



SYNTHÈSE DES DÉBATS

AROMATES RELATIONS PUBLIQUES
169 Rue d'Aguesseau 92100 Boulogne-Billancourt
Contact : aromates@aromates.fr
Document rédigé par Nicolas Brizé
photos © Julien Hananel / Aromates



OUVERTURE

Jacques MARCEAU, président d'Aromates

L'aménagement numérique du territoire a été une formidable aventure collective qui a permis de rendre le très haut débit accessible partout et pour tous. À l'heure de l'IA et des datacenters, les infrastructures du numérique sont confrontées à de nouveaux enjeux en termes de sécurité, de souveraineté et de résilience. Un nouveau chantier s'ouvre pour les vingt prochaines années, qui reposera sur une électricité abondante et décarbonée. Les réseaux électriques eux-mêmes, notamment le développement des énergies renouvelables, ont besoin du numérique pour être sécurisés, pilotés et optimisés. Ces deux systèmes interdépendants constituent une transformation profonde, comme en témoigne la présence exceptionnelle à ces 20èmes Assises de l'ARCEP et de la CRE.

Au-delà de ce changement de paradigme « énergético-numérique », les débats porteront sur « l'évolution de l'économie des réseaux » et « la souveraineté numérique ». Les usages évoluent rapidement sous l'effet de la 5G et des constellations satellitaires. Quel avenir pour les RIP, et comment préserver un modèle économique garant de la cohésion territoriale ? La souveraineté est au cœur du débat. Longtemps vue sous l'angle de la protection des données, celle-ci repose désormais sur la maîtrise des infrastructures, en particulier les centres de données. Accueillir sur notre territoire national toujours plus de datacenters ne suffira pas à garantir notre indépendance si les technologies, les équipements et les chaînes de valeur sont à la main d'acteurs extra-européens. La souveraineté numérique ne peut plus être dissociée de la souveraineté technologique et industrielle.



« La transformation numérique est là. Dans ce moment de bascule, ces 20èmes Assises ont vocation à éclairer les choix politiques, industriels et technologiques. En faisant dialoguer l'État, les collectivités territoriales, les opérateurs, les industriels et l'ensemble des parties prenantes de ce nouvel écosystème, notre ambition est de garantir la sécurité, la résilience et la souveraineté des infrastructures critiques du pays. »

« LE NUMÉRIQUE, C'EST POLITIQUE »

Damien MICHALLET, sénateur de l'Isère, président de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes

L'élus se réjouit à l'avance des trois tables rondes qui sont au cœur des travaux de la CSNP :

- **Convergence énergétique et numérique** : la France dispose d'un atout considérable grâce à une électricité largement décarbonée et à des infrastructures parmi les plus performantes d'Europe. Encore faut-il transformer cet avantage compétitif en levier de souveraineté et de résilience industrielle. Face à ce défi, deux voies semblent s'opposer :



d'un côté la sobriété, la régulation et la coopération, de l'autre, la construction rapide d'infrastructures massives sécurisées et maîtrisées au plan énergétique. L'élu a une conviction : réseaux télécoms et réseaux électriques sont indissociables. Ces deux voies se relieront lorsqu'on parlera de souveraineté et de résilience.

- **Économie des réseaux** : Citant la proposition de loi de Patrick Chaize sur l'économie des RIP, l'élu rappelle que depuis 15 ans, nous bâtissons territoire après territoire l'un des réseaux fixes très haut débit les plus ambitieux d'Europe et peut-être du monde. Avec ce paradoxe qui surgit : les usages se déplacent de plus en plus vers le monde du sans fil. La 5G monte en puissance, le satellite s'installe dans nos territoires pour pallier les dernières difficultés de raccordement ou les ruptures en cas de crise. Ces constellations privées ne nous appartiennent pas, elles relèvent de juridictions étrangères, obéissent à des logiques commerciales ou stratégiques pas toujours compatibles avec nos intérêts ou nos lois. Au-delà de la souveraineté, c'est l'équilibre économique de nos infrastructures qui se joue là, avec le risque d'une fuite en avant déconnectée du marché, au détriment de « l'équité territoriale ». L'essor des réseaux mobiles et satellitaires ne doit pas laisser certains territoires au bord du chemin. L'avenir se situe dans une complémentarité organisée entre la fibre, la 5G et le satellite au service de la performance, de la résilience, de l'égalité territoriale et de la souveraineté nationale.

- **Souveraineté industrielle** : les datacenters sont devenus « les usines de l'âge numérique ». Quelle souveraineté lorsque les serveurs, les processeurs et les équipements restent largement contrôlés par des industriels non européens ? La localisation est une illusion de souveraineté si les couches matérielles et logicielles critiques nous échappent. La France et l'Europe disposent-elles encore de moyens industriels pour reconstruire une filière d'équipements de datacenters ou cette dépendance est-elle structurelle, voire irréversible ? Devons-nous continuer à privilégier l'attractivité et la rapidité de déploiement ou conditionner l'implantation de ces infrastructures à de véritables exigences industrielles et stratégiques européennes ? Dans un monde traversé de tensions géopolitiques, énergétiques et commerciales, les datacenters sont des infrastructures stratégiques qui relèvent d'une politique industrielle et de sécurité nationale.

À ce titre, l'élu annonce que la CSNP, sous la responsabilité de Jacques Oberti, va engager des travaux sur l'implantation des datacenters de proximité dans les territoires afin d'éclairer les conditions d'un déploiement attractif maîtrisé et conforme à nos exigences de souveraineté.



« Les réseaux fixes et mobiles, le satellite, les centres de données, l'énergie qui les alimentent, les matériels et composants, constituent un ensemble d'infrastructures vitales qu'il faut flécher. C'est un enjeu de souveraineté, de sécurité nationale, d'égalité territoriale et d'innovation. »



LA COMPLÉMENTARITÉ ÉNERGIE-NUMÉRIQUE

Anne LE HENANFF, ministre déléguée auprès du ministre de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique, chargée de l'Intelligence artificielle et du Numérique



La France a deux atouts stratégiques majeurs : une énergie abondante compétitive et largement décarbonée ; une connectivité d'excellence fondée sur des réseaux de fibre optique qui maillent l'ensemble du territoire et sur des câbles sous-marins qui nous relient au reste du monde. Ces deux infrastructures sont profondément interdépendantes. Pas de réseaux numériques sans énergie. Les réseaux énergétiques reposent eux-mêmes sur des capacités numériques pour être pilotées, sécurisées et exploitées. Les enjeux de souveraineté, de sécurité et de résilience conditionnent notre capacité collective à protéger nos infrastructures critiques et à garantir la continuité des services.

Cette complémentarité énergie-numérique constitue également un avantage décisif pour accompagner les nouveaux usages du numérique, en particulier le développement des centres de données, essentiels au développement d'une IA souveraine. La France a mis en place une stratégie très volontariste pour favoriser leur implantation sur notre territoire. Cette ambition s'accompagne d'exigences claires envers les porteurs de projets : des retombées industrielles concrètes pour notre économie, notamment locale, une attention constante à l'empreinte environnementale de ces infrastructures, et une implication des élus, dès l'origine du projet et tout au long de son avancée, pour garantir l'acceptation par la population.

REGARDS CROISÉS

Le point de vue de deux régulateurs sur les enjeux de résilience

Laure de LA RAUDIÈRE, présidente de l'ARCEP

Emmanuelle WARGON, présidente de la CRE

Jacques Marceau : En quoi les réseaux numériques et électriques sont-ils devenus interdépendants ?

Emmanuelle Wargon : Les régulateurs travaillent ensemble, en particulier les régulateurs sectoriels. Le pilotage des réseaux électriques se fait de plus en plus avec des outils numériques. Les investissements dans les réseaux de transport et de distribution d'électricité se chiffrent à 200 milliards d'euros d'ici 2040, 100 milliards pour les lignes à très haute tension (RTE), 100 milliards pour la distribution dans tout le réseau maillé français (Enedis). Chez RTE, ceux-ci comprennent des investissements numériques, le contrôle commande, le pilotage fin, à hauteur de 4 milliards d'euros ; chez Enedis, tout le pilotage



est en train d'être revu avec des outils numériques, l'idée étant d'arbitrer entre pilotage et investissements. En optimisant le réseau électrique, on évite ainsi de construire des lignes supplémentaires, ce sont des dépenses en moins et une meilleure empreinte environnementale, tout en améliorant la consommation d'électricité. L'électricité entre 11 et 17 heures ne coûte rien à produire, par contre c'est plus cher le soir et en hiver. Le pilotage de la consommation va permettre de décaler des usages dans la journée.

