est soumis aujourd'hui à des tensions croissantes entre autres liées à des canicules^[35] en voie certaine de banalisation. Il en ressort des risques et hélas des *occurrences* de blackout. La probabilité de ces risques grandit. Aussi, la stratégie visant à déployer un **réseau supplémentaire** fortement consommateur d'énergie *fragilise la disponibilité de l'ensemble de nos services*, alors que nos opportunités seraient de viser un principe de résilience, que nous évoquerons plus loin.

À retenir

Les menaces pesant sur les ressources sont multiples, qu'il s'agisse de métaux, de terres rares, ou même de béton. Parallèlement, le recyclage n'apporte qu'une réponse trop partielle et notre consommation énergétique ne cesse d'augmenter. Notre entreprise doit intégrer les contraintes qui pèsent aujourd'hui sur notre secteur d'activité et orienter sa stratégie vers davantage de sobriété.

II. Le risque financier

II.1. Investissements : quelle visibilité ?

Déployer la 5G nécessite plusieurs types d'investissements : financiers, matériels, humains.

En premier lieu, les expérimentations et le prototypage nécessitent des ressources en jours-homme, opérations d'adaptation d'éléments réseau, voire publicité et retombées média. Puis viennent les investissements en licences. En Allemagne, en Italie, les opérateurs ont dépensé collectivement plus de 6,5 milliards d'euros^{[36][37][38]}. Il est probable que le coût des licences pour Orange, en France, dépasse le milliard d'euros. Ces attributions de licences étatiques pour la 5G risquent d'être assorties en France de clauses de couverture particulièrement exigeantes^[39] : « *Des contreparties seront demandées aux opérateurs. Ils devront très probablement prendre des engagements forts en termes de couverture du territoire.* ».

Du point de vue matériel, la 5G représente des investissements considérables au niveau de ses infrastructures physiques (nouvelles antennes à raison de 9 000 à 15 000 € par unité, modification des antennes de génération inférieure réutilisables dans la première phase de déploiement, à raison de 2 000 à 5 000 € par unité^[40]). La 5G ne pourra être déployée dans un premier temps que là où il y aura déjà la 4G, selon le principe de colocalisation édicté par l'ARCEP^[41].

En dernier lieu, la technologie de « network slicing » s'accompagnera d'une mise à jour des composants milieu et cœur de réseau et d'un ajout d'éléments de virtualisation logicielle^[42], venant alourdir la facture en termes d'investissements.

II.2. Un système économique fragilisé

Dans un cadre plus général à prendre avec la prudence de mise lorsqu'il s'agit de prospective économique, le risque de récession aux États-Unis dès 2020, *et partant, de récession mondiale*, est souligné par de nombreux économistes – Américains compris. Diverses bulles financières menacent d'éclater (comme la dette étudiante américaine, de 1 500 milliards USD) et l'inversion de la courbe des taux des Bons du Trésor tétanise les analystes macroéconomiques^[43]. Le FMI, début octobre 2019, dans le contexte de coup de frein de l'économie mondiale, pointe un risque d'accroissement de la dette des entreprises exposées au défaut de paiement, à hauteur de **19 000 milliards USD**, soit davantage qu'en 2008^[44]. Or les mécanismes de soutien au secteur bancaire ayant prévalu en 2008 ont peu de chances de pouvoir être reconduits en cas de crise avérée. Et nous observons à cette heure l'injection massive de liquidités par les banques centrales, traduisant une mise sous perfusion du système économique^{[45][46][47]}. Jusqu'à quand ?

En France, la récente crise des « gilets jaunes » invite aussi à reconsidérer l'idée de proposer des forfaits 5G d'un montant élevé (ce qui semble être la stratégie du Groupe avec des forfaits envisagés autour de 65 € par mois ?). Pensons-nous réellement que les ménages français

accepteront cette nouvelle dépense alors même qu'une part importante des Français peinent à boucler leur fin de mois ? Il nous paraît indispensable d'évaluer la capacité de nos clients sur les prochaines années à consacrer un budget croissant aux services d'accès digital et aux équipements afférents. La réserve des ménages français face au suréquipement électronique est montrée par un sondage BVA Orange de mai 2019 : 73% des répondants estiment que le développement des équipements numériques a un impact important sur l'environnement^[48].

