

TOME 3

# L'état de l'internet en France

BILAN ET PERSPECTIVES SUR LES ACTIVITÉS DE L'ARCEP

**RAPPORT  
D'ACTIVITÉ**

---

ÉDITION **2025**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
JUILLET 2025



# Édito

## UN NUMÉRIQUE OUVERT POUR NOTRE AUTONOMIE STRATÉGIQUE



Par Laure de La Raudière,  
Présidente de l'Arcep

Le rapport sur l'état de l'internet que nous publions chaque année est bien plus qu'un instantané technique : c'est un outil de mesure de la vitalité d'un bien commun essentiel. Il permet de prendre le pouls d'un écosystème en constante mutation, d'identifier les dynamiques à l'œuvre, et, si nécessaire, d'engager notre action de régulateur.

L'édition 2025 de ce rapport dresse trois constats.

Le premier constat porte sur le déploiement du protocole IPv6. Si la situation en France a progressé significativement cette année, et qu'elle est parmi les meilleures au monde, la situation à l'échelle globale est très hétérogène et s'améliore trop lentement. Alors que les adresses IPv4 sont en situation de pénurie depuis 2019, le taux d'adoption mondial d'IPv6 n'a pas encore franchi le seuil des 50 % (contre 70 % en France). Alors que le nombre d'objets à connecter à internet ne cesse d'augmenter, ce retard, s'il devait se prolonger, pourrait freiner l'émergence de nouveaux usages et compromettre le bon fonctionnement technique du réseau.

Le deuxième constat concerne la durabilité du numérique. Si l'on souhaite que les services numériques, et les infrastructures qui les sous-tendent, puissent bénéficier aux générations futures, il est nécessaire de les écoconcevoir. Ce constat nous a poussés à publier, avec l'Arcom, le référentiel général de l'écoconception des services numériques, et à lancer, toujours aux côtés de l'Arcom, le Forum des parties prenantes pour

en faciliter l'appropriation. Nous prenons progressivement conscience du gouffre énergétique que sont les actuelles intelligences artificielles génératives, et nous souhaitons faire de la sobriété et de l'efficacité énergétiques un gage de compétitivité de nouveaux services d'IA *made in Europe*.

Enfin, cette année marque les dix ans de l'entrée en vigueur du règlement européen sur la neutralité de l'internet, permettant à chaque utilisateur de consulter ou de publier le contenu de leur choix librement. Ce cadre a permis une circulation du trafic sans blocage ni discrimination injustifiés, au bénéfice des utilisateurs comme de l'innovation. Mais l'écosystème a évolué : les grandes plateformes numériques se sont imposées comme nouveaux intermédiaires techniques via leurs places de marché, moteurs de recherches ou systèmes d'exploitation et le développement fulgurant de l'intelligence artificielle générative remet en question l'accès même à l'ensemble des contenus. Alors que les plateformes numériques ont fait l'objet d'une régulation pour en faciliter l'ouverture (le *Digital Markets Act*), faut-il envisager une extension du périmètre d'application du concept de neutralité du net à l'ère des IA génératives ?

\*\*\*

Ces trois constats, à eux seuls, montrent à quel point la promesse d'un internet pérenne et ouvert ne va pas de soi. C'est dans cette perspective que nous avons publié en janvier dernier notre stratégie à l'horizon 2030. Elle repose sur une ambition claire : veiller à ce que la France dispose des infrastructures numériques nécessaires pour les décennies à venir, tout en s'assurant que l'internet demeure un espace de libertés.

Ces infrastructures — qu'il s'agisse des réseaux fixes et mobiles, du *cloud*, des services d'intelligence artificielle ou de partage de données — doivent être accessibles partout, pour tous et pour longtemps.

Cette vision n'est pas que technique. Car garantir un numérique ouvert, c'est défendre notre autonomie stratégique. C'est permettre à notre pays, à nos entreprises, à nos citoyens, de ne pas dépendre structurellement d'un nombre très limité d'acteurs, souvent non européens, pour des fonctions essentielles à notre vie économique et démocratique.

La performance environnementale peut devenir un facteur d'innovation et de compétitivité pour l'Europe, et donc pour notre autonomie stratégique à long terme.

Cela ne sera réalisable que s'il est réellement possible pour de nouveaux acteurs d'entrer sur les marchés numériques et d'y proposer leurs services.

On entend ici et là que la régulation est un obstacle à l'innovation. Au contraire : la régulation *ex ante* peut être un catalyseur de l'innovation : elle est du côté des innovateurs, des nouveaux entrants, comme elle l'a été dans les télécoms depuis 25 ans. La régulation permet d'ouvrir les marchés, de bousculer les *gatekeepers* et de lever les barrières, de garantir l'équité et d'élargir le champ des possibles. Elle permet à de nouveaux entrants de bousculer les positions établies.

Le numérique est devenu le socle de notre économie, le support de nos échanges, le vecteur de nos droits. À nous, collectivement, de faire en sorte qu'il reste un levier d'émancipation plutôt qu'un facteur de dépendance. Cela exige de la lucidité, de la constance... et parfois en effet, du courage réglementaire.

# Introduction

## État de l'internet : œuvrer à ce que le net se développe comme un « bien commun »

L'Arcep exerce un rôle de vigie sur l'état de l'internet dans les domaines relevant de ses missions<sup>1</sup> : transition vers le protocole IPv6, neutralité du net, qualité de service, ouverture et soutenabilité de l'écosystème numérique. Afin de rendre compte de ses actions et de souligner certaines thématiques émergentes, l'Autorité publie depuis 2017 un rapport annuel sur l'état de l'internet en France.

L'édition 2025 du baromètre du numérique<sup>2</sup> souligne que **94 % de la population est internaute**. Internet occupe ainsi une place centrale dans notre société. Éducation, travail, loisirs : disposer d'une connexion de qualité et d'un accès à la diversité des services et contenus en ligne devient, dans bien des domaines, une condition essentielle de participation à la vie sociale, professionnelle et culturelle.

La numérisation de la société est synonyme de progrès, d'innovation et d'efficacité dans de nombreuses situations. C'est pourquoi l'Arcep fait de la connectivité de tous et pour tous une priorité stratégique : l'accès et la qualité d'internet conditionnent sa disponibilité effective pour l'ensemble de la population. Le **principe de neutralité et d'ouverture du net** vise à prévenir les restrictions d'accès à certains services ou contenus, qui pourraient limiter les choix des utilisateurs ou renforcer la position d'acteurs dominants au détriment de l'innovation.

En parallèle, l'omniprésence des outils numériques soulève des interrogations croissantes. Un quart des personnes déclarent passer plus de 5 heures par jour sur leurs écrans pour des usages personnels. Cette tendance interroge notre société sur des enjeux majeurs : santé publique, protection des mineurs face à certains contenus, ou encore impact environnemental. Pour répondre à ce dernier enjeu, l'Arcep a publié en 2024 un **référentiel général de l'écoconception des services numériques**, destiné à améliorer l'efficacité des services tout en favorisant une approche plus sobre dans la conception et l'usage des outils numériques.

Le temps d'écran s'oriente majoritairement vers les *Big Tech* et leurs plateformes structurant l'écosystème internet. L'Arcep s'implique, depuis plusieurs années, au niveau européen pour corriger les déséquilibres concurrentiels créés par ces grandes plateformes, en particulier au travers de la mise en œuvre du **Digital Markets Act**, règlement sur les marchés numériques en vigueur depuis 2023. En écho à l'adoption de 2 nouveaux textes européens – le *Data Governance Act* et le *Data Act* – elle travaille également pour favoriser une plus grande liberté de choix des services *cloud* et faciliter le développement de l'économie par la donnée et l'innovation.

Les contours d'internet évoluent rapidement. L'essor de l'**intelligence artificielle**, notamment de l'IA générative, en est une illustration. En 2024, 77 % des 18-24 ans déclarent utiliser ces technologies<sup>3</sup>. Ces nouveaux usages soulèvent des enjeux techniques, économiques et juridiques. L'IA générative est susceptible de transformer profondément la manière dont les utilisateurs accèdent à l'information, aux services et aux contenus en ligne. Dans sa stratégie *Ambition 2030*, l'Arcep souligne l'importance de construire un numérique et des systèmes d'intelligence artificielle ouverts.

\*\*\*

1 L'article L.135 du Code des postes et des communications électroniques prévoit que l'Arcep dresse, dans le cadre de son rapport d'activité, l'état de l'internet, en intégrant notamment les problématiques liées à la neutralité de l'internet ainsi qu'à l'utilisation des technologies d'adressage IPv6.

2 Arcep, Arcom, CGE, ANCT, Baromètre du numérique, édition 2025.

3 *ibid.*

Dans ce contexte, l'Arcep souhaite pleinement contribuer à la construction d'un internet **ouvert, soutenable et sûr**, en veillant à son développement comme un **bien commun**. L'ambition est de s'assurer que ce « *réseau des réseaux* » demeure un espace désirable pour ses utilisateurs, vecteur d'opportunités, respectueux des droits fondamentaux et catalyseur de libertés.

Le présent **rapport sur l'état de l'internet en France** constitue le **tome 3** du rapport d'activité de l'Arcep. Il présente les actions menées par l'Autorité en 2024 autour de 3 grands axes :

- **La supervision du fonctionnement de l'internet**, incluant la surveillance du marché de l'interconnexion des données, le soutien à la transition vers IPv6 et la garantie de la neutralité du net.
- **Les actions en faveur de l'ouverture des écosystèmes numériques**, avec notamment la mise en place d'un cadre de confiance, favorable au développement de l'économie de la donnée, la mobilisation pour un développement d'IA génératives respectueuses des libertés de choix et d'innovation, ainsi que la participation à la régulation économique des grandes plateformes numériques.
- **La contribution à la réduction de l'empreinte environnementale du numérique**, via la mise à disposition d'études et de données robustes sur ces impacts et la promotion de l'écoconception auprès de tous les acteurs de l'écosystème.

Le rapport intègre également les contributions d'experts et d'entités qui façonnent le débat public et la prise en compte de ces sujets. Dans cette édition, le **RIPE NCC\*** (Réseaux IP européens - *Network Coordination Centre*)<sup>4</sup> rappelle le rôle des interconnexions dans le bon fonctionnement de l'internet. Le **BEUC** (Bureau européen des unions de consommateurs) quant à lui dresse un bilan des 10 ans de mise en œuvre du règlement sur l'internet ouvert. Par ailleurs, l'économiste **Jacques Crémer** partage sa vision des enjeux économiques et concurrentiels du *cloud*. Le **PEREN** (Pôle d'expertise de la Régulation Numérique)<sup>5</sup> présente ses travaux sur l'interopérabilité des différents fournisseurs. L'**Autorité de la concurrence** et **Mozilla** apportent leur regard sur les défis soulevés par l'IA générative. Enfin, après la contribution du **Secrétariat général à la planification écologique** sur le rôle des infrastructures de données dans la transition environnementale, **France Télévisions** et le projet **Green Algorithms** témoignent de leurs engagements en faveur d'un numérique écoconçu et durable.

Les travaux de l'Arcep en matière de couverture du territoire sont, quant à eux, détaillés dans le **tome 2** du rapport d'activité, intitulé *La régulation de l'Arcep au service des territoires connectés*. L'état de l'internet soulève aussi d'autres enjeux majeurs : souveraineté, cybersécurité, inclusion numérique, vie privée, etc. Ces sujets, qui ne relèvent pas directement du champ de compétences de l'Arcep, ne sont pas détaillés dans son rapport d'activité.

4 <https://www.ripe.net/>

5 <https://www.peren.gouv.fr/>

# Sommaire

## L'état de l'internet en bref

**LES FAITS MARQUANTS** 8

**LES CHIFFRES MARQUANTS** 11

### PARTIE 1

## Superviser le bon fonctionnement et la neutralité de l'internet

#### **CHAPITRE 1**

Veiller sur l'interconnexion de données et les relations entre fournisseurs d'accès à internet et acteurs du contenu 16

#### **CHAPITRE 2**

Poursuivre l'accélération de la transition vers IPv6 26

#### **CHAPITRE 3**

Garantir la neutralité de l'internet 35

### PARTIE 2

## Œuvrer à l'ouverture des écosystèmes numériques et des systèmes d'IA

#### **CHAPITRE 4**

Renforcer la confiance et la concurrence dans l'économie de la donnée 45

#### **CHAPITRE 5**

Favoriser le développement d'une IA générative respectueuse de l'ouverture et des libertés sur internet 49

#### **CHAPITRE 6**

Participer à la régulation des plateformes numériques au niveau européen 58

### PARTIE 3

## Contribuer à la soutenabilité de l'internet

#### **CHAPITRE 7**

Mesurer l'empreinte environnementale des services numériques 66

#### **CHAPITRE 8**

Promouvoir l'écoconception pour réduire l'empreinte des services numériques 72

#### **LEXIQUE**

79

# L'état de l'internet en bref

---

**LES FAITS MARQUANTS**

**LES CHIFFRES MARQUANTS**

---

# Les faits marquants

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**15 JANVIER 2024**

La présidente de l'Arcep, Laure de La Raudière, est auditionnée par le Comité de pilotage des États généraux de l'information. L'Autorité explique notamment que les IA génératives généralistes pourraient devenir de nouvelles portes d'accès à l'internet et à l'information en ligne, avec des enjeux potentiels pour l'ouverture d'internet.

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**MARS 2024**

L'Arcep transmet à la Commission européenne sa réponse à la consultation publique lancée par l'exécutif européen sur l'IA générative. L'Autorité met notamment en avant les opportunités, les enjeux économiques et concurrentiels de l'IA générative ainsi que son empreinte environnementale, encore mal évaluée, et les possibles risques pour l'ouverture d'internet.

## DONNÉES

**22 MAI 2024**

Deux nouvelles missions sont confiées à l'Arcep : réguler les services *cloud* et les intermédiaires de données. Dès la promulgation de la loi lui confiant ces nouvelles compétences, l'Arcep ouvre un guichet dédié, invitant les prestataires de services d'intermédiaires de données à se notifier et à solliciter leur labellisation.

## NUMÉRIQUE

**15 FÉVRIER 2024**

Dans le cadre de l'obligation d'interopérabilité des messageries instantanées (DMA), le BEREC rend à la Commission européenne son avis sur le projet d'offre de référence de Meta pour sa messagerie WhatsApp.

## ÉCOCONCEPTION

**17 MAI 2024**

L'Arcep et l'Arcom publient, en lien avec l'ADEME, le référentiel général de l'écoconception des services numériques. Réalisé avec la collaboration de la DINUM, de l'Inria et de la CNIL, ce document vise à établir une grille de référence œuvrant à réduire l'empreinte environnementale des services (sites, plateformes, streaming vidéo, agents conversationnels, etc.). Il rassemble ainsi 78 critères et fiches pratiques pour accompagner les professionnels du numérique dans la construction de démarches volontaires d'écoconception.

## ÉCOCONCEPTION

**26 JUILLET 2024**

Dans le cadre de la préparation des nouvelles règles européennes sur l'écoconception des ordinateurs, ainsi que du prochain plan de travail de la Commission européenne sur ce sujet, l'Arcep publie des propositions issues de ses travaux pour promouvoir l'écoconception numérique au sein de l'Union européenne. Parmi celles-ci figurent la mise en place d'une obligation de maintien des systèmes d'exploitation des ordinateurs pendant une durée de 10 ans, ainsi que l'élargissement des objectifs européens sur l'écoconception aux services numériques.

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**4 JUILLET 2024**

L'Arcep organise une table ronde « IA générative : nouvelle porte d'entrée vers l'internet » avec Célia Zolynski, professeure de droit, Jean Cattan, secrétaire général du CNUM, et Frédéric Alexandre, directeur de recherche à l'Inria. Elle publie le même jour l'édition 2024 du rapport sur l'état de l'internet, qui intègre pour la première fois un chapitre dédié à l'intelligence artificielle.

## ENVIRONNEMENT

**7 OCTOBRE 2024**

L'Arcom et l'Arcep publient, en collaboration avec l'ADEME, une étude sur l'impact environnemental des usages audiovisuels, conformément à la loi « Climat et Résilience ». En 2022, les usages audiovisuels représentent 2,9 % de la consommation électrique en France soit 13 TWh, et 0,9 % de son empreinte carbone.

## NUMÉRIQUE

**3 OCTOBRE 2024**

Le BEREC publie son rapport sur le rôle des grands fournisseurs de contenu et d'applications (FCA) et leurs relations avec les opérateurs. Il dresse un panorama des stratégies des grands acteurs du contenu et des différentes formes et dynamiques de relations avec les opérateurs télécoms, en s'appuyant sur plusieurs études de cas.

## IPV6

**2025**

D'après les prévisions fournies par les opérateurs, la transition vers IPv6 devrait être quasiment terminée pour les offres grand public d'ici fin 2027. Pour les offres à destination des professionnels et des entreprises, la transition pourrait prendre quelques années de plus. Sur les 100 pays avec le plus d'internautes, la France passe de la troisième à la deuxième place en termes d'utilisation IPv6, avec un taux grand public et entreprise estimé à 68,6 % en février 2025.

## CLOUD

**14 OCTOBRE 2024**

L'Arcep lance une consultation publique dans le cadre de ses nouvelles missions confiées par la loi SREN en matière de régulation des prestataires d'intermédiation de données et des services de *cloud*. Elle invite tous les acteurs concernés par l'usage des services *cloud* ainsi que les fournisseurs de services *cloud* à donner leur avis sur les orientations qu'elle envisage de prendre.

## INTERCONNEXION

**10 DÉCEMBRE 2024**

Après deux ans de travail, le BEREC publie son rapport sur le marché de l'interconnexion de données. Le document présente les résultats d'une collecte de données inédite à l'échelle européenne, portant sur les données relatives à l'interconnexion entre 2017 et 2022. Le rapport souligne un fonctionnement concurrentiel du marché de l'interconnexion IP, dans la lignée des précédentes réflexions du BEREC sur le sujet.

## STRATÉGIE

**21 JANVIER 2025**

Laure de La Raudière, présidente de l'Arcep, présente la nouvelle stratégie « Ambition 2030 » lors de la cérémonie des vœux de l'Autorité. Nouvelles technologies, nouvelles attentes des utilisateurs et nouvelles compétences : avec ses 9 objectifs stratégiques et 3 modes d'action, l'Arcep adapte sa stratégie aux enjeux de l'époque. L'ambition est de veiller, à l'horizon 2030 « à doter le pays des infrastructures numériques pour les décennies à venir et de s'assurer qu'internet reste un espace de libertés ».

## ENVIRONNEMENT

**12 MARS 2025**

La Banque mondiale et l'UIT (Union internationale des télécoms) publient un rapport intitulé « *Measuring the Environmental impact of the ICT Sector – Arcep case study* » entièrement consacré à la démarche pionnière initiée par l'Arcep. Avec son enquête annuelle « Pour un numérique soutenable » l'Arcep est le « *premier et unique régulateur sectoriel à publier régulièrement des indicateurs sur les données collectées auprès des acteurs du numérique pour évaluer et suivre dans le temps leur impact environnemental* ». La 4<sup>e</sup> édition de cette enquête, qui intègre désormais les équipementiers de réseaux mobiles, a été publiée quelques semaines plus tard, le 17 avril 2025.

## NUMÉRIQUE

**3 MARS 2025**

Le BEREC rend son troisième avis concernant les offres de référence pour l'interopérabilité de Facebook Messenger et de WhatsApp. Il reconnaît les améliorations apportées par Meta à la suite de ses deux premiers avis, mais pointe également quelques failles que Meta doit corriger, en particulier certaines restrictions sur l'interopérabilité de Messenger.

## ÉCOCONCEPTION

**19 MAI 2025**

Un an après la publication du RGEN, le Forum des parties prenantes de l'écoconception numérique (ou « Forum RGEN »), instance de dialogue multipartite autour du référentiel et des enjeux d'écoconception, se réunit pour la première fois.

## NEUTRALITÉ DU NET

**7 MAI 2025**

L'atelier du BEREC sur le *slicing* et la neutralité du net a permis aux régulateurs européens d'échanger sur les enjeux réglementaires associés à ces technologies et plus largement, sur le cadre en vigueur en matière de « services spécialisés ». Il a eu pour objectif de répondre aux questions soulevées par les acteurs du marché (opérateurs, fournisseurs de services et fabricants d'équipements) dans le contexte du déploiement de la 5G *Stand Alone* (SA) et de la possibilité accrue de services différenciés sur les réseaux mobiles.

# Les chiffres marquants

## USAGES

(chiffres de 2024 ; source : baromètre du numérique, édition 2025)



**94 %** des personnes utilisent internet en France en 2024, et **84 %** quotidiennement.



Les usages de messagerie instantanée et de téléphonie sur internet continuent de croître : **85 %** des 12 ans et plus indiquent échanger des messages via des applications mobiles (+5 points en un an) et **78 %** téléphoner via ces applications (+5 points en un an).



En 2024, **1** personne sur **3** a déjà fait l'usage d'outils d'intelligence artificielle (+13 points en un an) et **77 %** des jeunes de 18 à 24 ans.



**72 %** de la population passe plus de 2 heures par jour sur les écrans pour un usage personnel.



**32 %** des abonnés mobiles disposent d'un forfait mensuel de plus de 100 Go.



La consommation mensuelle moyenne de données mobiles par carte SIM atteint **16,6 Go** au 4<sup>e</sup> trimestre 2024 (+1,7 Go en un an).



**51 %** des internautes disposent d'un espace de stockage sur le cloud.

## CONNECTIVITÉ ET ABONNEMENTS

(chiffres de 2024. Sources : observatoire des services de communications électroniques ; observatoire des abonnements et déploiements du haut et très haut débit ; observatoire des déploiements 5G)



L'accès à internet fixe à domicile par fibre optique continue de se diffuser : à la fin de l'année 2024, la France compte **32,6 millions d'abonnements internet**, dont les trois quarts sont des abonnements en fibre optique (+8 points en un an).



Fin 2024, **40,6 millions de locaux** en France sont raccordables à la fibre optique soit **+2,6 millions en un an**.



Le déploiement de la 5G se poursuit : 3 ans après son lancement, entre **10 631 et 12 852** sites ont été ouverts commercialement selon l'opérateur en France métropolitaine au 31 décembre 2023.



Parmi les **84 millions de cartes SIM** en service, **24 millions** sont actives sur les réseaux 5G, soit 29 % de l'ensemble des cartes mobiles au 4<sup>e</sup> trimestre 2024.

## INTERCONNEXIONS

(chiffres de 2024. Source : Baromètre de l'interconnexion)



Le trafic entrant au point d'interconnexion en France est estimé à **50,8 Tbit/s** fin 2024, soit une **augmentation annuelle de 9,2 %** par rapport à l'année 2023.



Environ **47 %** du trafic entrant chez les **4 principaux fournisseurs d'accès à internet** provient de 5 acteurs : Netflix, Akamai, Facebook, Google et Amazon.



La place des CDN internes est estimée à **19 %** du trafic à destination des utilisateurs finals à fin 2024, soit environ **12,1 Tbit/s**



À la fin de l'année 2024, le **trafic sortant du réseau des 4 principaux fournisseurs d'accès à internet** en France à l'interconnexion atteint environ **5,1 Tbit/s**, soit une **augmentation de 17,5 %** en comparaison avec fin 2023. Entre fin 2019 et fin 2024, ce trafic a quasiment triplé.



Le taux d'asymétrie entre trafic entrant et sortant continue son recul : en 2024, pour **1 Gbit/s** de trafic transmis dans le sens sortant, il y a eu **9,9 Gbit/s** dans le sens entrant.

## IPV6

(chiffres de 2024. Source : baromètre IPV6)



Fin 2024, **87 %** des clients « fixe » et **70 %** des clients « mobile » sur le marché grand public sont connectés en IPv6 et la quasi-totalité devraient l'être d'ici à fin 2027.



Au global, en incluant les entreprises, le **taux d'IPv6 est de 69 %.**



**35 %** des sites web sont disponibles en IPv6.



Seulement **23 %** des noms de domaine acceptent les mails en IPv6. Néanmoins, ce taux est en forte progression depuis 2022, passant de 8 à 23 %.



La France est en **2<sup>e</sup> position** (derrière l'Inde) des pays en termes d'utilisation de l'IPv6 (sur le top 100 des pays avec le plus d'internautes).

# ENVIRONNEMENT

(chiffres de 2023 ; source : enquête annuelle pour un numérique soutenable)



Les émissions de gaz à effet de serre, la consommation électrique et le volume des prélèvements d'eau des opérateurs de centres de données continuent d'augmenter significativement

(respectivement **+ 11 %**, **+ 8 %** et **+ 19 %** en un an).



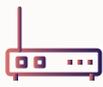
Les émissions de gaz à effet de serre des principaux opérateurs télécoms

augmentent de **+ 4 %** en un an.



La consommation énergétique des réseaux mobiles augmente de

**+ 6 %** en un an en 2023, portée par la croissance de la consommation de données mobiles et des déploiements de sites, celle des réseaux fixes baisse en raison de la généralisation de la fibre.



Le parc de box internet et décodeurs

TV a consommé **3,5 TWh**, soit 5 fois la consommation des réseaux fixes.



**95 %** de la consommation électrique des box ne dépend pas du trafic internet ou de leur sollicitation par l'utilisateur.



La fabrication des équipements de réseaux d'accès mobiles vendus en France a nécessité

**2,4 tonnes** de métaux précieux, en baisse pour la 2<sup>e</sup> année de suite. Cette baisse est liée au recul des ventes d'équipements, et non à une modification de la composition des produits.



Le recul continu des volumes de terminaux mis sur le marché pourrait contribuer à réduire l'impact environnemental des fabricants mais cette réduction pourrait être contrebalancée par l'augmentation de la taille des écrans : en phase d'utilisation, un téléviseur de grande taille d'écran consomme en moyenne **6 fois plus** d'électricité qu'un modèle de petite taille.

# **PARTIE 1**

## **Superviser le bon fonctionnement et la neutralité de l'internet**

---

## **CHAPITRE 1**

**Veiller sur l'interconnexion de données  
et les relations entre fournisseurs d'accès  
à internet et acteurs du contenu**

## **CHAPITRE 2**

**Poursuivre l'accélération  
de la transition vers IPv6**

## **CHAPITRE 3**

**Garantir la neutralité de l'internet**

---

## CHAPITRE 1

# Veiller sur l'interconnexion de données et les relations entre fournisseurs d'accès à internet et acteurs du contenu



## EN QUELQUES LIGNES

- Le trafic entrant sur les réseaux des principaux fournisseurs d'accès à internet (FAI) en France est estimé à **50,8 Tbit/s fin 2024**, soit une augmentation de 9,2 % par rapport à 2023.
- Environ **47 % du trafic entrant chez les 4 principaux fournisseurs d'accès à internet provient de 5 acteurs** : Netflix, Akamai, Facebook, Google, et Amazon (en incluant le trafic en provenance de Twitch).
- Au niveau européen, le BEREC a publié son **rapport sur l'interconnexion IP** : il dresse un état des lieux du marché entre 2017 et 2022 grâce à la collecte de données conduite en 2023. Il conclut que le marché fonctionne de manière globalement satisfaisante d'un point de vue concurrentiel, tout en suggérant de poursuivre la surveillance et d'approfondir les réflexions sur le respect de l'internet ouvert.

## 1. L'INTERCONNEXION DE DONNÉES, AU CŒUR DES ACTIVITÉS DE L'ARCEP POUR UN INTERNET OUVERT

Internet est constitué de réseaux interconnectés entre eux, c'est-à-dire reliés les uns aux autres de manière à permettre à l'information d'emprunter une multitude de chemins possibles. L'interconnexion désigne ainsi la **relation technicoéconomique qui s'établit entre différents acteurs d'internet pour se connecter et échanger mutuellement du trafic**. Elle se matérialise par un lien physique entre le réseau de l'un et de l'autre. Elle garantit le maillage global du réseau et permet aux utilisateurs finals de communiquer entre eux.

