

Une perspective numérique européenne

Par Emmanuel DOTARO

Thales

Le futur numérique de l'Europe passe par la 6G qui, bien qu'elle soit dans la continuité de la 5G, se caractérise par l'opportunité de faire converger dans une combinaison inédite d'innovations de rupture sur l'ensemble des champs du numérique. Comprendre ces composants, les technologies, les architectures permet d'identifier des enjeux clés pour que ces transformations bénéficient à l'Europe. La convergence entre la connectivité et le calcul, les utilisations de l'intelligence artificielle, l'intégration d'architectures 3D allant jusqu'à l'espace, la cybersécurité et enfin la valorisation par la maîtrise de la consommation du numérique sous forme de services constituent autant de domaines où l'Europe est légitime et doit être concurrentielle. Valorisation économique et défense des valeurs sociétales où l'Europe joue à l'avant-garde sont possibles en articulant notamment investissements en Recherche et Innovation, fédération des acteurs et outils réglementaires.

LE FUTUR NUMÉRIQUE DE L'EUROPE : MAÎTRISER NOTRE DESTIN

Le numérique n'est plus un secteur à part entière, il est devenu le socle de l'ensemble des activités économiques et sociétales. Pourtant, nous n'en sommes qu'aux prémices d'une transformation profonde, comparable à un passage du Moyen Âge à une ère nouvelle encore inconnue. Les technologies, les architectures et les usages évoluent à un rythme soutenu, et cette tendance ne va qu'en s'accroissant, potentiellement au risque d'une fracture au regard de nos valeurs et des enjeux communs de durabilité.

Les réseaux 5G et 6G, bien plus que de simples réseaux mobiles, ouvrent la voie à une multitude de systèmes, services et applications innovants. Ils constituent notamment l'infrastructure indispensable à l'exploitation du plein potentiel des données et de l'intelligence artificielle. La 6G, en s'appuyant sur la 5G, va encore plus loin en intégrant, dans une architecture inédite, des capacités de *cloud (edge, cloud continuum)*, de connectivité intelligente, de sécurité différenciée, d'intégration de l'espace et de convergence avec le "sensing". Le théâtre de la 6G se confond donc plus largement avec celui de notre perspective numérique.

Que ce soit au sein des différents champs technologiques, de leur intégration vers des systèmes publics et privés ou des usages sous forme de services, l'Europe est *de facto* légitime et se doit d'être acteur réel des transformations maîtrisées.

Les enjeux économiques sont colossaux. Il s'agit de plusieurs centaines de milliards d'euros d'investissements à l'échelle mondiale, et la position de chaque acteur sur l'échiquier mondial en dépend. Dans cet environnement compétitif, l'Europe, met un accent différenciateur sur un développement durable, à la fois économique, environnemental et sociétal. Ces considérations peuvent quelquefois être perçues, voire décriées (par ceux qui

ont intérêt à le faire) comme des freins à l'innovation. Elles sont souvent vues au-delà des valeurs intrinsèques, comme garantissant l'acceptation sociétale et sécurisant les investissements financiers, y compris au-delà de nos frontières.

Le point de vue européen est largement couvert dans « La décennie numérique de l'Europe »¹, adoptée par l'Union européenne qui définit des objectifs ambitieux pour 2030. Il vise à placer les citoyens et les entreprises au cœur de la transformation numérique, tout en promouvant des valeurs centrées sur l'humain et des critères de durabilité stricts.

Mais au-delà de ces objectifs, c'est la capacité de l'Europe à maîtriser son destin numérique et ses impacts qui est en jeu. Cette souveraineté ou autonomie numérique n'a de sens que si nous comprenons pleinement les enjeux et fondamentaux des transformations. Face à la puissance des acteurs d'autres régions, chinois, américains et très prochainement indiens, il est impératif que l'Europe adopte une stratégie réfléchie et ambitieuse.

La 5G est en déploiement rapide pour le marché grand public et adoptée au rythme des cycles de vie spécifiques des secteurs verticaux, et la 6G est prévue pour 2030. L'avenir numérique de l'Europe se construit dès aujourd'hui.