Cela nous rappelle que, dans un monde à haute instabilité, l'attente fondamentale de nos clients vis-à-vis de leur opérateur est la **résilience sans faille de services simples et robustes**. Autrement dit, la capacité de contacter en toute circonstance ses proches pour prendre de leurs nouvelles et de communiquer avec les services de secours au besoin. N'est-ce pas ce que nous souhaitons aussi ?^[49].

À retenir

Le déploiement de la 5G nécessitera des investissements massifs : quelle est l'équation budgétaire prévue, le business plan envisagé ? Existente-ils ? Les investissements engageront l'entreprise à long terme, alors même que le système économique mondial montre des signes inquiétants de fragilisation.

III. Pour quels cas d'usage ?

Mais surtout, en face de ces dépenses et de ces contraintes exigibles par la puissance publique, quelles perspectives de retours sur investissement ? Nous ne souhaitons pas disqualifier l'enthousiasme légitime que peut susciter l'annonce de nouveaux services, car une telle posture serait contraire à notre esprit d'innovation. Mais nous désirons, compte tenu des risques présentés aux paragraphes précédents sur les matériaux et l'énergie, inviter à distinguer le nécessaire du superflu ; les licornes éventuelles des fiascos plausibles ; l'usage exceptionnel de l'usage courant^[50].

Ainsi devons-nous nous questionner sur le périmètre réel de certains cas d'usage répétés *ad libitum* comme s'ils justifiaient à eux seuls l'arsenal d'une génération supplémentaire de téléphonie cellulaire^[51], tels les deux exemples emblématiques de la téléchirurgie^[52] et de la voiture autonome.

III.1. Réalités budgétaires de la téléchirurgie

Si la technologie peut sauver des vies humaines, il convient d'en donner un cadre réaliste. La mise en pratique de la téléchirurgie est par nature circonscrite – entendons par-là qu'un médecin ne va pas opérer depuis un restaurant un patient égaré dans la campagne. Une opération de téléchirurgie nécessitera des investissements en robotisation hors d'atteinte pour une structure hospitalière locale, même moderne. En France, le secteur hospitalier se trouve déjà sous forte tension budgétaire^[53]. La 5G n'est que le lien entre des robots hospitaliers inaccessibles au commun des États ou des hôpitaux^[54] et ce lien existe déjà avec la fibre optique (disponible techniquement depuis 2001). Un usage de la 5G dans un cadre médical est peut-être à étudier mais en tous cas à dissocier de l'idée d'une 5G grand public.

III.2. Réalités informatiques de la voiture autonome

Le déploiement à grande échelle de la voiture autonome, dont la 5G serait la condition préalable, nécessite de rappeler les limites intrinsèques de l'intelligence artificielle^[55] (« *il y a une contradiction logique à vouloir créer quelque chose d'autonome : comment programmer un système pour qu'il ait un comportement non programmé ?* », s'écrie Églantine Schmitt^[56]) ; les besoins gigantesques de stockage ; et les immenses capacités de traitement logiciel qu'il faudrait convoquer pour assurer la circulation de ces véhicules^[57].

Citons Philippe Bihouix^[58] : « *Une voiture autonome devrait générer quelques dizaines à plusieurs centaines de Mo de données par seconde. En fonction du temps d'utilisation effective (1h30 par jour en moyenne pour la voiture de Monsieur Tout-le-monde, mais l'usage pourrait s'intensifier largement avec des voitures effectuant des trajets automatiques pour des clients multiples), le flux de données par jour pourrait être de plusieurs milliers de Go – 4000 Go selon Intel. Il y a actuellement près de 1 milliard de voitures sur Terre^(*). "Un [seul] million de véhicules autonomes exigeraient [alors] autant*

(*) 1,2 milliards depuis le début 2019^[59]

d'échanges de données que 3 milliards de personnes connectées sur leurs téléphones ou leurs tablettes" explique le PDG d'Intel France, Stéphane Nègre. Une explosion de données qui n'a rien d'extraordinaire pour le secteur du numérique... si elle n'induisait pas une même explosion de la dépense énergétique et donc des dégâts environnementaux. »^[60].