Les interconnexions de réseaux de données sont au cœur du fonctionnement d'internet, « réseau de réseaux ». C'est grâce à ces liens que les différents acteurs du net s'échangent du trafic, créant ainsi le réseau mondial auquel les utilisateurs finals se connectent grâce à leur fournisseur d'accès à internet (FAI). Le FAI s'est ainsi éventuellement interconnecté avec un fournisseur de contenu ou d'applications (FCA) ou à un autre acteur de l'écosystème d'internet, pour assurer l'acheminement du contenu et une bonne qualité de service à ses abonnés. Plus les liens sont directs, meilleure est la qualité de service.

**La bonne santé de ces interconnexions est donc essentielle au bon fonctionnement du net.** Des difficultés de négociation entre deux acteurs interconnectés peuvent par exemple entraîner une dégradation de la qualité de service ou la rupture de l'interconnexion et donc rendre impossible aux utilisateurs – partiellement ou totalement – l'accès, la diffusion ou l'utilisation des contenus et des services de leur choix. Une interconnexion pourrait également être utilisée dans une optique de discrimination anticoncurrentielle à l'égard de la source, de la destination ou du contenu de l'information transmise.

En cas de problème sur l'interconnexion, **l'Arcep peut exercer les compétences attribuées par le législateur**, que ce soit par la voie d'une décision de régulation *ex ante*, ou d'une décision de règlement de différend à la demande d'une des parties.

Par ailleurs, afin d'assurer une veille en continu sur le marché, et en particulier les relations entre fournisseurs de contenus, intermédiaires techniques et opérateurs, **l'Arcep collecte des données sur l'interconnexion et l'acheminement de données, à un rythme bi-annuel depuis 2012**. Les résultats agrégés de cette collecte sont publiés dans le baromètre de l'interconnexion<sup>1</sup>. Les chiffres-clés de l'édition 2025 de ce baromètre, portant sur les données de l'année 2024, sont présentés dans la suite de ce chapitre.

L'Autorité est également investie au sein du BEREC, groupe des régulateurs européens des télécoms, qui a publié en 2024 un rapport sur l'interconnexion de données au niveau européen (voir la partie 3 « l'état de l'interconnexion en Europe en 2024 » p. 23).

<sup>1</sup> Le baromètre de l'interconnexion est mis à jour tous les ans [sur le site de l'Arcep](#).



## LES PRINCIPAUX ACTEURS DE L'INTERCONNEXION ET D'INTERNET

Dans l'écosystème de l'internet, divers acteurs principaux s'interconnectent :

- **les fournisseurs de contenu et d'applications (FCA)** : c'est-à-dire les propriétaires du contenu, qui font appel à plusieurs intermédiaires pour acheminer leur contenu aux utilisateurs finals ;
- **les hébergeurs** : c'est-à-dire les propriétaires des serveurs hébergeant un contenu géré par des tiers (FCA ou individus) ;
- **les transitaires** : c'est-à-dire les gestionnaires des réseaux internationaux qui font office d'intermédiaires entre les FCA et les FAI pour acheminer le trafic ;
- **les gestionnaires de point d'échange internet (IXP, Internet Exchange Point)** : c'est-à-dire les acteurs tiers

opérant un point d'échange qui permet aux différents acteurs de s'interconnecter directement, par ce moyen, plutôt que par le biais d'un ou de plusieurs transitaires ;

- **les opérateurs de réseaux de diffusion de contenu (CDN, Content Delivery Network)** : c'est-à-dire les intermédiaires techniques qui se spécialisent dans la livraison de volumes de trafic importants vers plusieurs FAI, dans des zones géographiques variées et grâce à des serveurs-caches au plus proche des clients finals afin d'optimiser l'acheminement, améliorant les performances et réduisant les coûts ;
- **les fournisseurs d'accès internet (FAI)** : c'est-à-dire les opérateurs de réseaux qui sont chargés de livrer le trafic à l'utilisateur final.

## 2. L'ÉTAT DE L'INTERCONNEXION EN FRANCE EN 2024

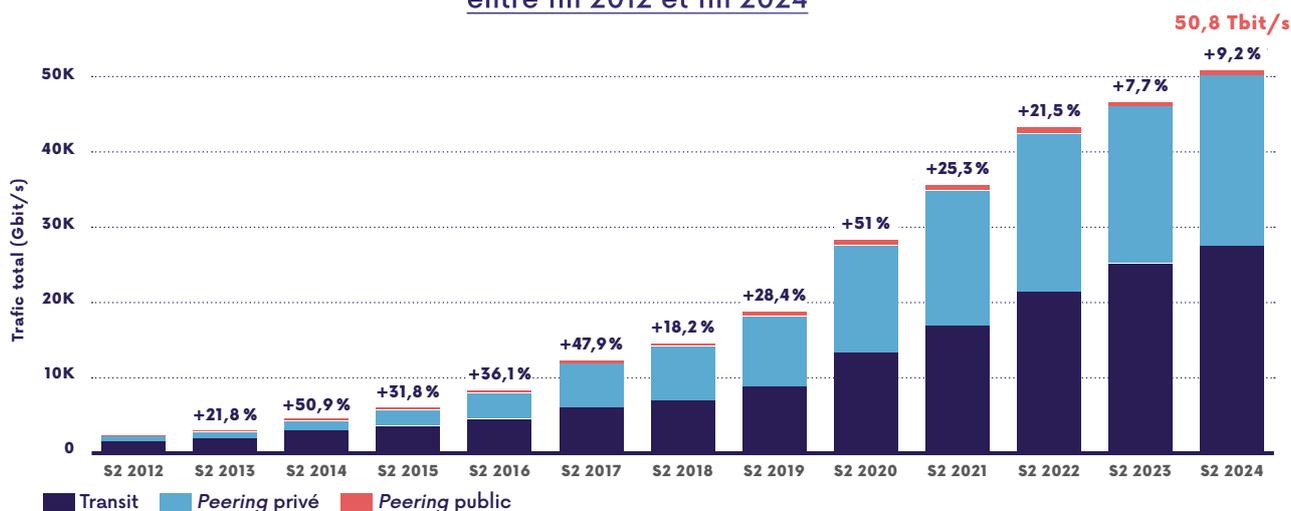
L'Arcep dispose donc de données techniques et tarifaires sur l'interconnexion du premier semestre de 2012 au second semestre de 2024. La publication des résultats<sup>2</sup> ne porte que sur des **données agrégées relatives aux 4 principaux opérateurs de communications électroniques en France**.

### 2.1. Trafic entrant

Au point d'interconnexion, le **trafic entrant** dans les réseaux des 4 principaux FAI en France est passé de à 46,5 Tbit/s fin 2023 à 50,8 Tbit/s fin 2024, marquant ainsi une **augmentation de 9,2 % en un an**.

Cette augmentation est comparable à celle de l'année 2023 (7,7 %) et reste bien plus basse que celles des années précédentes. À titre de comparaison, la hausse annuelle du trafic entrant en 2022 était estimée à 21,5 %.

### Évolution du trafic entrant dans les réseaux des principaux FAI en France entre fin 2012 et fin 2024



<sup>2</sup> Résultats issus des réponses des différents opérateurs à la collecte d'informations sur les conditions techniques et tarifaires de l'interconnexion et de l'acheminement de données, dont le périmètre est explicité dans la décision 2017-1492-RDPI.

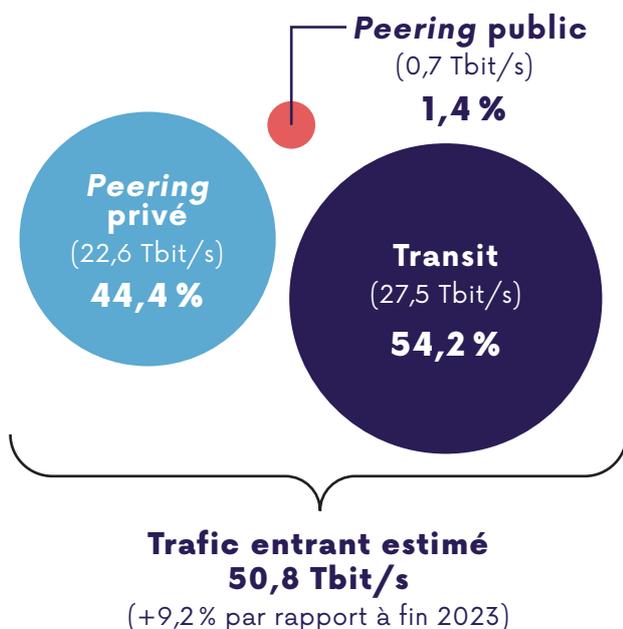
Cette évolution de la croissance de la consommation de bande passante est cohérente avec l'évolution de la consommation de données mobiles publiée par l'Arcep dans son observatoire des marchés des communications électroniques en France, qui montre une légère décélération de la consommation de données mobiles depuis 2023<sup>3</sup>. Elle peut notamment s'expliquer :

- d'une part, par l'évolution de la demande : le baromètre du numérique édition 2025, paru en mars 2025<sup>4</sup> souligne par exemple une stabilisation du taux de pénétration des services de vidéo à la demande (56 %, identique à l'année précédente), après plusieurs années de forte hausse ;
- d'autre part, par des efforts entrepris par certains acteurs du contenu en termes de compression et d'optimisation du trafic, tels que le recours à des CDN internes.

À la fin du 2<sup>e</sup> semestre de 2024, le trafic entrant dans les réseaux des opérateurs est partagé essentiellement entre transit (54,2 % environ) et *peering* privé (44,4 % environ), avec une portion minime du trafic attribuable au *peering* public, celui ayant lieu dans les points d'échanges internet, ou IXP (1,4 %). En 2024, le transit est donc majoritaire, comme en 2023, avec très peu de changements au global : le trafic comptait alors 54,1 % de transit, 44,7 % de *peering* privé, et 1,2 % de *peering* public.

La part élevée du transit s'explique en grande partie par le trafic de transit entre *Open Transit International* (OTI), *Tier 1* appartenant à Orange, et le Réseau de backbone et de collecte internet d'Orange (RBCI), qui permet d'acheminer le trafic vers les clients finals de ce FAI. Ce taux de transit est beaucoup moins élevé chez les autres FAI qui, n'ayant pas en parallèle une activité de transitaire, font davantage appel au *peering*.

### Répartition du trafic entrant à l'interconnexion en 2024



Source : Arcep.

<sup>3</sup> Arcep, *Observatoire des marchés des communications électroniques au T4 2024*.

<sup>4</sup> Arcep, Arcom, CGE, ANCT, *Baromètre du numérique, édition 2025*.

<sup>5</sup> DÉBES, Florian, octobre 2024. « Télécoms : comment les JO de Paris 2024 et Taylor Swift ont dessiné l'avenir des réseaux mobiles », *Les Échos*.

<sup>6</sup> À titre d'exemple, l'article de *Frontier Economics* « *The impact of artificial intelligence on the telecoms sector* » publié en 2023 mentionne l'hypothèse d'Omdia estimant que l'IA pourrait représenter deux tiers du trafic des opérateurs d'ici 2030.

<sup>7</sup> *Telegeography*, 2025. *State of the network*.

## 2.2. Asymétrie entre trafic sortant et entrant

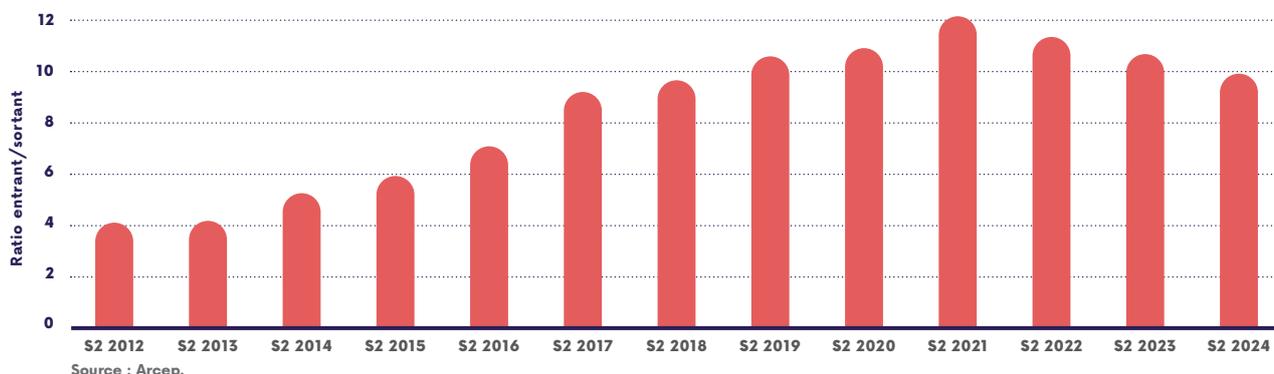
À la fin de l'année 2024 et au point d'interconnexion, le trafic sortant du réseau des 4 principaux FAI en France atteint environ 5,1 Tbit/s, soit une augmentation de 17,5 % en comparaison avec fin 2023. Entre fin 2019 et fin 2024, ce trafic a quasiment triplé. Le trafic sortant demeure donc plus faible que le trafic entrant, en raison de l'asymétrie des usages : en volume, les utilisateurs finals reçoivent davantage de données qu'ils n'en envoient.

Le ratio d'asymétrie entre le trafic entrant et le trafic sortant du réseau des principaux FAI continue néanmoins la baisse amorcée en 2022 : en 2024, pour 1 Gbit/s de trafic transmis dans le sens sortant, il y a eu 9,9 Gbit/s dans le sens entrant, contre 10,6 Gbit/s en 2023 (voir graphique « Évolution du ratio d'asymétrie entre 2012 et 2024 » p. 19).

Plusieurs hypothèses peuvent être formulées pour expliquer l'augmentation du trafic sortant, participant à l'évolution du taux d'asymétrie. L'hypothèse principale serait celle de la publication de vidéos sur les réseaux sociaux numériques : les utilisateurs finals enverraient davantage de vidéos sur internet, ce qui ferait progresser le trafic sortant du réseau des opérateurs. Typiquement, les Jeux olympiques de Paris 2024 ont été le théâtre de changements importants concernant la consommation de réseaux mobiles<sup>5</sup>. La pratique du *streaming* vidéo depuis son téléphone portable semble s'être démocratisée, et cela a pu avoir un impact sur le trafic sortant.

Si certains acteurs prévoient une augmentation de la part du trafic dédié à l'intelligence artificielle<sup>6</sup>, il n'est à ce jour pas possible de tirer des conclusions précises sur un impact éventuel de l'IA générative sur le trafic. En effet, peu de données fiables concernant l'usage de ces applications et l'impact sur le trafic sont disponibles. Dans son dernier rapport, *Telegeography*<sup>7</sup> explique que l'impact de l'IA générative sur les capacités de trafic à l'international n'est « pas entièrement clair ». Le texte met néanmoins en avant l'hypothèse d'une possible augmentation du trafic des opérateurs à terme du fait de services tels que les *GPU-as-a-service*, qui permettent l'entraînement des modèles à distance.

### Évolution du ratio d'asymétrie entre fin 2012 et fin 2024



### 2.3. Part des CDN internes dans le trafic à destination de l'utilisateur final

La transmission des contenus, notamment vidéo, de manière fluide est devenue capitale pour les FCA. Ces derniers cherchent de plus en plus à se rapprocher des utilisateurs finals. Cela a donné lieu à l'apparition d'un nouveau mode d'interconnexion : les CDN internes. **Les CDN (Content Delivery Network) sont des systèmes permettant d'optimiser la transmission du contenu aux utilisateurs finals, grâce à un réseau de caches qui permettent de stocker temporairement le contenu au plus près de là où il est demandé.** Cette approche permet de diminuer la latence (le contenu charge plus rapidement), et de répartir la charge (les requêtes sont distribuées entre les différents serveurs de cache) lorsqu'il y a beaucoup de demande. Pour ce faire, les FCA concluent des partenariats avec les FAI afin que leur contenu soit hébergé dans des serveurs-caches placés à l'intérieur du réseau des FAI. Ces CDN internes peuvent être ceux de l'opérateur qui les héberge ou appartenir à des tiers.

À titre d'exemple, les fournisseurs de services représentant une part importante du trafic entrant des opérateurs, tels que Netflix, Google, Amazon ou encore Meta, peuvent intégrer leurs propres serveurs dans le réseau de certains opérateurs. L'Arcep collecte des données sur les CDN internes depuis 2016.

Entre fin 2023 et fin 2024, le trafic provenant des CDN internes vers les clients des principaux FAI en France a légèrement

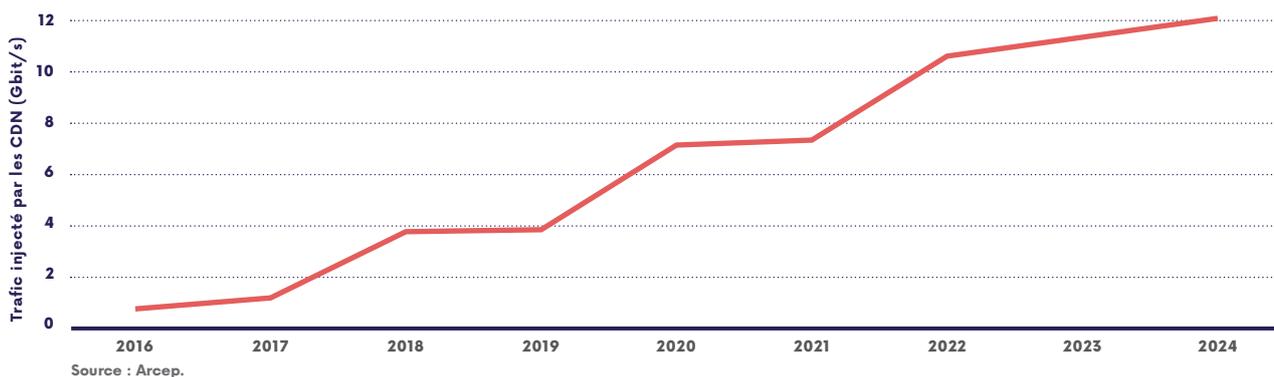
augmenté, passant de près de 11,4 Tbit/s à 12,1 Tbit/s environ (voir graphique ci-dessous).

Les CDN internes se sont bien installés dans le paysage depuis leur apparition. Du fait de leur efficacité en matière de diffusion du contenu, ils limitent le trafic aux interconnexions entrantes et à son transport sur internet. En effet, le ratio entre le trafic provenant de l'interconnexion pour alimenter le cache du CDN interne et le trafic émis par le CDN interne à destination des utilisateurs finals varie entre 1/10 et 1/19 en fonction de l'opérateur, avec un ratio moyen de 1/14. Autrement dit, **les données rendues disponibles au moyen des CDN internes sont consultées autour de 14 fois en moyenne** (voir graphique « Flux à l'interconnexion, et rôle des CDN internes » p. 20). Ce ratio, qui était entre 1/7 et 1/15 en 2023, a augmenté, montrant que les contenus hébergés sur les CDN internes sont ceux pour lesquels la demande est la plus forte.

Le recours aux CDN internes permet de limiter le trafic à l'interconnexion et par conséquent le dimensionnement des liens. En effet, à usage identique des utilisateurs finals, l'absence de CDN internes aurait impliqué une augmentation de 24 % du trafic entrant à l'interconnexion.

La part de trafic provenant des CDN internes représente en 2024 **environ 19 % du trafic à destination des clients des FAI**. Elle est relativement stable par rapport à l'année 2023. Elle varie toutefois entre 12 % et 29 % selon les FAI.

### Évolution du trafic des CDN internes entre fin 2016 et fin 2024



## Flux à l'interconnexion, et rôle des CDN internes



### 2.4. Décomposition du trafic selon l'origine

À partir des données collectées auprès des opérateurs<sup>8</sup> l'Arcep peut estimer la proportion de trafic issue de certains FCA et d'acteurs du transport de contenu (CDN tiers notamment), quand ces derniers sont identifiables, rapportée au volume total constaté à l'interconnexion.

Il convient de noter que **les données relatives à l'interconnexion analysées ici concernent des relations directes entre les infrastructures réseaux des acteurs de l'internet**, identifiées par leur numéro d'AS (pour « *Autonomous System* » ou système autonome, terme défini dans le lexique du présent rapport p. 80). Ainsi, un contenu hébergé ou transporté par un acteur tiers, ne faisant donc pas l'objet d'une interconnexion directe avec un FAI déclarée à l'Autorité, ne

sera pas identifié dans le graphique « Décomposition estimée du trafic en fonction de l'origine en 2024 » présenté p. 21.<sup>9</sup>

**Certains fournisseurs de services, pourtant très utilisés par les internautes, ne sont pas représentés puisque leur trafic est acheminé par des intermédiaires** (CDN, transitaires, etc.) jusqu'au point d'interconnexion des FAI. À titre d'illustration, des acteurs de l'audiovisuel – TF1, M6, France TV ou des plateformes comme Disney Plus<sup>10</sup> – acheminent au moins une partie de leur trafic via des CDN ou d'autres intermédiaires techniques de l'internet, ce qui explique la faible part du trafic attribué à ces acteurs dans le graphique ci-dessous. Des acteurs du contenu représentés sur le graphique peuvent aussi acheminer une partie de leur trafic via des intermédiaires techniques et donc être associés à une part de trafic relativement moins importante que leur usage réel au niveau du terminal de l'utilisateur.



## USAGES NUMÉRIQUES DES FRANÇAIS ET TRAFIC À L'INTERCONNEXION, QUEL LIEN ?

Le trafic mesuré au point d'interconnexion par les opérateurs est influencé par les usages numériques des Français, mais n'en est pas la représentation exacte.

Le point d'interconnexion est l'endroit où le trafic est échangé avec tous les partenaires des opérateurs. En ce sens, le point d'interconnexion peut être schématiquement représenté comme la frontière du réseau des opérateurs. Il s'agit d'une frontière au sens technique et non territorial : le trafic qui est échangé peut provenir aussi bien de France, d'Europe, que du reste du monde, sans que cette origine puisse être précisément déterminée.

L'Arcep présente ici les résultats agrégés des mesures des débits au point d'interconnexion. Ces mesures ne sont pas effectuées au niveau du terminal de l'utilisateur final.

Le trafic mesuré ainsi à son arrivée dans le réseau de l'opérateur n'y entre pas uniquement pour satisfaire les besoins des utilisateurs finals. Une part minoritaire des données échangées peut transiter par le réseau d'un FAI pour atteindre une autre destination, comme le réseau d'un autre opérateur à titre d'exemple.

En complément des informations qu'apporte le Baromètre de l'interconnexion, l'Arcep collecte et publie d'autres données qui peuvent permettre de mieux appréhender les usages numériques sur internet, en particulier la consommation de données mobiles dans le cadre de l'[observatoire des marchés des communications électroniques en France](#). Le [Baromètre du numérique](#) annuel, piloté en partenariat avec l'Arcom, le CGE et l'ANCT, livre une synthèse plus qualitative des usages numériques de la population.

<sup>8</sup> Ici aussi, les données agrégées concernent seulement les 4 principaux opérateurs commerciaux en France.

<sup>9</sup> Par exemple, le graphique ne distingue pas, au sein du groupe Meta, le trafic lié aux applications Facebook, Instagram et WhatsApp, puisque ces services sont interconnectés avec les opérateurs via une infrastructure réseau commune, celle de Meta. C'est aussi le cas des autres applications et services fournis par les acteurs de la catégorie « GAFAM ». La seule exception concerne le trafic de Twitch, qui dispose encore d'une infrastructure séparée et d'un numéro d'AS dédié. Néanmoins, par souci de cohérence, il est inclus dans la catégorie Amazon.

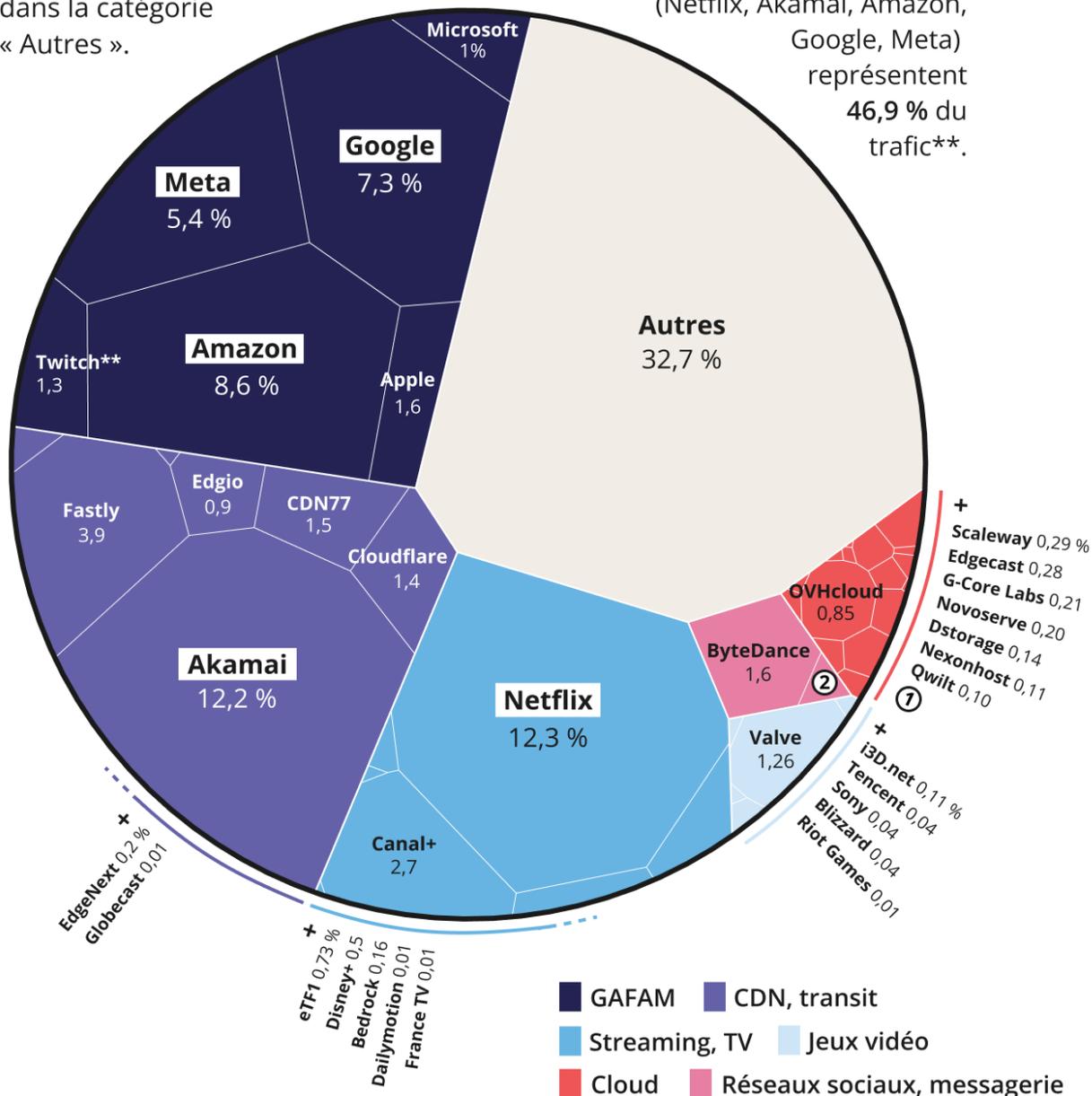
<sup>10</sup> Voir « [Disney+ compte près de 130 millions d'abonnés, nettement plus qu'attendu](#) », *Le Parisien*, 10 février 2022.