Laure de La Raudière : Je vois une dépendance à la fois dans le fonctionnement des réseaux numériques et dans le déploiement de nos futures ressources. En zone rurale, si vous avez accès à une seule antenne mobile depuis votre domicile ou votre entreprise, au bout d'une demi-heure environ, vous allez être privé de toute connexion en cas de coupure électrique. La batterie de l'antenne sera HS et votre box Internet ne fonctionnera plus ; vous serez isolé du monde jusqu'au rétablissement de l'électricité. Par ailleurs, une antenne mobile a besoin d'être raccordé au réseau électrique pour fonctionner.



Dans le cadre du New Deal Mobile, l'opérateur a deux ans maximum pour mettre en service un site de couverture ciblée. L'Arcep veille au respect de cette obligation, mais bien souvent, les retards sont liés à la non-disponibilité du raccordement électrique. Il en va de même sur l'installation des datacenters. Certains pays, comme l'Irlande, les Pays-Bas ou le Danemark, ont mis des moratoires sur les capacités à raccorder les datacenters. C'est pour cela qu'il y a une dépendance des infrastructures numériques au réseau électrique non seulement pour le fonctionnement, mais aussi pour le développement des infrastructures numériques.

Jacques Marceau : Que peut le régulateur pour contribuer à garantir la sécurité et la résilience d'infrastructures critiques dont les vulnérabilités sont imbriquées ?



Emmanuelle Wargon : Le régulateur n'est pas l'opérateur. La responsabilité de la qualité du réseau incombe aux grands opérateurs. En France, Enedis et RTE couvrent 95% du territoire. Le rôle du régulateur est de donner les moyens aux gestionnaires de réseau pour faire face aux enjeux de demain à moyen et long terme. Nous travaillons sur le temps long avec des plans à 2040. Les plans de renouvellement des infrastructures s'élèvent à deux fois 100 milliards d'euros. Nous challengeons les opérateurs pour vérifier que dans leurs trajectoire d'investissement et de fonctionnement les

dépenses indispensables à la France de demain sont là. En termes de sécurité et de résilience, c'est majeur. Cybersécurité, adaptation au changement climatique... Même si les réseaux se transforment, nous devons garantir la disponibilité.

Laure de La Raudière : Depuis 2021, la responsabilité revient au gouvernement qui est chargé du "schéma de résilience" sous l'autorité du Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN). Auparavant, le décret de 1991 sur le plan ORSEC ne



mentionnait pas les télécoms. La loi Climat et Résilience demande aux acteurs locaux et à l'État d'anticiper ces sujets. Le rôle du régulateur est d'apporter son expertise, en lien avec les parties prenantes. Un schéma de résilience, pour que ça marche, c'est fondamentalement de la coopération entre tous les acteurs concernés. Gouvernement, CRE, ARCEP, opérateurs... Charge aux régulateurs de vérifier que les acteurs respectent bien les dispositions législatives, en particulier si de nouvelles obligations sont inscrites dans la loi.

Jacques Marceau : Qu'en est-il exactement de la coopération entre régulateurs ? Peut-on envisager une gouvernance unifiée d'un grand réseau électro-numérique ?

Emmanuelle Wargon : Nous travaillons à rapprocher des méthodes, des équipes, la compréhension des sujets, dans des dialogues ou des discussions multilatérales avec tous les régulateurs. Sur l'unification, la question est de savoir qui paie. Les réseaux électriques sont payés par le consommateur d'électricité. Le régulateur veille à ce que le coût reste raisonnable pour un maximum de dépenses utiles. On peut imaginer une facture commune transversale. C'est un choix politique qui nécessite une réflexion approfondie sur la manière de rapprocher le financement de différents réseaux.

Laure de La Raudière : Nous sommes des autorités de régulation technico-économiques. À sa création, l'ARCEP a œuvré pour l'ouverture à la concurrence du secteur des télécoms, et la CRE pour l'ouverture du marché de l'énergie. Nous ne sommes pas en charge de la résilience. Notre rôle est de faire fonctionner des marchés. Le marché des télécoms et de l'énergie fonctionnent différemment, ce n'est pas le même type de concurrence, d'acteurs, pas la même façon de réguler. La loi européenne est très différente aussi. Certains pays ont un régulateur unique. En Allemagne, l'agence fédérale des réseaux BNetzA a un président unique et trois branches fonctionnant de façon très autonome, confiées à des vice-présidents : énergie, transports, télécoms. Il y a peu de synergie entre les trois branches. Avant de décider des fusions, il faut voir ce qu'une autorité unifiée pourrait réellement apporter au marché et aux Français. Au final, cela ne relève pas d'une décision des autorités, mais d'une décision politique.

Jacques Marceau : Chaque territoire veut son datacenter. Les consommations d'électricité sont comparables à de grands sites industriels. Quels sont les rôles et les moyens du régulateur pour planifier l'implantation des datacenters, le raccordement électrique, la connectivité et l'empreinte écologique ?

Emmanuelle Wargon : Nous avons la chance d'avoir de l'électricité abondante et décarbonée à un prix compétitif en Europe. On exporte 90 TWh, 55 euros par MWh sur le marché de gros. En Allemagne, c'est 90 euros, et en Italie, plus de 100 euros. Actuellement nous avons environ 300 datacenters connectés qui consomment 10 TWh. Du point de vue du système électrique, il y a un goulot d'étranglement au niveau du raccordement. Ces datacenters veulent tous se raccorder au même endroit, sur des points déjà sous pression. La CRE travaille avec tous les acteurs sur les conditions d'organisation. La solution la plus simple est d'implanter les datacenters là où il y a de la puissance de raccordement disponible. Certains s'installent déjà dans ces zones favorables. La procédure "fast track" garantit un délai de raccordement rapide sans limitation de puissance, sous réserve que le datacenter finance le renforcement du réseau. Comment prioriser les raccordements ? Dans



quels délais ? Certaines questions de politique publique dépassent les compétences du régulateur, mais on y contribue. En île-de-France ou à Marseille, on doit gérer des files d'attente. La société du Grand Paris et ses métros, de grandes rénovations hospitalières sont en compétition avec les datacenters... La CRE va privilégier la maturité des projets. La règle du “premier arrivé, premier servi” va évoluer vers “premier prêt, premier servi”. Ce travail de fond est mené avec les gestionnaires de réseau et fera l'objet d'une décision de la CRE d'ici la fin 2026. Nous avons une autre difficulté : parfois les datacenters demandent beaucoup de puissance et consomment peu. Actuellement ils ont l'obligation de consommer 25% de ce qu'ils ont demandé. La CRE réfléchit à la façon de mieux gérer cette puissance que l'on a bloquée et qui n'est pas consommée dans les faits.

Laure de La Raudière : Il y a aussi un enjeu concurrentiel et de souveraineté, afin d'éviter la préemption de certains terrains et des capacités de raccordement électrique par ceux qui ont les poches les plus pleines... Et il y a une préoccupation grandissante en matière d'environnement avec l'implantation de ces grands datacenters. Depuis 2022, nous collectons les données pour mesurer l'impact environnemental des datacenters dont la puissance est supérieure à 100 kWh. La croissance de la consommation électrique était de +14% en 2022, +8% en 2023, + 12% en 2024. Cette croissance n'est pas soutenable. Il faut réfléchir à la manière d'éco-concevoir à la source les services numériques. Les fournisseurs de services d'IA sont très avares en données environnementales. Leurs publications ne sont ni harmonisées, ni robustes. Nous voulons une obligation de transparence sous des formats harmonisés au niveau international permettant aux utilisateurs d'être informés et de choisir ses outils d'IA en connaissance de cause. Une étude du PEReN (Pôle d'Expertise de la Régulation Numérique) montre que la performance en phase d'inférence n'est pas nécessairement corrélée à l'empreinte environnementale. Des petits modèles d'IA sont aussi performants que des grands modèles et leur impact environnemental est plus faible.