En conclusion, et au vu des débuts mitigés de la 5G aux États-Unis^[61], nous posons la question : quelle est donc la *killer application* justifiant la 5G ?

III.3. Les risques de cybersécurité

L'IoT 5G constitue une préoccupation pour les experts, compte tenu de *l'élargissement de la surface de pénétration* pour les hackers. Plus le nombre d'objets connectés s'accroît, plus il devient délicat de protéger et surveiller les accès à ces objets. D'après une étude de Netscout, les objets connectés sont attaqués dans les 5 minutes après leur connexion à Internet^[62]. En outre, l'accroissement des débits permet des attaques DDOS (« Distributed Denial Of Service ») de plus grande ampleur : « *More IoT devices means bigger botnets [...]. The Mirai type varieties were self-limiting in terms of the size they could get [...]. But with millions or billions of IoT devices out there, these botnets can get much, much bigger.* »^[63].

Et lorsqu'on parle de nouveaux usages à haute criticité comme la conduite autonome ou le smart-home, une cyber-attaque n'est plus seulement un problème d'image de marque ou de perte de données clients. Quand on contrôle votre voiture sur l'autoroute, que l'on réalise une opération chirurgicale ou que l'on fournit de l'électricité à des villes, une cyber-attaque devient **une question de vie ou de mort** : « *when controlling your car on the freeway, performing remote surgery or providing power to cities, cyberattacks can literally become a matter of life or death* »^[63].

Veut-on vraiment promouvoir des cas d'usage aussi risqués, alors que les menaces naturelles pesant sur la planète sont par ailleurs déjà critiques ?

À retenir

Les cas d'usage aujourd'hui mis en avant pour promouvoir la 5G sont de l'ordre de la prospective et ne pourront pas soutenir le passage à l'échelle. Ces mêmes usages accroîtront notre dépendance à la technologie jusqu'à lui confier notre vie, nous plaçant dans une situation de vulnérabilité critique face aux cyber-attaques.

IV. Le nécessaire recentrage sur des infrastructures résilientes

IV.1. La multiplication des incidents réseaux d'origine climatique

En août 2019, la ville de Londres a été « plongée dans le noir » durant 2 heures, en raison d'une conjonction de dysfonctionnements sur le réseau électrique national. Le Daily Telegraph en donne un récit apocalyptique^[64], allant de la coupure ferroviaire aux réseaux mobiles muets en passant par diverses anomalies touchant les services publics (hôpitaux, etc.). « *Les trains s'arrêtent, les feux de signalisation s'éteignent. L'hôpital d'Ipswich n'est plus alimenté par le réseau électrique et ses générateurs de secours tombent en panne eux aussi. Seul relais pour ses systèmes d'urgence, les piles et les batteries.* » Près d'un million de personnes sont concernées au total, du jamais-vu^[65].

La longue crise d'approvisionnement énergétique qu'a vécu le Venezuela début 2019, et ses répercussions dramatiques^[66], donnent la mesure du risque auquel nous faisons face.

De telles catastrophes pourraient toucher aussi la France et le blackout a bien failli se produire en janvier 2019^[67]. RTE a réagi rapidement en demandant aux consommateurs industriels interruptibles^[68] de « *réduire instantanément leur consommation d'électricité de plus de 1500 MW pour faire remonter la fréquence [NB : ...tombée sensiblement sous les 50Hz]* ». Pendant l'été 2019, EDF a dû mettre temporairement à l'arrêt plusieurs réacteurs nucléaires du fait des épisodes caniculaires^[69]. Enfin, début septembre 2019, 5 réacteurs ont été menacés de mise à l'arrêt temporaire^[70], ce qui représente, en prenant en compte la taille du parc français (58 réacteurs) et la part du nucléaire dans le mix de production électrique (71%)^[71], entre 5 et 8% de l'énergie électrique totale produite en France.