Décomposition estimée du trafic en fonction de l'origine en 2024

Pourcentage du trafic entrant au point d'interconnexion de 44 acteurs liés au transport ou à la production de contenu déclarés par les principaux FAI\* fin 2024. Le reste du trafic est regroupé dans la catégorie « Autres ».

**Les 5 plus grands acteurs**

(Netflix, Akamai, Amazon, Google, Meta) représentent 46,9 % du trafic\*\*.



Source : Arcep.

\* Bouygues, Free, Orange, SFR. \*\* en incluant Twitch, qui appartient à Amazon.

① M247 0,06 % ; Alibaba Cloud 0,06 % ; Dropbox 0,03 % ; Zscaler 0,03 % ; Worldstream 0,03 % ; Leaseweb 0,02 % ; Zenlayer 0,01 % ; Mediactive <0,01. ② Telegram 0,2 %.

Le graphique présenté p.21 présente ainsi une agrégation du trafic vers l'utilisateur final des principaux FAI, distribuée en fonction des partenaires avec lesquels les opérateurs sont interconnectés. Les différents types d'acteurs interconnectés ont été catégorisés pour faciliter la lecture du graphique, et seuls les acteurs concernés par la diffusion ou le transport de contenus ont été laissés apparents.

**Concernant la catégorie « Streaming TV » qui regroupe les services de VoD ainsi que les chaînes de télévision, Netflix demeure l'acteur avec la part de trafic la plus élevée, estimée à 12,3 % du trafic total.** Cette part poursuit cependant la baisse observée depuis 2022 (pour mémoire, la part était de 15,3 % en 2023). La part relativement faible des autres acteurs de cette catégorie (par exemple 2,7 % pour Canal Plus ou 0,5 % pour Disney Plus) doit être nuancée : certains services de VoD et chaînes de télévision acheminent une partie de leur trafic via des CDN (et non via leur propre infrastructure), ce qui peut entraîner une sous-estimation relative de leur part telle que représentée par le graphique.

**S'agissant des fournisseurs de CDN, la part d'Akamai s'est stabilisée en 2024 à 12,2 % contre 12,3 % en 2023<sup>11</sup>,** une part comparable cette année à celle de Netflix. Fastly voit sa part augmenter de manière très significative : il passe de 1,9 % du trafic en 2023 à 3,9 % en 2024.

**Le trafic en provenance des acteurs de la catégorie « GAFAM » (qui fournissent des produits et services très divers<sup>12</sup>), s'élève à 25 %.** Amazon représente 8,6 % du trafic, ce qui représente une augmentation assez significative par rapport à 2023 (+ 2 points). En incluant Twitch<sup>13</sup>, Amazon atteint 9,9 % du trafic. Il est suivi de Google (7,3 %) et Meta (5,4 %). Le trafic en provenance de Microsoft est en légère augmentation, passant de 0,8 % en 2023 à 1 % en 2024, tout comme celui d'Apple, qui passe de 1,2 % à 1,6 %.

**Dans la catégorie « Réseaux sociaux », le trafic en provenance de Bytedance, la maison-mère de Tiktok, occupe 1,6 % du total agrégé en 2024,** en légère augmentation (0,5 point) depuis 2023.

Enfin, le trafic identifié dans la catégorie « Autres », dont la part s'élève à 32,7 %, provient d'interconnexions inter-FAI ou d'acteurs n'ayant pas pour activité principale la diffusion ou l'hébergement de contenus.

Près de 19 % du trafic provient des principaux transitaires mondiaux, dits *Tier 1*, qui font le lien entre les différents acteurs de l'internet (fournisseurs de contenus, opérateurs) grâce à leurs prestations de transit.



## LES RÉSEAUX PUBLICS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE RECHERCHE, AUX PREMIÈRES LOGES DE LA NAISSANCE DE L'INTERNET

Lorsque les étudiants se connectent à internet sur le campus de leur université, il y a de fortes chances que leur fournisseur d'accès à internet ne soit pas un opérateur commercial grand public, mais un réseau public d'enseignement et de recherche, comme celui de Renater en France.

Peu connus du grand public, les réseaux publics d'enseignement et de recherche sont aujourd'hui des opérateurs spécialisés, à destination des laboratoires de recherche et des universités. Ils sont regroupés au sein de Géant<sup>1</sup>, au niveau européen, ce qui permet de relier les laboratoires et les sites de recherche.

Ils fournissent principalement de la connectivité et jouent un rôle important dans le partage du savoir mais aussi la

transmission de données cruciales pour des expériences scientifiques, par exemple pour le LHCONE au CERN<sup>2</sup>.

Il est intéressant de noter que ces réseaux ont contribué de manière significative à l'histoire d'internet, tant au niveau national qu'international. En France, la diffusion de Renater s'est appuyée sur les travaux pionniers menés autour du réseau Cyclades<sup>3</sup> — un réseau d'ordinateurs considéré comme l'un des précurseurs d'internet. Cette mise en réseau des établissements d'enseignement supérieur et de recherche précède même l'émergence d'internet auprès du grand public. Autre exemple, le GIP Renater a pris part, en 1995, à la constitution du SFINX, un des premiers IXP européens<sup>4</sup>.

1 Géant, 2023 *Compendium*.

2 Le LHC (*Large Hadron Collider*) est un accélérateur de particules mis en fonction en 2008 au CERN. Renater contribue au LHCONE (*Large Hadron Collider Open Network Environment*), réseau consacré aux sites participant aux expériences du LHC. Voir plus d'information sur le site internet de Renater : [LHCONE](#).

3 SCHAFFER, Valérie et TUY, Bernard, 2013. *Dans les coulisses de l'Internet : Renater, 20 ans de Technologie, d'Enseignement et de Recherche*. Paris : Armand Colin. « Le sens de la recherche », p. 240. DOI : 10.3917/arco.schaf.2013.01.

4 SCHAFFER, Valérie, 2012. « De Cyclades à Renater : Des réseaux de données pour la recherche et l'enseignement (années 1970-1990) », *Histoire de la recherche contemporaine. La Revue du Comité pour l'histoire du CNRS*, 11 octobre 2022.

11 Ceci après une augmentation très significative entre 2021 et 2022, attribuée à l'augmentation de la consommation des contenus hébergés par cet acteur, ainsi qu'à des changements sur le marché du CDN, où des acteurs sont passés d'un fournisseur de CDN autre qu'Akamai, ce qui expliquerait d'ailleurs pourquoi la part d'Akamai a cessé d'augmenter.

12 La catégorie « GAFAM » regroupe le trafic des réseaux appartenant à Google, Amazon, Meta, Apple et Microsoft. Comme il n'est pas possible de distinguer les services de ces différents acteurs au niveau de l'interconnexion, il n'est pas possible de ventiler les différents services en fonction des catégories indiquées sur le graphique ; c'est pour cette raison que, par exemple, Instagram n'est pas classé dans « réseaux sociaux », ou Youtube dans « vidéo et streaming ».

13 Twitch utilise encore un numéro d'AS séparé en 2024, mais annoncé comme « Amazon IVS ». Il est affiché à part mais Twitch est inclus ici dans la part d'Amazon puisque ce sont des entreprises du même groupe. D'ailleurs, la part en diminution de Twitch peut-être s'expliquer par une bascule du trafic de l'AS historique à l'AS principal d'Amazon.

### 3. L'ÉTAT DE L'INTERCONNEXION EN EUROPE EN 2024

Publié en décembre 2024, le rapport du BEREC sur l'interconnexion IP en Europe<sup>14</sup> dresse un état des lieux de l'interconnexion au niveau européen depuis 2017. **Ce rapport s'appuie notamment, pour la première fois, sur une collecte de données réalisée à l'échelle européenne à l'automne 2023 de manière coordonnée par chaque Autorité de régulation nationale (ARN).** Elle portait sur les accords d'interconnexion des FAI européens à laquelle 174 contributions ont été apportées.

Le rapport analyse l'évolution générale du trafic à l'interconnexion de 2017 à 2023, ainsi que les tendances en termes de coûts et de prix. Les données et retours des parties prenantes indiquent une stabilisation de la croissance du trafic, ainsi qu'une baisse continue des coûts et des prix pratiqués. Il présente également

les dynamiques concurrentielles du marché, ainsi que les rapports de force entre les acteurs. Par exemple, la progression des CDN et du *peering* direct exercent une pression concurrentielle sur les opérateurs transitaires, notamment sur les prix du transit. Si de nombreux points corroborent les analyses de l'Arcep (en particulier, l'installation des CDN dans le paysage de l'interconnexion depuis 2017, également très claire au niveau européen), les résultats du rapport montrent aussi la spécificité du marché français, avec notamment la place occupée par le *peering* payant dans le trafic, qui est plutôt minoritaire au niveau européen.

Le rapport déduit de cette analyse que le fonctionnement concurrentiel du marché de l'interconnexion IP est satisfaisant, dans la lignée de précédentes réflexions du BEREC sur le sujet. Au-delà du maintien d'une surveillance du marché, il indique que ce segment de marché pourrait faire l'objet de réflexions plus approfondies sur le respect du principe de l'internet ouvert et l'applicabilité de remèdes issus du Code des communications électroniques et du règlement sur l'internet ouvert.



#### TRAVAUX EUROPÉENS SUR LE RÔLE DES GRANDS FOURNISSEURS DE CONTENUS ET D'APPLICATIONS (FCA) ET LEURS RELATIONS AVEC LES OPÉRATEURS TÉLÉCOMS

Au-delà de l'interconnexion IP, l'Arcep et le BEREC ont activement travaillé sur les diverses relations techniques et commerciales entre acteurs du contenu et opérateurs d'infrastructures ainsi que réseaux télécoms, afin d'être en capacité d'alimenter les réflexions en cours au niveau européen sur le sujet. L'Arcep a notamment copiloté les travaux du BEREC sur l'entrée des grands fournisseurs de contenu et d'applications (FCA) dans les marchés des services et réseaux de communications électroniques<sup>1</sup>.

Le rapport, qui intègre les retours des parties prenantes à la consultation publique, vise à identifier les éléments de l'internet dans lesquels les grandes plateformes investissent, ainsi qu'à analyser leurs stratégies pour remonter la chaîne de valeur, leurs modèles économiques et leurs relations de concurrence, de coopération et d'interdépendance avec les opérateurs traditionnels. Le rapport fournit ainsi un aperçu de l'impact de ces acteurs numériques sur les réseaux et certains services de communications électroniques en Europe.

Les relations entre les grands FCA et opérateurs de communications électroniques sont diverses. Les deux types d'acteurs peuvent conclure des partenariats pour offrir des services conjoints ou complémentaires (par exemple, les opérateurs fournissent des services d'accès à internet à haut débit et les FCA du contenu et des applications; les

box proposent à la fois l'accès à l'internet et aux services *Over The Top* ou aux assistants vocaux). Les opérateurs et les FCA peuvent également se concurrencer directement, notamment pour les services de voix et de messagerie, pour la fourniture de services *cloud*, de réseaux de distribution de contenu (CDN), de câbles sous-marins, etc.

Dans son rapport, le BEREC analyse ces différentes dynamiques au travers de 3 études de cas portant sur les CDN, les câbles sous-marins et les services de relais internet assimilables à des réseaux privés virtuels (VPN). L'analyse met en évidence comment les grandes plateformes numériques ont déployé leurs propres infrastructures physiques (CDN, centres de données, etc.) et l'infrastructure réseau (câbles sous-marins) et internalisent désormais en grande partie les services qu'ils achetaient auparavant aux opérateurs télécoms (le transit international).

Par ailleurs, le rapport présente certaines restrictions imposées par des fournisseurs de systèmes d'exploitation qui affectent, ou pourraient affecter, la capacité des opérateurs télécoms à fournir l'accès à internet ou à certains services.

*Pour plus de détails sur les travaux de l'Arcep sur le numérique, voir le chapitre 15 du Tome 1 du rapport d'activité de l'Arcep.*

<sup>1</sup> BEREC Report on the entry of large content and application providers into the markets for electronic communications networks and services

<sup>14</sup> BEREC, 2024, *Report on the IP Interconnection ecosystem*.

# La parole à...

## ALENA MURAVSKA

Chargée de la gestion de programme  
au sein de l'équipe Communauté et  
Engagement du RIPE NCC.



## Le RIPE NCC : au cœur d'un internet stable et ouvert<sup>1</sup>

Le RIPE NCC (Réseaux IP européens Network Coordination Centre) est l'un des 5 Registres internet régionaux (RIR) dans le monde. Organisation à but non lucratif, le RIPE NCC est responsable de l'allocation et de la gestion de ressources de numérotation d'internet en Europe, au Moyen-Orient et en Asie centrale. Ces ressources sont notamment les adresses IPv4 et IPv6, ainsi que les numéros de systèmes autonomes (ASN). Mais au-delà de cette mission sur le plan technique, le RIPE NCC joue également un rôle-clé dans le soutien à l'écosystème global de l'interconnexion et l'internet ouvert.

### Une infrastructure pour un internet stable

L'un des principaux objectifs du RIPE NCC est de s'assurer que l'internet reste ouvert, stable, et accessible à tous. En assurant avec rigueur l'enregistrement des ressources de numérotation d'internet, le RIPE NCC permet aux réseaux du monde entier de s'interconnecter. Chaque fournisseur d'accès à internet, opérateur réseau, hébergeur ou entreprise du numérique a besoin de ces ressources pour être correctement identifié sur le réseau et router son trafic.

Sans une gestion attentionnée et équitable de ces ressources, internet serait un espace chaotique, instable, et vulnérable aux abus. Le RIPE NCC applique les règles qui ont été adoptées par la communauté du RIPE elle-même, au travers d'un processus ouvert, transparent et participatif pour assurer une répartition équitable et transparente des ressources. La gouvernance collaborative est une des pierres angulaires de notre internet ouvert.

### Construire du consensus

Dans le cadre de son rôle de secrétariat de la communauté du RIPE, le RIPE NCC organise deux rencontres annuelles, en plus des événements régionaux. Les rencontres du RIPE rassemblent une large communauté : fournisseurs d'accès à internet, chercheurs, réglementaires, ingénieurs télécoms, représentants de gouvernements et d'associations, entre autres. À ces occasions, les participants partagent des bonnes pratiques, discutent de développements technologiques, débattent des règles de répartition des ressources, et renforcent leurs relations interpersonnelles, dans un milieu souvent qualifié de très technique.

Bien que les rencontres du RIPE représentent une grande partie des discussions, le processus décisionnel en lui-même a lieu sur des listes de discussion par mail publiques, qui sont donc accessibles à tous, et forment l'épine dorsale du [RIPE Policy Development Process \(PDP\)](#). C'est sur ces listes de discussion que le consensus se construit, que les objections sont faites, et les propositions ajustées. Le RIPE NCC facilite également ce processus en tant que secrétaire de la communauté.

### Soutenir la recherche et la résilience des réseaux

Le RIPE NCC apporte également des outils et des services techniques pour l'observation et la compréhension de l'internet. Par exemple, [RIPE Atlas](#), un réseau mondial de sondes distribuées, permet d'effectuer des mesures de la connectivité sur internet en temps réel. [RIPEstat](#), un autre service-clé, permet d'avoir une vue d'ensemble complète et accessible de l'état des ressources IP, du routage, et de la connectivité mondiale. La communauté d'internet peut également publier des idées, des outils méthodologiques, et des analyses sur le site [RIPE Labs](#), qui est administré par le RIPE NCC et inclut également un [podcast](#) qui aborde une grande variété de sujets autour de l'infrastructure et de la gouvernance d'internet.

Ces services soutiennent non seulement la recherche académique et l'innovation, mais également la résilience opérationnelle des réseaux. En cas d'accident, ils permettent une réaction plus rapide, et une meilleure coordination entre les opérateurs, contribuant ainsi à la stabilité générale de l'internet.

<sup>1</sup> La contribution originale est en anglais ; elle a été traduite par les équipes de l'Arcep.

## Promouvoir l'éducation et la coopération

Le RIPE NCC organise régulièrement des ateliers, des webinaires, et des programmes de certification pour aider les professionnels des réseaux à développer leurs compétences. Cela peut comprendre des ateliers en face-à-face, organisés dans toute la zone où le RIPE alloue des ressources, une plateforme de MOOC, et, pour ceux qui veulent aller plus loin, un programme de certification qui permet de valider les compétences acquises.

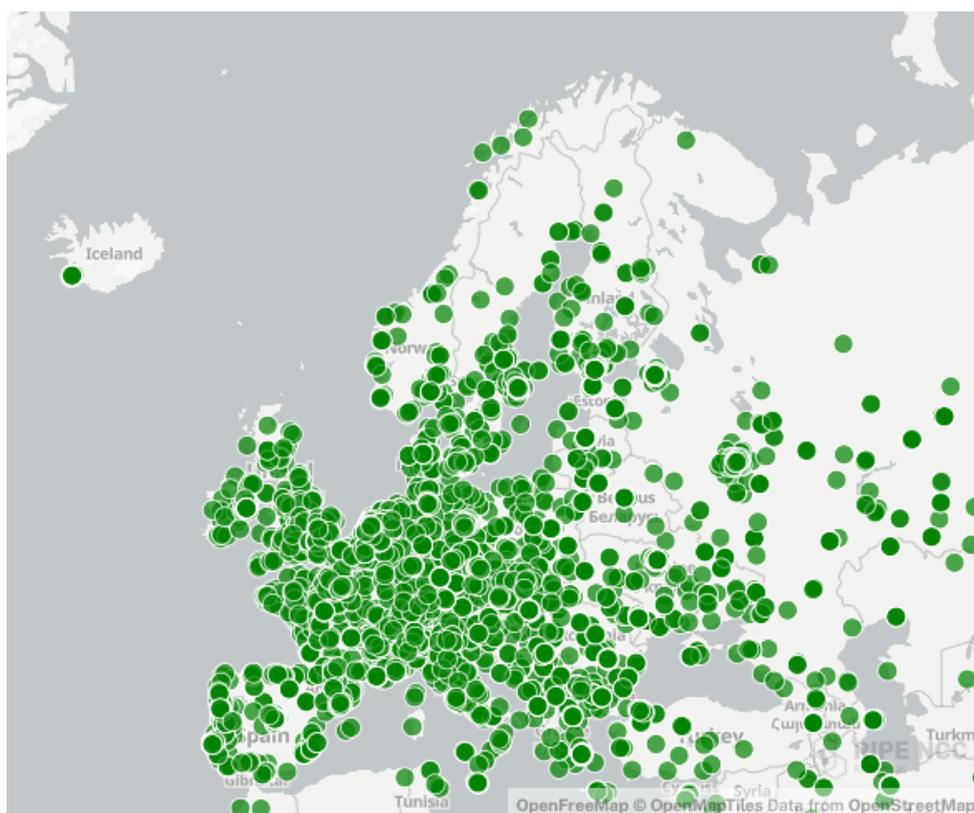
Le RIPE NCC participe également à des forums multipartites clés comme l'*Internet Governance Forum* (IGF), l'ITU et d'autres événements locaux, où l'organisation travaille à assurer que les décisions prises concernant le futur d'internet respectent un processus inclusif, transparent, et soient basés sur des faits. L'organisation encourage également l'encapacitation et la participation informée des membres de sa communauté à ces décisions, les aidant à s'impliquer dans les dialogues autour de la régulation et à contribuer à former une gouvernance de l'internet à l'initiative des acteurs.

L'organisation enfin joue un rôle important de sensibilisation aux problèmes cruciaux comme la sécurité d'internet, l'adoption d'IPv6, et la gouvernance d'internet, en particulier auprès de publics moins familiers avec les milieux techniques, comme les représentants des gouvernements ou le grand public.

## Une voix pour l'internet ouvert

Dans un contexte mondial où les tensions géopolitiques, les réglementations nationales et les intérêts commerciaux peuvent menacer la neutralité des réseaux, le RIPE NCC reste un soutien indéfectible aux principes d'un internet ouvert, inclusif et collaboratif.

En restant fidèle à sa mission, le RIPE NCC garde la confiance de ses membres et de sa communauté. Une mission que l'organisation est déterminée à défendre, pour un internet unique, stable et résilient.



Carte de couverture des sondes Atlas.

Source : [atlas.ripe.net](https://atlas.ripe.net)

## CHAPITRE 2

# Poursuivre l'accélération de la transition vers IPv6



## EN QUELQUES LIGNES

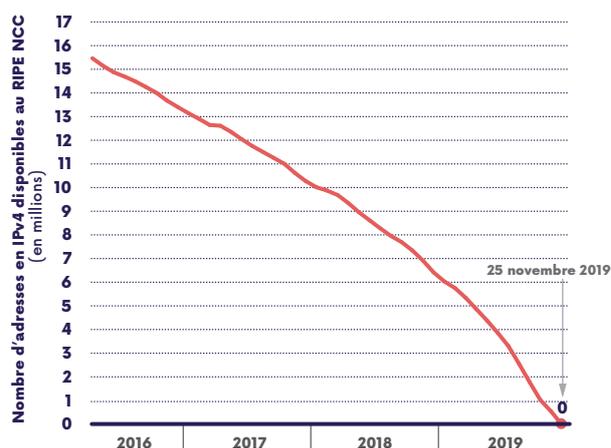
- La transition vers IPv6 apparaît comme un **enjeu majeur** pour éviter une **scission en deux d'internet**, avec IPv4 d'un côté et IPv6 de l'autre.
- Fin 2024, **87 % des clients « fixe »** grand public (FttH, câble, ADSL) en France avaient de l'IPv6 activé, contre **70 % sur le réseau mobile**. **Des disparités sont toujours constatées** entre opérateurs, en particulier en ce qui concerne l'activation d'IPv6 sur les offres professionnelles.
- Sur les 100 pays au monde avec le plus d'internautes, la **France est classée 2<sup>e</sup> en termes d'utilisation IPv6**, avec un taux grand public et entreprise estimé à 68,6 % en février 2025, derrière l'Inde (73,4 %).
- Le taux d'IPv6 des hébergements **e-mail** a progressé de 15 points en 2 années (de 8 % à 23 %), contre 3 points pour les 4 années précédentes.
- L'Arcep anime la **task-force IPv6**, qui lance un groupe de travail prospectif « IPv6 2030 : les conditions d'un futur de l'internet en IPv6 ».

## 1. LA TRANSITION DE L'IPv6, ENJEU MAJEUR POUR L'AVENIR DE L'INTERNET

Chaque terminal sur le réseau internet possède une adresse IP. Les adresses IP publiques sont enregistrées et routables sur internet, elles sont donc uniques. Le protocole IPv4, utilisé sur internet depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1983, offre un espace d'adressage de près de 4,3 milliards d'adresses IP. Or le succès d'internet, la diversité des usages et la multiplication des objets connectés ont eu comme conséquence directe **l'épuisement progressif des adresses IPv4**. Depuis le 25 novembre 2019, le RIPE NCC (le Registre régional d'adresses IP, qui alloue les IPv4 pour l'Europe et le Moyen-Orient) est en pénurie d'IPv4.

Pour faire face à cette situation, les spécifications d'IPv6 ont été finalisées en 1998. Elles intègrent des fonctionnalités permettant de renforcer la sécurité par défaut et d'optimiser le routage. Par ailleurs, IPv6 offre une quasi-infinité d'adresses : 667 millions de milliards d'IPv6 pour chaque millimètre carré de surface terrestre.

### Historique d'épuisement des adresses IPv4



Source : données RIPE NCC.

Néanmoins, le retard de développement d'IPv6 entraîne le **risque d'une scission en deux d'internet, avec IPv4 d'un côté et IPv6 de l'autre**. À titre d'illustration, quand un site web ou une application est hébergée en « IPv6-only », elle n'est alors pas accessible aux utilisateurs qui n'ont qu'une adresse IPv4.

Face à cette pénurie d'IPv4 et aux risques encourus, **la transition vers IPv6 apparaît comme un enjeu majeur**.

Afin d'évaluer l'état de déploiement du protocole IPv6 en France, l'Arcep utilise les données collectées conformément à la [décision Arcep n° 2024-0589](#) et les données de l'Afnic pour établir un baromètre annuel de la transition vers IPv6 en France, permettant d'obtenir une vision d'ensemble de l'adoption du protocole IPv6. Ce chapitre reprend les principaux résultats de l'[édition 2025](#).

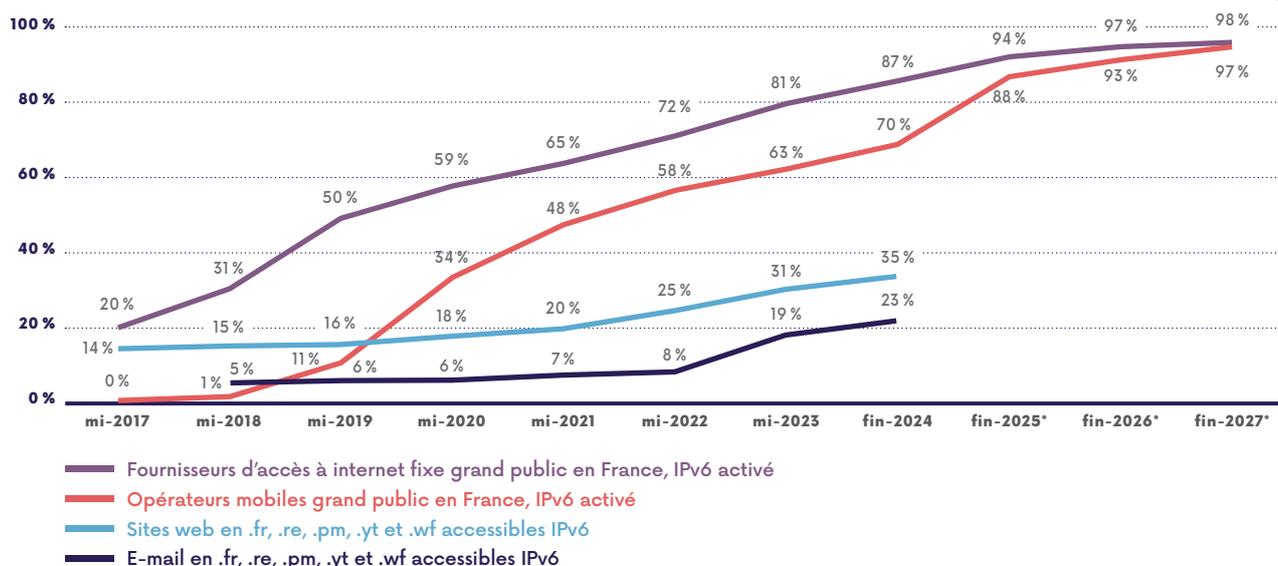
## 2. L'ÉTAT DE LA TRANSITION VERS IPV6 EN 2024

### 2.1. Une multitude d'acteurs, à différents degrés de transition

La transition IPv6 se fait plus rapidement du côté des opérateurs que du côté des hébergeurs et autres acteurs du contenu. Fin 2024, coté fournisseurs d'accès à internet grand public, 87 % des clients du réseau ont de l'IPv6 activé, contre 70 % sur le mobile. Coté fournisseurs de contenu et hébergeurs, 35 % des sites web sont disponibles en IPv6 (23 % pour les e-mails). Si ces chiffres sont faibles, il est à noter une accélération de la transition : pour les e-mails, le taux d'IPv6 a presque triplé en 2 années.

La quasi-totalité des clients grand public devraient avoir une connectivité IPv6 d'ici à fin 2027<sup>1</sup>.

### État d'avancement de la transition vers IPv6 en France



\* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source opérateurs : données à fin décembre 2024, recueillies par l'Arcep auprès des principaux opérateurs et agrégées selon les parts de marché au T3 2024. On suppose, pour l'analyse, qu'Android représente 61% des parts de marché pour 39 % pour iOS.  
Source pour les sites web et les e-mails : données Afnic de décembre 2024.