LES 5G ET 6G, LES FUTURS « XG » SONT DÉTERMINANTS POUR LE FUTUR NUMÉRIQUE DE L'EUROPE

En 2024, alors que la 5G se déploie à grande échelle, la question de l'avenir numérique de l'Europe se pose de façon imminente. La 6G, prévue d'ici 2030, bouleverse le paysage du secteur et de ses utilisateurs, elle ouvre de nouvelles perspectives pour le continent.

Loin d'être un simple progrès incrémental, la 6G représente une évolution conséquente de la 5G. Elle ne se limite pas aux réseaux d'accès radio, mais, au regard des initiatives de recherche et innovation majeures à travers le monde, englobe un vaste éventail de champs numériques. Ce consensus est illustré dans la Figure 1 regroupant différents usages (dual), architectures distribuées, privées et publiques (dont des réseaux non-cellulaires, le *cloud continuum*, l'Internet des Objets et 3D), et technologies sous-jacentes (dont l'intelligence artificielle).

La 6G est l'objet de programmes de recherche et innovation substantiels, c'est le cas en Europe avec l'entreprise commune "Smart Networks and Services" (SNS)² dont le programme se base sur un agenda de recherche³ (NetworldEurope, 2022) recoupant largement les champs cités ci-dessus.

Les États-Unis^{4 5} sont engagés au travers de différents programmes, organisations et associations pour des applications civiles et militaires, la Chine⁶, l'Inde⁷, le Japon⁸, la

¹ Décennie numérique de l'Europe : objectifs pour 2030, Commission européenne (europa.eu), https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_fr

² Missions & Objectives - SNS JU (europa.eu), <https://smart-networks.europa.eu/missions-and-objectives/>

³ Microsoft Word - SRIA 2022 Technical Annex 20221208 - AFPC - cleaned.docx (sns-ju.eu), <https://bscw.sns-ju.eu/pub/bscw.cgi/d95665/SRIA%202022%20Technical%20Annex%20Published.pdf>

⁴ Next G Alliance, <https://nextgalliance.org/>

⁵ FutureG Home – DCTO(S&T), <https://rt.cto.mil/futureg-home/>

⁶ Internet Access (imt2030.org.cn), <https://www.imt2030.org.cn/html/default/yingwen/Introduction/>

⁷ Bharat 6G Alliance, <https://bharat6galliance.com/bharat6G/>

⁸ XG Mobile Promotion Forum XGMF, <https://xgmf.jp/en/>

Corée, quelquefois en collaboration avec des entités européennes⁹ sont aussi très largement engagés dans la course avec leur propres programmes et investissements nationaux.

La 6G est centrale dans les transformations numériques à venir, sa richesse d'éléments et sa complexité intrinsèque ne doivent pas rebuter, car elles recèlent un potentiel pour l'Europe, potentiel qui sinon serait laissé à des géants peut-être moins convaincus à l'origine par les valeurs européennes.