Au-delà des blackouts avérés, la prévalence des origines climatiques pour les incidents réseaux en Europe est en augmentation : 169 incidents sur les réseaux de communication en Europe ont été répertoriés en 2017 par l'Agence européenne chargée de la sécurité des réseaux et de l'information (ENISA), qui précise que 17% des pannes étaient dues aux phénomènes climatiques, tels que neige, glace, tempêtes et incendies. Trois ans auparavant, ce taux n'était que de 5%^[72].

Une épée de Damoclès énergétique nous surplombe et nous devons lucidement regarder cette réalité en face : de par notre trajectoire énergétique, nous dansons au-dessus d'un volcan et, qui plus est, le parc énergétique majoritairement nucléaire dont nous dépendons est dans un état précaire^[73].

De tels épisodes, compte tenu de l'accélération du changement climatique, ont vocation à se multiplier^[74].

IV.2. L'eau monte

Dans un cadre plus large que celui de l'énergie, la montée des océans, conséquence tragique du dérèglement climatique induit par l'activité anthropique, va faire peser *une menace directe sur la stabilité de l'Internet mondial* compte tenu des risques de submersion d'infrastructures numériques vitales, comme à New York^{[75][76][77]}. Le rapport de Goldman Sachs « Taking the Heat » de septembre 2019 est très explicite quant à nos impératifs de préparation et avertit sur la nécessité de prévoir une planification urbaine étendue, des investissements dans la protection des côtes, des modes de construction climato-résilients, des infrastructures plus robustes, des systèmes améliorés de gestion de l'eau et des déchets, de la résilience énergétique et *des systèmes de communication* et de transport plus solides : « [...] *Urban adaptation could drive one of the largest infrastructure build-outs in history. Greater resilience will likely require extensive urban planning, with investments in coastal protections, climate-resilient construction, more robust infrastructure, upgraded water and waste-management systems, energy resilience and stronger communications and transportation systems.* [...] »^[78].

IV.3. Pour la résilience de notre industrie

Selon la définition de l'ARCEP dans son rapport d'activité 2018^[79], la résilience des réseaux consiste en « *la capacité d'un opérateur à assurer le retour à un fonctionnement normal des infrastructures qu'il opère et des services qu'il fournit dans le délai le plus court possible, à la suite de défaillances majeures de son réseau causant des dégradations et des interruptions de service* ».

Comme le regrettait toujours l'ARCEP fin 2016 dans un avis à la Cour des Comptes^[80], « *Les enjeux liés à la résilience des réseaux de communication ne bénéficient pas aujourd'hui de la même dynamique que les questions de sécurité numérique* ».

Compte tenu de la gravité des multiples menaces pointées précédemment, cet avis apparaît d'une actualité brûlante.

Il nous semble donc essentiel de recentrer nos activités sur notre mission première d'opérateur, autour de principes de résilience, *ceux-là même qui ont permis l'essor d'Internet*. Le protocole TCP/IP et le routage dynamique, enfants de la guerre froide, sont l'incarnation historique d'une résilience militaire. Nous estimons qu'il nous faut acter aujourd'hui la nécessité de *résilience climatique* au sein du secteur des télécommunications.

Cette *résilience climatique* implique des principes de sobriété ambitieux, incompatibles avec la 5G. Le cabinet Carbone 4, qui conseille Orange sur la problématique énergétique, animé par l'expert de l'énergie Jean-Marc Jancovici, émet des préconisations en ce sens appelant une transformation de fond. Cet expert rappelle à tout instant que le déploiement de la 5G est incompatible avec les engagements de réduction des émissions de gaz à effets de serre^[17], engagements que l'industrie numérique dans sa globalité, avec une croissance de dépenses énergétiques de 9% par an, compromet par son mortifère emballement énergivore^[81].