<sup>1</sup> Côté fixe, d'ici à 2026, les clients qui n'ont pas accès à IPv6 seront sur des réseaux en fin de vie (ADSL/VDSL/câble), ou le réseau cuivre devrait être éteint d'ici à fin 2030. Côté mobile, ce sont d'anciens terminaux qui n'ont pas de connectivité IPv6 qui devraient donc progressivement sortir du parc.

## 2.2. Fournisseurs d'accès à internet fixe

D'après les prévisions fournies par les opérateurs, la transition vers IPv6 devrait être presque entièrement terminée côté grand public d'ici fin 2027 et elle pourrait se terminer en 2030 avec la fermeture du réseau cuivre : certains opérateurs ont choisi de ne pas faire migrer des infrastructures en fin de vie vers le protocole IPv6. Pour les offres internet à destination des professionnels ou des entreprises, la transition pourrait prendre quelques années de plus.

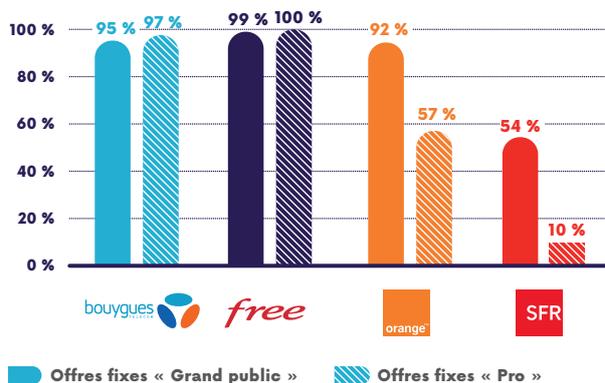
Sur le réseau fixe grand public, en ce qui concerne les principaux opérateurs télécom en France, l'Arcep constate des disparités importantes dans la transition vers IPv6 :

- **Bouygues Telecom** active l'IPv6 pour tous ses clients FttH, ADSL, VDSL et 5G fixe équipés d'une box compatible et connectés sur son réseau en propre. L'IPv6 n'est pas proposé en ADSL ou VDSL sur un réseau de collecte tiers (ce sont des clients Bouygues Telecom qui sont connectés sur un DSLAM Orange).
- **Free** active l'IPv6 sur tous ses clients FttH, ADSL, VDSL grand public sur son réseau en propre. L'IPv6 n'est pas proposé en ADSL ou VDSL sur un réseau de collecte tiers (clients dit « non dégroupés »), ni sur la box 4G+ / 5G de Free.
- **Orange** active l'IPv6 sur tous ses clients FttH, ADSL, VDSL, 4G Home et 5G Home équipés d'une box compatible et sur un réseau qui attribue ses adresses par DHCP. L'IPv6 n'est pas proposé sur quelques clients ADSL grand public (adresses attribuées via PPP). Par ailleurs, tous les nouveaux clients ADSL sont provisionnés en zone DHCP.
- **SFR** termine le renouvellement des équipements réseau qui étaient incompatibles avec l'IPv6 sur le réseau FttH. L'IPv6 n'est pas systématiquement activé ; il appartient alors au client de le faire en se rendant dans l'interface de sa box. Dans le contexte de la fermeture progressive du cuivre sur son réseau, SFR a choisi de supprimer en 2023 le support de l'IPv6 sur les offres ADSL/VDSL. L'IPv6 (encapsulé dans l'IPv4) était auparavant disponible sur les offres ADSL et VDSL, mais non activé par défaut (à fin juin 2022, 1 % des clients ADSL et VDSL avaient activé cette option). Par ailleurs, l'IPv6 n'est pas disponible sur le réseau câblé.

Pour les offres professionnelles à destination des petites entreprises, les opérateurs suivent ce qui est fait sur le grand public, à 2 exceptions près :

- **Orange** : l'IPv6 n'est pas proposé pour les clients ADSL ou VDSL Pro fin 2024, toutefois l'IPv6 devrait être disponible pour tous ces clients courant 2025 ;
- **SFR** : l'IPv6 n'est disponible que sur les offres 4G ou 5G fixe (pas d'IPv6 pour les offres « Pro » en FttH, ADSL, VDSL ou câble). La prévision à fin 2026 ne montre pas d'évolutions sur ce point pour les offres FttH.

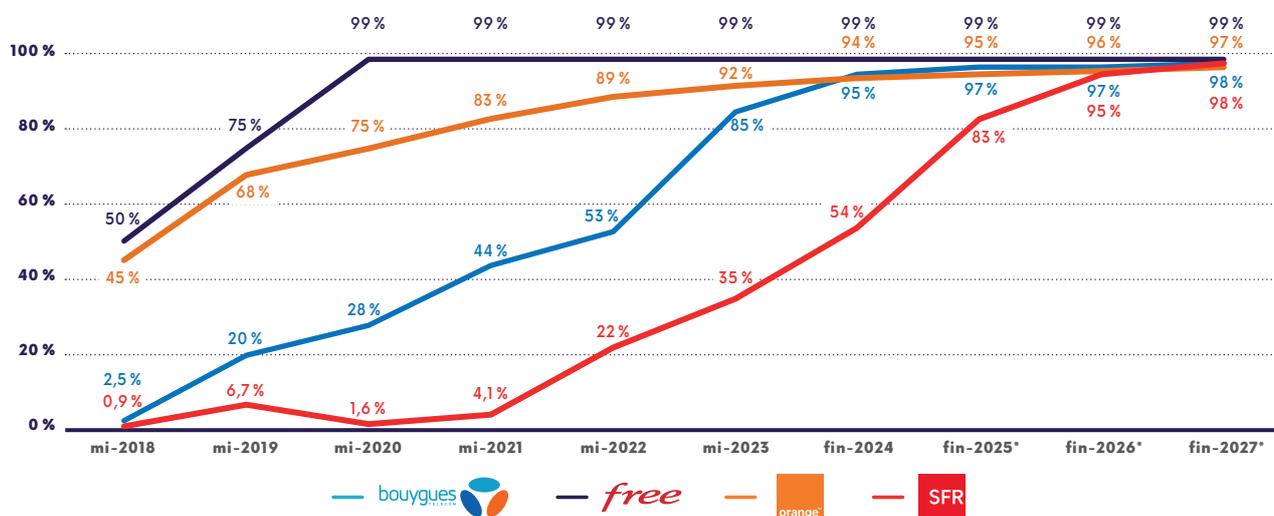
### Réseau fixe : taux de clients activés en IPv6



Source : données à fin décembre 2024, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

La transition IPv6 des opérateurs grand public ayant moins de 3 millions de clients (en Métropole et en Outre-mer) est présentée dans le Baromètre annuel de la transition vers IPv6 en France. L'Arcep constate chaque année l'arrivée de l'IPv6 chez de nouveaux opérateurs, toutefois, un certain nombre d'opérateurs de moins de 3 millions de clients ne proposent pas encore d'IPv6.

### Réseau fixe grand public : évolution du taux de clients activés en IPv6



\* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin décembre 2024, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

### 2.3. Fournisseurs d'accès à internet mobile

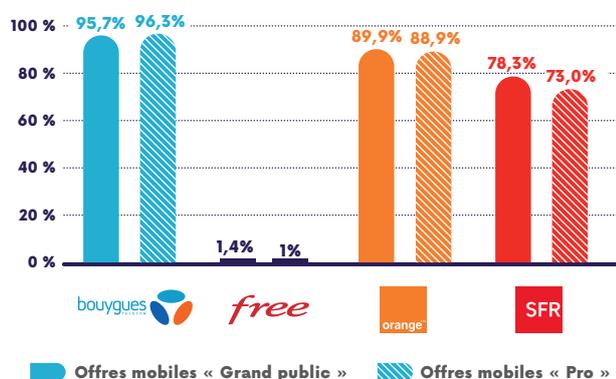
Selon les prévisions fournies par les 4 opérateurs, la transition des accès mobiles vers IPv6 devrait être presque entièrement terminée fin 2027, aussi bien pour le grand public que pour les professionnels. La transition pourrait prendre quelques années de plus pour les offres « data uniquement » (domino 4G / 5G, tablette, ordinateurs, etc.). Pour la première fois, les prévisions transmises par Free annoncent une évolution significative du taux d'activation IPv6 son réseau mobile : celles-ci prévoient une augmentation du taux d'IPv6 de 1 % fin 2024 à 77 % fin 2025.

Pour les offres mobile grand public, l'Arcep constate des disparités importantes dans la transition vers IPv6. Si les principaux opérateurs proposent tous de l'IPv6, la différence se fait sur l'activation :

- **Android** : Bouygues Telecom, Orange et SFR activent par défaut l'IPv6 sur les mobiles Android dont la date de commercialisation est postérieure à 2018 (Bouygues), 2020 (Orange) et 2021 (SFR). Free n'active pas l'IPv6 par défaut à fin 2024. L'IPv6 devrait être activé chez Free courant 2025 pour les smartphones commercialisés à partir de 2022 ;
- **iPhone** : Bouygues Telecom, Orange et SFR activent par défaut IPv6 sur les iPhone dont la version iOS est au minimum iOS 12.2 (Bouygues), iOS 13.0 (Orange pour iPhone 7 et plus récent), iOS 14.3 (SFR), iOS 15.4 (Orange pour les iPhone 6S et SE). Free devrait activer l'IPv6 par défaut courant 2025 sur les iPhone équipés au minimum de la version iOS 15.4.

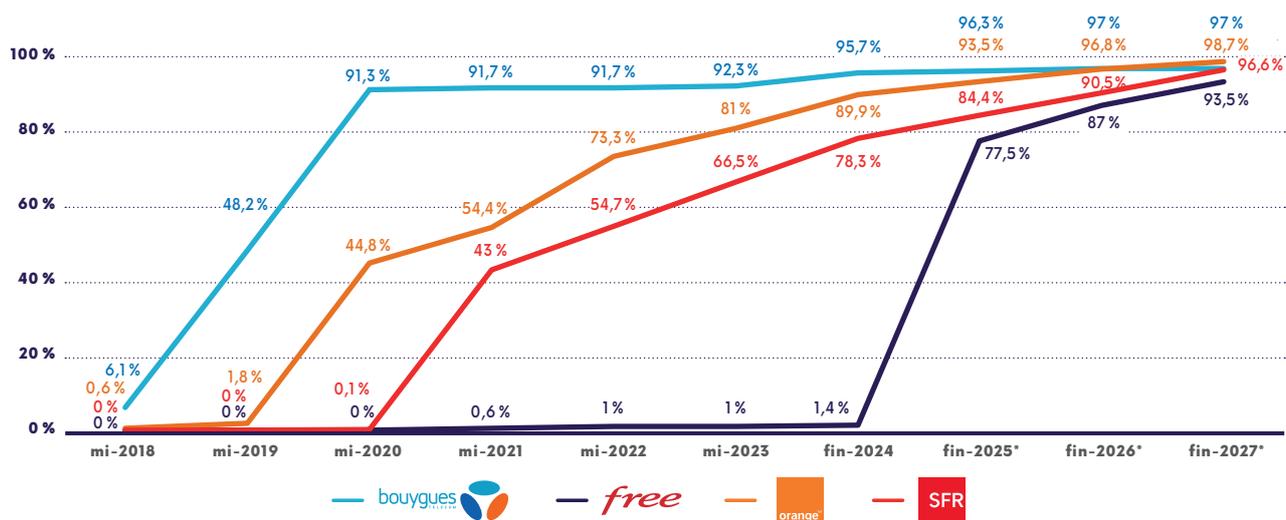
Pour les offres professionnelles, Bouygues Telecom, Orange, SFR et Free proposent de l'IPv6 selon les mêmes modalités que pour le grand public.

Réseau mobile : taux de clients activés en IPv6



Source : données à fin 2024, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs et agrégées avec une part d'Android qui représente 61 %, contre 39 % pour iOS.

Réseau mobile grand public : évolution du taux de clients activés en IPv6



\* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin 2024, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs et agrégées avec une part d'Android qui représente 61 %, contre 39 % pour iOS.

## 2.4. Hébergement web

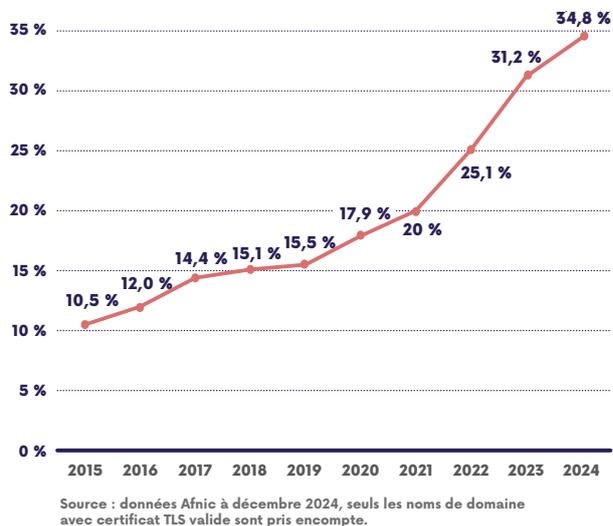
Un site web est considéré comme accessible en IPv6 lorsqu'il dispose d'un enregistrement DNS IPv6. Afin d'exclure une partie des noms de domaine inutilisés, le taux d'activation d'IPv6 est calculé en ne prenant en compte que les noms de domaine possédant un certificat HTTPS valide, soit 2,4 millions d'entre eux pour les sites web en.fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf qui sont analysés ci-dessous.

Fin 2024, les hébergeurs de sites web représentent l'un des maillons de la chaîne d'internet les plus en retard dans la migration vers l'IPv6. En effet, **seuls 34,8 % des sites web sont accessibles en IPv6**. On constate cependant une augmentation de 15 points par rapport à 2021. Ces deux dernières années, l'IPv6 a été activé sur un plus grand nombre de noms de domaine qu'entre 2015 et 2021.

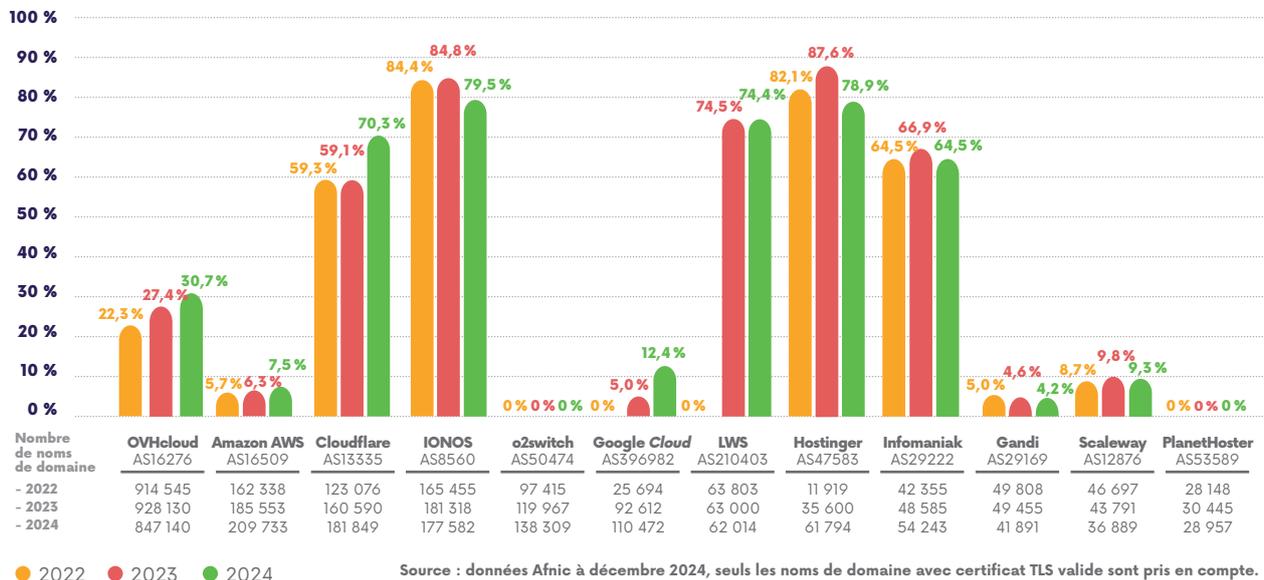
En considérant les 12 premiers acteurs en termes de nombre de noms de domaine, seuls Cloudflare, IONOS, LWS, Hostinger et Infomaniak ont plus de la moitié des sites qu'ils hébergent compatibles IPv6, leurs déploiements constituent donc des exemples à suivre.

Les données sur l'ensemble des hébergeurs de.fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf sont disponibles dans 3 formats : PDF, OpenDocument (lisible avec LibreOffice Calc ou Excel) et données brutes CSV.

### Évolution du taux des sites web accessibles en IPv6 sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf



### Taux de sites web accessibles en IPv6 sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf



Nombre de noms de domaine	OVHcloud AS16276	Amazon AWS AS16509	Cloudflare AS13335	IONOS AS8560	o2switch AS50474	Google Cloud AS396982	LWS AS210403	Hostinger AS47583	Infomaniak AS29222	Gandi AS29169	Scaleway AS12876	PlanetHoster AS53589
- 2022	914 545	162 338	123 076	165 455	97 415	25 694	63 803	11 919	42 355	49 808	46 697	28 148
- 2023	928 130	185 553	160 590	181 318	119 967	92 612	63 000	35 600	48 585	49 455	43 791	30 445
- 2024	847 140	209 733	181 849	177 582	138 309	110 472	62 014	61 794	54 243	41 891	36 889	28 957

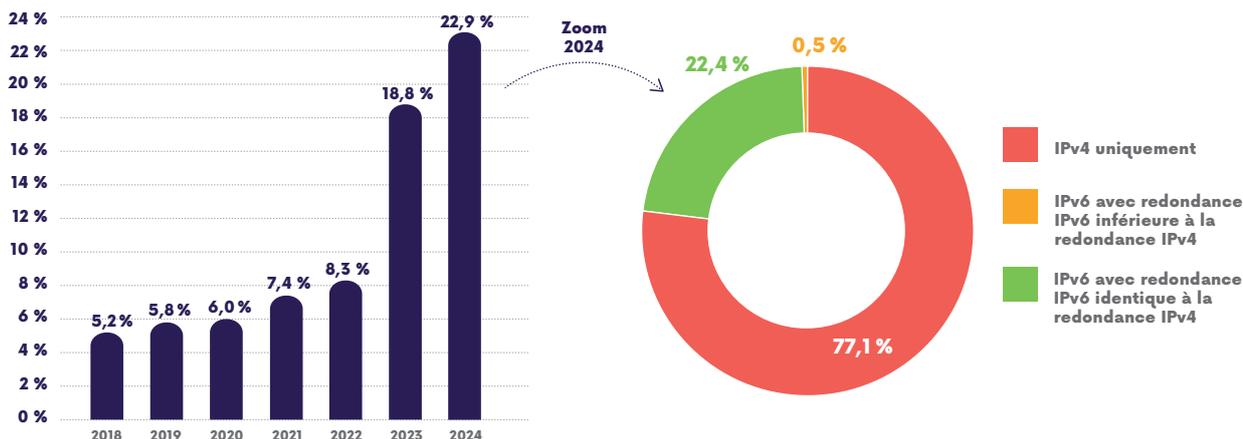
● 2022 ● 2023 ● 2024 Source : données Afnic à décembre 2024, seuls les noms de domaine avec certificat TLS valide sont pris en compte.

## 2.5. Hébergement e-mail

La transition des **hébergeurs e-mail** connaît également un **fort retard** : seuls **22,9 % des serveurs e-mail<sup>2</sup> sont à ce jour accessibles en IPv6**. Néanmoins, on note une forte progression ces deux dernières années par rapport à 2022 : le taux d'IPv6 a progressé

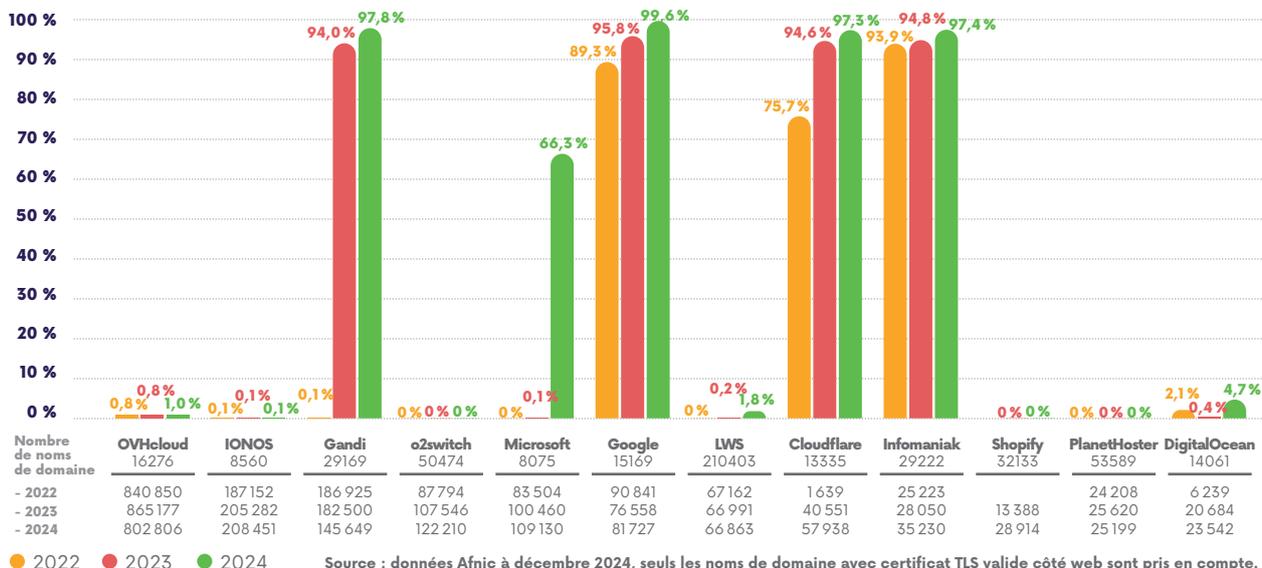
de 15 points en 2 années, contre 3 points pour les 4 années précédentes. Toutefois ce pourcentage reste faible, comparé aux autres maillons de la chaîne internet.

Taux d'hébergement e-mail accessible en IPv6 sur les nom de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf



Source : données Afnic à décembre 2024, seuls les noms de domaine avec certificat TLS valide côté web sont pris en compte.

Taux d'hébergement e-mail accessibles en IPv6 sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf



Source : données Afnic à décembre 2024, seuls les noms de domaine avec certificat TLS valide côté web sont pris en compte.

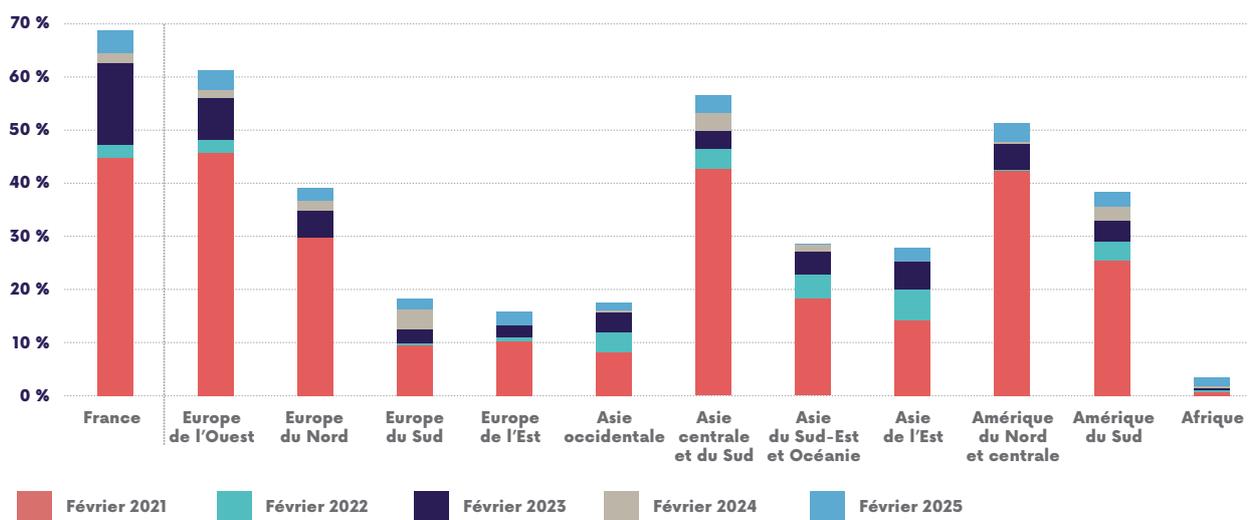
2 Données Afnic, fin 2024, sur l'intégralité des noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf, exclusion faite des noms de domaine ne proposant pas un hébergement web HTTPS valide et un MX (Mail eXchanger).

### 3. LA TRANSITION IPV6 DANS LE MONDE

L'Arcep a mis en place une [carte interactive](#), permettant de visualiser à la fois le taux d'utilisation d'IPv6 pour l'accès à internet dans les 100 pays possédant le plus grand nombre d'internautes, mais également l'évolution de leur classement. **Le taux d'utilisation**

d'IPv6 pour l'accès à internet présenté sur cette carte représente le pourcentage d'utilisateurs rattachés en IPv6 par leur fournisseur d'accès à internet ; il est mesuré au niveau d'hébergeurs qui proposent déjà de l'IPv6. Ce taux donne donc une idée de l'état de la transition des terminaux et des fournisseurs d'accès à internet (grand public et entreprise, fixe et mobile) et non de la transition côté hébergeurs. **La France est sur le podium, en 2<sup>e</sup> position (68,6 %)**, derrière l'Inde (73,4 %).

#### Taux d'utilisation d'IPv6, par région du monde



Source : Données IPv6 de février 2025 de Google, Akamai, Facebook et Apnic. Seuls sont considérés les pays du top 100 en nombre d'internautes.



#### DES PAYS S'ORIENTENT VERS L'EXTINCTION DU PROTOCOLE IPV4 SUR INTERNET

- En **Inde**, des sites web indiens importants ne sont actuellement plus accessibles qu'en IPv6 ;
- La **Chine** a planifié l'arrêt complet d'IPv4 en 2030 (cf. [Baromètre IPv6 2023](#)) ;
- Le **gouvernement tchèque** a demandé aux administrations de ne plus fournir de services administratifs sur le

protocole IPv4 à partir du 6 juin 2032. Les utilisateurs d'internet qui n'auront toujours pas de connectivité IPv6 en 2032 n'auront plus d'accès aux sites web gouvernementaux tchèques, ni aux sites et applications d'entreprise qui vont suivre l'initiative du gouvernement tchèque et éteindre simultanément IPv4. Un compte à rebours a été mis [en ligne](#).



## LES TRAVAUX DE LA TASK-FORCE IPv6

Depuis 2019, l'Arcep anime la **task-force IPv6**, en collaboration avec Internet Society France. Ouverte à l'ensemble des acteurs de l'écosystème internet (opérateurs, hébergeurs, entreprises, secteur public, etc.), cette task-force se réunit une fois par an et a pour objectif de favoriser la transition vers l'IPv6 en permettant aux participants d'aborder des problèmes spécifiques et de partager les bonnes pratiques.

En 2025, la task-force IPv6 a lancé un nouveau groupe de travail intitulé « IPv6 2030 : les conditions d'un futur de l'internet en IPv6 » travaillant à établir les conditions nécessaires pour garantir l'accélération de la transition vers IPv6 d'ici 2030.

Ce groupe de travail a pour objectif de :

- se pencher sur les nouveaux enjeux que posent les évolutions de l'internet sur l'adoption d'IPv6 et l'évolution des réseaux à l'ère de l'IA ;
- étudier les conditions nécessaires au développement des services innovants et des architectures de réseaux de bout en bout à haut débit et de haute qualité, exclusivement IPv6 (IPv6-only) .