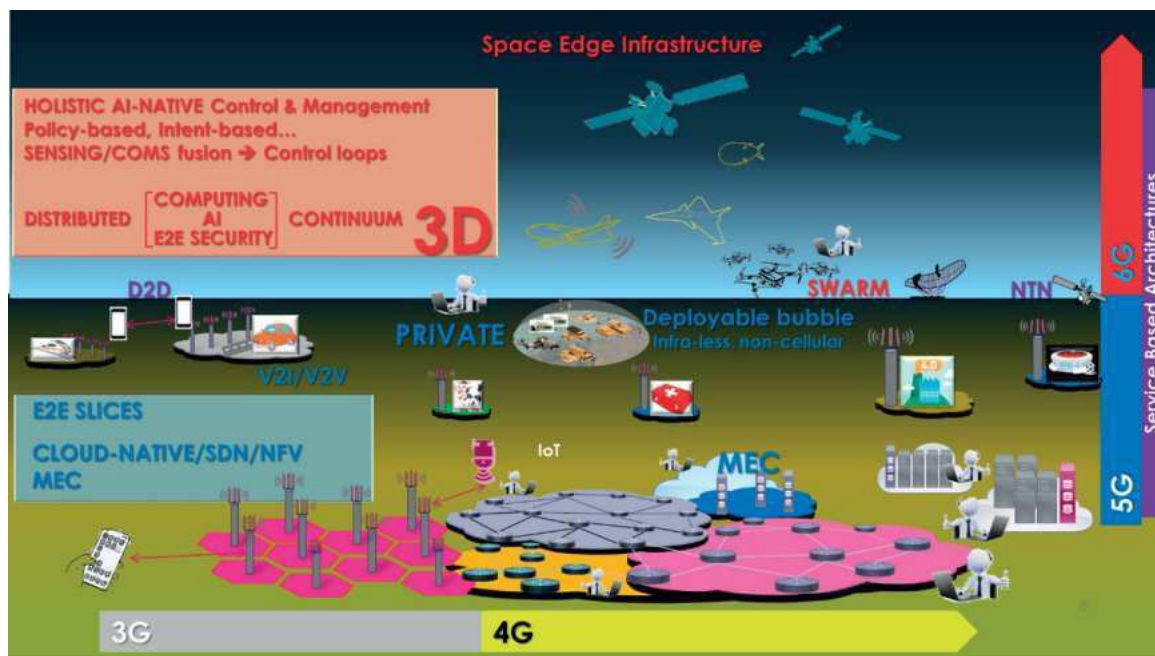


Figure 1 : Architectures xG (Source : Lancement PEPR, 2023, <https://pepr-futurenetworks.fr/>).

Au cœur de la 6G se trouve l'utilisateur, qu'il soit humain, organisation, machine ou application. Les services numériques de demain seront centrés sur ses besoins et devront explicitement exposer leurs propriétés leur permettant de faire des choix éclairés en fonction de critères tels que l'impact environnemental ou le niveau de sécurité.

Cette richesse de périmètres et technologies implique un questionnement radical des acteurs fournissant ces services dont l'origine n'est plus simplement les télécommunications au sens historique du terme.

S'il existe des variations sur l'étendue du périmètre ou les priorités, il y a bien un consensus sur les principes fondamentaux de la 6G avec notamment la prise en compte des questions de durabilité, d'ouverture ou encore d'objectif d'unicité des standards. Sur ce dernier point les efforts consentis au 3GPP¹⁰, dans de nombreux groupes relatifs aux sujets 6G (virtualisation, intelligence artificielle, sécurité, *integration sensing at commu-*

⁹ Unlocking the potential of 6G: Finland and South Korea join forces in the 6GBRIDGE-6GCORE project to develop advanced system architecture – 6G Flagship, <https://www.6gflagship.com/news/unlocking-the-potential-of-6g-finland-and-south-korea-join-forces-in-the-6gbridge-6core-project-to-develop-advanced-system-architecture/>

¹⁰ 3GPP Commits to Develop 6G Specifications, <https://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/partner-pr-6g>

nications...) de l'ETSI¹¹ et autres organisations de standardisation sont clés et seront aussi largement déterminants pour les retombées économiques.

Nous reviendrons sur le positionnement relatif, des forces et faiblesses de l'Europe avec une sélection de champs structurants de la 6G couvrant les technologies, les architectures et les enjeux au travers des services.

ENJEUX SPÉCIFIQUES ET IMPLICATIONS EUROPÉENNES

Edge et cloud continuum

La 5G, dite *cloud-native*, utilise une infrastructure de virtualisation pour instancier des fonctions réseaux, amorçant ainsi une consommation "as a service" des ressources réseaux. Cette évolution représente une première étape de convergence technologique, basée sur des composants logiciels prédominants et une infrastructure matérielle dépendante du *cloud*. Ce sont des domaines où l'Europe n'est pas en position de force et ne dispose pas d'acteurs à l'échelle de ses grands concurrents.

La 6G, quant à elle, promet une étape de convergence encore plus poussée entre les capacités de calcul et de connectivité. Cette vision, bien que sujette à des variations d'interprétations, anticipe un système moins centralisé que le *cloud* actuel. Les ressources de calcul et de connectivité sont distribuées et orchestrées de manière optimale pour servir les applications, en particulier celles utilisant l'intelligence artificielle fédérée.