Qui plus est, cette résilience de notre industrie, chez Orange comme chez nos concurrents, va être mise à l'épreuve dans les années et décennies à venir. Pour l'illustrer, parmi divers désordres touchant les équilibres de la planète, prenons un seul exemple d'une importance cardinale : les migrations climatiques, dont la fourchette haute pourrait atteindre *le milliard d'individus* selon l'ONU d'ici 2050^[82]. Au sein des zones d'émigration comme dans les pays d'accueil, ces mouvements de population vont conférer un rôle prépondérant aux télécommunications (trouver une ressource, contacter un proche, etc.).

Aussi nos services de demain seront-ils : robustes, parcimonieux, simples, et hautement sécurisés contre les cyber-attaquants.

IV.4. L'heure des choix

Nous sommes face à une alternative : poursuivre un écocide pour un coût très élevé et des usages dont ni l'intérêt ni la nécessité n'ont été démontrés, ou amorcer un virage vers des approches de sobriété et de résilience pour nos produits et services.

Autres avantages de cette stratégie : engendrer de réelles économies financières et susciter un capital sympathie auprès de populations dont la préoccupation climatique est grandissante, comme en témoigne le succès des récentes mobilisations mondiales^[83], notamment au niveau des jeunes générations *digital natives*.

Dans un registre similaire, un collectif de *data scientists* de renommée internationale vient de publier un appel à orienter la recherche en Intelligence Artificielle vers la résolution de la crise climatique^[84], assorti de propositions concrètes^[85]. Alors que nous avons mis la data au cœur de notre stratégie, ne restons pas sourds à cette initiative.

C'est enfin la société entière qui, *majoritairement* (sept Français sur dix^[86]), se met à questionner un modèle actuel de développement économique basé sur la surenchère et le renouvellement *ad nauseam*. Certains dirigeants d'entreprises, de façon inhabituelle, soulignent à leur tour le point de bascule où nous sommes rendus : « *On ne peut plus baser l'économie sur l'extraction de matières et d'énergie fossile, on ne peut plus faire comme s'il n'y avait pas de limites. Il n'y a pas de solution au niveau de consommation des ressources où nous sommes. De toute façon, il faudra réduire notre consommation, quoiqu'il arrive. Pour une entreprise, cela veut dire qu'on ne peut plus foncer sur un produit parce qu'il y a un marché à prendre. Il faut au contraire se demander si c'est utile pour la société de produire tel produit et, dans l'affirmative, si on le produit de la bonne manière. En fait, il faut accepter la fin de la domination économique sur la société.* ». Ainsi s'exprime Jacques Crahay^[87], dirigeant, président de l'UWE, équivalent wallon de notre MEDEF.

Nous possédons les savoir-faire, les moyens matériels et financiers, permettant d'opérer de grands virages stratégiques.

Notre GPEC a plusieurs fois démontré nos capacités d'adaptation.

Nous avons la puissance de communication propre aux grands acteurs du numérique, pour écrire et diffuser **le récit** de nos orientations technologiques. auprès de nos clients comme de nos actionnaires.

Un grand pouvoir implique de grandes responsabilités.

Nous *pouvons* mener ce changement de paradigme.

Nous *pouvons* délaissier les postures de *green washing* qui décrédibilisent fortement notre sincérité et seront, de façon déterministe, impuissantes à endiguer les catastrophes climatiques et humanitaires à venir.

À retenir

L'observation du réel nous oblige à replacer au cœur de notre stratégie l'impératif de résilience de nos infrastructures et de nos services. Nos services de demain devront être robustes, parcimonieux, simples, et hautement sécurisés pour répondre aux défis qui nous attendent. Orange a les moyens de ces ambitions.

V. Conclusion

Il existe des périodes où, femmes et hommes, nous avons une responsabilité particulière. L'époque actuelle en est l'incarnation superlative.

Sans nous payer de mots, faisons un instant silence en nous-mêmes pour reconnaître la tragédie qui se joue et énoncer avec lucidité : nous sommes face à l'Histoire.