Le groupe de travail présentera ainsi lors du prochain atelier IPv6 France un point d'étape quant aux résultats de ses travaux analysant les enjeux de la transition IPv6 et de l'internet du futur à l'horizon 2030.



# La parole à...

## PIERRE BONIS

*Directeur général de l'Association française pour le nommage internet en coopération (Afnic).*



## Mesurer la transition vers IPv6 en France : l'Afnic contributrice

La transition vers IPv6 peut sembler être un enjeu très technique. Elle l'est par certains aspects, c'est d'ailleurs pour cela que cette transition est lente. Ou du moins, plus lente qu'on le souhaiterait.

Elle nécessite, pour nombre d'opérateurs, de déployer de nouveaux plans d'adressage, parfois d'acquérir de nouveaux matériels, même si aujourd'hui les équipements permettent d'adresser des ressources en IPv6, et surtout de faire cohabiter les deux protocoles IP, le V4 historique, et IPv6.

Mais tant que les aspects opérationnels et techniques, qui ne sont pas neutres, seront mis en avant pour expliquer la lenteur de cette transition, nous passerons à côté de ses véritables enjeux. Ces derniers sont avant tout économiques et politiques, tant cette transition de protocole est nécessaire à la continuité du service pour l'internet mondial, et singulièrement, pour l'internet français.

En effet, cela a été dit par l'Arcep depuis de nombreuses années (et depuis 2016 pour ce qui concerne la coopération entre nos deux organismes), le développement d'un internet sûr et stable n'est possible qu'avec la possibilité, pour les opérateurs, de disposer de blocs d'adresses IP nouveaux. Or il n'y a plus aujourd'hui de blocs d'adresses IPv4 disponibles, et à part passer par une sorte de second marché, ou de marché noir, ce que l'Afnic et l'ensemble des acteurs impliqués, au premier rang desquels les registres internet régionaux, déconseillent formellement. Il est donc nécessaire de passer à IPv6.

Pour initier ce changement, majeur, les pouvoirs publics tout comme les organismes techniques en charge ont communiqué très en amont sur la nécessité de migrer progressivement vers IPv6. Seulement, comme pour tout changement majeur, le sentiment d'urgence et de nécessité représente l'incitation la plus forte au mouvement. Nous pourrions dire en quelque sorte que la sage anticipation des acteurs alertant sur la nécessité de cette transition a joué paradoxalement contre l'efficacité. Depuis le temps qu'on le dit, on a encore le temps !

Eh bien non. Et plus le temps passe, plus les risques de fragmentation d'un internet qui répondrait soit en IPv4 soit en IPv6 augmentent. Plus cette ressource vitale au développement des services internet se renchérit (par le fameux marché noir des IPv4). Plus la transition sera douloureuse.

C'est ainsi que l'Afnic est fière de collaborer avec l'Arcep pour lui fournir des éléments chiffrés à partir des requêtes qu'elle reçoit sur les serveurs de noms de domaine faisant autorité pour les extensions internet de premier niveau dont elle a la gestion, singulièrement, le .fr.

Cela permet d'affiner le baromètre de l'Arcep, qui est aujourd'hui de notre point de vue l'instrument le plus efficace pour accélérer cette transition.

À ceux qui n'ont pas encore engagé cette transition, ils doivent savoir qu'IPv6 est désormais une réalité incontournable de l'internet français. Ne pas s'en préoccuper, c'est se laisser à terme marginaliser et renchérit à coup sûr ses coûts d'exploitation.

À ceux qui progressent sur la voie du déploiement de services répondant dans les deux protocoles, c'est un encouragement à poursuivre, et notamment, à rester vigilants à ce que les rachats, changements de propriétaire, ou transferts de portefeuille clients qui accompagnent la vie des entreprises françaises du numérique ne se soldent pas par des effets régressifs. Ces mouvements sont visibles, à nous tous de faire en sorte qu'ils n'aient pas d'impact négatif sur la poursuite du déploiement d'IPv6 en France.

Ce que nous voyons, enfin, c'est que l'hébergement en IPv6 varie grandement d'un service à l'autre (web, nom de domaine, mail...). Ces variations permettent d'espérer des progrès rapides alors qu'au sein des acteurs majeurs du numérique IPv6 est maîtrisé et déployé pour certains services. La compétence est là. L'expérience opérationnelle également. Ce sont des facteurs encourageants, et le baromètre permet justement d'identifier le chemin qu'il nous reste à parcourir.

## CHAPITRE 3

## Garantir la neutralité de l'internet



## EN QUELQUES LIGNES

- 10 ans après son adoption, le **règlement internet ouvert** continue d'être une pierre angulaire de la protection des droits des utilisateurs finals et du soutien à un environnement ouvert et innovant sur internet.
- En 2024, **plus de 10000 tests ont été réalisés en France via l'application de détection de priorisation**. Depuis le lancement de l'application Wehe en 2018, plus de 690000 tests ont été réalisés en France. Toutes les statistiques sur les tests effectués en France sont disponibles en ligne.
- L'Arcep veille à l'application de la neutralité du net et engage des travaux de prospective afin d'éclairer les acteurs régulés sur l'application du règlement à l'aune des **évolutions technologiques** dans le secteur.

La **neutralité du net** est une notion popularisée en 2003 par Tim Wu, professeur de droit à l'université de Columbia à New York<sup>1</sup>. Elle permet de garantir **l'égalité de traitement et d'acheminement de tous les flux d'information sur internet**. La neutralité du net comprend la garantie d'une liberté d'accès aux contenus en ligne, de diffusion, d'utilisation et de création de services et d'applications pour l'utilisateur ainsi que le principe de non-discrimination, applicables aux flux transportés au travers des réseaux constituant l'internet. Ainsi, elle exclut en particulier toute discrimination, positive ou négative, en raison de la source, de la destination ou du contenu de l'information transmise sur le réseau d'un point de vue technique (ou commercial).

## 1. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE SUR LA NEUTRALITÉ DU NET

Établi par le règlement établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert<sup>2</sup>, le principe de neutralité du net ou d'internet ouvert participe à la préservation d'internet comme un espace de liberté d'expression, de communication, d'accès au savoir et de partage, mais aussi d'innovation.

Le règlement prévoit ainsi :

- Le droit des utilisateurs « *d'accéder aux informations et aux contenus et de les diffuser, d'utiliser et de fournir des applications et des services et d'utiliser les équipements terminaux de leur choix, quel que soit le lieu où se trouve l'utilisateur final ou le fournisseur, et quels que soient le lieu, l'origine ou la destination de l'information, du contenu, de l'application ou du service, par l'intermédiaire de leur service d'accès à l'internet* »<sup>3</sup>.
- L'obligation pour les fournisseurs d'accès internet de traiter « *tout le trafic de façon égale et sans discrimination, restriction ou interférence, quels que soient l'expéditeur et le destinataire, les contenus consultés ou diffusés, les applications ou les services utilisés ou fournis ou les équipements terminaux utilisés* »<sup>4</sup>.

En octobre 2016, la loi pour une République numérique a désigné l'Arcep comme l'Autorité en charge de veiller à l'application du règlement européen sur l'internet ouvert.

<sup>1</sup> Tim Wu, 2003. *Broadband Discrimination*, Journal of Telecommunications and High Technology Law, vol. 2. p. 141.

<sup>2</sup> Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert.

<sup>3</sup> Article 3(1) du Règlement internet ouvert n° 2015/2120.

<sup>4</sup> Article 3(3) du Règlement européen n° 2015/2120.



## 2. LES OUTILS À LA DISPOSITION DE L'ARCEP POUR EXÉCUTER SES MISSIONS

Afin de veiller à la neutralité du net, l'Arcep s'est dotée d'une **boîte à outils** lui permettant de disposer d'une vue d'ensemble des pratiques relatives aux 4 pierres angulaires du règlement sur l'internet ouvert : **les pratiques commerciales, les mesures de gestion de trafic, les services spécialisés et les obligations de transparence**. Les services de l'Autorité examinent ainsi de façon continue les conditions d'utilisation des offres des fournisseurs d'accès à internet, dans le cadre de cette mission de veille. L'Autorité dispose également d'outils réglementaires permettant de recueillir auprès des FAI des informations sur les règles de gestion de leurs réseaux.

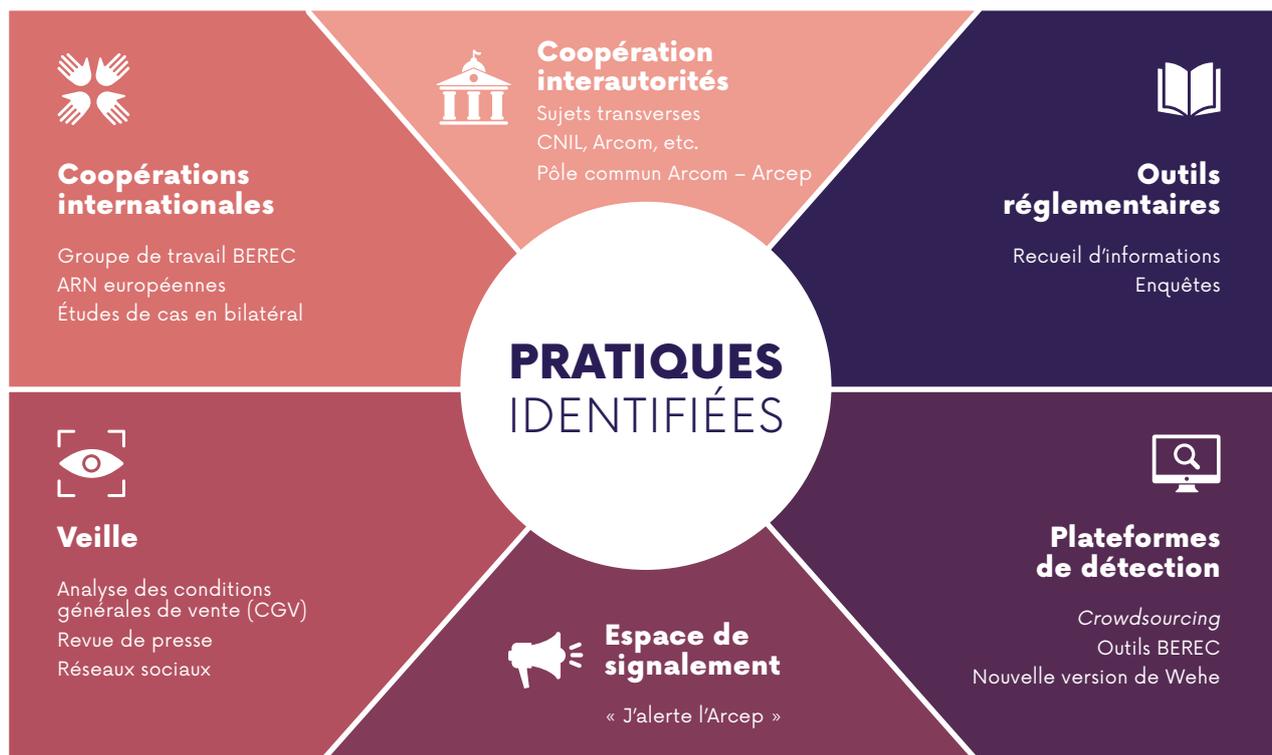
L'Autorité s'appuie aussi sur la **régulation par la donnée** pour détecter les éventuelles atteintes à la neutralité du net. L'Arcep met notamment à disposition des utilisateurs finals la plateforme

de signalement « J'alerte l'Arcep », dont les remontées constituent un élément important dans la capacité de diagnostic de l'Autorité. En effet, elles lui permettent de suivre en temps réel les difficultés rencontrées par les utilisateurs et d'identifier les dysfonctionnements récurrents ou les pics d'alertes, afin de mieux cibler son action et ainsi de gagner en efficacité dans ses actions de régulation.

Depuis 2018, l'Arcep met également à la disposition du grand public un **outil de détection dénommé Wehe**, disponible gratuitement en français sous Android, iOS et F-Droid.

Enfin, l'Autorité intervient régulièrement auprès d'acteurs industriels, académiques ou associatifs pour présenter les droits et obligations de ce cadre. À titre d'exemple, l'Arcep est intervenue auprès de l'Université Paris-Panthéon-Assas au sein du Master de Droit européen du marché et de la régulation, afin d'œuvrer à la formation et l'acculturation à la neutralité du net. Les services de l'Arcep y ont présenté le cadre général de régulation s'appliquant au secteur des communications électroniques, les enjeux portant sur la neutralité des réseaux ainsi que le rôle confié à l'Autorité de contrôler l'application des règles sur l'ouverture des réseaux.

### La boîte à outils de l'Arcep en matière de neutralité du net



Source : Arcep.



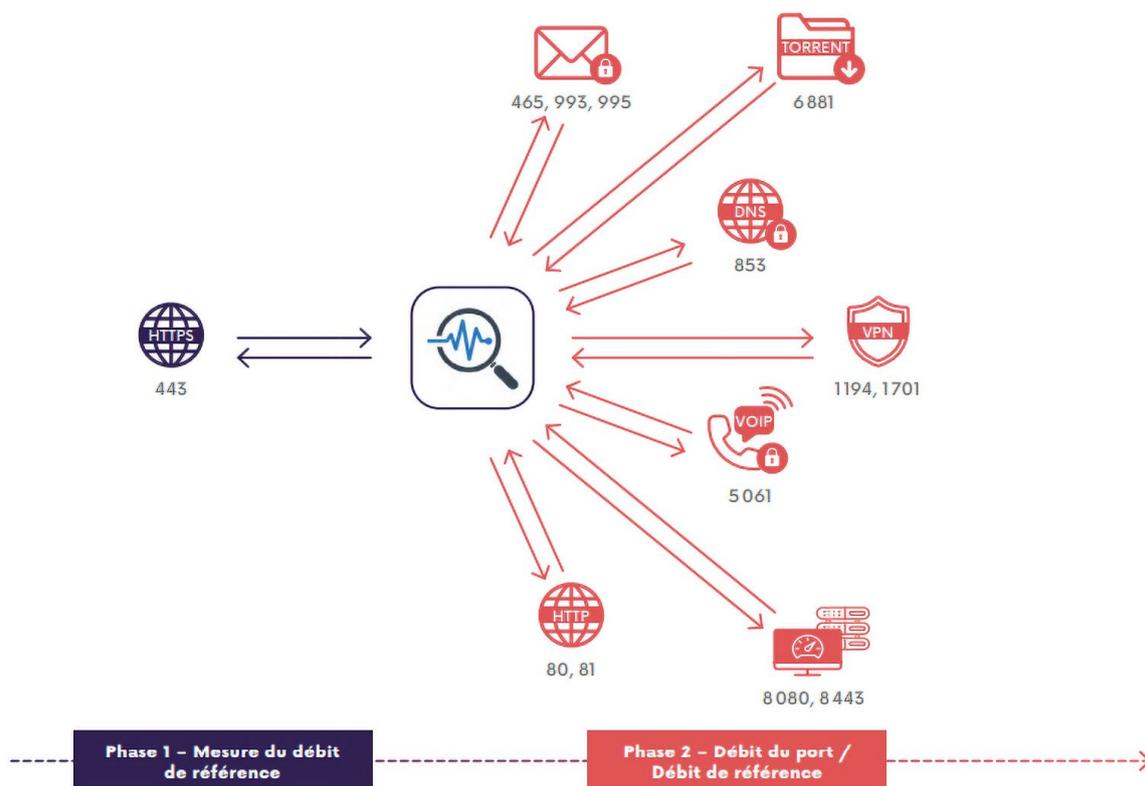
## QU'EST-CE QUE WEHE, CET OUTIL DE DÉTECTION DES ENTRAVES À LA NEUTRALITÉ DU NET?

Développée en partenariat avec la *Northeastern University* de Boston et fondée sur un code disponible en *open source*, l'application Wehe analyse le trafic généré par l'application pour déterminer si l'opérateur est susceptible de brider ou de prioriser certains flux ou certains ports logiciels. Techniquement, le test compare le trafic HTTPS pour chacun des ports sélectionnés par l'utilisateur en le rapportant au trafic sur le port 443, défini comme port de référence. En cas d'écart significatif entre les différents tests réalisés par Wehe, les utilisateurs sont invités à relayer leurs difficultés directement via la plateforme « J'alerte l'Arcep », afin que l'Autorité puisse examiner au cas par cas les incompatibilités éventuelles avec le règlement sur

l'internet ouvert. Les mises à jour de l'application Wehe ont notamment permis de réviser le test de différenciation, en améliorant sa correspondance avec les services les plus communs en France. Des catégories de tests ont également été introduites, afin de faciliter la sélection des services testés par les utilisateurs et d'améliorer la présentation des résultats aux utilisateurs.

Depuis le lancement de l'application, plus de 690 000 tests ont été réalisés en France via l'application de détection de priorisation Wehe, mise à disposition par l'Arcep. Toutes les statistiques sur les tests effectués en France sont disponibles en ligne.

### Fonctionnement du test de ports



# 10 ans d'application du règlement internet ouvert : quel bilan ?

Depuis son adoption en 2015, l'application du règlement internet ouvert a permis d'améliorer les droits et libertés sur internet, dans l'Union européenne et en France. Quelles ont été les étapes-clés de sa mise en œuvre ? Quel bilan ?

## 2015

### Adoption du règlement 2015/2120 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert

Adopté en 2015, le règlement internet ouvert a inscrit en droit le principe de neutralité du net ou d'internet ouvert, participant à la préservation d'internet comme un espace de liberté d'expression, de communication, d'accès au savoir et de partage, mais aussi d'innovation.

## 2016

### Promulgation de la loi pour une République numérique

Le principe de la neutralité de l'internet est désormais inscrit dans le droit français, après son adoption au niveau européen par le règlement du 25 novembre 2015 sur l'accès à un internet ouvert. La loi pour une République numérique a désigné l'Arcep comme l'Autorité en charge de veiller à l'application du Règlement européen sur l'internet ouvert.

### Adoption des premières lignes directrices du BEREC

Pour guider l'ensemble des acteurs de l'écosystème dans leur interprétation de ce nouveau cadre réglementaire, l'Arcep et ses homologues européens ont travaillé ensemble, au sein du groupe des régulateurs européens, le BEREC, à la publication, en 2016, de lignes directrices relatives à la neutralité du net.

### Publication du premier rapport d'activité de l'Arcep en application du règlement internet ouvert

Suite à l'adoption du règlement internet ouvert, l'Arcep a publié son premier rapport de surveillance du règlement<sup>5</sup>. Ce rapport doit être publié chaque année par les autorités de régulation nationales et remis à la Commission et au BEREC.

## 2017

### L'Arcep se penche sur les restrictions d'utilisation du mode modem

Plusieurs restrictions potentielles avaient été identifiées depuis 2017, en particulier l'impossibilité d'utiliser le mode modem, ainsi que l'impossibilité d'utiliser certaines classes de terminaux dans certaines offres d'accès internet. Avant l'entrée en vigueur des dispositions en matière de neutralité du net, il était possible pour un opérateur de limiter le volume de données utilisable en mode modem sur un forfait<sup>6</sup>, mais également interdire ou facturer l'utilisation de ce mode. Il était aussi possible d'empêcher l'utilisation d'une SIM d'un autre opérateur sur le terminal qu'il aurait vendu au consommateur ou encore de bloquer l'utilisation d'une carte SIM dans un autre terminal.

En 2017, l'Arcep s'est penchée sur des potentielles restrictions quant à l'utilisation du mode modem et les opérateurs ont supprimé les clauses limitant l'utilisation du mode modem et interdisant l'utilisation des cartes SIM dans tout terminal mobile.

L'Arcep continue d'effectuer un suivi de l'intégration de clauses de ce type.

## 2018

### Mise à disposition de l'application Wehe

Depuis novembre 2018, l'Arcep met à la disposition du grand public un outil de détection dénommé Wehe. Développé en partenariat avec la *Northeastern University* et fondé sur un code en *open source*, cet outil de mesure analyse le trafic généré via l'application pour déterminer si l'opérateur est susceptible de brider ou prioriser certains flux ou certains ports logiciels.

### L'Arcep s'intéresse aux causes de la mauvaise qualité de certains services particuliers sur le réseau de Free

En 2018, l'Autorité a souhaité disposer d'éléments d'information complémentaires sur les causes de la mauvaise qualité de certains services particuliers sur le réseau de Free, qui semblaient toucher plusieurs services en ligne populaires. Il est ainsi apparu que l'interconnexion du réseau de Free avec le reste de l'internet pouvait être un élément d'explication.

### L'Arcep s'intéresse à l'influence des terminaux et plateformes sur l'ouverture d'internet

En février 2018, l'Arcep a publié un rapport intitulé « Les terminaux, maillon faible de l'ouverture d'internet<sup>7</sup> », afin d'interpeller chacun sur le rôle des équipements terminaux dans l'ouverture d'internet et les actions à envisager.

5 Rapport public d'activité de l'Arcep 2015 - Extraits - Veiller à un internet neutre et ouvert (30 juin 2016).

6 C'est notamment le cas aux États-Unis où l'opérateur AT&T restreint l'enveloppe de données utilisables pour le mode modem alors que les autres usages sont illimités : <https://www.att.com/prepaid/plans/>

7 Smartphones, tablettes, assistants vocaux... Les terminaux, maillon faible de l'ouverture d'internet, Arcep, 2018.

2019

### L'Arcep se penche sur les offres Wi-Fi de compagnies aériennes et ferroviaires

Durant l'année 2019, l'Autorité s'est penchée sur le respect de la neutralité du net par les offres de Wi-Fi en vol proposées par les compagnies aériennes. Placée sous le sceau du dialogue proactif, l'action de l'Arcep a permis une meilleure prise en compte des dispositions du règlement internet ouvert par les compagnies aériennes dans le déploiement de leurs offres d'accès à internet en vol.

L'Autorité s'est également intéressée aux offres de Wi-Fi dans les trains, et a donc interrogé la SNCF afin de disposer d'informations complémentaires sur le respect du principe de neutralité du net dans son offre d'accès à internet. L'Arcep reste depuis attentive à ce que les Wi-Fi dans les trains soient bien compatibles avec les dispositions du règlement internet ouvert.

### Publication par la Commission européenne d'un premier rapport sur la mise en œuvre des dispositions du règlement internet ouvert

Sur la base de l'évaluation des deux premières années et demie de mise en œuvre, la Commission souligne dans ce rapport<sup>8</sup> que les principes du règlement sont appropriés, à la lumière de l'évolution du marché, et qu'ils protègent efficacement les utilisateurs finals en promouvant l'internet en tant que moteur d'innovation.

2020

### Première révision des lignes directrices du BEREC

Afin de réduire le risque d'une interprétation divergente du cadre réglementaire par l'ensemble des acteurs qui participent au fonctionnement de l'internet en France et en Europe, à l'issue d'une consultation publique fin 2019, les lignes directrices révisées ont été publiées le 16 juin 2020.

### Première interprétation par la CJUE du Règlement internet ouvert

Dans son arrêt, la Cour de Justice de l'Union européenne (CJUE) a conclu pour la première fois que le fonctionnement d'une application à tarif nul (*zero-rating*) après l'utilisation de l'enveloppe du forfait alors que le reste

d'internet est bridé ou bloqué est contraire *per se* au règlement internet ouvert.

### L'Arcep se penche sur la neutralité des offres d'accès à internet en Outre-mer

Début 2020, l'Arcep s'est rapprochée des opérateurs ultramarins afin de dresser un état des lieux sur la neutralité de l'ensemble des offres d'accès à internet proposées en Outre-mer au principe de neutralité du net et d'inviter les opérateurs à entrer dans un dialogue proactif avec les services de l'Autorité. Certaines clauses ont donc été rectifiées suite aux échanges avec l'Autorité.

2021

### Arrêts de la CJUE sur la neutralité du net

Dans 3 arrêts, la Cour de justice précise que les offres ne décomptant pas du forfait de base le trafic à destination d'applications partenaires (i.e. option à tarif nul) opèrent une distinction, sur la base de considérations commerciales, considérée comme non conforme aux obligations du règlement internet ouvert.

2022

### Seconde révision des lignes directrices du BEREC

En 2022, le BEREC (Groupe des régulateurs européens des télécoms) a mis à jour ses lignes directrices relatives à l'application du Règlement internet ouvert, pour faire suite aux 3 arrêts de 2021<sup>9</sup> rendus par la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) en matière de neutralité du net.

### Publication par l'Arcep d'une note sur le *network slicing* et la neutralité du net

La technologie 5G promet l'arrivée de nouveaux services grâce à des capacités décuplées, notamment en matière de débit, de latence, de virtualisation, de différenciation de qualité de services, ou encore de fiabilité. Certains acteurs du secteur s'interrogent encore sur la compatibilité de la technologie 5G avec le principe de neutralité. Pour en savoir plus, l'Arcep a publié une note sur le *network slicing* et la neutralité du net. Elle y rappelle notamment que la technologie du *network slicing* est compatible avec le principe de neutralité du net et le règlement internet ouvert. Elle souligne également qu'une analyse au cas

par cas des usages du *network slicing* sera nécessaire pour déterminer leur compatibilité au Règlement internet ouvert et aux lignes directrices révisées du BEREC.

2023

### Publication par la Commission européenne d'un second rapport sur la mise en œuvre des dispositions du Règlement internet ouvert

Dans son second rapport sur la mise en œuvre du règlement relatif à l'accès à un internet ouvert<sup>10</sup>, la Commission européenne souligne notamment que le règlement et sa mise en œuvre ont pu résister à l'épreuve du temps, confirmant que les principes d'un internet ouvert restent pertinents, du point de vue des utilisateurs finals, des fournisseurs de contenus et d'applications et des fournisseurs de services d'accès à l'internet.

2024

### L'Arcep s'intéresse à l'intelligence artificielle générative et à la nouvelle porte d'entrée de l'internet qu'elle pourrait constituer

L'Arcep présente début 2024 ses premières analyses sur l'IA générative et en particulier son impact sur l'ouverture d'internet, dans le cadre de la consultation publique de la Commission européenne sur le sujet. L'Arcep poursuit depuis ses travaux pour concilier internet ouvert et IA générative, au service de la richesse du contenu à disposition des utilisateurs et de l'innovation.

2025

### L'Arcep et le BEREC se penchent sur les enjeux relatifs au développement de la 5G et de ses fonctionnalités de *slicing*

Le BEREC a organisé un atelier interne le 7 mai 2025 pour permettre aux régulateurs d'échanger sur leurs expériences des enjeux que posent l'application des dispositions du règlement internet ouvert relatives aux « services spécialisés dans le contexte du déploiement de la 5G *Stand Alone* (SA) et de la possibilité accrue de services différenciés sur les réseaux mobiles. L'Arcep y a présenté notamment une analyse de premiers cas d'usages fictifs, identifiés en concertation avec les acteurs économiques.

8 Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil sur la mise en œuvre des dispositions du règlement (UE) 2015/2120 relatives à l'accès à un internet ouvert.

9 CJUE, 2 septembre 2021, affaires C-854/19, C-5/20 et C-34/20.

10 Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil sur la mise en œuvre des dispositions du règlement (UE) 2015/2120 relatives à l'accès à un internet ouvert.

### 3. LES ACTUALITÉS DE 2024 SUR L'ÉTAT DE LA NEUTRALITÉ DU NET

#### 3.1. En France

Au niveau national, l'Arcep a poursuivi l'état des lieux sur la **conformité de l'ensemble des offres internet** proposées en Métropole et en Outre-mer au principe de neutralité du net. L'Autorité s'est en particulier appuyée sur les différents signalements reçus sur de possibles pratiques contraires à la neutralité du net, remontés notamment sur la plateforme « J'alerte l'Arcep ».