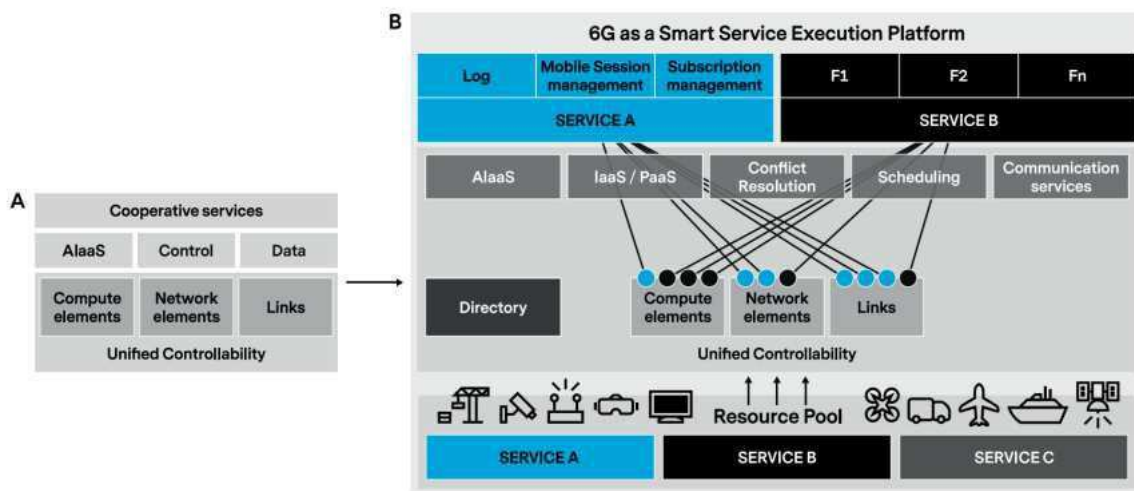


Figure 2 : Convergence réseaux et *cloud*
(Source : Livre blanc de NetworldEurope, 2022).

La Figure 2 issue du livre blanc de NetworldEurope¹² illustre cette distribution de ressources au service des applications.

L'Europe se trouve donc face à un défi majeur : comment garantir que la future infrastructure numérique ne soit pas dominée par les acteurs du *cloud* américains ou chinois ? Cette

¹¹ ETSI - Welcome to the World of Standards!, <https://www.etsi.org/>

¹² NETWORLD EUROPE, Strategic Research and Innovation Agenda 2022 (sns-ju.eu), <https://bscw.sns-ju.eu/pub/bscw.cgi/d95660/SRIA-2022-WP-Published.pdf>

question se décline immédiatement sur la souveraineté de la chaîne d’approvisionnement et de la valeur associée.

La DG CONNECT (direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies) a publié en 2024 un livre blanc¹³ représentatif des besoins stratégiques de l’Europe, introduisant en réponse un concept de “3C Network” - “Connected Collaborative Computing”. Ce concept vise à créer un écosystème européen dynamique qui englobe les semi-conducteurs, les capacités de calcul en périphérie (Edge) et dans le *cloud*, les technologies radio, les infrastructures de connectivité, la gestion des données et les applications.

L’essor de l’informatique en périphérie (*edge computing*) va s’appuyer sur de nombreuses machines/terminaux disposant d’une capacité de calcul importante, y compris les robots, drones, dispositifs médicaux, appareils portables et voitures autonomes. Le traitement des données ne sera plus obligatoirement réalisé de façon hyper-centralisée et énergivore.

L’enjeu pour l’Europe est de développer une industrie compétitive capable de rivaliser sur des segments clés de la chaîne de valeur numérique et respectueuse des avancées sociétales (vie privée, durabilité) européennes.

Cette transformation, notamment celle des acteurs historiques des télécommunications, nécessite des investissements massifs, à l’échelle de ceux des grands fournisseurs de *cloud* dans les capacités *cloud*, *edge* et d’intelligence artificielle. L’Union européenne dispose de plusieurs instruments financiers pour soutenir la recherche et le développement dans le secteur des communications, comme le “Smart Networks and Services Joint Undertaking” (SNS JU) dans le cadre du programme Horizon Europe, ainsi que InvestEU, le programme pour le numérique européen (DEP) et le Mécanisme pour l’interconnexion en Europe (CEF) Digital.