SESSION 1

INTRODUCTION

Présentation du rapport « Data 2040 » : futur de la gestion de la donnée et des datacenters à l'horizon 2040

Timothée SILVESTRE, responsable de la prospective technologique, CEA-DINOV



Le groupe prospectif DATA2040, coordonné par la Direction Innovation du CEA de Grenoble, s'est projeté en 2040 pour anticiper l'évolution des infrastructures numériques et leur impact environnemental. Cette étude a été menée avec des acteurs de l'énergie, de l'industrie, des concepteurs de datacenters et des bureaux d'études d'IA, en s'appuyant sur des groupes comme Nokia et Google pour valider les hypothèses.

La présentation débute par la **problématique de l'eau et du**



refroidissement des datacenters : 110 millions de m³ d'eau consommés en 2023 dans le monde ; en France, le volume est estimé entre 3 et 5 millions de m³ /an. Si nous savons construire des datacenters en circuit fermé consommant très peu d'eau, le facteur économique prédomine : l'eau reste souvent moins chère que l'électricité. Aux États-Unis, dans des zones de tension hydrique, on préfère refroidir par évaporation (avec des tours réfrigérantes en pulvérisant de l'eau) plutôt qu'utiliser des systèmes réfrigérants en circuit fermé qui consomment de l'électricité. Le second enjeu majeur concerne **la valorisation de la chaleur fatale**. La chaleur générée par les serveurs (35-45 °C) est trop basse pour être utilisée directement dans l'industrie ou dans les réseaux de chaleur urbains, qui fonctionnent très souvent à plus de 90 °C. Rehausser cette température représente un coût financier. La question est donc de savoir qui financera cette intégration pour réduire l'empreinte environnementale des datacenters.

L'explosion des usages liés à l'IA, la virtualisation et l'hybridation croissante des réseaux vers des architectures « cloud native » (Open RAN) déplace petit à petit la chaîne de valeur vers les GAFAM. Au niveau de nos hypothèses de trafic sur les réseaux, c'est l'utilisation de la robotique, des véhicules connectés ou du métavers qui vont avoir un impact dans le futur. Des acteurs historiques des télécoms se désengagent de leurs infrastructures physiques au profit de spécialistes comme Equinix ou UltraEdge. Parallèlement, de nouvelles briques de communication émergent, notamment satellitaires (rachat d'EchoStar par Starlink par exemple). Dans ce paysage en recomposition, l'Europe possède des atouts de taille avec des leaders comme Nokia, Ericsson ou Alcatel Submarine Networks. L'enjeu est de conserver cette valeur ajoutée pour éviter que les opérateurs ne soient relégués au simple rôle de « fournisseurs de tuyaux » face aux géants du cloud américains.

Un changement majeur s'opère avec les acteurs du minage de Bitcoin vers l'IA

Au Texas, des entreprises comme Crusoe Energy utilisent les gaz non brûlés de l'industrie pétrolière pour alimenter des fermes de minage. Ces acteurs, experts en calcul dense, pivotent désormais vers l'IA et positionnent sur le marché du GPU as a Service. C'est ainsi que Crusoe Energy développe le projet « Stargate » pour OpenAI, un datacenter de plus d'1 Gigawatt. C'est une tendance de fond. Tous les acteurs du minage (CoreWeave, Nebius....) se positionnent comme des « néo-cloud companies » en mettant à disposition de la GPU pour l'IA dans des gros datacenters. Ces entreprises peuvent jouer également un rôle de « stabilisateur » pour les réseaux électriques en pratiquant « **l'arbitrage énergétique** ». Elles consomment en cas de surproduction solaire ou éolienne et réduisent leur activité lors des pics de demande, moyennant rémunération par les distributeurs d'énergie. Au Texas, le distributeur d'électricité Ercot contractualise avec des acteurs du minage de bitcoin pour absorber les surplus de production. En France, le numéro 2 du minage au monde Mara Holdings a racheté Exaion, une filiale d'EDF pour se diversifier et développer des puissances de calcul. Cette tendance de fond doit nous rappeler que la souveraineté totale est une illusion. La stratégie doit reposer sur la diversification des dépendances, le développement de compétences de niche et l'utilisation de l'« open hardware » à l'échelle européenne.

Concernant **la consommation énergétique**, ce rapport ne croit pas dans les modèles prédisant une croissance exponentielle infinie. L'énergie n'est pas illimitée et se heurte à des



contraintes physiques (réseaux, capacités de production) et financières. Les hypothèses pour 2040 prévoient un plateau de consommation situé entre 750 et 2 000 TWh/an à l'échelle mondiale (d'après l'Agence internationale de l'énergie). De même sur les consommations de données, cette étude prévoit des croissances annuelles entre 10 et 35%.

Le continuum Énergie-Digital : vers une symbiose

L'histoire du numérique et de l'énergie est faite de cycles de centralisation et de décentralisation. Après une phase de centralisation extrême dans les grands datacenters, nous pourrions évoluer vers l'« Edge Computing » et « l'Edge IA », une distribution du calcul au plus près de l'utilisateur. De même dans le domaine de l'énergie, après un mouvement de centralisation sur des gros sites de production vers des réseaux maillés, nous assistons à une nouvelle vague de décentralisation avec les énergies renouvelables (solaire ou éolien) dont la production localisée en complexifie la gestion.

Ce rapport a modélisé quatre scénarios basés sur ce couplage énergie-digital :

- 1. Digital centralisé / Énergie décentralisée :** de très gros sites (type Texas) alimentés en « off-grid » (hors réseaux) pour ne pas déstructurer les réseaux nationaux ;
- 2. Digital décentralisé / Énergie locale :** un modèle résilient et écologique avec des Edge Data Centers autonomes en énergie qui font des calculs plus petits ;
- 3. Digital décentralisé / Énergie maillée :** un réseau vertueux, plus souverain et décentralisé au niveau du calcul, utilisant des sources complémentaires comme l'hydrogène ;
- 4. Digital très centralisé / Énergie centralisée :** c'est le scénario tendanciel actuel, moins axé sur les énergies renouvelables, avec des gros datacenters qui exploitent les ressources en place.

Aujourd'hui, le calcul est devenu une ressource stratégique, au même titre que le pétrole. Nous nous dirigeons vers un « continuum digital-énergie » où les frontières entre calcul, données et énergie s'effacent. Des acteurs comme Nvidia veulent faire des datacenters une « source de flexibilité énergétique ». Le concept de « chip-to-grid » émerge : le réseau électrique pourrait piloter directement la puissance des puces au sein des datacenters pour optimiser la flexibilité du système global.

De l'efficience à la résilience

En définitive, le choix est politique : doit-on laisser faire la loi du marché, au risque de multiplier les fractures, vers des impasses écologiques ? Le plus sage serait de « se coordonner au niveau européen, en pensant le digital comme des ressources stratégiques à partager au service de la transition énergétique et de la résilience territoriale ». L'enjeu n'est plus seulement l'efficience (consommer moins), mais la résilience. Le réseau électrique a besoin des télécoms pour être réparé, et inversement. Il faut concevoir des systèmes capables de ne pas s'effondrer en cascade. Face aux risques de fragilités supplémentaires, la question n'est plus de savoir jusqu'où nous pouvons croître, mais comment transformer ce continuum digital-énergie en un système symbiotique, stable et soutenable.

EN SAVOIR PLUS : [DATA 2040](#), CEA, mars 2026

TABLE RONDE 1

Transformation numérique et électrification des usages : les nouveaux enjeux d'un changement de paradigme énergéto-numérique

Modération : **Jean-Luc LEMMENS**, directeur général de l'IDATE

Intervenants :

Alain RIZZI, directeur commercial, Groupe Sogetrel

Timothée SILVESTRE, responsable de la prospective technologique, CEA-DINOV

Frédéric SITBON, vice-président du Sipperec, adjoint au maire d'Asnières-sur-Seine

La commission européenne a présenté son train de mesures *European Grids Package* pour renforcer ses réseaux énergétiques de manière durable. « Sans réseaux énergétiques et numériques résilients, il y aura moins de renouvelables, moins de datacenters et moins de produits bas carbone », indique Jean-Luc Lemmens.