Dans la lignée des travaux engagés en 2022 par l'Autorité sur l'application des règles de neutralité du net aux **nouveaux cas d'usages dans le secteur**, les équipes de l'Arcep poursuivent, en collaboration avec les acteurs du secteur, l'analyse des conditions de la conformité de ceux-ci au règlement internet ouvert, notamment dans le contexte de l'utilisation des nouvelles technologies de *slicing*, permises par la 5G.

#### 3.2. Travaux européens

Au niveau européen, l'année 2024 a été une année de revue de l'application du règlement internet ouvert et des lignes directrices du BEREC mises à jour en 2022.

Faisant écho à la sollicitation des acteurs du secteur ainsi que de la Commission européenne dans **son rapport sur la mise en œuvre des dispositions du règlement internet ouvert**<sup>11</sup> à disposer de davantage d'informations sur les modalités d'application du régime concernant la fourniture de services spécialisés, le groupe de travail

« *Open Internet* » du BEREC travaille en 2025 sur les enjeux relatifs au développement de la 5G et de ses fonctionnalités de *slicing*. L'organisation d'un atelier interne le 7 mai 2025 a notamment permis aux régulateurs d'échanger sur les enjeux réglementaires associés aux « services spécialisés », à l'ouverture des API et au découpage du réseau afin de répondre aux questions soulevées par les acteurs du marché (opérateurs, fournisseurs de services et fabricants d'équipements) dans le contexte du déploiement de la 5G *Stand Alone* (SA) et de la possibilité accrue de services différenciés sur les réseaux mobiles.

#### 3.3. Promouvoir l'ouverture d'internet au-delà des réseaux

Enfin, l'ouverture d'internet ne s'arrêtant pas au réseau des fournisseurs d'accès à internet, l'Arcep a continué à **promouvoir les enjeux d'ouverture des terminaux**<sup>12</sup>, dans le cadre des travaux du BEREC sur la place des fournisseurs de contenu et d'applications (FCA) dans les réseaux (voir le chapitre 1 « Veiller sur l'interconnexion des données et les relations entre fournisseurs d'accès à internet et acteurs du contenu »).

L'Arcep étudie également **l'impact de l'IA générative sur l'ouverture d'internet, comme nouvel intermédiaire entre l'utilisateur et son contenu** (voir le chapitre 5 « Favoriser le développement d'une IA générative respectueuse de l'ouverture et des libertés sur internet » p. 45).

L'ambition est d'établir des éléments de diagnostic et d'identifier des outils et recommandations pour favoriser le développement de modèles de services d'IA générative plus ouverts, transparents et efficaces, préservant la capacité d'innovation sur internet et au bénéfice de tous les utilisateurs.



#### « J'ALERTE L'ARCEP »

Lancée en octobre 2017, la plateforme « J'alerte l'Arcep » est à disposition de chaque citoyen, de chaque entreprise ou de chaque collectivité qui souhaite remonter du terrain tout problème lié à l'internet mobile, à l'internet fixe, aux services postaux, et à la distribution de la presse.

L'Arcep a dressé le bilan 2024 de son action au profit des consommateurs et de sa plateforme de signalement « J'alerte l'Arcep ». En 2024, plus de 57 000 signalements ont été transmis à l'Arcep.

Parmi ces signalements, 108 sont relatifs à la neutralité du net. Une large majorité (98) de ceux-ci proviennent de particuliers. Ce nombre de signalements relatifs à la neutralité du net effectués sur la plateforme « J'alerte l'Arcep » est en

baisse depuis son lancement en 2018, où 618 signalements avaient été déposés. Cette diminution peut s'expliquer par la mise en conformité progressive des acteurs, entraînant la disparition des offres contrevenant aux dispositions du règlement internet ouvert. Ces signalements ont permis à l'Autorité d'identifier de possibles infractions au principe de neutralité d'internet et de favoriser une résolution rapide des difficultés soulevées.

De nouveaux développements de « J'alerte l'Arcep » sont toujours en cours et visent notamment à intégrer la plateforme aux autres outils de régulation par la donnée développés par l'Arcep (Mon réseau mobile, Ma connexion internet et l'application Wehe développée en partenariat avec la *Northeastern University*).

11 Rapport sur la mise en œuvre des dispositions du règlement (UE) 2015/2120 relatives à l'accès à un internet ouvert : Commission européenne.

12 BEREC Report on the entry of large content and application providers into the markets for electronic communications networks and services.

# La parole à...

## CLÁUDIO TEIXEIRA

*Juriste senior en numérique et droits des consommateurs au BEUC (Bureau européen des unions de consommateurs)*



## Contribution du BEUC : 10 ans de règlement sur l'internet ouvert

Le règlement sur l'internet ouvert<sup>1</sup> est un fondement dans la protection numérique des consommateurs. 10 ans après son adoption, le règlement constitue l'un des cadres juridiques les plus solides au monde pour protéger le principe de la neutralité de l'internet. L'impact des règles relatives à la neutralité de l'internet sur les consommateurs ne peut être sous-estimé. Elles leur ont fourni des protections essentielles et consacré leurs droits à l'égalité d'accès aux contenus, aux applications et aux services sans interférence ni discrimination de la part des entreprises de télécommunications, ainsi que des mesures de transparence, par exemple sur la qualité des services d'accès à l'internet.

En outre, le règlement s'est avéré à l'épreuve du temps, même en période de crise : pendant la pandémie du Covid-19, le trafic internet a connu une forte augmentation qui a mis l'infrastructure du réseau à l'épreuve. Le BEREC a confirmé que les opérateurs télécoms avaient bien réagi pour répondre à la demande et que les règles de neutralité du réseau ne constituaient pas un obstacle à l'intégrité de la connectivité de l'UE.

Le travail de la société civile et d'autres acteurs pour apporter une clarté juridique sur l'interprétation et l'application du règlement a été essentiel pour garantir que les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) s'abstiennent de bloquer, de ralentir ou d'accorder une priorité payante au trafic Internet : depuis les lignes directrices des autorités réglementaires nationales (ARN) de l'UE au sein du BEREC jusqu'aux plaintes déposées par les organisations de la société civile, en passant par les arrêts de la Cour de justice de l'UE (CJUE), à commencer par l'arrêt Telenor qui a fait date, en 2020.

En 2021, les affaires portées par vzbv<sup>2</sup>, membre allemand du BEUC, et le régulateur allemand BNetzA contre Vodafone et Telekom Deutschland<sup>3</sup> ont abouti à un arrêt historique dans lequel la CJUE a considéré que les offres de *zero-rating* (ou offres à « tarif nul ») (telles que l'exemption de plafonds de données pour des applications spécifiques) violaient l'article 3, paragraphe 3, du règlement, car elles entraînent une différenciation du trafic basée sur des considérations commerciales. En 2022, le BEREC a révisé ses lignes directrices pour tenir compte des arrêts de la CJUE. Cela a conduit au retrait

global des offres discriminatoires du marché de l'UE, renforçant la protection des consommateurs et rétablissant des conditions de concurrence équitables pour les services en ligne.

Toutefois, les consommateurs restent confrontés à des difficultés : certains FAI continuent à proposer des offres discriminatoires et à fournir aux consommateurs des informations incomplètes ou trompeuses sur la vitesse, le temps de latence et la gestion du trafic. Cette situation est possible en raison de défauts dans l'application du Règlement internet ouvert, liée notamment aux différentes approches nationales et au manque de moyens fournis à certaines ARN.

Les membres du BEUC ont activement contesté ces pratiques et demandé une mise en œuvre plus efficace du règlement. Par exemple, en 2024, vzbv, a lancé la campagne « *Netzbremse*<sup>4</sup> » pour dénoncer l'étranglement généralisé des offres de haut débit fixe par Deutsche Telekom.

Pourtant, la menace la plus importante qui pèse aujourd'hui sur la neutralité du réseau ne vient pas du non-respect des règles, mais de certaines propositions visant à modifier les règles de l'UE. Depuis 2022, les principaux opérateurs de télécommunications font activement pression en faveur de « frais d'accès au réseau » pour obliger les grands fournisseurs de contenu et d'applications à contribuer au coût de l'infrastructure du réseau.

Les redevances de réseau, si elles étaient introduites, pourraient potentiellement compromettre l'internet ouvert en encourageant le traitement discriminatoire du trafic, en renforçant les positions de contrôle et en transférant les coûts aux consommateurs, qui paieraient la facture sous la forme de prix plus élevés et d'un choix réduit.

10 ans plus tard, il est incontestable que le règlement sur l'internet ouvert a apporté des avantages réels et durables aux consommateurs. Dans la perspective de son réexamen prévu en 2027, la neutralité de l'internet doit rester un fondement non négociable de la politique numérique de l'UE. Les consommateurs ont besoin que les ARN comme l'Arcep restent vigilantes et agissent rapidement pour s'assurer que les consommateurs continuent à bénéficier d'un internet ouvert et compétitif.

1 Règlement (UE) 2015/2 120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert.

2 Verbraucherzentrale Bundesverband, Vodafone-Pass verstößt gegen EU-Recht, 21.02.2022.

3 CJUE, 2 septembre 2021, affaires C-854/19, C-5/20 et C-34/20.

4 <https://netzbremse.de/>

## **PARTIE 2**

# **Œuvrer à l'ouverture des écosystèmes numériques et des systèmes d'IA**

---

## **CHAPITRE 4**

**Renforcer la confiance et la  
concurrence dans l'économie de la donnée**

## **CHAPITRE 5**

**Favoriser le développement d'une  
IA générative respectueuse de l'ouverture  
et des libertés sur internet**

## **CHAPITRE 6**

**Participer à la régulation des plateformes  
numériques au niveau européen**

---

## CHAPITRE 4

# Renforcer la confiance et la concurrence dans l'économie de la donnée



### EN QUELQUES LIGNES

- L'année 2024 a été marquée par la promulgation de la **loi visant à sécuriser et réguler l'espace numérique (SREN)**, confiant de nouvelles missions à l'Arcep en application du règlement sur la gouvernance des données (*Data Governance Act*) et en anticipation du *Data Act*.
- L'Arcep devient le régulateur des **prestataires des services d'intermédiation des données (PSID)**, et a été chargé d'élaborer un cadre tarifaire et technique de régulation des **services cloud**.
- L'Arcep œuvre pour une mise en œuvre cohérente de ces textes au niveau européen en participant activement au **Comité européen de l'innovation dans le domaine des données (European Data Innovation Board ou EDIB)** et en contribuant aux travaux du BEREC.

La **stratégie européenne pour les données**, annoncée par la Commission européenne en 2020, vise à créer un marché unique des données qui garantira la compétitivité mondiale et la souveraineté de l'Europe en matière de données. Afin de concrétiser cette vision, et ainsi de favoriser l'émergence d'une économie de et par les données, la Commission européenne a proposé 2 initiatives législatives majeures, le **règlement sur la gouvernance des données (Data Governance Act, DGA)**, entré en application en septembre 2023, et le **règlement sur les données (Data Act, DA)**, qui entrera en application en septembre 2025. Dans ce cadre, l'Arcep s'est vue confier de nouvelles missions de régulation du numérique et des données par la loi du 21 mai 2024 visant à « **sécuriser et réguler l'espace numérique** » (dite loi SREN).

## 1. LE RÈGLEMENT SUR LA GOUVERNANCE DES DONNÉES : FAVORISER L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX ACTEURS DE L'ÉCONOMIE PAR LES DONNÉES

Premier texte législatif issu de cette stratégie, le règlement sur la gouvernance des données **le DGA**<sup>1</sup>, est entré en application en septembre 2023. Il crée notamment un cadre légal pour les prestataires de services d'intermédiation de données pour **favoriser le partage des données entre et au sein de différents secteurs**,

par exemple industriel ou agricole, tout en renforçant la confiance dans ces échanges. Ces acteurs, également appelés intermédiaires de données, fonctionnent comme des tiers neutres qui mettent en relation des détenteurs de données (individus ou entreprises) avec des utilisateurs de données, par exemple sous forme de places de marché de données.

Dans ce cadre, la **loi visant à sécuriser et réguler l'espace numérique du 21 mai 2024**<sup>2</sup> dite « SREN » confie à l'Arcep un nouveau rôle pour œuvrer au développement de l'économie de la donnée, en tant qu'autorité compétente sur la régulation des prestataires de services d'intermédiation de données. À ce titre, elle reçoit les notifications des prestataires établis en France, et elle attribue, sur demande des prestataires et après examen, le label « prestataire de services d'intermédiation de données reconnu dans l'Union ». Elle est garante du cadre de confiance établi par le DGA. Elle joue ce rôle en collaboration avec la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL), qui lui apporte son expertise sur les questions liées à la protection des données à caractère personnel. Afin de développer une approche européenne harmonisée de la régulation des intermédiaires de données, l'Autorité échange régulièrement avec ses homologues européens, notamment au sein du Comité européen d'innovation en matière de données.

L'Arcep a ouvert, dès la promulgation de la loi SREN, les guichets de notification et de demande de labellisation des prestataires de services d'intermédiation de données. En 2024, elle a reçu 7 notifications, émanant d'acteurs de secteurs variés de l'économie, comme l'agriculture, la logistique aéroportuaire ou encore la formation et elle a adopté, en avril 2025, sa première décision attribuant le label « prestataire de services d'intermédiation de données », reconnu par l'Union européenne.

<sup>1</sup> Règlement (UE) 2022/868 du Parlement européen et du Conseil 30 mai 2022 portant sur la gouvernance européenne des données et modifiant le règlement (UE) 2018/1724.  
<sup>2</sup> Loi n° 2024-449 du 21 mai 2024 visant à sécuriser et à réguler l'espace numérique.

## 2. FAVORISER UNE PLUS GRANDE LIBERTÉ DE CHOIX DE SERVICES CLOUD

Le **règlement sur les données (Data Act)**<sup>3</sup> s'inscrit également dans la stratégie européenne pour les données, et concerne à la fois le monde des objets connectés (parfois appelé **IoT, Internet of things**), et le **marché du cloud (informatique en nuage)**. Dans les deux cas, l'ambition de ce texte est de donner à l'utilisateur le pouvoir sur ses données.

Depuis 2020, de multiples rapports des autorités nationales et européennes portant sur le fonctionnement du secteur de **cloud** ont mis en avant un risque de verrouillage des utilisateurs au sein des écosystèmes de certains fournisseurs **cloud**, en raison de l'existence de barrières au changement de fournisseur et au recours simultané à plusieurs fournisseurs (**multi-cloud**)<sup>4</sup>. Elles limitent en conséquence la capacité des utilisateurs à profiter d'offres plus compétitives ou de disposer de fonctionnalités complémentaires proposées par différents fournisseurs de services **cloud**, et donc *in fine*, la concurrence dans ce secteur. Offrir un libre choix dans leurs services **cloud** à leurs utilisateurs constitue ainsi un enjeu majeur, également susceptible de contribuer à un objectif de souveraineté, en leur laissant l'opportunité de recourir à des offres de services **cloud** « de confiance ». Enfin, cette liberté est également déterminante pour favoriser la circulation des données et ainsi l'émergence d'une économie par les données, comme l'a souligné la Commission européenne en 2020 dans sa « stratégie pour les données »<sup>5</sup>.

Le développement de l'intelligence artificielle (IA) renforce les risques déjà identifiés. En effet, le **cloud** joue un rôle crucial dans l'adoption de l'IA par les entreprises. Les fournisseurs de **cloud** peuvent proposer des solutions d'IA clé en main, ou des plateformes de

développement dédiées, pour faciliter et optimiser l'adoption de ces outils par les entreprises. Au même titre que pour les autres services **cloud**, le risque de dépendance technique constitue un enjeu majeur pour les entreprises qui souhaitent adopter des outils IA pour améliorer leur productivité, qu'elles doivent mettre en balance avec l'apport de ces innovations.

L'adoption du **Data Act** le 22 décembre 2023 constitue une avancée majeure pour favoriser le libre choix des services **cloud**. En particulier, ses chapitres VI et VIII visent à faciliter le changement de fournisseur des services de traitement de données – dont font partie les services **cloud**.

En anticipation de l'application du **Data Act**, la loi SREN confie à l'Arcep la mission d'élaborer un **cadre tarifaire et technique pour lever un certain nombre d'obstacles au changement de fournisseur et au recours simultané à plusieurs fournisseurs (multi-cloud)**. Plus précisément, 2 leviers sont mis à contribution :

- l'encadrement des frais de transfert de données et de changement de fournisseur ;
- la précision des règles et des modalités de mise en œuvre des exigences essentielles d'interopérabilité, de portabilité et d'ouverture des interfaces.

Après une série d'échanges avec différents acteurs de la chaîne de valeur des services **cloud** et avec des entreprises utilisatrices de ces services, l'Autorité a mené, du 14 octobre au 16 décembre 2024, une consultation publique afin de recueillir l'avis de tous les types d'acteurs concernés par l'utilisation de services **cloud** (par exemple fournisseurs de services **cloud**, intégrateurs, gestionnaires d'infrastructures, utilisateurs professionnels) sur les orientations et les mesures qu'elle envisage de prendre en application de la loi SREN.

Les contributions recueillies dans le cadre de cette consultation publique nourriront les futures décisions et lignes directrices de l'Arcep et alimenteront les réflexions quant à la mise en œuvre du **Data Act** au niveau européen.



### PROJET PEREN INTERCLOUD

Afin d'enrichir ses réflexions, l'Autorité s'est associée au PEReN (Pôle d'Expertise de la Régulation Numérique) à l'occasion d'un projet visant à évaluer la portabilité des machines virtuelles. Ces services, qui sont au cœur des services d'infrastructure du **cloud** (IaaS – *infrastructure as a service*), sont soumis à une obligation d'équivalence fonctionnelle dans le cadre de la loi SREN et du règlement sur les données.

Les *data scientists* du PEReN ont évalué la facilité de migration des machines virtuelles en fonction :

- du fournisseur d'origine et de destination, en menant les expérimentations sur les services d'hyperscalers et de fournisseurs français ;
- de la méthode de migration : interface graphique, invite

de commandes, services dédiés à la migration, outils d'*infrastructure-as-code* ;

- des caractéristiques de la machine virtuelle : migration de configurations réseau, disques chiffrés, etc.

Les expérimentations ont montré qu'il est aujourd'hui possible de faire migrer les machines virtuelles, même si certaines méthodes s'avèrent fastidieuses. Ces conclusions dessinent des perspectives pour favoriser la portabilité des machines virtuelles dans le cadre de la mise en œuvre du Règlement sur les données, afin de permettre à tous les types d'utilisateurs de bénéficier de la possibilité de faire migrer ces services. Le projet se poursuivra en 2025 et aura pour objets la portabilité et l'interopérabilité des services **cloud** d'intelligence artificielle.

3 Règlement (UE) 2023/2854 du Parlement européen et du conseil du 13 décembre 2023 concernant des règles harmonisées portant sur l'équité de l'accès aux données et de l'utilisation des données et modifiant le règlement (UE) 2017/2394 et la directive (UE) 2020/1828.

4 Voir par exemple : *Autorité Consument & Markt*, « *Market Study Cloud Services* », septembre 2022 ; *Autorité de la concurrence*, « *Avis 23-A-08 du 29 juin 2023 portant sur le fonctionnement concurrentiel de l'informatique en nuage (« cloud »)* », juin 2023 ; *Office of Communications*, « *Cloud services market study (final report)* », octobre 2023.

5 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>



## UNE NOUVELLE ÉQUIPE TRAVAILLANT SUR LE CLOUD ET LES DONNÉES À L'ARCEP



De gauche à droite : Marie Chambrette, chargée de mission, Rubing Shen, chargé de mission, Marion Panfili, cheffe d'unité « Analyse économique et Intelligence numérique », Charles Joudon-Watteau ; chargé de mission, Judith Herzog, Léo Quentin, chef d'unité « Services de données et de cloud », Philéas Samir, chargé de mission.

Pour mener ces missions, une nouvelle unité « Services de données et Cloud » a été créée et formée en 2024 au sein de la direction « Internet, Données, Presse, Postes et Utilisateurs ». Cette unité a pour missions :

- La régulation des prestataires de services d'intermédiation de données ;
- L'ouverture des services de cloud, notamment en termes d'interopérabilité et de portabilité des données.

L'Autorité s'appuie également sur l'expertise de l'unité « Analyse économique et Intelligence Numérique » de la direction « Économie, Marchés et numérique » pour analyser la dynamique concurrentielle du marché des services de cloud et prendre en charge les missions de régulation tarifaire.

### 3. LA COORDINATION AU NIVEAU EUROPÉEN

Le **Comité européen d'innovation en matière de données** (*European Data Innovation Board* ou EDIB), créé par le DGA, et dont les missions sont étendues par le *Data Act*, constitue un élément central du développement d'une approche européenne harmonisée de mise en œuvre de ces textes. Il a commencé ses travaux en 2023, et l'Arcep, en tant qu'autorité compétente pour la mise en œuvre du DGA, y participe déjà activement aux côtés de la CNIL.

Le Comité doit servir de plateforme pour faciliter la coopération entre les autorités compétentes et les aider à développer leurs compétences sur les sujets couverts par ces règlements. L'année 2024 a ainsi été marquée par la création d'un sous-groupe, composé des autorités compétentes pour la mise en œuvre du DGA, qui a par exemple travaillé sur les services d'intermédiation de données

et les exceptions à ce statut, ou encore la séparation structurelle des activités des services d'intermédiation de données. Il appuie également la Commission européenne sur la définition des normes harmonisées applicables aux espaces de données européens, sur lesquels les travaux de l'EDIB ont principalement porté en 2024, mais également aux services cloud, ainsi qu'aux contrats intelligents<sup>6</sup>, afin notamment de favoriser l'interopérabilité de ces services.

Par ailleurs, le *Data Act* prévoit que les autorités compétentes pour les dispositions relatives au cloud doivent posséder des compétences en matière de communications électroniques. À ce titre, après avoir réalisé déjà plusieurs rapports sur le sujet, le BEREC est particulièrement actif sur pour l'application du *Data Act*. L'Arcep copréside le groupe d'experts du BEREC « Marchés numériques » (*Digital markets*), à travers lequel elle a commencé en 2024 à partager ses connaissances et son expérience acquise au niveau national avec ses homologues européens, et contribue ainsi à une mise en œuvre cohérente du *Data Act*.

<sup>6</sup> Le Règlement sur les données définit un contrat intelligent comme « un programme informatique utilisé pour l'exécution automatique d'un accord ou d'une partie de celui-ci, utilisant une séquence d'enregistrements de données électroniques et garantissant leur intégrité et l'exactitude de leur ordre chronologique. »

# La parole à...

**JACQUES CRÉMER**

*Toulouse School of Economics*



## Analyser le *cloud* : bannir les « egress fees » ?

À première vue, le développement du *cloud* s'apparente par beaucoup d'aspects au développement récent de la location d'équipements dans beaucoup de branches industrielles. Cependant, le *cloud* s'accompagne de changements technologiques beaucoup plus importants et fondamentaux que, par exemple, le passage de la vente à la location de moteurs d'avion. Ces changements technologiques entraînent de profonds bouleversements dans l'économie du *hardware*.

En particulier, la tarification des services *cloud* est un véritable casse-tête. Très complexe, elle rend la comparaison entre services difficile. Parce que la location de serveurs et celle de logiciels sont intrinsèquement liées l'une à l'autre, les utilisateurs ont une multitude de choix et doivent jongler avec un ensemble compliqué de possibilités. Étant donné la grande concentration de l'industrie du *cloud* (les observateurs estiment la part de marché des 3 plus gros fournisseurs, Amazon Web Services, Microsoft Azure et Google Cloud à environ 67 % en 2024), les régulateurs doivent faire face à des choix délicats s'ils veulent maintenir la concurrence tout en n'imposant pas de contraintes qui affaibliraient la qualité du service.

Il y a là ample matière à la réflexion économique, mais pour comprendre les défis auxquels doivent faire face fournisseurs, utilisateurs et régulateurs de cette industrie, concentrons-nous sur les « egress fees », un sujet brûlant pour les régulateurs. Le règlement sur les données de l'Union européenne (*Data Act*) déclare : « *Les frais de transfert des données inutilement élevés ou les frais injustifiés non liés à des coûts réels de changement de fournisseur sont un frein au changement de fournisseur pour les clients, restreignent la libre circulation des données, peuvent restreindre la concurrence et provoquent des effets de verrouillage pour les clients en réduisant les incitations à choisir un fournisseur de services différent ou supplémentaire. Les frais de changement de fournisseur devraient dès lors être supprimés après 3 ans à compter de la date d'entrée en vigueur du présent règlement.* » (Récital 88) Je suis agnostique sur la pertinence de la suppression de ces frais, mais le raisonnement employé n'est pas complètement rigoureux : le fait que des frais trop élevés soient nuisibles n'entraîne pas automatiquement qu'ils doivent être nuls.

De fait, il existe très peu de recherche économique sur les egress fees. Ceci a amené les régulateurs à réagir sans avoir toute l'information nécessaire. Parce que, de plus, l'étude des egress fees est un bon laboratoire pour mieux comprendre la dynamique concurrentielle (ou non concurrentielle ?) de l'industrie, avec mes collègues de la Toulouse School of Economics, nous nous sommes attachés à une analyse formalisée de cette pratique, analyse qui montre que ses effets en sont assez subtils.

L'analyse est assez complexe, mais s'appuie sur une constatation classique de la littérature économique. Les frais de changement de fournisseurs affaiblissent la concurrence « ex-post » mais la stimule « ex-ante », dans la phase d'acquisition de nouveaux clients. Cela nous permet de montrer que les bénéfices d'une régulation des egress fees dépendent fortement du type de relations que les fournisseurs de *cloud* ont avec leurs clients. Si ce sont des contrats de long terme – ce qui signifie que les fournisseurs s'engagent, de façon explicite ou implicite, à ne pas augmenter les prix de façon indue – interdire les frais de changements de fournisseur peut augmenter les profits des fournisseurs au détriment des utilisateurs. Dans d'autres circonstances, au contraire, en particulier quand les contrats sont des contrats de court terme, limiter ou interdire les frais de changement de fournisseur peut être pro-compétitif. En pratique, il semble que la plupart des contrats de fourniture de service *cloud* sont formellement des contrats de court terme (certains contrats avec des gros clients sont négociés, et il est difficile de savoir s'ils contiennent des engagements à long terme). Il est en revanche difficile de savoir dans quelle mesure les hyperscalers sont soumis à des pressions qui les empêchent de changer les termes des contrats de façon drastique ; si ces pressions sont fortes, on est plus près de contrats à long terme.

Tirer des conséquences de politique économique de cette analyse nous entraînerait trop loin pour cette courte note, et comme je l'ai dit plus haut je ne suis pas sûr que le *Data Act* soit erroné sur ce point. Par contre, je doute fort que l'interdiction des frais de changement de fournisseur change fondamentalement la dynamique concurrentielle de l'industrie, d'autant plus que la plupart des observateurs s'entendent sur le fait que les coûts de transfert de données à la fin d'un contrat sont faibles. Dans d'autres circonstances, par exemple pour le développement de nouveaux produits, elle pourrait avoir des coûts élevés.

### Notes

- La recherche de la *Toulouse School of Economics* sur le *cloud* est financée en partie par Microsoft. Les opinions exprimées dans cette note ne reflètent pas forcément les opinions de Microsoft, ou de TSE.
- Le lecteur intéressé par le sujet trouvera une discussion plus approfondie de l'économie du *cloud* dans *The Economics of Cloud*, par G. Biglaiser, J. Crémer et A. Mantovani, document de travail TSE 24-1520, [tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/wp/2024/wp\\_tse\\_1520.pdf](https://tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/wp/2024/wp_tse_1520.pdf).
- La consultation publique de l'ARCEP se trouve à [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-cloud-changement-fournisseur-services-architectures-tarifs-oct2024.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-cloud-changement-fournisseur-services-architectures-tarifs-oct2024.pdf).
- L'analyse ci-dessus s'appuie sur un document de travail TSE à venir « *Should Egress Fees Be Eliminated? An Analysis of Cloud Services and Beyond* », par G. Biglaiser, J. Crémer, A. de Cornière, A. Montavani.