L’Europe peut également s’appuyer sur des financements existants. En décembre 2023, la Commission a approuvé une aide d’État de 1,2 milliard d’euros de sept États membres pour un projet d’intérêt commun européen (IPCEI) dans le domaine des infrastructures et services de *cloud* de nouvelle génération (IPCEI CIS). De plus, un autre IPCEI a été approuvé en juin 2023 pour soutenir la recherche, l’innovation et le premier déploiement industriel de la micro-électronique et des technologies de communication (IPCEI ME/CT).

L’industrie européenne s’emploie également au développement de solutions en *open source*, notamment « Sylva »¹⁴ nourrissant le concept de Telco Cloud agissant sous la bannière de la Linux Foundation. Ces initiatives visent à réduire la dépendance aux composants logiciels et matériels absents aujourd’hui en Europe.

En mobilisant ses acteurs et ses ressources, en investissant dans la recherche et le développement et en promouvant des solutions *open source*, l’Europe peut relever les défis de la convergence technologique et créer un réseau collaboratif, ouvert et fédéré de calcul connecté compétitif et concurrentiel.

Enfin, l’Europe se dote d’outils de régulation, et de certification dans le domaine du *cloud*. En cours de finalisation, le schéma EUCS (pour European Union Cybersecurity Certification Scheme for Cloud Services) pourrait intégrer, malgré la réticence des acteurs du

¹³ White Paper - How to master Europe’s digital infrastructure needs? Shaping Europe’s digital future (europa.eu), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/white-paper-how-master-europes-digital-infrastructure-needs>

¹⁴ White Paper Operators Telco Cloud, https://gitlab.com/sylva-projects/sylva/-/blob/main/White_Paper_Operators_Sylva.pdf

numérique américains¹⁵, la transposition de la certification SecNumCloud¹⁶ élaborée par l'ANSSI.

Les architectures 3D

La compétition mondiale est aussi particulièrement intense dans le domaine du *New Space*. L'Europe, consciente des enjeux stratégiques et économiques de ce domaine, se positionne comme un acteur majeur grâce aux actions de l'agence spatiale européenne (ESA).

L'un des défis clés du *New Space* est justement le développement de la 6G¹⁷.

L'ESA joue un rôle crucial dans le développement de la 6G en Europe en soutenant des projets de recherche et développement, en encourageant la collaboration entre les acteurs publics et privés, et en définissant une vision stratégique pour le futur des communications et systèmes intégrant un segment spatial. Au-delà des technologies de communication radio ("Non Terrestrial Networks", NTN) ou encore d'optique en espace libre. Il s'agit bien d'intégrer et transposer les concepts de la 6G, notamment par le biais d'un "Space Edge Computing" ou encore de déploiement de capacités d'intelligence artificielle :

- le programme ARTES qui vise à développer des technologies de communication spatiales de nouvelle génération, y compris des systèmes 6G ;
- le programme Iris qui vise à établir une constellation de satellites en orbite basse pour fournir des services de connectivité haut débit à l'échelle mondiale ;
- le programme Catalyst qui soutient des projets innovants utilisant des technologies spatiales, y compris des applications 6G.

L'IA pour la 6G, la 6G pour l'IA

L'intelligence artificielle (IA) et la 6G sont deux ensembles de technologies qui promettent de révolutionner de nombreux secteurs. L'IA, avec ses capacités d'apprentissage et d'analyse de données, de contrôle/gestion autonome peut optimiser les performances de la 6G, tandis que la 6G, avec son réseau ultra-rapide et performant, l'orchestration intelligente et concomitante des ressources de connectivité, calcul, sécurité peut favoriser l'essor de l'IA distribuée.