Le faisceau de calamités environnementales qui s'abattent à un rythme inquiétant sur toute la surface de la planète, doit interroger ici et maintenant notre fringale numérique dans la course sans fin à la vitesse, au volume de données et à l'accumulation des équipements.

La présente initiative salariée est née spontanément d'un dialogue de personne à personne. Elle n'est pas l'émanation d'une démarche militante au sens traditionnel. Nous, ingénieurs, chercheurs, techniciens, experts, croyons profondément dans les valeurs d'Orange et c'est à ce titre que nous estimons notre Groupe intellectuellement capable de piloter des orientations stratégiques authentiquement disruptives, et tout particulièrement lorsque celles-ci convoquent la question du futur de l'humanité et de l'ensemble du Vivant.

Osons, *maintenant*, stopper le déploiement de la 5G.



Bibliographie

- [1] https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/01/11/la-grande-bataille-des-metaux-rares_5240264_3244.html
- [2] <https://www.franceculture.fr/emissions/les-enjeux-internationaux/terres-rares-un-levier-strategique-invisible>
- [3] <https://www.lerevenu.com/bourse/or-et-matieres-premieres/quels-risques-dapprovisionnement-dans-les-metaux-rares>
- [4] <https://blogs.mediapart.fr/marc-tertre/blog/050218/la-guerre-des-metaux-et-les-impenses-du-capitalisme-vert>
- [5] <https://www.capital.fr/economie-politique/les-terres-rares-arme-redoutable-aux-mains-de-pekin-1340063>
- [6] <https://www.capital.fr/economie-politique/or-ou-leau-le-dilemne-que-combattent-les-indigenes-en-equateur-1349976>
- [7] « Prix Nobel de la paix 2018 : Denis Mukwege accuse » <https://www.youtube.com/watch?v=IUB9btNCSCA>
- [8] <https://www.capital.fr/votre-argent/or-la-penurie-devrait-arriver-bien-plus-vite-que-pour-le-petrole-1332820>
- [9] http://encyclo-ecolo.com/Epuisement_des_ressources_naturelles
- [10] « Quel avenir pour les métaux ? », Philippe Bihouix, ISBN 978-2759805495, EDP Sciences (2010)
- [11] « La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique », Guillaume Pitron, ISBN 979-1020905741, LLL (2018)
- [12] <https://www.lesechos.fr/2018/01/la-penurie-de-composants-electroniques-va-continuer-en-2018-982127>
- [13] <https://www.usinenouvelle.com/article/la-filiere-electronique-se-mobilise-pour-faire-face-collectivement-a-la-penurie-de-composants.N750399>
- [14] <https://www.novethic.fr/actualite/environnement/ressources-naturelles/isr-rse/tesla-alerte-le-gouvernement-americain-sur-la-penurie-a-venir-de-metaux-pour-la-voiture-electrique-147306.html>
- [15] http://sites.com.intraorange/teams/a12b/fr/news/Pages/conf_ecosysteme.aspx
- [16] <http://vod.com.ftgroup/RedirectionURLs/Main.aspx?videoName=qOq6Gi4NjmrKRJYR223Z>
- [17] « Netflix, YouTube, YouPorn... Si vous cliquez, vous polluez ! » <https://www.youtube.com/watch?v=YOg1zSR6LQE>
- [18] <https://reporterre.net/La-folie-du-smartphone-un-poison-pour-la-planete>
- [19] https://www.maxisciences.com/sable/la-surexploitation-du-sable-est-en-passe-de-provoquer-une-penurie-mondiale_art42198.html
- [20] https://fr.wikipedia.org/wiki/Déchets_d'équipements_électriques_et_électroniques
- [21] <https://www.lesechos.fr/2017/12/la-fermeture-des-frontieres-chinoises-a-destabilise-les-recycleurs-francais-190075>
- [22] <https://www.lemonde.fr/blog/binaire/2019/01/29/impacts-environnementaux-du-numerique-de-quoi-parle-t-on/>
- [23] <https://www.franceinter.fr/emissions/capture-d-ecrans/capture-d-ecrans-19-fevrier-2019>
- [24] Enregistrement audio de la conférence du 4 juin 2019 « Inventer l'innovation de demain : comment innover dans un monde limité en ressources et face aux enjeux du changement climatique ? » (F. Berthoud, directrice groupe Ecolno au CNRS) <https://plazza.orange.com/docs/DOC-1158990>
- [25] <https://faits-marquants.ademe.fr/rapport-dactivite-2018/edito/lademe-agence-de-la-transition-ecologique>
- [26] <https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>
- [27] <https://blogrecherche.wp.imt.fr/2017/05/29/energie-telecommunications/>
- [28] <https://www.01net.com/actualites/trois-chiffres-surprenants-sur-l-energie-absorbee-par-les-telecoms-1335749.html>
- [29] http://sites.com.intraorange/teams/a12b/fr/green/Pages/green_chiffres.aspx
- [30] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_electricity_production
- [31] <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-reseaux-mobiles/la-4g/les-obligations-de-deploiement-des-operateurs-4g-en-metropole.html>
- [32] <https://www.rsedatanews.net/article/article-initiatives-rse-esg-philippe-tuzzolino-inventer-un-service-numerique-sobre-orange-20190303-1>