## CHAPITRE 5

# Favoriser le développement d'une IA générative respectueuse de l'ouverture et des libertés sur internet



### EN QUELQUES LIGNES

- L'Arcep mobilise son expertise pour évaluer et maîtriser l'impact de l'IA générative sur les **dynamiques concurrentielles** du secteur numérique, sur les réseaux télécoms, ainsi que sur l'environnement. Elle participe en 2025 au **Sommet sur l'intelligence artificielle**.
- En 2024 et 2025, l'Autorité travaille à porter dans le débat public le sujet encore peu traité de l'**impact de l'IA générative sur l'internet ouvert**. En devenant de nouvelles interfaces entre les utilisateurs et les contenus disponibles en ligne, les IA génératives peuvent influencer sur la liberté de choix des utilisateurs et sur la capacité des innovateurs à proposer des services et des contenus sur internet.
- La nouvelle **stratégie de l'Arcep « Ambition 2030 »** prévoit la publication d'un livrable par l'Autorité mettant en avant des outils pour **concilier développement de l'IA générative et préservation de l'internet ouvert et de la liberté d'innovation**.

Au regard de la place grandissante de l'**intelligence artificielle (IA)** dans l'écosystème internet, l'Arcep a souhaité comprendre les **effets particuliers de cette technologie sur les services numériques** et s'interroger sur les enjeux de régulation associés, afin d'œuvrer à ce que cette technologie se développe au service de tous et de façon durable.

L'Autorité s'est en particulier intéressée aux enjeux spécifiques à l'IA générative. Ces technologies se caractérisent par leur capacité à engendrer ou éditer de nouvelles données (images, textes, sons entre autres). À la différence des systèmes d'IA « conventionnels », qui se limitent à la classification ou à la prédiction, l'IA générative peut produire des données inédites qui n'ont pas été précédemment appréhendées, en s'appuyant le plus souvent sur des modèles d'apprentissage profond ou des réseaux de neurones. Son fonctionnement repose donc sur l'assimilation et la synthèse de modèles issus d'un corpus d'entraînement, puis sur la reproduction de ces schémas appris pour générer de nouvelles données.

Les **IA génératives représentent une source d'innovations** pour un grand nombre de secteurs de l'économie. Elles soulèvent aussi un certain nombre d'enjeux – technologiques, sociétaux, économiques, sociaux – qui font l'objet d'études et de travaux au niveau national comme européen, auxquels l'Arcep a souhaité prendre sa part.

## 1. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, THÈME CENTRAL DES TRAVAUX DE L'ARCEP SUR L'AVENIR DES RÉSEAUX ET D'INTERNET

L'Arcep s'intéresse depuis plusieurs années à l'impact économique et technique de l'intelligence artificielle (IA). Dès 2018, dans son rapport intitulé *Smartphones, tablettes, assistants vocaux...* Les terminaux, maillon faible de l'internet ouvert l'Arcep invitait à s'interroger sur les conséquences des systèmes IA intégrés dans les appareils des utilisateurs ou dans des assistants vocaux sur l'ouverture d'internet. L'Arcep s'est ensuite penchée spécifiquement sur l'impact de l'IA **dans le secteur télécoms** dans le cadre du cycle de réflexion prospective « **Réseaux du futur** ». Elle a ainsi publié en 2020 une note intitulée « L'intelligence artificielle dans les réseaux de télécommunications » analysant la place de l'IA dans les réseaux et les possibles enjeux réglementaires. Ce thème continue de faire l'objet de travaux en 2024 dans le contexte la reprise de la démarche « Réseaux du futur » : une note sur l'informatisation des réseaux télécoms<sup>1</sup> parue en 2024 fait état de l'évolution de l'intégration de l'IA du point de vue de l'infrastructure télécoms, thème qui sera approfondi le cycle de prospective en 2025.

<sup>1</sup> Arcep, 2024. *Note de synthèse Réseaux du futur : Thème 1 – L'informatique au cœur des télécoms*.

Depuis 2024, l'Arcep travaille par ailleurs sur la question plus spécifique de l'impact de l'IA générative et met à disposition son expertise pour alimenter le débat public autour de ces technologies qui bouleversent l'écosystème internet. En mars, elle a présenté ses premiers éléments d'analyse dans sa réponse à l'appel à contributions de la Commission européenne ouvert sur la concurrence dans le secteur de l'intelligence artificielle générative. L'Autorité a également participé aux travaux du BEREC qui a publié, en réponse au même appel à contributions, une opinion sur l'IA générative et les mondes virtuels, dans le sillage de son précédent rapport sur l'IA et des autres travaux de son groupe *Digital Markets* (marchés numériques).

En 2025, la stratégie « Ambition 2030 » souligne 3 chantiers prioritaires pour l'Autorité quant à l'IA générative :

- **Assurer l'ouverture du marché de l'IA générative**, y compris en mobilisant les outils réglementaires existants sur les plateformes numériques et le *cloud* ;
- **Défendre l'application du principe d'internet ouvert au profit du développement d'IA génératives** respectueuses du choix des utilisateurs et ouverte à l'innovation ;
- **Mesurer et minimiser l'impact environnemental de l'IA, y compris générative**, qui fait l'objet de développement dans une autre partie de ce présent rapport (voire partie 3 « Contribuer à la soutenabilité de l'internet », p. 64).

## 2. LA CONTRIBUTION DE L'ARCEP SUR L'OUVERTURE DU MARCHÉ DE L'IA GÉNÉRATIVE

Si l'adoption de l'IA générative à grande échelle a été marquée par l'émergence de plusieurs acteurs, elle soulève néanmoins des préoccupations en matière de concurrence. L'IA repose sur des **ressources-clés – telles que les services *cloud*, les données, la puissance de calcul et les compétences techniques** – qui peuvent être fournies ou contrôlées par un nombre limité de grandes entreprises. La course actuelle à l'innovation et à l'adoption des services constitue ainsi un *momentum* qui dessinera les dynamiques concurrentielles futures tant de l'IA générative que des services numériques en général. **Le développement d'un marché concurrentiel et ouvert pour l'IA générative et les services qui l'intègrent apparaît donc nécessaire pour que cette technologie bénéficie au plus grand nombre.**

Plus en détail, dans sa [réponse à la consultation publique de la Commission sur l'IA générative](#) de mars 2024, l'Arcep a souligné que l'évolution de la dynamique concurrentielle de l'IA générative sera largement façonnée par les conditions concurrentielles du secteur numérique dans son ensemble, dans un contexte où les acteurs numériques historiques disposent d'avantages concurrentiels, en particulier sur les services *cloud*, les données et l'expertise technique. En particulier, les acteurs du *cloud* via leurs partenariats avec des développeurs de modèles et leurs plateformes de développement d'intégration d'IA apparaissent comme des intermédiaires essentiels pour un accès facilité aux services d'IA générative. Le BEREC a également répondu à la consultation de la Commission dans un [document](#) qui partage largement l'analyse de l'Arcep.

L'utilisation d'un **pouvoir de marché comme effet de levier** sur un écosystème numérique spécifique a déjà été observée dans le passé ; il est donc important d'atténuer ces risques et de veiller à ce que les ressources-clés de l'IA générative restent accessibles à de nouveaux entrants, dans des conditions équitables et non-discriminatoires. Cela permettrait d'éviter qu'une détention privilégiée, voire exclusive, par une petite poignée de grands acteurs, de ces ressources-clés ne constitue une barrière à l'entrée insurmontable pour les concurrents, aux dépens des utilisateurs finals.

Les règlements sur les données (*Data Act*, DA) et sur les marchés numériques (*Digital Markets Act*, DMA), joueront un rôle important pour contrer le pouvoir que peuvent exercer certains acteurs. En effet, ces deux règlements imposent plusieurs obligations – dont des obligations d'accès, de portabilité et d'interopérabilité – aux acteurs détenant les intrants essentiels tels que les données et les services *cloud*. En créant un nouveau cadre réglementaire qui favorise la concurrence et l'innovation dans ces marchés et les services en amont de l'IA ou reposant sur celle-ci, ces obligations pourraient permettre d'atténuer les avantages concurrentiels structurels ou découlant de la nature écosystémique des acteurs visés et d'empêcher des pratiques anticoncurrentielles.

L'Arcep et le BEREC restent fortement mobilisés sur le sujet : des actions sont prévues dans le cadre de la [stratégie de l'Arcep à l'horizon 2030](#) et l'autorité copréside notamment le groupe d'experts « Marchés numériques » qui est responsable des travaux du BEREC sur l'IA.

# La parole à...

## ÉLODIE VANDENHENDE

*Adjointe au chef du service de l'économie numérique à l'Autorité de la concurrence*

## QUENTIN DELTOUR

*Rapporteur à l'Autorité de la concurrence*



## IA générative : donner une chance à l'émergence de nouveaux acteurs

En 2024, l'Autorité de la concurrence a souhaité fournir aux acteurs une analyse concurrentielle du secteur en s'intéressant particulièrement aux stratégies mises en place par les grands acteurs du numérique pour étendre leur pouvoir de marché existant dans ce secteur en pleine expansion<sup>1</sup>. En effet, les bénéfices de l'IA générative ne se matérialiseront que si l'ensemble des ménages et des entreprises ont accès à une diversité de modèles adaptés à leurs besoins.

Les barrières à l'entrée sont élevées dans ce secteur où start-up et laboratoires de recherche spécialisés en IA sont en concurrence avec les géants du numérique. Le développement de grands modèles de fondation requiert à la fois une forte puissance de calcul, pour laquelle un recours à l'informatique en nuage (*cloud*) constitue un passage obligé, et l'accès à de grands volumes de données. Le recrutement d'ingénieurs spécialisés en IA est également nécessaire, ceux-ci étant attirés par des rémunérations importantes et des conditions de travail attractives comprenant l'accès à une forte puissance de calcul. Pour toutes ces raisons, le besoin de financement des développeurs de modèles est important.

Plusieurs évolutions sont toutefois susceptibles de limiter ces barrières à l'entrée comme le recours à des supercalculateurs publics pour l'entraînement des modèles ou la publication des poids des modèles (*open-weight*). En parallèle, des innovations dans l'architecture des modèles, ou l'utilisation de données synthétiques peuvent améliorer l'efficacité de l'entraînement et du réglage fin pour réduire leurs coûts.

Les géants du numérique, notamment Microsoft et Google, bénéficient d'avantages significatifs dans le secteur de l'IA générative. Au-delà de leur puissance financière, ils contrôlent la majorité des accès aux intrants nécessaires pour développer des modèles de fondation et leur intégration verticale et conglomérale leur permet de contrôler le développement de leurs propres modèles et le déploiement de modèles tiers en aval.

Tous ces facteurs réunis constituent un obstacle considérable à l'entrée et à l'expansion de concurrents sur le marché et les avantages dont bénéficient les grandes entreprises peuvent entraîner des risques pour la concurrence, notamment à l'amont de la chaîne de valeur.

L'Autorité s'est ainsi prononcée sur des questions particulièrement structurantes pour l'avenir, comme l'appréciation concurrentielle des participations minoritaires des grands acteurs au sein de jeunes entreprises innovantes, les pratiques limitant abusivement l'accès à des intrants essentiels, notamment aux données, ou de nouvelles pratiques susceptibles de limiter l'accès aux talents.

L'Autorité formule 10 propositions concrètes pour garantir l'efficacité du cadre réglementaire et promouvoir l'innovation. Le recours aux supercalculateurs publics peut en effet stimuler la recherche académique et l'émergence de nouveaux acteurs. Par ailleurs, il convient de mieux prendre en compte la valeur économique des données en assurant un équilibre entre la juste rémunération des ayants droit et l'accès aux données nécessaires pour innover, en prenant en compte la diversité des cas d'usage.

L'actualité du secteur reste riche entre les annonces d'investissements massifs dans l'infrastructure de l'IA notamment à la suite du Sommet de Paris, l'émergence de Deepseek, un nouvel acteur déclarant avoir entraîné un modèle à l'état de l'art pour une fraction des coûts de ses concurrents, ou encore la conclusion de nouveaux accords sur les données, comme celui signé entre Mistral AI et l'AFP portant sur l'utilisation des données au stade de l'inférence. Par ailleurs, les besoins croissants en énergie nécessités par le déploiement massif de l'IA requièrent une attention particulière. L'Autorité continuera de veiller au dynamisme concurrentiel du secteur et pourra, si besoin, intervenir en mobilisant tous les outils à sa disposition.

<sup>1</sup> [Avis n° 24-A-05 du 28 juin 2024 relatif au fonctionnement concurrentiel du secteur de l'intelligence artificielle générative](#)

### 3. LES TRAVAUX DE L'AUTORITÉ POUR CONCILIER INTERNET OUVERT ET IA GÉNÉRATIVE

#### 3.1. Les IA génératives : de nouvelles portes d'entrée vers l'internet ?

À l'instar des moteurs de recherches, des systèmes d'exploitation ou des réseaux sociaux<sup>2</sup>, l'IA générative pourrait devenir pour de nombreux internautes une nouvelle porte d'entrée pour accéder aux contenus et aux services sur internet.

**L'usage de l'IA générative progresse ainsi rapidement.** À titre d'exemple, ChatGPT a attiré plus de 100 millions d'utilisateurs uniques en deux mois – comparativement, Tik Tok a mis 9 mois et Instagram 2 ans et demi pour atteindre un nombre similaire d'utilisateurs. D'après l'édition 2025 du baromètre du numérique publié par l'Arcep, le Conseil général de l'économie, l'Agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT) et l'Arcom et réalisée par le CREDOC<sup>3</sup>, 69 % des 18-24 ans utilisent les outils d'intelligence artificielle dans leur vie professionnelle ou dans le cadre de leurs études, contre 41 % des 25-39 ans ; 58 % des 18-24 ans l'utilisent dans leur vie privée, tandis que le taux s'élève à 41 % des 25-39 ans. Une autre étude réalisée par l'institut Ipsos<sup>4</sup> confirme cette diffusion de l'usage de l'IA générative : **48 % du panel de Français interrogés indiquent utiliser des services d'IA générative pour effectuer des recherches sur le web.**

**En dehors des chatbots, les systèmes d'IA générative sont de plus en plus intégrés dans les services numériques et logiciels,** y compris les plus courants tels que les moteurs de recherche (intégration de l'assistant Copilot, basé sur GPT, dans Bing, robot conversationnel Google Gemini et « AI overviews » pour Google, assistant basé sur de l'IA générative intégré à Qwant<sup>5</sup>), les réseaux sociaux (par exemple Meta intègre son propre modèle, Llama, dans ses produits<sup>6</sup> ; X, l'ancien Twitter, propose Grok<sup>7</sup>). Des applications basées sur de l'IA générative ou non peuvent se trouver également

dans certains smartphones, ou dans les appareils connectés (par exemple, l'assistant vocal Alexa sur les appareils Amazon<sup>8</sup>, ou l'assistant vocal de Google, qui intègre Gemini<sup>9</sup>). Bien que les applications B2C de l'IA générative soient les plus visibles, il existe aussi de nombreux cas d'usages professionnels qui intègrent l'IA générative comme une nouvelle interface *Human-to-Machine* pour effectuer des tâches diverses (gestion administrative, expertise technique, appui à la prise de décision, etc.).

Dans ce contexte, l'IA générative se place comme une **nouvelle passerelle pour accéder à des contenus, générés à partir des informations partagées sur internet.** Cela soulève des enjeux quant à l'application du principe d'ouverture d'internet. Ce dernier est défini par le législateur européen comme « *le droit d'accéder aux informations et aux contenus et de les diffuser, d'utiliser et de fournir des applications et des services et d'utiliser les équipements terminaux de leur choix (...)* »<sup>10</sup>.

#### a. L'impact de l'IA générative sur l'accès aux contenus

D'une part, les principaux fournisseurs d'IA générative représentent donc un nouvel intermédiaire algorithmique avec une influence croissante sur les conditions dans lesquelles le contenu est rendu disponible aux utilisateurs sur internet. Ces derniers, en s'appuyant sur des IA génératives pour accéder aux contenus, délèguent leur choix à des systèmes souvent opaques quant aux sources et aux paramètres utilisés. L'IA générative repose en effet sur des systèmes algorithmiques très puissants mais qui présentent encore des difficultés à expliquer ce qui a guidé leurs réponses.

En outre, les technologies d'IA générative ne se contentent pas de partager ou d'organiser du contenu produit par des tiers ; elles génèrent des contenus *ad hoc*, amplifiant le poids des choix et des paramétrages opérés par le fournisseur d'IA. De ce fait, l'IA générative est susceptible d'accentuer les risques d'enfermement, de biais et de « bulles algorithmiques »<sup>11</sup> du fait d'une perte de contrôle de l'utilisateur sur ses choix en ligne, devant se remettre à ce nouvel intermédiaire.

2 Arcep, 2018, *Smartphones, tablettes, assistants vocaux : les terminaux, maillon faible de l'internet ouvert.*

3 Arcep, Arcom, CGE, ANCT, *Baromètre du numérique*, édition 2025.

4 Ipsos & CESI, 2025, *Intelligence artificielle : quels sont les usages des Français ?*

5 Laurent, A., 2024, « Qwant lance un programme de fidélité, en attendant sa future techno de recherche », Next.

6 Koebler, J., 2025, « Meta's AI Profiles Are Indistinguishable From Terrible Spam That Took Over Facebook », *404 Media*.

7 Guyot, L. 2024, « Grok : en rendant son IA accessible à tous, Elon Musk ouvre la boîte à fake news », *Le Progrès*.

8 Le Figaro/AFP, 21 septembre 2023, « Amazon ajoute de l'IA générative dans son assistant vocal Alexa ».

9 Google, 04 octobre 2023, <https://blog.google/products/assistant/google-assistant-bard-generative-ai/>

10 Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert.

11 Pariser, E., 2011. *The Filter Bubble : How the New Personalized Web Is Changing What We Read and How We Think.* Penguin.



## IA GÉNÉRATIVE ET RECHERCHE D'INFORMATIONS : DERNIERS DÉVELOPPEMENTS

Les grands modèles de langage (*Large Language Models*, ou LLM) sur lesquels reposent les outils d'IA générative sont de plus en plus utilisés pour effectuer des recherches d'information. Bien qu'il ne s'agisse pas de leur fonction première, les évolutions technologiques récentes et à venir devraient améliorer leur performance dans ce type d'usage.

### 2022-2023 : Émergence de modèles conversationnels

Les modèles dits conversationnels génèrent des réponses à partir de données : ils génèrent un texte probable au regard du corpus de données sur lesquels ils sont entraînés. Les sources mobilisées pour la générative d'un texte sont quasiment impossibles à retracer de façon précise.

### 2023-2024 : RAG (*Retrieval-Augmented Generation*)

Les développeurs de systèmes d'IA ont ajouté un système de recherche documentaire pour enrichir les réponses générées par des LLMs, facilitant la possibilité d'identification des sources utilisées pour cette recherche.

### 2025 : Modèles agentiques (*Gemini 2.0, GPT DeepResearch*)

Selon la question de l'utilisateur, ces types de modèles sont capables de :

- générer un plan d'action ressemblant à un raisonnement, comprenant l'outil de recherche à utiliser (par exemple Google Search, Youtube, Maps) et les mots-clés de recherche à utiliser dans ce cadre ;
- générer le code informatique qui permet d'exécuter ce plan d'action ;
- exécuter le code généré et extraire les résultats de recherche obtenus ;
- générer la réponse finale donnée à l'utilisateur en s'appuyant sur ces résultats de recherche.

**Ce dernier type de modèle permet une meilleure compréhension du processus qui suit la requête, ce qui n'était pas envisageable en 2022. Toutefois, des défis restent à résoudre en matière d'explicabilité, de fiabilité et de transparence.** Il faut également noter que ces nouveaux modèles nécessitent beaucoup plus de calculs pour répondre aux requêtes des utilisateurs ; **l'impact environnemental** de ces derniers risque donc d'être plus élevé que les modèles classiques.

## b. L'impact de l'IA générative sur la création de contenu

D'autre part, l'arrivée de l'IA générative comme **nouvelle porte d'entrée vers l'internet implique également une profonde évolution des modes de partage et de diffusion du contenu**. Il est certain que l'IA générative facilite la production de contenu : il n'a jamais été aussi facile de produire un texte, une image ou une ligne de code. Les potentialités d'aide à la création des outils d'IA générative peuvent ainsi stimuler l'innovation dans de nombreux secteurs.

Néanmoins, l'utilisation de l'IA générative pour produire du contenu soulève d'importants questionnements en matière de droits d'auteur.

Par ailleurs, en **l'absence de moyens permettant de distinguer les contenus originaux des contenus générés par une IA** et compte tenu des risques d'appropriation des contenus par les IA génératives, les utilisateurs finals et professionnels pourraient être désincités à créer, y compris des contenus sous licence libre. La richesse et la diversité des contenus accessibles sur internet en seraient ainsi affectées. En plus des enjeux de société que représentent ces questions autour de la création, un tel processus pourrait

aussi toucher la qualité des futurs modèles d'IA. En effet, du fait des limites de la récursivité algorithmique, lorsque des modèles d'IA sont réentraînés sur des contenus créés par d'autres systèmes d'IA générative, la qualité et la diversité des données générées peuvent progressivement se détériorer (théorie du « *model collapse* »<sup>12</sup>).

Enfin, **l'IA générative redéfinit en profondeur les relations technico-économiques sur le marché du contenu** en remettant en cause le modèle économique des fournisseurs de contenu traditionnels (médias mais aussi communs numériques tels que « Wikipédia ») et leur capacité à rendre disponible du contenu aux utilisateurs. Ces fournisseurs de contenu traditionnels pourraient alors être amenés à devoir conclure des accords avec les fournisseurs d'IA générative pour atteindre les utilisateurs. À l'heure où seule une poignée d'acteurs dominant le marché de l'IA générative, il n'est pas certain que la libre concurrence soit suffisante pour garantir une normalisation des relations entre fournisseurs d'IA générative et de contenus traditionnels puisque les générateurs de contenu structurants pourraient faire office de verrou entre l'utilisateur et les fournisseurs de contenu n'ayant pas conclu d'accords avec ces acteurs dominants.

<sup>12</sup> Voir l'article de Martin Clavey, qui explique l'origine scientifique du concept de model collapse : Clavey, M., 2024, *L'entraînement sur des données synthétiques, talon d'Achille de l'IA générative*, Next.

### 3.2. L'implication de l'Arcep pour mettre le sujet de l'internet ouvert à l'agenda des discussions sur l'IA générative

Dès 2024, l'Arcep a souhaité soulever ces enjeux dans le débat public et engager un dialogue avec les experts de l'écosystème et du monde académique afin de partager ses premières analyses. L'objectif est également de créer des opportunités de discussion autour des moyens nécessaires pour garantir le développement d'IA génératives de confiance, en accord avec les valeurs fondatrices de liberté et d'ouverture d'internet.

Le 2 juillet 2024, la présidente de l'Arcep Laure de La Raudière a publié une **tribune dans le journal *Le Monde***<sup>13</sup>, pour faire connaître les points d'alerte identifiés par l'Autorité, en tant que vigie de l'internet, ainsi que les premiers outils visant à favoriser la neutralité et l'ouverture à l'innovation des IA génératives.

« En contrôlant directement l'accès au savoir et son partage au cœur du modèle d'internet, les IA génératives menacent donc notre liberté de choix dans l'accès aux contenus en ligne ainsi que notre liberté d'expression. Il s'agit d'une remise en cause fondamentale du principe d'ouverture d'internet : tous les fournisseurs d'accès à internet ont l'interdiction de discriminer l'accès aux contenus qui circulent dans leurs réseaux. »<sup>14</sup>

L'Arcep a par la suite organisé, dans ses locaux, une **table ronde intitulée « L'IA générative, nouvelle porte d'entrée vers l'internet »**, à l'occasion de la publication de l'édition 2024 du rapport sur l'état de l'internet. Cet événement, modéré par l'Arcep, a réuni des experts-clés du sujet afin d'éclairer cette thématique : **Célia Zolynski**, professeure de droit et coordinatrice de l'Observatoire IA de l'Université Paris 1 ; **Jean Cattan**, secrétaire général du

Conseil national du numérique ; et **Frédéric Alexandre**, directeur de recherche et responsable de l'équipe Mnemosyne à l'Inria.

Tous se sont accordés à dire que l'IA générative constitue une nouvelle donne pour l'internet et ses utilisateurs, soulevant de nombreux défis, dont certains ne sont que partiellement pris en compte par le cadre réglementaire actuel. Les intervenants ont souligné que la régulation économique, le droit au paramétrage et la sensibilisation des utilisateurs pouvaient jouer un rôle crucial face à ces défis. Enfin, les enjeux environnementaux liés à l'augmentation de l'usage des IA génératives pour l'accès aux contenus en ligne ont également été abordés.

Par ailleurs, dans le cadre de sa participation à l'*Internet Governance Forum* (IGF) Monde, l'Arcep a été invitée à participer à la **conférence « From Internet Openness to AI Openness »**<sup>15</sup> organisée par deux coalitions dynamiques<sup>16</sup>. La discussion, qui associait plusieurs experts dont Vint Cerf, l'un des coauteurs du protocole TCP, et Luca Belli, professeur de droit à l'université *Fundação Getulio Vargas*, a permis de mettre en lumière la nécessité d'adapter les principes de transparence, d'interopérabilité et de redevabilité au contexte de l'IA, et de souligner l'importance de construire un futur numérique désirable, aligné avec les valeurs fondatrices de l'internet ouvert.

Sarah Jacquier-Pélissier, membre du collège de l'Arcep, a pu s'exprimer également sur ces thématiques lors de la conférence RAID (« *Regulation of AI, Internet & Data* ») organisée en septembre 2024 par *Cavendish Group International*. Elle faisait partie du panel « *Internet Governance : Protecting Societies and Consumer Rights* », où il a notamment été question de la manière dont l'IA générative avait un impact sur la diversité des contenus et la liberté des utilisateurs sur internet.



Replay de la table ronde « L'IA générative : nouvelle porte d'entrée vers l'internet » à l'Arcep le 4 juillet 2024 avec de gauche à droite : Célia Zolynski, Jean Cattan, Frédéric Alexandre et Sandrine Elmi Hersi, lors de la table ronde. Crédits : Arcep.

13 Arcep, 2024. Laure de La Raudière : « Les IA génératives menacent notre liberté de choix dans l'accès aux contenus en ligne »

14 Ibid.

15 *Dynamic Coalitions Core Internet Values and Net Neutrality*, 2024. « *From Internet Openness to AI Openness* », IGF 2024.

16 Il s'agit des coalitions « *Core Internet Values* » and « *Net Neutrality* ». Les coalitions dynamiques de l'IGF sont des groupes de travail thématiques, qui travaillent sur des sujets particuliers liés à la gouvernance d'internet entre les sessions de l'IGF.

Afin d'approfondir le dialogue **avec le monde académique**, l'Arcep a ainsi réalisé **une affiche (ou poster) académique** (voir page 56) récapitulant ses axes et problématiques de recherche concernant l'impact de l'IA générative sur l'internet ouvert, dans un format facilement partageable. Elle a pu présenter ce document et ses réflexions lors de plusieurs événements académiques, par exemple lors de la journée d'étude « IA pour tous, tous pour l'IA ? » coorganisée par l'école Ascencia et l'Internet Society<sup>17</sup>. L'Autorité a aussi partagé ces éléments en novembre à un atelier académique sur l'ouverture de l'IA<sup>18</sup> organisé par Mozilla, la Fondation Abeona, l'École Normale Supérieure (ENS) et la *Columbia Institute of Global Politics*. L'Arcep était également présente à un séminaire sur les imaginaires autour de l'intelligence artificielle organisé par un laboratoire en sciences de l'Information et du langage à Lyon.