La 6G est dite « AI-native », elle comprend de nombreux champs d'application de l'IA :

- communications sémantiques : du capteur à la transmission frugale de l'information ;
- couches radio : optimisation des paramètres réseau, allocation dynamique des ressources spectrales, prédiction et correction des interférences ;
- réseau cœur : gestion de la congestion, routage intelligent, orchestration des fonctions et ressources réseau, calcul, sécurité, détection et résolution d'anomalies. Maintenance prédictive... ;
- interface avec les utilisateurs : suivant des concepts "d'intent-based" pouvant recourir à de l'extraction sémantique en langage naturel ;

¹⁵ 05.25.2023 Industry Letter on EUCS, <https://www.uschamber.com/assets/documents/Joint-U.S.-Industry-Letter-on-EUCS.pdf>

¹⁶ SecNumCloud pour les fournisseurs de services *cloud*, ANSSI, <https://cyber.gouv.fr/secnumcloud-pour-les-fournisseurs-de-services-cloud>

¹⁷ ESA, 6G and Satellites: Intelligent Connectivity for a Sustainable Future, https://connectivity.esa.int/sites/default/files/ESA_6G_White%20Paper_Dev_Proof_V14..pdf

- services : personnalisation des services, expériences utilisateur immersives, réalité augmentée et virtuelle optimisées, cybersécurité renforcée.

La difficulté pour l'Europe est de diriger les efforts consacrés à l'IA vers des applications inspirées par les besoins de la 6G. Les cycles de mode de l'IA ne sont pas aujourd'hui motivés par les acteurs traditionnels de la 6G. La conséquence directe est encore une sous-exploitation des avancées propres à l'IA pour des mises en œuvre dans le domaine de la 6G.

La 6G permet le déploiement de l'IA, en particulier dans des environnements distribués au plus près des terminaux pour une meilleure réactivité et une réduction de la charge du réseau central. Là encore, il y a un déficit de transversalité et une nécessité de compréhension partagée des défis pour que les différentes formes d'IA et la 6G s'alimentent mutuellement... L'Europe, en investissant et en coordonnant ces domaines clés, peut se positionner comme un *leader* dans la transformation numérique globale.

Génération concomitante de cybersécurité

L'avènement de la 6G s'accompagne de défis majeurs en matière de cybersécurité, qu'il est indispensable de relever pour garantir la protection des données, la résilience des infrastructures critiques pour la sécurité globale des citoyens et du tissu économique. La confiance ne peut se donner *a priori* et n'est que la résultante des capacités qui seront construites pour la protection, détection, réponse et gouvernance de la sécurité.

La responsabilité de l'Europe est de transposer l'excellence de ses avancées^{18 19} en cybersécurité, en les positionnant face aux besoins de la 6G et anticipant les besoins d'une valeur ajoutée dans ce domaine pour les utilisateurs.

L'Europe doit en premier lieu être coopérative et montrer par sa gouvernance une coopération active sur le partage des vulnérabilités et plus généralement de la "Cyber Threat Intelligence", de la coordination de la réponse à incident.

L'Europe doit garantir que ses valeurs sont respectées et que la 6G n'introduit pas de brèches, notamment pour les données privées mais plus largement pour les données sensibles liées à son économie et sa sécurité.

L'Europe doit se positionner comme champion d'une nouvelle génération de cybersécurité, actant la fin des défenses périmétriques et statiques pour des systèmes complexes et parfaitement dynamiques !

Cela implique la prise en compte défis spécifiques de la cybersécurité de la 6G.

Évaluation des niveaux de sécurité

La complexité croissante des réseaux 6G rend l'évaluation des niveaux de sécurité un défi majeur. De nouvelles méthodes et outils d'évaluation sont nécessaires pour identifier et quantifier les risques potentiels. Ces méthodes devraient notamment permettre d'exposer les niveaux de sécurité respectifs des différents services numériques et d'éclairer les utilisateurs sur leurs risques.

¹⁸ Règlement général sur la protection des données (RGPD), <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/general-data-protection-regulation-gdpr.html>

¹⁹ Cybersécurité des réseaux et des systèmes d'information (2022), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:4637829> ; The EU Cybersecurity Act, <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/the-eu-cybersecurity-act.html> ; Cyber Resilience Act, Shaping Europe's digital future, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/cyber-resilience-act>

Aspects opérationnels dynamiques

La 6G introduira de nouveaux défis opérationnels en matière de cybersécurité, notamment la gestion d'un grand nombre d'appareils connectés, la détection des menaces en temps réel et la réponse aux incidents.