- [33] https://fr.wikipedia.org/wiki/Paradoxe_de_Jevons
- [34] « Leçon inaugurale de Jean-Marc Jancovici - rentrée 2019 campus de Paris », https://www.youtube.com/watch?v=h9SuWi_mtCM
- [35] https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/centrale-au-ralenti-canal-ferme-la-secheresse-tres-prononcee-va-obliger-a-s-adapter_2098320.html
- [36] <https://www.latribune.fr/technos-medias/telecoms/frequences-5g-l-allemande-leve-plus-de-6-5-milliards-d-euros-820207.html>
- [37] <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/5g-les-folles-encheres-en-italie-rapportent-65-milliards-deuros-140752>
- [38] <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/en-allemande-les-encheres-rapportent-plus-de-65-milliards-deuros-1028627>
- [39] <http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/les-modalites-des-encheres-5g-en-france-20190624>
- [40] http://intranet.com.intraorange/sites/press/reviews/The%20daily%20Press%20Review%202019-08-22/a_014.pdf
- [41] <https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1568292809/reprise/dossiers/collectivites/ateliers-TC-2019/atelier-TC-5G-part01-260619.pdf>
- [42] <https://hellofuture.orange.com/fr/mwc-2019-un-reseau-5g-nativement-multi-services-le-network-slicing-fait-ses-preuves/>
- [43] <https://www.tradingsat.com/actualites/marches/l-inversion-de-la-courbe-des-taux-du-tresor-americain-inquiete-wall-street-875503.html>
- [44] <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/le-fmi-s-alarme-du-freinage-mondial-20191008>
- [45] https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/09/18/la-fed-injecte-en-catastrophe-53-milliards-de-dollars-de-liquidites-dans-le-systeme-financier_5511659_3234.html
- [46] « Tsunami financier, désastre humanitaire ? Interview de Gaël Giraud » <https://www.youtube.com/watch?v=2oFARgqG0NA>
- [47] https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/09/26/face-a-une-forte-demande-des-banques-la-fed-va-injecter-100-milliards-de-dollars_6013063_3234.html
- [48] <https://www.bva-group.com/sondages/numerique-et-environnement/>
- [49] <https://www.servicesmobiles.fr/ce-que-les-consommateurs-veulent-vraiment-de-leur-smartphone-43410/>
- [50] <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/la-5g-prophetie-autorealisateur-668822.html>
- [51] <https://reseaux.orange.fr/5g-explication>
- [52] <https://www.orange-business.com/fr/blogs/5g-revolution-pour-lhopital-demain>
- [53] <http://www.leparisien.fr/economie/budget-2019-le-cri-d-alarme-des-hopitaux-29-10-2018-7930935.php>
- [54] https://www.lemonde.fr/idees/article/2011/11/16/le-robot-en-chirurgie-a-qui-profite-t-il-vraiment_1604667_3232.html
- [55] <https://www.blogdumoderateur.com/intelligence-artificielle-existe-pas/>
- [56] <https://www.blogdumoderateur.com/interview-intelligence-artificielle-mythes-realites/>
- [57] <https://dataanalyticspost.com/voiture-autonome-un-deluge-de-donnees-a-interpreter/>
- [58] « Le bonheur était pour demain », Philippe Bihouix, ISBN 978-2021388619, Le Seuil (2019)
- [59] <https://www.lesaviezvous.net/societe/il-y-a-environ-12-milliard-de-voitures-dans-le-monde.html>
- [60] <http://www.lefigaro.fr/automobile/2017/09/19/30002-20170919ARTFIG00028-l-avenir-de-la-voiture-autonome-en-question.php>
- [61] <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/la-5g-connaît-des-debuts-contraires-aux-États-Unis-1128351>
- [62] <https://www.itweb.co.za/content/nWJadMb89N4vbJO1>
- [63] <https://threatpost.com/5g-and-iot-how-to-approach-the-security-implications/148681/>
- [64] <https://www.telegraph.co.uk/news/2019/08/09/major-power-cut-across-country-london-goes-dark-national-grid/>
- [65] <https://www.courrierinternational.com/article/energie-coupeure-delectricite-au-royaume-uni-la-faute-aux-energies-renouvelables>