Sur le terrain, **Sogetrel** le constate au quotidien. Pour ce groupe français indépendant, intégrateur spécialisé dans les services aux infrastructures numériques, électriques et les équipements connectés, « la résilience est devenue un enjeu stratégique, observe Alain Rizzi. Nous le voyons sur les réseaux fibre, les infrastructures mobiles, les datacenters, les alimentations électriques ainsi que les liaisons satellitaires. » En dépit des coupures énergétiques, des actes de malveillance et autres saturations locales, « nous devons multiplier les chemins de secours ». Beaucoup d'opérateurs fibre font appel aux liaisons satellitaires pour des questions de coûts, des solutions souvent étrangères. Mais cette redondance n+1 n'est pas suffisante. Au Japon, on va même vers le n+3. **« Il ne faut pas**

considérer la redondance comme un coût mais plutôt comme une assurance vie. »

Qui finance ? Avec Infranum, Sogetrel a réfléchi à un plan de résilience des réseaux chiffré de 8 à 10 milliards d'euros. « Tout le monde veut de la disponibilité proche de 100%, mais personne ne veut payer pour des infrastructures qui ne servent que lors de crises. » La résilience ne doit pas reposer uniquement sur les opérateurs télécoms qui supportent des hôpitaux, des services publics ou d'urgence. Des modèles économiques restent à trouver du côté de la mutualisation, des services de résilience et des partenariats public-privé. La réussite passera par la voie réglementaire, une volonté politique et un grand plan de financement.

La convergence énergie-numérique

Le **Sipperec** est le plus grand syndicat d'énergie en Île-de-France ; avec 120 communes adhérentes, il est devenu un syndicat d'énergie et du numérique (fibre optique et solutions numériques). Pour illustrer cette convergence, Frédéric Sitbon signale la signature avec Covage de la délégation de service public "Seine



Connect : 120 millions d'euros d'investissements, 5 500 km de fibre, 155 000 utilisateurs potentiels à la clé. Cette DSP prévoit le remplacement des équipements chinois Huawei par ceux du finlandais Nokia. Ce réseau est lié aux datacenters, à la fibre optique, à l'énergie, aux ordinateurs. Il vise à offrir aux entreprises et aux communes une fibre optique résiliente. Le Sipperec a également créé "**Mobivolt**", une société publique locale (SPL) qui vise à regrouper plusieurs groupes de bornes de recharges électriques dans trois départements (91, 92, 94). Chaque borne est un point de charge piloté numériquement.

Les infrastructures duales

Timothée Silvestre suggère d'intégrer à la réflexion les infrastructures militaires. Le ministère des Armées a participé à l'étude Data2040. **« En cas de conflit, les infrastructures civiles peuvent servir aux infrastructures militaires et réciproquement. »** Aux États-Unis, tous les systèmes civils (Starlink ou autres) peuvent être monopolisés par la Défense nationale. En Ukraine, les réseaux de communication (WhatsApp ou autres) contribuent à la résilience du pays face aux attaques russes.

On le voit, la résilience des réseaux, voire sa capacité duale, devient plus importante que la performance du débit. Comme le dit Alain Rizzi, « demain, le réseau sera jugé sur sa capacité à résister aux cyberattaques, à des pannes critiques, à des épisodes climatiques, ou à des crises géopolitiques. Ce sont des infrastructures essentielles au même titre que les réseaux d'eau ou d'électricité. Le meilleur réseau sera celui qui est capable d'assurer la

continuité de service avec l'évolution des usages. » Il fait la différence entre résilience et redondance : « un réseau redondant n'est pas forcément résilient. Un événement climatique va jeter par terre les poteaux. Tôt ou tard, la question de l'enfouissement va se poser. »

Localisation vs centralisation

Timothée Silvestre nous invite à réfléchir à des systèmes de distribution qui peuvent fonctionner en local, en s'appuyant par exemple sur des capacités de stockage d'énergie solaire dans la maison. « Lorsque le lien avec le central est coupé, il faut pouvoir continuer à tourner en local. Les territoires ont un rôle à jouer dans cette réflexion. »

Le localisme est-il une solution pour la sobriété ? Frédéric Sitbon estime que la sobriété suppose moins de redondance. En Île-de-France, la mutualisation communale évite aux 120 communes adhérentes au Sipperec de déployer chacune leur propre fibre. Asnières-sur-Seine a dépensé 9 millions d'euros pour rénover les quelque 6 000 points d'éclairage public. En passant en LED, ces points lumineux économisent 40% d'énergie. Des capteurs intelligents permettent d'économiser jusqu'à 80% d'énergie. En matière de pollution, on diminue le taux de CO2 lié à la circulation en intégrant l'IA aux feux rouges, ou en liant l'autopartage aux bornes de recharge. Le maître mot, c'est l'optimisation de la circulation d'un point A à B dans une ville.

Timothée Silvestre revient sur les systèmes centralisés. « Un gros datacenter est plus économe que plusieurs petits datacenters. En mutualisant des opérations de calcul, vous diminuez la



consommation électrique. » Le problème, c'est le risque de panne. Un équilibre reste à trouver entre la mutualisation de grosses infrastructures (pour la Défense ou la sécurité) et des modèles plus légers pour les prompts. Selon lui, « l'orchestration de ces systèmes doit être pensée dans une globalité ». La multiplication des systèmes distribués et locaux complexifie la maintenance, les mises à jour, et augmente les coûts. Certaines entreprises ont d'abord voulu garder leurs données en local, mais les coûts de gestion en interne les ont conduites à migrer dans le cloud. Face à des clouders qui font exploser leurs tarifs, les entreprises doivent faire un choix entre ce qu'il faut garder en local et distribuer dans le cloud.

L'équilibre entre les hyperscalers et le Edge

Alain Rizzi se souvient de la bulle Internet en 2000. Les hyperscalers avaient construit de superbes bâtiments à Saint-Denis. Deux ans plus tard, avec la miniaturisation des équipements, ces

datacenters étaient obsolètes. « Dans les territoires, le Edge est une garantie physique de la souveraineté numérique. »

Pour clore cette première session, les intervenants sont invités à réfléchir aux thèmes prioritaires en 2027. Frédéric Sitbon met en avant l'IA. « Au Sipperec, nous utilisons de plus en plus Mistral AI. Comment optimiser le réseau local pour passer d'une vie connectée à un territoire piloté ? **C'est en pilotant collectivement qu'on devient sobre, et c'est en étant sobre et collectif qu'on reste souverain.** »

Alain Rizzi s'interroge encore sur le financement de la résilience, et il revient sur la convergence énergétique en souhaitant intégrer aux débats les partenaires du monde de l'énergie.

Timothée Silvestre prend de la hauteur. « L'hybridation avec le spatial commence à arriver. Les datacenters dans l'espace vont devenir une réalité. » Dans le cadre du projet Terafab, Elon Musk veut construire ses semi-conducteurs et ses processeurs

lui-même en s'associant à Intel pour faire des usines de 1 TWh. Il va commencer par des usines plus petites au Texas, avec l'ambition de construire dans l'espace, voire d'utiliser ses constellations de satellites pour la communication et le calcul.



De g. à d. : Frédéric Sitbon, Alain Rizzi, Jean-Luc Lemmens



SESSION 2

INTRODUCTION

La guerre des fréquences

Gilles BREGANT, directeur général de l'Agence nationale des Fréquences



La gestion des fréquences radioélectriques s'apparente à la gestion d'un plan d'occupation des sols. Extrêmement précieuse, cette ressource est disponible en quantité finie. Le rôle du gestionnaire du spectre est donc de veiller à ce que ce plan soit constamment adapté aux nouveaux usages. Contrairement à l'urbanisme classique, où il est difficile de modifier des quartiers historiques, les fréquences permettent une plus grande flexibilité : lorsqu'un usage devient obsolète, nous pouvons « raser » pour reconstruire. Cette activité est rythmée par des conférences mondiales des radiocommunications (Dubai en 2023 ou Shanghai en 2027)

qui définissent les cadres réglementaires avec une visibilité à horizon huit ans.

L'évolution des réseaux fixes et le rôle crucial du Wi-Fi

La distribution finale de la fibre optique repose majoritairement sur les fréquences, car la plupart des terminaux domestiques sont sans fil à l'intérieur des bâtiments. Actuellement limité aux bandes historiques de 2,4 et 5 GHz, le Wi-Fi évolue avec l'ouverture de la bande basse des 6 GHz en Europe. Si les États-Unis ont opté pour une bande plus large en prévision de la réalité virtuelle, l'Europe a choisi une extension plus mesurée, suffisante pour couvrir les besoins anticipés compte tenu de la densité des points d'accès.