Architectures Zero Trust et Confidential Computing

L'adoption d'architectures Zero Trust et de Confidential Computing (plus généralement des concepts de "Data Centric Security") est essentielle pour renforcer la sécurité de la 6G. Ces approches reposent aujourd'hui sur une offre trop peu européenne.

Sécurité "as a service"

La mise à l'échelle des déploiements de la cybersécurité impose un maintien à l'état de l'art inaccessible et économiquement intraitable pour les profanes ; sont concernées sur le seul périmètre européen plus de 20 millions d'entreprises. La 6G, avec son architecture orientée service, doit bénéficier en Europe du développement d'une offre à intégrer, que ce soit pour des solutions publiques ou privées.

Les services : au risque de perdre ses valeurs

Notre futur numérique se dessine sous la forme de services, consommés à la demande, accessibles à tous ("Everything as a Service"). Cette évolution place l'interface utilisateur (humain, machine ou logiciel) au cœur de l'expérience, et les acteurs qui maîtrisent ces interfaces seront les mieux placés pour réussir.

Or, aujourd'hui, ce maillon stratégique est dominé par de grands acteurs hors Europe. Face à ce constat, il est urgent que l'Europe reprenne l'initiative sous peine de perdre toute possibilité de retour.

La maîtrise de l'interface est essentielle pour contrôler les chaînes de valeur. C'est elle qui permet de définir comment les services sont présentés aux utilisateurs, en mettant en avant leurs attributs et leurs différenciations, qu'ils soient :

- économiques (distribution de la valeur dans les diverses chaînes de fournisseurs) ;
- sociétaux (respect de la vie privée, de l'éthique, de la propriété intellectuelle) ;
- ou environnementaux (impacts énergétiques, cycle de vie des systèmes).

Or, de nombreux services numériques actuels sont des « boîtes noires », opaques et peu transparentes. Il est difficile, voire impossible de distinguer le positionnement réel dans le système de valeurs. Dans ce contexte, comment les entreprises européennes, même les plus performantes, peuvent-elles espérer un retour sur investissement si elles sont soumises à des plateformes tierces aux intérêts divergents ?

La constitution de l'offre de services numériques visible des utilisateurs repose sur l'agrégation et la composition complexe d'un très grand nombre de composantes, convergées, allant des réseaux d'accès au *cloud*, services de sécurité, l'intelligence distribuée et une infinité de fonctionnalités numériques potentielles. Maîtriser la distribution des valeurs impose *de facto* la maîtrise des plateformes d'accès aux services ainsi que les politiques d'intégration des fournisseurs.

La Figure 3 illustre l'intégration de défis permettant la valorisation des performances des constituants des futurs systèmes numériques quelle que soit leur couche.