- [66] https://www.liberation.fr/planete/2019/03/11/venezuela-on-retourne-a-l-age-de-pierre_1714432
- [67] <https://lenergeek.com/2019/01/14/electricite-france-europe-black-out/>
- [68] https://clients.rte-france.com/lang/fr/clients_producteurs/services_clients/reserves_interruptibilite.jsp
- [69] https://www.lemonde.fr/energies/article/2019/07/22/canicule-edf-doit-mettre-a-l-arret-deux-reacteurs-nucleaires_5492251_1653054.html
- [70] <http://www.lefigaro.fr/societes/les-mises-en-garde-de-l-autorite-de-surete-nucleaire-20190911>
- [71] <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-nucleaire-en-chiffres>
- [72] <https://hellofuture.orange.com/fr/les-reseaux-a-lepreuve-du-dereglement-climatique/>
- [73] <http://www.lefigaro.fr/flash-eco/six-reacteurs-en-activite-concernes-par-les-problemes-de-fabrication-20190918>
- [74] https://www.lexpress.fr/actualite/societe/environnement/centrale-au-ralenti-canal-ferme-la-secheresse-tres-prononcee-va-obliger-a-s-adapter_2098320.html
- [75] https://www.dos.ny.gov/opd/sser/pdf/ClimAID_Full%20Report.pdf
- [76] <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3504667/New-York-London-underwater-DECADES-Scientists-say-devastating-climate-change-place-sooner-thought.html>
- [77] <https://www.theguardian.com/environment/2013/jul/29/climate-new-york-boston-miami-sea-level>
- [78] <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/gs-research/taking-the-heat/report.pdf>
- [79] https://archives.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-activite-arcep_tome2_edition2018.pdf
- [80] https://archives.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/avis-arcep-rapport-cour_des_comptes-310117.pdf
- [81] <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/la-facture-energetique-de-la-tech-flambe-141235>
- [82] https://www.ipcc.ch/apps/njlite/srex/njlite_download.php?id=5866
- [83] <https://www.nytimes.com/2019/09/20/climate/global-climate-strike.html>
- [84] <https://www.climatechange.ai/>
- [85] <https://arxiv.org/abs/1906.05433>
- [86] <https://www.lesechos.fr/politique-societe/societe/sept-francais-sur-dix-jugent-incompatible-notre-modele-economique-avec-la-protection-de-lenvironnement-1137054>
- [87] <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/economie/notre-modele-economique-est-dans-l-impasse-il-faut-le-changer-jacques-crahay-uwe/10166580.html>