L'avenir des réseaux mobiles : de la 5G à la 6G

Le paysage mobile est marqué par la disparition progressive de la 2G/3G, dont les fréquences sont immédiatement recyclées pour la 4G/5G. Pour le déploiement de la 5G, le patrimoine de fréquences des opérateurs a été augmenté de près de 50 %, ce qui permet aujourd'hui une couverture satisfaisante sans saturation majeure en zone urbaine ou rurale. Avec l'arrivée de la 6G pour 2030, l'Europe prévoit de lui réserver une « bande cœur » (entre 6,5 et 7,1 GHz) pour offrir un service de haute qualité. Les premières démonstrations probantes de cette technologie sont attendues aux JO d'hiver de 2030 en France.

L'émergence des satellites et le virage du « Direct-to-Device »

Une troisième dimension s'est imposée récemment avec les constellations de satellites en orbite basse (LEO), comme Starlink, OneWeb ou Amazon Leo. Initialement destinées aux zones mal couvertes, aux utilisateurs en déplacement ou à la résilience, ces technologies évoluent vers le Direct-to-Device. Grâce à des satellites de plus en plus sensibles, il va devenir possible pour un smartphone standard de capter un signal satellitaire directement, sans équipement intermédiaire, offrant ainsi une couverture ubiquitaire sur terre, sur mer,



dans les airs, et même en « lighting door ». Ce développement pose toutefois des questions de souveraineté, ces réseaux étant souvent contrôlés par des acteurs extra-européens, comme Elon Musk, capables de couper l'accès selon leurs propres intérêts.

Enjeux de souveraineté et compétition pour la relation client

Les lanceurs sont en majorité détenus par Elon Musk. Contrairement à Ariane 6, ils sont réutilisables. Chez Amazon, il faudra attendre un peu avant que la fusée n'explose pas. Les Chinois envoient des fusées et développent des constellations... Le secteur spatial est aujourd'hui le théâtre de tensions géopolitiques fortes, notamment autour de l'accès à la bande de fréquence européenne MSS 2 GHz qui permet d'offrir un service sans couture à toute l'Europe. Starlink, qui a racheté les fréquences d'EchoStar, pourra peut-être offrir un service paneuropéen avant la fin 2026. Les acteurs étrangers sont donc à notre porte, et surtout, l'offre mondiale est limitée. À terme, la capacité physique du système mondial ne pourra supporter qu'une demi-douzaine de constellations.

Il faudra choisir entre les différentes solutions. La fibre a une capacité inatteignable « indoor ». La couverture extérieure passera forcément par les satellites en orbite basse. Le mixe couverture / débit est exceptionnel pour les réseaux mobiles. Au-delà de la technologie, le véritable enjeu de 2030 sera la maîtrise de la relation client, sachant que dans l'esprit du grand public, ce sont les opérateurs mobiles qui commercialisent des solutions fibre. Cette perception s'applique aussi à la carte de crédit, que l'on appelle « carte Visa » (alors que la CB est un GIE interbancaire). De même que Visa s'impose au-dessus des banques locales, nous pourrions voir apparaître des cartes SIM Starlink ou OneWeb. Ces acteurs mondiaux pourraient transformer les opérateurs mobiles nationaux en simples prestataires de « roaming » local. La rareté de la ressource spectrale et la puissance des constellations pourraient ainsi aboutir à une concentration extrême du marché mondial entre les mains de quelques acteurs dominants.



TABLE RONDE 2

Concurrence technologique et commerciale : l'économie des réseaux remise en question ?

Modération : **Roland MONTAGNE**, principal Analyst FTTH, Broadband Markets à l'IDATE
Intervenants :

Ilham DJEHAICH-MEZOUAR, présidente d'Infranum

Christian LEON, directeur général, Ericsson France

Xavier PASCO, directeur de la Fondation pour la Recherche Stratégique

Ariel TURPIN, délégué général de l'Avicca

À l'Idate, on pense que la fibre présente les meilleurs atouts en termes de capacités et de pérennité pour délivrer plusieurs centaines de gigabits, « à condition que l'on investisse dans les réseaux 25G PON, 50 ou 100G PON », précise Roland Montagne. Le mobile a toujours été complémentaire, « la 5G peut séduire les jeunes générations pour se connecter directement en partage de connexion ». La technologie LEO a changé la donne ; bien qu'elle reste à ce jour complémentaire à la fibre, « c'est une opportunité là où les coûts de déploiement de la fibre sont trop élevés ». Il faut rester vigilant face au déploiement des RIP : « leur succès ne doit pas occulter les efforts nécessaires à leur réussite économique. »

Des territoires connectés et durables

L'Observatoire 2026 d'Infranum auprès des collectivités et des opérateurs met en lumière les nouveaux sujets de la souveraineté, de l'efficacité énergétique et des datacenters. « Héberger ses données, c'est moins un enjeu d'hyperscaler que celui d'une localité », lance Ilham Djehaich-Mezouar. Dans les prochaines années, les collectivités locales et les entreprises vont « héberger de manière exponentielle les données à proximité, dans des lieux souverains, maîtrisés, régis par le droit français ». Au nom de « l'équité territoriale », la moitié des départements

lancent des projets IoT autour de l'efficacité énergétique et la réduction de l'empreinte carbone. Des DSP développent des bornes électriques dans les territoires ruraux.

DSP : la fibre sous haute tension

La France est numéro Un de la fibre en Europe, avec une couverture de 94% du territoire et trois quarts des abonnés qui ont basculé vers le FTTH. Cependant la rentabilité reste insuffisante (taux d'adoption à la fibre de 60%). Résultat, il y a moins de revenus espérés et des coûts d'exploitation plus élevés du fait de la maintenance et des aléas climatiques. Cet « effet ciseau » fragilise le modèle économique. Infranum demande au régulateur de permettre aux opérateurs d'infrastructures de faire évoluer leurs tarifs. L'ARCEP a lancé une consultation majeure. Ilham Djehaich-Mezouar estime que « si cette consultation n'aboutit pas à une décision applicable par les collectivités et les opérateurs pour négocier sereinement, alors ça ne servira à rien. Les réseaux ne seront pas résilients et on ne pourra pas les exploiter correctement, au risque de déconnexions et de zones blanches. »

L'explosion des cas d'usage du mobile



Chez Ericsson, on estime que le niveau de couverture mobile est bon en France. Mais depuis le New Deal Mobile en 2018, l'usage des réseaux a évolué, et donc les mesures de performance. « Un call vidéo passe moins bien qu'en ville. En zone rurale, le débit descendant, c'est moins de 3 mbits/s dans 20% du temps. » Christian Léon ajoute qu'au-delà de 1500 mètres d'un site 4G/5G, le réseau ne passe plus pour de la vidéo. Le débit descendant sera multiplié par deux d'ici cinq ans. Avec l'IA, c'est le débit montant qui prime. Il va être multiplié par trois dans les cinq ans, par neuf dans les dix ans. Les réseaux mobiles ne sont pas conçus pour faire remonter du trafic. En périurbain, il faudra être à 800 mètres d'un site 4G/5G.

Le satellite peut-il concurrencer les réseaux terrestres ?

À 500 km d'altitude, les « satellites de connectivité » font de l'Internet et de la latence. En une année, on lance 4 000 satellites, c'est ce qu'on faisait il y a dix ans. Sur 15 600 satellites actifs (LEO et GEO), 10 500 appartiennent à Elon Musk. SpaceX tire 60 satellites par jour. D'un poids initial de 250 kg, on a atteint 800 kg et bientôt 1,9 tonne (avec Starship). Xavier Pasco veut nous faire prendre conscience que cette « industrie massive » du spatial est devenue « un bout de réseau » entre les mains d'un seul homme. Musk a racheté EchoStar, il veut capter T-Mobile, concurrencer Verizon, prendre des infrastructures à Channel Communication... Son objectif est d'atteindre 42 000 satellites. Le « Direct-to-Device » arrive dans votre monde. C'est multi-orbites, multi-fonctions, multi-utilisateurs. Face à lui, les deux constellations chinoises représentent 12 000 satellites chacune. Les déboires d'Amazon Leo ont fait le bonheur d'Ariane 6... qui lancera quelques centaines de satellites.

Ce business n'est pas rentable pour l'instant.