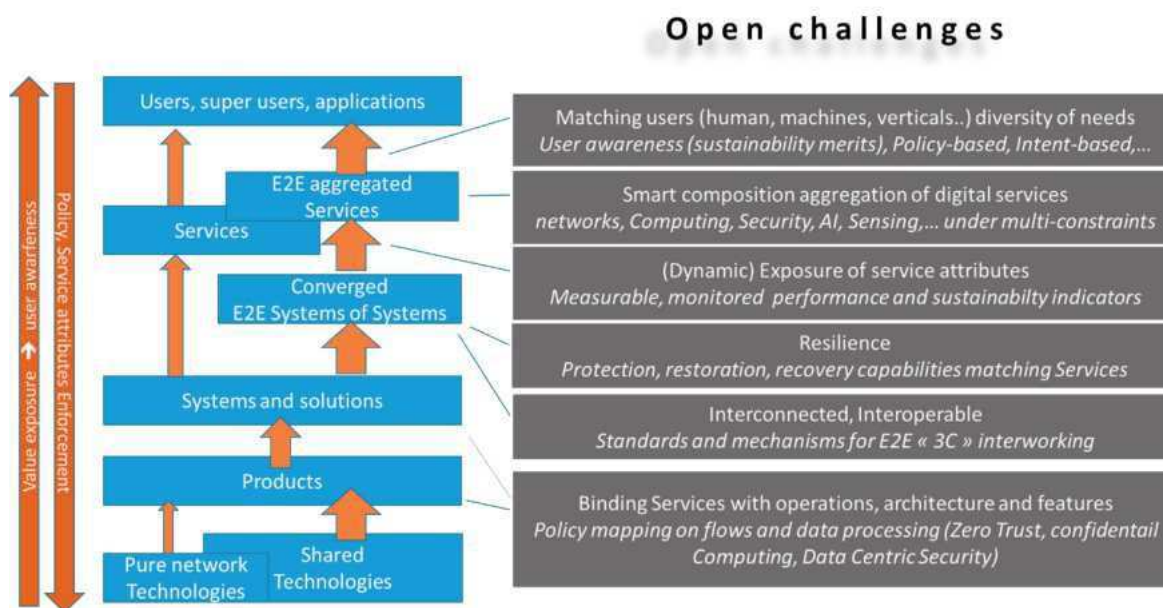


Figure 3 : Capture de la valeur : défis relatifs aux services
(Source : Préparation du programme de travail SNS JU, 2024).

C'est pourquoi l'Europe devrait se doter d'une plateforme ouverte et régulée d'accès aux services numériques. Cette plateforme, conforme aux valeurs et au droit européens, permettrait de :

- Différencier les niveaux de service en fonction des standards, réglementations et certifications en vigueur en Europe. Cela permettrait notamment de mettre en avant les services les plus respectueux de l'environnement, des exigences de niveaux de sécurité et de la vie privée.
- Stimuler l'innovation et la création de nouveaux services en garantissant un accès ouvert à la plateforme pour des acteurs sélectionnés sur la base de valeurs européennes. Cela permettrait notamment de réduire les barrières à l'entrée pour les petites entreprises et de garantir la présence d'acteurs dans les domaines critiques.

La création d'une telle plateforme est une opportunité pour l'Europe de façonner un avenir numérique pour ses citoyens et ses entreprises. La construction d'une trajectoire crédible pourrait s'appuyer sur les efforts de Recherche et d'Innovation dirigés au niveau national et européen, cela permettrait notamment la capitalisation et la valorisation des avancées dans de très nombreux domaines techniques et scientifiques sous forme de services. Elle devrait s'inscrire dans une stratégie d'application sectorielle répondant aux différents besoins du marché, notamment ceux relevant d'exigences applicables aux infrastructures critiques.

QUELLE AMBITION, QUELLE STRATÉGIE ?

L'avenir numérique de l'Europe, intégrant le rôle crucial des technologies et architectures 6G dans la transformation de tous les secteurs de la société offre un panorama ambitieux et positif. Pour saisir pleinement les opportunités offertes par la 6G, l'Europe doit impérativement relever un ensemble de défis majeurs :

- Concurrence technologique : l'Europe doit se positionner comme un acteur de premier plan dans la recherche et le développement de la technologie 6G, en rivalisant avec les puissances technologiques mondiales telles que les États-Unis et la Chine.

- Souveraineté numérique : l'Europe doit garantir sa souveraineté numérique en développant ses propres infrastructures, outils et services numériques, en s'appuyant sur ses valeurs et sa régulation.
- Valorisation des services : l'Europe doit aller au-delà de la simple production de technologies pour se concentrer sur la création de valeur pour ses citoyens et ses entreprises en développant des services innovants et utiles tout en maîtrisant l'accès à ces services.
- Cybersécurité : l'Europe doit garantir la sécurité et la fiabilité de ses infrastructures numériques face aux menaces croissantes en matière de cybersécurité.
- Investissements massifs dans la recherche et le développement : l'Europe doit poursuivre et accroître ses investissements dans la recherche et le développement de la technologie 6G. La capitalisation de son excellence technique doit se faire par des approches fédératives pour une mise à l'échelle de la compétition globale.
- Développer des champions européens : l'Europe doit soutenir l'émergence de champions européens dans le domaine des services numériques, capables d'offrir les environnements d'intégration et composition de services pour tout type de fournisseur.

La perspective numérique de l'Europe n'est pas sombre si elle adopte une stratégie ambitieuse, capitalisant intelligemment sur son excellence et ses valeurs.