À la base, « les infrastructures Starlink servent des intérêts gouvernementaux et commerciaux », observe Xavier Pasco. La tension actuelle avec la Chine interroge la vulnérabilité du segment. Pour un militaire, le spatial c'est « résistance et résilience », c'est-à-dire la capacité à travailler en mode dégradé, que l'on associe à la « fragmentation ». « Il faut se diluer. On préfère 10 000 satellites plutôt qu'un seul qui va devenir une cible unique. Au-delà du spatial, le cloud décentralisé et la blockchain entrent dans les usages militaires. L'Europe doit se mettre en ordre de bataille. »

L'équilibre économique des RIP

Revenons sur terre avec les réseaux d'initiative privée. Depuis 2018, l'Avicca alerte sur les problèmes de revenus et de tarifs. Les durées d'IRU (droit d'usage irrévocable) ont été prolongées de 20 à 40 ans au même prix. Ariel Turpin tire la sonnette d'alarme : « Les quatre opérateurs commerciaux ont augmenté de 4 euros leurs abonnements fibre depuis 2020. Dans les RIP, les tarifs ont augmenté de 36 centimes depuis 2014. » Cherchez l'erreur... Et ce sujet d'équilibre économique ne concerne que le fonctionnement des infrastructures. Le financement de la résilience s'y rajoute.

Des infrastructures concurrentielles ou complémentaires ?

Infranum comprend l'ensemble des acteurs de l'infrastructure, fibre, mobile, spatial, équipementiers, datacenters de proximité... « Nous portons la vision d'un avenir numérique souverain, compétitif, durable », assure Ilham Djehaich-Mezouar, pour qui la fibre reste « l'infrastructure de référence, un réseau d'excellence qui offre pendant cent ans un débit illimité à la vitesse de la lumière ».



Moins énergivore que les autres, il limite l'empreinte carbone en usage indoor. Les autres technologies sont complémentaires. La 5G est utile dans les usages en déplacement, pour l'industrie ou pour la connectivité des objets, et contribue à la résilience. Le satellite est une solution indispensable pour les zones les plus reculées, là où la fibre ne peut pas arriver, et pour la Défense européenne. Mais il y a une crainte : « Comme le taux d'adoption à la fibre plafonne à 60%, le mobile et le satellite peuvent la remplacer très longtemps, ce qui peut fragiliser nos RIP. » L'arbitrage des acteurs est économique : « Le bout du bout, ce sont des coûts de capex importants pour le raccordement et l'acquisition client. » Ilham Djehaich-Mezouar veut croire que cette situation est transitoire. Elle dit oui à une « complémentarité organisée » ; par contre, « une concurrence frontale avec l'idée que l'on n'ira pas plus loin sur la fibre, c'est dangereux pour les RIP ».

Des pistes pour améliorer la résilience

Christian Léon rappelle que les réseaux télécoms ont été conçus dans une logique de fiabilité. La 4G/5G a apporté de la sécurité et de l'intégrité au système. La notion de résilience appelle une logique économique différente. Comment le système réagit en cas de panne ? « La capacité du système à se rétablir rapidement est difficilement monnayable. » En France, le réseau radio du futur (RRF) pour la gendarmerie, la police et les pompiers, est en train de basculer sur la 4G/5G. Les militaires utilisent également ce type de système dual. Une piste de résilience serait de basculer de la 2G/3G+ vers de la 4G/5G de « mission critique ». « Penser en complémentarité avec le fixe, le mobile, le satellite, en veillant à la libre concurrence du marché. Mutualiser un site peut nuire à la résilience... » S'agissant du réseau électrique, il faudrait « réfléchir à des batteries d'une

autonomie de 24 à 48 heures sur des sites critiques ».

OneWeb, Eutelsat et IRIS²

Retour dans l'espace avec Xavier Pasco qui se montre pessimiste. Selon lui, l'Europe s'organise pour « éviter le tsunami SpaceX ». Le projet de loi européen *Space Law* vise à obliger les opérateurs commerciaux à se conformer à un certain nombre de règles sur le marché européen. « Malheureusement nos industriels ont besoin de l'export et l'Europe a du mal à passer de la commande publique. » IRIS² ne fait que protéger la souveraineté européenne. OneWeb, c'est du B2B à 1500 km, et donc une perte de latence. Eutelsat oui, mais les 10 000 satellites de Musk ont déjà saturé l'espace à 500 km. Les négociations internationales sur le *space traffic management* patinent. Le fait que SpaceX aujourd'hui, et Amazon Leo demain, veulent manger plus largement que l'espace, c'est aussi un point d'attention très fort pour l'Europe.

Roland Montagne clôt cette session en reposant la question : **faut-il maintenir l'objectif de 100% fibre ou opter pour la complémentarité ?**

Pour l'Avicca, le 100% fibre sur les territoires reste l'objectif. « 26 RIP y sont parvenus », déclare Ariel Turpin. À propos de résilience, « on s'aperçoit que si des problèmes radio surgissent sur un théâtre de guerre, la fibre revient en renfort. L'Ukraine consomme 15% de la fibre optique mondiale. On peut brouiller un signal GPS ou radio, la fibre c'est souverain. »

Ariel Turpin a moins peur du satellite que de la 4G fixe qui accélère son implantation. L'ARCEP dénombre 1 million de raccordements en 4G fixe à



fin 2028. « C'est contre-intuitif car la couverture fibre s'étend. » Il imagine mal la 4G fixe et le satellite répondre aux problématiques de couverture des zones très denses. « À Marseille, il reste 54 000 locaux non raccordables. En zone rurale, la couverture mobile semble bonne en France quand on ne peut même pas envoyer un texto.... » L'Allemagne affiche un taux de couverture mobile de 99,5 % du territoire. On en est très loin en France.

Christian Léon note également que cette

dynamique de l'accès fixe mobile, en 4G mais aussi et surtout de plus en plus en 5G, est « le reflet de performances tout à fait en phase avec les attentes des utilisateurs. Cet accès 4G/5G fixe est évidemment complémentaire à l'accès fibre et ne s'y substitue pas, et cela encore moins en zones denses ; néanmoins il apporte non seulement plus de résilience mais il répond aussi à des attentes en termes de facilité d'installation et d'usage. »



De g. à d. : Roland Montagne, Ariel Turpin, Ilham Djehaich-Mezouar, Christian Léon, Xavier Pasco.



KEYNOTE

Les trois piliers de la souveraineté numérique

Thomas COURBE, directeur général des Entreprises, DGE

La souveraineté numérique repose sur trois piliers complémentaires pour construire un écosystème innovant, sécurisé et résilient :

1^{er} pilier : Maîtriser les infrastructures et les technologies numériques critiques

Grâce aux plans France Très Haut Débit et New Deal Mobile, le nombre de locaux éligibles à la fibre a été multiplié par cinq depuis 2017, couvrant désormais 95 % des ménages et des entreprises. La quasi-totalité de la population bénéficie de la 4G, y compris dans les zones isolées. Ces infrastructures sont opérées par des acteurs à capitaux français et c'est un atout majeur.

Parallèlement, on observe une accélération spectaculaire des investissements dans les **centres de données**, tirés par l'IA. 109 milliards d'euros d'engagements d'investissements ont été recueillis au Sommet de l'IA 2025, complétés par près de 80 milliards d'euros d'investissement lors du Choose France 2026, dont 45 milliards annoncés par SoftBank. Pour accompagner cette dynamique, 63 sites ont été identifiés avec les collectivités territoriales pour faciliter les raccordements électriques. Au-delà de l'enjeu de souveraineté que constitue la localisation des datacenters sur le territoire national, il s'agit aussi d'en faire un levier pour relocaliser en France une partie de la chaîne de valeur physique de l'IA, comme l'illustrent les projets de Schneider Electric et de Bull.

La France s'impose désormais comme le **troisième écosystème mondial le plus performant en matière d'IA** (selon un classement récent DealRoom). Le succès de Mistral AI démontre l'existence d'une alternative crédible aux modèles américains et chinois. La stratégie nationale entre dans une nouvelle phase axée sur l'IA industrielle, avec le programme « Pionniers de l'IA » qui accompagne 28 startups stratégiques dans des secteurs comme la robotique ou la santé. Dans le domaine des **semi-conducteurs**, la capacité de production a fortement augmenté, passant de 2 millions à 2,8 millions de wafers entre 2018 et 2025. En matière de **cloud**, le marché français propose désormais 17 offres certifiées « SecNumCloud », garantissant le plus haut niveau de sécurité et de protection contre l'accès extraterritorial aux données.



2nd pilier : Accélérer l'adoption du numérique par les entreprises

Le plan « Osez l'IA », soutenu par 615 ambassadeurs, vise à démontrer les retours sur investissement concrets de ces technologies. Les résultats sont encourageants : la proportion de PME ayant adopté une solution d'IA est passée de 5 % en 2023 à 26 % en



2025. Pour soutenir cet écosystème, l'État encourage les grands acheteurs à privilégier les solutions françaises. 23 grandes entreprises se sont ainsi engagées à commander pour 2 milliards d'euros de solutions auprès de la French Tech d'ici deux ans.

3^{ème} pilier : Mettre en place une régulation européenne protectrice et équitable

Le chantier de la régulation poursuit trois objectifs majeurs : l'égalité de traitement face aux géants du numérique (par exemple via le *Digital Markets Act*), la définition claire des services souverains et l'instauration d'une préférence européenne ciblée. La France et l'Allemagne se sont accordées sur des critères communs pour définir la souveraineté numérique. La sécurité du cloud est très proche de ce que nous mettons en œuvre en France. Des enjeux cruciaux subsistent concernant le *Digital Network Act*, notamment pour l'équilibre des réseaux télécoms, la sécurité et l'aménagement du territoire, ainsi que sur le Direct-to-Device. Une position équilibrée a été obtenue pour une répartition des fréquences entre les besoins souverains et les opérateurs commerciaux européens / non européens. Dernier point : le *Cyber Security Act* dans sa version 2 devra veiller à ce que le mécanisme de sécurisation de la chaîne d'approvisionnement soit plus proportionné. L'ensemble de ces dispositifs vise à garantir que la chaîne d'approvisionnement numérique reste sécurisée et proportionnée aux enjeux de souveraineté nationale.

SESSION 3

INTRODUCTION

La vision stratégique de Nokia France

Matthieu BOURGUIGNON, senior vice-president, Head of Nokia Europe | Managing Director & President, Nokia France



L'avenir de l'intelligence artificielle repose sur une infrastructure numérique ultra-performante dont les réseaux sont une composante essentielle. L'IA ne se limite pas à la seule puissance des processeurs ou à la transformation de l'électron en « token », nouvelle unité de mesure de l'industrie. Elle dépend, de manière critique, de la capacité à transporter des volumes gigantesques de données avec une fiabilité totale et une latence minimale, tant à l'intérieur des centres de données qu'entre des sites distants. Dans une « usine IA », une baie technique intègre trois fonctions essentielles : le calcul (*compute*), le stockage et le réseau (*networking*).

Le réseau : un composant stratégique au-delà de la connectivité

Le réseau représente aujourd'hui entre 10 et 15 % des dépenses d'investissement en équipements actifs, notamment à travers les liaisons optiques et les commutateurs IP super



performants. Dans un marché mobile relativement stable entre la 5G et la 6G, Nokia a engagé une stratégie claire : mettre son expertise au service des infrastructures d'IA et des datacenters de nouvelle génération partout dans le monde, un axe de croissance majeur soutenu par les marchés financiers. Le réseau ne doit plus être perçu comme une simple « tuyauterie », mais comme un composant stratégique conditionnant la performance globale du système.

Souveraineté numérique et autonomie stratégique

Reconnu pour ses réseaux mobiles, Nokia tire une part prépondérante de son chiffre d'affaires des réseaux fixes (IP, optiques et logiciels) qui constituent l'épine dorsale de l'Internet mondial pour les géants du Web et les acteurs du cloud. Dans ce contexte, la souveraineté numérique ne signifie pas une reconstruction intégrale de l'écosystème en Europe, mais plutôt la préservation de nos compétences stratégiques et la maîtrise des technologies non européennes. L'objectif est d'atteindre une véritable autonomie stratégique pour refuser « l'ultra-dépendance », un refus que partagent nos principaux clients et partenaires européens, qui exigent une résilience de notre chaîne d'approvisionnement d'équipements.

Résilience et champions industriels européens

Le réseau joue ici un rôle structurant : il assure la sécurité des infrastructures et permet, par exemple, de connecter les centres de données entre eux pour pallier d'éventuelles pannes. Il garantit la performance des infrastructures, l'intelligence et le maillage sur le continent ou dans le pays. L'Europe dispose de champions industriels dans ce domaine, Nokia en est un. Nous disposons des technologies, des compétences et des capacités industrielles. Il serait donc paradoxal d'investir massivement dans des infrastructures en Europe tout en confiant ces briques stratégiques à des fournisseurs non européens.

Le levier de la commande publique

La commande publique, ou celle accompagnée par les fonds publics (comme pour les gigafactories), peut jouer un rôle décisif pour impulser une dynamique industrielle européenne. Pour les infrastructures sensibles ou de défense, des solutions européennes existent déjà et doivent être pleinement considérées dans les appels d'offres. Il ne s'agit pas de fermer les marchés, mais de reconnaître les capacités industrielles européennes lorsqu'elles répondent aux exigences techniques et de sécurité. C'est en nous appuyant sur un écosystème innovant, performant et compétitif, que nous pourrions construire une véritable résilience numérique.

Pour un écosystème d'innovation collaboratif en Europe

Nokia, acteur européen majeur dans la transformation numérique, souhaite mettre son expertise au service de la compétitivité européenne, de la souveraineté numérique et du développement d'infrastructures de nouvelle génération, notamment en France. « Nous pensons qu'il existe de réelles opportunités de coopérations entre Nokia et les acteurs européens tels que Scaleway, Mistral AI, Bull, Soitec, le III-V Lab (réunissant le CEA Leti, Thales et Nokia) pour inventer les démonstrateurs européens de référence de demain. »

TABLE RONDE 3

Datacenters : quelle politique industrielle pour s'affranchir des dépendances technologiques étrangères ?

Modération : Agnès LE MEIL, déléguée générale d'Infranum

Intervenants :

Raphael AMSELLEM, responsable d'investissement Datacenters et Réseaux, Groupe Caisse des Dépôts

Servane AUGIER, directrice des affaires publiques, NumSpot

Audrey MAUREL, directrice des affaires publiques, UltraEdge

Stella MORABITO, déléguée générale de l'AFNUM

Jacques OBERTI, député de la Haute-Garonne, membre de la CSNP, vice-président du groupe d'étude « Économie, sécurité et souveraineté numérique »

La relocalisation des données et des applications sur le territoire peut paraître une illusion de souveraineté si les couches matérielles critiques sont contrôlées par des industriels étrangers. Comme le rappelle Servane Augier, « si le fournisseur de cloud est américain, la loi américaine (*Cloud Act* en mars 2018 et section 702 du *FISA – Foreign Intelligence Surveillance Act*) autorise les autorités judiciaires américaines à réquisitionner les données stockées en Europe ».

Fournisseurs de cloud : les risques à éviter

Numspot est une plateforme de services cloud managés 100% française. Soutenue par la Banque des Territoires, Dassault Systèmes, Bouygues Telecom et Docaposte, elle a été créée dans le but de protéger les données et de regagner en autonomie. « Pendant des années, les fournisseurs de cloud devaient assurer à leurs clients qu'ils n'étaient pas soumis aux lois extra-européennes (*Cloud Act* et *Fisa*), afin de garantir que leurs données étaient en sécurité », explique Servane Augier. Aujourd'hui, une nouvelle menace arrive : « la coupure du service » (*kill switch*). Les

services du fournisseur de cloud, s'ils sont opérés dans des datacenters dans lesquels les équipements ne sont pas sous maîtrise européenne, deviennent « un risque supplémentaire ». De plus, les opérations de traitement ne sont pas forcément situées à proximité du datacenter. Par exemple, le correcteur d'orthographe de Word a été longtemps basé en Floride. NumSpot demande toujours la garantie que les données ne quittent pas le territoire européen.

Certes, les accords transatlantiques *Safe Harbour* puis *Privacy Shield* permettent en principe de traiter les données des citoyens européens dans le même respect que les données outre-atlantique. Mais ils ont été invalidés à deux reprises par la Cour de Justice de l'Union Européenne, observe Servane Augier.

Datacenters de proximité : des gages de confiance

UltraEdge est un opérateur de datacenter de proximité qui fait de la colocation. « Notre métier consiste à exploiter et à protéger les équipements IT dans un bâtiment en garantissant des niveaux de protection sur l'énergie, la connectivité et



la climatisation. La fuite de données ne nous concerne pas. Par contre, nous devons garantir au client la continuité des services numériques. » Dès lors qu'il ne traite pas la donnée, le datacenter doit garantir à ses clients que « leurs équipements IT sont hébergés dans des conditions techniques et de sécurité conformes à la réglementation française et européenne ». Les certifications sont un gage de confiance. Une politique de résilience doit être mise en place : « l'opérateur de datacenter ne doit pas être dépendant d'un seul opérateur télécom, ni d'une coupure sur le réseau Enedis, ni d'une panne d'un système de refroidissement. » La localisation a également un impact sur l'organisation d'un écosystème de prestataires locaux, autour de compétences très stratégiques sur la maintenance, l'énergie ou la sécurité. Il ne doit pas dépendre d'une seule entité. « Nous travaillons à 100% avec des entreprises française pour garantir la continuité de service. »

L'écosystème de la souveraineté

L'AFNUM a une vision sur l'ensemble de l'écosystème. « Nous aussi en Europe nous avons des lois extra-territoriales : RGPD, *Cyber Resilience Act*, *Data Act*, CADA... Nous avons vocation à obliger d'autres acteurs à respecter nos règlements. » Stella Morabito pense que la relocalisation des datacenters n'est pas une illusion de souveraineté. « Un datacenter sur le sol français est soumis au droit français et européen. Il génère des compétences et donc de l'emploi et de la fiscalité pour les territoires. Il demeure mobilisable rapidement. C'est plus difficile de le débrancher. Il est alimenté par une énergie décarbonée, abondante et relativement peu chère. Son impact est positif sur des entreprises nationales ou internationales, dans le câblage par exemple pour les

jumeaux numériques, ou les batteries de stockage... Il faut imaginer la souveraineté comme un écosystème. »

Le secteur de l'électronique est globalisé depuis plus de 40 ans. 53% des usages numériques en France sont basés dans des datacenters à l'international. « Dans la connectivité, nous avons la chance d'avoir Nokia et Ericsson. Mais dans les serveurs, il y a beaucoup d'acteurs internationaux, notamment américains, membres de l'AFNUM. Et dans les semi-conducteurs, la conception des GPU est faite à 96% par les Américains, la fabrication à 100% par Taïwan. On ne va pas remplacer ces acteurs-là du jour au lendemain. C'est un choix de politique industrielle. Les dizaines de milliards d'investissement annoncés au Sommet de l'IA et à Choose France proviennent des Émiratis, des États-Unis, du Japon, du Canada... Ils doivent nous interroger sur le financement public : à quel niveau de la chaîne de valeur l'État intervient-il ? »

La CDC va massifier ses investissements dans les datacenters

La Banque des Territoires investit depuis plusieurs années dans les datacenters de proximité. Raphael Amsellem en a tiré quelques leçons : « en amont, il faut toujours veiller à la connectivité, à l'acceptabilité des citoyens, et à ne pas sous-estimer la force commerciale ». Le marché est là : sur 80% d'entreprises connectées à la fibre, 50% ont mis en place une vraie politique de cybersécurité et 63% ont leurs serveurs en interne. Boostés par le plan d'électrification du pays, les datacenters sont devenus « le symbole de réappropriation du numérique ».

La Caisse des Dépôts s'apprête à investir massivement en se focalisant à la fois sur les datacenters de proximité, « pour offrir à



des usagers publics ou privés des services de stockage et de traitement », et sur des grands projets, « des datacenters capables d'accueillir des super calculateurs et de faire de la modélisation ». Les investissements sont minoritaires, mais « on peut s'allier avec des membres du groupe CDC, voire avec des fonds d'investissement américains, pour cofinancer et peser davantage. Charge ensuite aux opérateurs de financer l'acquisition des serveurs... »

La relocalisation des datacenters est-elle une première marche vers la souveraineté numérique ?

Jacques Oberti soulève plusieurs contradictions. Là où le contrôle sur la chaîne de valeur nous garantit une forme de « souveraineté économique », cela ne doit pas se faire au détriment des engagements de la France et de l'Europe en matière de protection des données. Le député défend le RGPD qui peut être perçu comme un frein à l'indépendance économique si cette logique est poussée à l'extrême.

D'autre part, il s'interroge sur les moyens qui doivent être alloués au numérique et aux datacenters. Il n'est pas opposé à une souveraineté française sur les datacenters, mais le Sommet de l'IA et Choose France ont montré que la France n'est pas en capacité de tenir le rythme de la course à l'IA à elle seule et qu'elle a besoin de capitaux étrangers. Attention aux engagements initiaux pour garantir la protection des données. Cela ne doit pas se faire au détriment de tout effort pour une indépendance nationale et européenne.

Plus globalement, il s'interroge sur la vision que nous devons avoir sur l'économie des centres de données. Les liens entre les infrastructures et les usages

doivent se faire « en adéquation avec les réalités territoriales ». Un datacenter est à la fois un enjeu national et un « enjeu local » en matière de foncier, de consommation d'eau ou d'énergie. D'où son questionnement sur la « hiérarchisation des usages ». La stratégie des datacenters ne doit pas engendrer une « concurrence » avec d'autres projets d'aménagement du territoire. Seul un dialogue renforcé entre l'État et les collectivités permettra d'éviter une concurrence frontale des datacenters dans l'économie locale.

L'AFNUM considère que l'industrie numérique est un secteur à part entière, notamment par les gigafactories à venir. La France a des atouts : « une énergie abondante et décarbonée, un atout logistique du fait de sa position centrale en Europe, et elle est capable de fournir des techniciens et des ingénieurs d'excellence, hautement formés ». Stella Morabito déplore cependant les lenteurs administratives. L'AFNUM participe au groupe de travail Électrification du gouvernement. « La sortie de terre d'un datacenter prend huit ans en France là où d'autres pays européens le font en trois ans. Les investisseurs internationaux vont au plus simple, et donc au plus sûr en termes de retour sur investissement. »

La CSNP lance une nouvelle consultation à l'automne

Avant d'être internationale, cette compétition est européenne. Jacques Oberti est d'accord pour « accélérer les procédures ». Mais s'agissant de « projets d'intérêt national majeur, on ne doit pas considérer qu'un débat public n'est pas d'intérêt national ». On le sait, les datacenters consomment aujourd'hui plus de la moitié de l'énergie sur l'ensemble des filières numériques, et demain beaucoup plus. La CSNP a considéré qu'une mission



était nécessaire pour « essayer de relativiser chacun des enjeux et trouver un chemin qui permette d'aborder le plus sereinement possible le développement rapide des datacenters de proximité dans une logique de décentralisation ». Les acteurs économiques alertent. « À Marseille, il y a une concurrence directe avec le foncier disponible et la question de la sobriété foncière. Un certain nombre de dispositifs, comme l'atterrissement de câbles, entrent-ils dans l'équation de la souveraineté ? »

Les critères d'implantation des datacenters à la Banque des Territoires

En tant qu'actionnaire minoritaire, la CDC n'en demeure pas moins exigeante vis-à-vis du droit et de la gouvernance. Raphael Amsellem voit de nombreux critères d'éligibilité : le management des porteurs de projet, le dialogue avec leurs futurs clients, les certifications, la qualification *SecNumCloud-ready*, le niveau de résilience... « Sur des projets d'IA Factories, certains acteurs dégradent la disponibilité et réduisent la redondance. » L'impact environnemental est à surveiller. « Certains acteurs peuvent refacturer au client l'énergie dédiée au refroidissement, sans chercher à la minimiser. » Les

opérateurs doivent favoriser des fournisseurs d'équipements français et européens. Une part de la disponibilité de la puissance informatique doit être réservée aux clients français et européens.

Audrey Maurel réagit : « Tout est fait pour accélérer les projets de gigafactories, mais les contraintes administratives ralentissent les opérateurs de proximité dont la valeur est mal perçue. » Les datacenters de proximité offrent du « sur-mesure ». Audrey Maurel voit trois types de besoins dans les territoires : « la sécurité et la confiance » (ce qui englobe la notion de propriété et de continuité de service), « l'agilité » (avec des offres adaptées aux usages locaux et des tarifs one-to-one) et « l'écosystème numérique régional » (acteurs du cloud, IA, maintenance et BTP...).

Pour conclure ces 20èmes Assises, Jacques Oberti lance un message de prudence : « Dans un monde ultra concurrentiel, nous devons imaginer un modèle souverain susceptible de résister à des crises, que ce soit en matière de ressources, de composants, de robustesse des infrastructures. Soyons le plus prospectif possible, de façon à ne pas commettre d'erreurs dans nos choix. »



De g. à d. : Agnès Le Meil, Jacques Oberti, Stella Morabito, Audrey Maurel, Servane Augier, Raphael Amsellem