À la suite de ces échanges, un article de la présidente de l'Arcep Laure de La Raudière concernant les premiers résultats de ces travaux, a été publié en mars 2025 dans la revue *Les Annales des Mines*<sup>19</sup>.

*« L'IA générative redéfinit en profondeur les relations technico-économiques sur le marché du contenu. Les fournisseurs de contenu traditionnels (les médias mais aussi les modèles de contenus numériques type Wikipédia) auront-ils toujours la capacité à rendre disponible du contenu aux utilisateurs ? (...) À la lumière de notre expérience en matière de neutralité du net, il sera nécessaire de veiller à ce que le pouvoir de marché des « générateurs de contenu structurants » n'entrave pas la richesse du contenu d'internet et laisse suffisamment de liberté aux utilisateurs et innovateurs de consulter et partager le contenu de leur choix. »<sup>20</sup>*

### 3.3. Quelles pistes d'action pour répondre à ces défis ?

Face à ces enjeux et dans le contexte de la nouvelle stratégie de l'Arcep « Ambition 2030 », l'Autorité travaille à la formulation de recommandations œuvrant à l'ouverture des marchés numériques et des systèmes d'IA.

Parmi les pistes de solutions envisagées pour préserver la neutralité, la pluralité et la qualité des contenus sur internet face au développement de l'IA générative, figurent la promotion de standards élevés en matière d'efficacité, de transparence et d'audibilité des modèles. L'Arcep souhaite également étudier les voies pour garantir aux utilisateurs un réel pouvoir de choix sur leurs usages numériques, notamment via un droit au paramétrage ou au pluralisme algorithmique. Enfin, une régulation technicoéconomique pourrait contribuer à maintenir une dynamique concurrentielle dans ce secteur, en s'inspirant ou s'appuyant des outils existants quant au cadre applicable aux acteurs du numérique.

Au printemps 2025, l'Arcep a lancé une **série d'entretiens** avec les différents acteurs identifiés par l'Autorité pour approfondir ces pistes (chercheurs, acteurs de l'écosystème, société civile), ainsi qu'un **travail d'expérimentation avec le PEReN pour qualifier l'impact de l'utilisation de l'IA générative** dans l'accès aux contenus sur internet.

Ces flux de travail permettront d'étoffer le diagnostic de l'Autorité quant à la manière dont les IA génératives peuvent changer les modalités d'accès aux contenus et à l'information et d'identifier des réponses adaptées à ces défis. Ce travail alimentera ainsi le **livrable de l'Arcep sur l'IA et l'internet ouvert** qui devrait être publié fin 2025.

17 Internet Society France, 2024. *Café IA et Journée de recherche « L'IA pour tous, tous pour l'IA », le 19 novembre à Paris avec l'Internet Society France et Ascencia Business School*. La keynote de l'Arcep est disponible sur Youtube.

18 Mozilla, 2025. *Navigating the Future of Openness and AI Governance : Insights from the Paris Openness Workshop*, 4 février 2025.

19 DE LA RAUDIÈRE, L., 2025. « Pour un développement de l'IA au service du bien commun », *Annales des Mines*, 2025, n° 29.

20 *Ibid.*

# Internet ouvert et intelligence artificielle générative, quels défis?



## L'IA générative : nouvelle porte d'entrée vers l'internet

- Forte dynamique de l'**usage de chatbots**, parfois en **substitution de moteurs de recherche** classiques.
- Des **services basés sur de l'IA générative sont largement intégrés** dans les services numériques et terminaux les plus utilisés (moteurs de recherche, réseaux sociaux, smartphones, etc.).



## L'internet ouvert, un principe au cœur du modèle numérique européen

- La neutralité du net est garantie par le **règlement 2015/2120 sur l'internet ouvert**.
- La **Déclaration européenne sur les droits et principes numériques pour la décennie numérique de 2023** consacre le droit à une IA qui respecte les droits fondamentaux des citoyens.

## ACCÈS AUX CONTENUS SUR INTERNET PAR LES UTILISATEURS

- L'interface **très épurée** des outils d'IA générative laisse **peu de prise à l'utilisateur sur le contenu auquel il accède** : réponse unique, manque de transparence, de sources, pas de choix de paramétrage.
- L'utilisation de l'IA générative **accentue le phénomène de délégation** (Rieder, 2006), puisque l'utilisateur accède à un contenu *ad hoc*, dont les contours dépendent des choix des fournisseurs d'IA et des paramètres du modèle utilisé.
- Il faut prendre en compte **les limites inhérentes à l'IA** : renforcement de **biais existants** par la statistique, risques de **réponses erronées présentées de manière crédible** (« hallucinations »).
- La combinaison entre la **personnalisation des résultats et la génération de contenus** porte le risque d'enfermer l'internaute dans ses propres représentations et d'**intensifier la présence de « bulles de filtre » algorithmiques** (Pariser, 2011).

## PARTAGE ET RICHESSE DES CONTENUS DIFFUSÉS SUR INTERNET

- La **nature statistique des modèles d'IA générative favorise la répétition de contenus largement diffusés** ou facilement accessibles, au détriment des informations plus spécialisées.
- Si l'**IA générative peut faciliter la création de contenu, l'absence de « marquage » des contenus générés par ces systèmes** risque de désinciter les utilisateurs finals à publier des contenus originaux (Epstein et al., 2023).
- En plus d'un impact sur la création, la production de contenu original est nécessaire face aux **limites de la récursivité algorithmique** : lorsque des modèles d'IA sont réentraînés sur des contenus créés par d'autres systèmes d'IA générative, la qualité et la diversité des données peuvent progressivement se détériorer (Shumailov et al., 2024).
- À l'heure où seule une poignée d'acteurs dominant le marché de l'IA générative, certains **générateurs de contenu « structurants »** pourraient choisir de conclure des accords exclusivement avec certains fournisseurs de contenu, créant ainsi un **goulet d'étranglement**.

## PREMIÈRES PISTES DE RECOMMANDATIONS POUR CONCILIER IA GÉNÉRATIVE ET INTERNET OUVERT

- Soutenir la recherche pour **améliorer l'efficacité, la transparence et l'auditabilité** des systèmes d'IA.
- Donner davantage d'informations et de moyens aux utilisateurs pour contrôler le contenu auxquels ils accèdent via l'IA générative par un **droit de paramétrage, la transparence des sources utilisées et un pluralisme algorithmique**.
- Rôle de la régulation : i. Mobiliser les outils **réglementaires existants** pour préserver l'ouverture du marché de l'IA générative (Règlement IA, DMA, *Data Act*, etc.); ii. Penser de possibles outils complémentaires, inspirés du cadre existant en matière de neutralité du net, en particulier concernant les « **générateurs de contenu structurants** ».

## MÉTHODOLOGIE

- Revue de littérature et collaborations avec les chercheurs travaillant sur des problématiques liées (journées d'étude, partenariats, etc.);
- Tests d'outils d'IA générative (transparence, interface, choix des sources);
- Études de cas;
- Entretiens semi-directifs avec les acteurs économiques, institutions et parties prenantes.

## RÉFÉRENCES

- Danielle K. Citron & Robert Chesney, *Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security*, in 107 *California Law Review* 1753 (2019).
- Pariser, Eli (2011). *The filter bubble : What the Internet is hiding from you*. Viking/Penguin Press.
- Rieder, Bernhard (nov. 2006). « *Metatechnologies and delegation : towards a society-centered design in the era of web 2.0* ». Theses. Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis. url : <https://theses.hal.science/tel-00179980>.
- Epstein et al. (2023) "Art and the Science of Generative AI" <https://arxiv.org/abs/2306.04141>
- Shumailov, I. et al. (2024). "AI models collapse when trained on recursively generated data" In : *Nature* 631, p. 755-759. url : <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07566-y>.

# La parole à...

## LINDA GRIFFIN

*Vice-présidente des politiques globales,  
Mozilla*

## MAXIMILIAN GAHNTZ

*Responsable de la politique IA, Mozilla*



## L'ouverture de l'IA : le progrès pour chacun d'entre nous, et pas seulement pour certains d'entre nous

L'ouverture dans la recherche et la technologie a été une force motrice du progrès pendant des décennies : les protocoles ouverts constituent encore la colonne vertébrale de l'internet et du web. Les logiciels ouverts sont un élément indispensable de l'empilement technologique partout dans le monde. Nous savons également que l'ouverture a été l'un des principaux moteurs des premiers progrès de l'IA.

Toutefois, les jardins clos et les boîtes noires sont aujourd'hui les caractéristiques dominantes du développement de l'IA. Au cours de ces dernières années, les entreprises d'IA ont commencé à moins partager, au lieu de partager plus. Nous devons inverser cette tendance si nous voulons construire des écosystèmes d'IA qui conduisent à des changements positifs.

Au début du siècle, quand une grande entreprise technologique s'était accaparé le marché des navigateurs en tirant parti de son contrôle sur tout un écosystème, c'est un projet de navigateur *open source* – Firefox, de Mozilla – qui a brisé cet étai et rétabli la concurrence sur ce marché. Aujourd'hui, on peut penser que l'innovation dans le domaine de l'IA est principalement conduite par des nouveaux venus sur le marché, tels que OpenAI, Anthropic, ou Mistral. Mais des entreprises technologiques bien établies tirent parti de leur capital et de leur position dominante dans d'autres secteurs verticaux pour consolider leur influence sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Par exemple, les start-up d'IA sont entrées, les unes après les autres, dans des partenariats stratégiques avec des fournisseurs de services *cloud* et, avec eux, ont eu accès à des puissances de calculs indispensables pour développer à grande échelle l'IA. Quant aux données d'entraînement, les entreprises gérant des réseaux sociaux ont un accès unique aux précieuses données des utilisateurs. Et ceux qui disposent de vastes écosystèmes de distribution, par exemple au travers d'outils de productivité, ont un accès direct à une myriade de consommateurs quand il s'agit d'apporter de nouveaux services d'IA sur le marché.

À quoi est-ce que tout cela aboutit ? À une consolidation précoce du marché, dominé par des développeurs de systèmes fermés. Étant donné l'histoire du web, il est difficile de voir en quoi cela peut bénéficier à l'innovation dans le long terme. La promotion de l'ouverture – et de l'IA *open source* – peut aider à limiter ce phénomène. En partageant ouvertement les modèles d'IA, les données, le code et d'autres outils, les développeurs d'IA peuvent contribuer à garantir que l'accès aux composants de cette technologie ne soit pas concentré entre les mains de quelques acteurs, mais largement distribués dans tout l'écosystème.

Cela peut également empêcher un verrouillage par les fournisseurs, et réduire les barrières à l'entrée sur le marché.

L'ouverture dans l'IA a également fait progresser de manière significative la sécurité de l'IA, puisqu'il est plus facile d'auditer des modèles d'IA *open source* et les ensembles de données pour découvrir les failles, et développer des mesures d'atténuation. De façon similaire, investir dans des outils d'IA *open source* accessibles à tous, comme l'initiative *Robust Open Online Safety Tools* (ROOST), lancée lors du Sommet pour l'action sur l'IA français, peut aider à faire progresser la sécurité dans l'ensemble de l'écosystème de l'IA.

Comme les gouvernements investissent dans des écosystèmes d'IA régionaux et nationaux, les décideurs politiques ont pour mission de soutenir et d'encourager l'ouverture. Sans encadrement, cela n'est en rien garanti.

Dans le même temps, l'essor de l'IA générative impacte l'ouverture du web. Par exemple, pour s'assurer d'un avantage concurrentiel en exploitant de nouvelles sources de données d'entraînement, les entreprises d'IA mettent de côté le principe de minimisation des données, et lancent une course vers le bas en ce qui concerne le respect de la vie privée des utilisateurs.

Alors que les développeurs fouillent le web à la recherche de nouvelles données d'entraînement, les éditeurs et créateurs de sites web placent de plus en plus leurs contenus derrière des murs d'accès payant ou restreignent l'accès libre à leur contenu. Et les offres de recherche générative qui visent à remplacer les recherches traditionnelles, lesquelles dirigent le trafic vers des sources originales plutôt que vers des résumés générés par l'IA, peuvent limiter la capacité des éditeurs à monétiser leurs contenus. Tout cela risque d'éroder les biens communs du web et compromettre la vie privée des personnes sur le web ouvert.

Mettre en avant l'ouverture – dans l'IA et pour le web – requiert des investissements et de la gestion. L'ouverture vient avec une myriade de bénéfices : stimuler l'innovation, rendre la technologie plus sûre et plus accessible, et donner plus de choix aux citoyens. Mais cela ne vient pas gratuitement. Chez Mozilla, nous savons que concrétiser cette idée requiert un effort collectif. Dans un monde technologique qui s'oriente de plus en plus vers la consolidation du pouvoir et de la gouvernance, les gouvernements qui croient en l'IA d'intérêt public et en l'internet d'intérêt public devraient s'unir et investir dans un tel effort.

## CHAPITRE 6

# Participer à la régulation des plateformes numériques au niveau européen



### EN QUELQUES LIGNES

- Les obligations du *Digital Markets Act* (DMA) s'appliquent depuis mars 2024.
- Dans le cadre de la stratégie Ambition 2030, l'Arcep réitère son engagement pour garantir le bon fonctionnement concurrentiel des marchés numériques et annonce le lancement de réflexions en vue de l'évaluation du DMA prévue en mai 2026.
- L'Arcep a copiloté 3 avis du BEREC sur les offres de référence pour l'interopérabilité de WhatsApp et Messenger.
- L'Arcep représente le BEREC au sein du Groupe de Haut Niveau sur le DMA et contribue activement à ses 3 sous-groupes (interopérabilité, données et IA).

## 1. LE *DIGITAL MARKETS ACT* : UN RÈGLEMENT POUR ENCADRER LES CONTRÔLEURS D'ACCÈS À INTERNET

Afin, d'une part, de rendre les marchés numériques contestables et équitables, et d'autre part, de lutter contre la diffusion de contenus illicites ou préjudiciables ou de produits illégaux, l'Union européenne a adopté en 2022 le **règlement sur les marchés numériques** (*Digital Markets Act*, DMA) et le **règlement sur les services numériques** (*Digital Services Act*, DSA<sup>1</sup>).

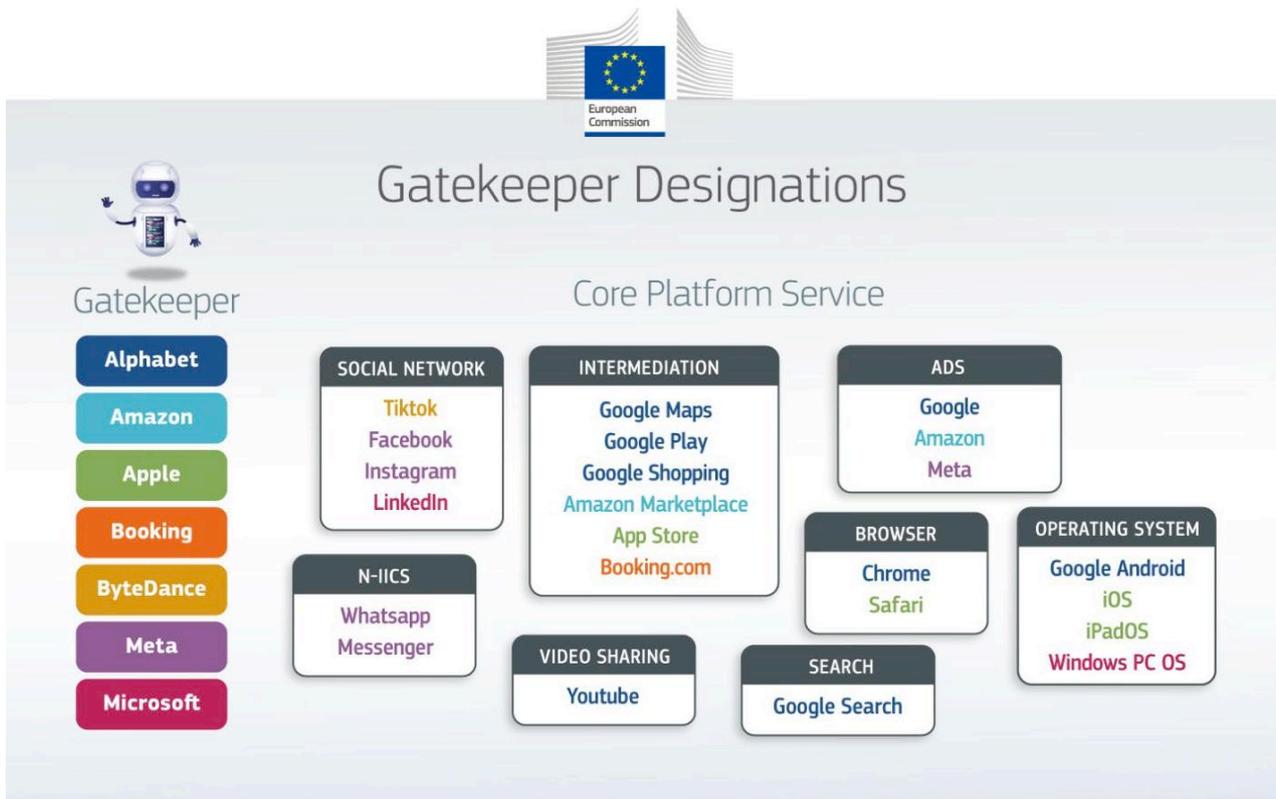
Le DMA définit *ex ante* une série d'obligations et d'interdictions que devront respecter les entreprises qualifiées de « contrôleurs d'accès » (en anglais « *gatekeeper* »)<sup>2</sup>. Il s'agit de plateformes numériques qui constituent un point d'accès majeur entre les entreprises

utilisatrices et les consommateurs. Par ailleurs, certaines d'entre elles exercent un contrôle sur des écosystèmes entiers au sein de l'économie numérique.

L'année 2024 a été marquée par des étapes importantes dans la mise en œuvre de ce règlement. En effet, après la désignation de **7 contrôleurs** d'accès (Alphabet, Amazon, Apple, Booking, ByteDance, Meta et Microsoft) et de leurs 24 services de plateforme essentiels (dont WhatsApp, Android et iOS, YouTube, Chrome et Safari, Amazon Marketplace et Google Search), les obligations du DMA sont entrées en application le 6 mars 2024, et les plateformes doivent désormais s'y conformer. Elles ont notamment plusieurs obligations d'interopérabilité : elles doivent par exemple rendre leur service de messagerie instantanée interopérable avec les services des concurrents qui en font la demande (voir la partie 2 p. 60 pour plus de détails), et rendre leur système d'exploitation interopérable avec des magasins d'applications tierces.

1 Règlement (UE) 2022/2065 du Parlement européen et du Conseil du 19 octobre 2022 relatif à un marché unique des services numériques et modifiant la directive 2000/31/CE (Règlement sur les services numériques).

2 Tel que défini aux articles 2 et 3 du Règlement sur les marchés numériques (DMA).



Source : [https://digital-markets-act.ec.europa.eu/gatekeepers\\_en](https://digital-markets-act.ec.europa.eu/gatekeepers_en)



## EXEMPLES D'OBLIGATIONS PRÉVUES PAR LE DIGITAL MARKETS ACT (DMA) POUR LES CONTRÔLEURS D'ACCÈS

### + Les contrôleurs d'accès devront :

- faciliter la résiliation de leurs services de plateforme essentiels ;
- permettre la suppression aisée d'applications préinstallées sur des appareils tels que téléphones, ordinateurs ou tablettes ;
- assurer l'interopérabilité de leurs services de messagerie instantanée (tels que WhatsApp, Facebook Messenger) avec des concurrents qui en font la demande ;
- autoriser les vendeurs à faire la promotion de leurs produits et à finaliser des transactions avec leurs clients en dehors des plateformes des contrôleurs d'accès ;
- fournir aux vendeurs un accès à leurs données de performance en matière de marketing et de publicité sur les plateformes ;
- notifier à la Commission européenne les opérations de fusion ou d'acquisition.

### - Ils ne pourront plus :

- interdire de préinstaller par défaut des logiciels-clés (navigateurs web, moteurs de recherche, assistants virtuels) lors de l'installation de systèmes d'exploitation. Une option de choix multiples doit être offerte pour sélectionner des services concurrents ;
- privilégier leurs propres produits ou services par rapport à ceux des vendeurs utilisant leur plateforme ou utiliser les données des vendeurs pour les concurrencer ;
- imposer aux développeurs d'applications l'utilisation de services accessoires spécifiques (tels que des systèmes de paiement).

Par ailleurs, le DMA a instauré un Groupe de Haut Niveau<sup>3</sup> composé de 5 organes et réseaux européens, dont le BEREC<sup>4</sup> qui peut fournir à la Commission européenne des conseils et des recommandations sur la mise en œuvre ou l'application du règlement, ainsi que sur la nécessité de modifier, d'ajouter ou de supprimer des obligations imposées par le DMA. Il peut également apporter son expertise en faveur d'une approche réglementaire cohérente entre le DMA et les cadres de régulation sectorielle appliqués par les autorités nationales composant les organismes et réseaux européens.

Le Groupe de Haut Niveau s'est réuni à Bruxelles le 22 mai 2024 et le 7 mars 2025. Laure de La Raudière fait partie de la délégation représentant le BEREC. De plus, l'Arcep contribue activement à la préparation de ces réunions grâce à sa coprésidence du groupe « Marchés numériques » du BEREC, ainsi qu'aux 3 sous-groupes d'experts créés par la Commission au sein du Groupe de Haut Niveau et portant sur l'interopérabilité, les données et l'IA.

Afin de participer aux réflexions autour des enjeux du numérique, l'Arcep a également contribué à plusieurs conférences, dont « Data-sharing in Europe : the implementation challenge » et « Mise en œuvre de la réglementation numérique européenne : le défi de la gouvernance » organisées par la Chaire Gouvernance et Régulation respectivement en septembre et novembre 2024, ainsi que les Digital Platforms Summits organisés par le CERRE en janvier 2024 et en mars 2025. En outre, l'Arcep a organisé dans ses locaux des séminaires académiques sur les communs numériques avec Serge Abiteboul (directeur de recherche à l'Inria et ancien membre du Collège de l'Autorité) et sur l'économie de l'attention avec Dominique Boullier (professeur émérite à SciencesPo Paris).



De gauche à droite : Chiara Caccinelli, adjointe à la cheffe de l'unité « Analyse économique et Intelligence numérique » à l'Arcep et co-présidente du groupe d'experts « Marchés numériques » au sein du BEREC, Thomas Courbe, directeur général des entreprises, Joëlle Toledano, économiste, à la conférence « Mise en œuvre de la réglementation numérique européenne : le défi de la gouvernance » organisée par la Chaire Gouvernance et Régulation le 18 novembre 2024.

Au-delà du DMA, et afin de mieux traiter les différents enjeux soulevés par les plateformes numériques structurantes, le Règlement visant les services numériques, le *Digital Services Act* (DSA), est entré en application en février 2024. Le DSA révisé la directive commerce électronique de 2000 et prévoit des mesures (le retrait de l'accès au contenu illégal, transparence de la modération des contenus, etc.) qui s'appliquent à tous les intermédiaires en ligne offrant leurs services sur le marché européen : places de marché, boutiques d'applications, réseaux sociaux, mais aussi fournisseurs d'accès à internet, services *cloud*, etc. Les règles du DSA sont modulées en fonction de la nature des services et de la taille des acteurs. Plusieurs membres du BEREC seront responsables de la mise en œuvre du DSA au niveau national. Le BEREC a organisé en 2024 un atelier pour que ces autorités puissent échanger et se coordonner autour des défis qui leur sont communs, notamment en termes d'articulation avec le cadre de régulation des communications électroniques. En France, l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique (Arcom) est responsable de la surveillance et de l'exécution du DSA en tant que coordinateur national pour les services numériques. Dans le cadre du Pôle commun Arcep-Arcom, un atelier a été organisé le 7 février 2025 afin d'échanger sur les enjeux de mise en œuvre du DMA et du DSA et sur l'articulation entre ces deux règlements.

## 2. L'INTEROPÉRABILITÉ DES MESSAGERIES INSTANTANÉES, UN OUTIL AU BÉNÉFICE DES UTILISATEURS : OBLIGATIONS LÉGALES ET TRAVAUX DU BEREC

Depuis l'entrée en vigueur du DMA, l'Arcep et le BEREC jouent un rôle important dans l'application des obligations d'interopérabilité des messageries instantanées prévues dans ce règlement.

Le DMA oblige les contrôleurs d'accès fournissant des services de messagerie instantanée<sup>5</sup> à les rendre interopérables<sup>6</sup>. Par ailleurs, le Code européen des communications électroniques (CECE) prévoit également des mesures d'interopérabilité afin d'assurer la connectivité de bout en bout<sup>7</sup>.

En particulier, dans le cadre du DMA, la Commission a saisi le BEREC pour qu'il évalue à la fois le projet et la version finale de l'offre de référence proposée par Meta pour l'interopérabilité de WhatsApp. Le BEREC a ainsi rendu à la Commission deux avis, qui ont été publiés le 15 février et le 4 juin 2024. Le BEREC a également rendu le 3 mars 2025 un troisième avis concernant, cette fois, les offres de référence pour l'interopérabilité de Facebook Messenger et de WhatsApp. Dans ce dernier avis, le BEREC reconnaît les améliorations apportées par Meta à la suite de ses deux premiers avis,

<sup>3</sup> Voir l'article 40 du DMA.

<sup>4</sup> Ainsi que le Contrôleur européen de la protection des données et le Comité européen de la protection des données, le Réseau européen de la concurrence, le Réseau de coopération en matière de protection des consommateurs, et le Groupe des régulateurs européens pour les services de médias audiovisuels.

<sup>5</sup> Et plus largement, les services de communication interpersonnelle non fondés sur la numérotation.

<sup>6</sup> Voir l'article 7 du DMA.

<sup>7</sup> Voir l'article 61(2) du CECE.

mais il pointe également quelques failles que Meta doit corriger : des restrictions sur l'interopérabilité de Messenger qui méritent d'être justifiées ou un manque de précisions sur la disponibilité du service en cas d'itinérance hors UE.

L'Arcep contribue activement à la mise en œuvre de ces obligations. Elle copréside le groupe d'experts du BEREC responsable de ces

travaux, et a représenté le BEREC à plusieurs reprises lors des ateliers et des réunions techniques organisés par la Commission sur le sujet<sup>8</sup>. Ces rencontres ont rassemblé Meta, le BEREC, la Commission et certaines parties prenantes afin de discuter de la mise en œuvre de l'interopérabilité de WhatsApp et de Facebook Messenger.



## CONTRIBUER À LA PREMIÈRE ÉVALUATION DU DMA

Le DMA prévoit que la Commission européenne évalue ce règlement et rende un rapport au Parlement européen, au Conseil et au Comité économique et social avant le 3 mai 2026<sup>1</sup>.

Les évaluations visent à déterminer si les objectifs du DMA (consistant à garantir que les marchés numériques soient contestables et équitables) ont été atteints et à mesurer les effets du règlement pour les entreprises utilisatrices (notamment les PME) et les utilisateurs finals. En outre, la Commission doit évaluer si le champ de l'article 7 – imposant l'interopérabilité horizontale aux messageries

instantanées – peut être élargi aux services de réseaux sociaux en ligne. Les évaluations visent également à déterminer s'il est nécessaire de modifier le texte, en amendement notamment les obligations et les interdictions prévues et/ou la liste des services visés.

En 2025, l'Arcep copilotera les travaux du BEREC visant à identifier les pistes d'amélioration du règlement et contribuera aux évaluations au sein du Groupe de Haut Niveau du DMA et de ses 3 sous-groupes d'experts sur l'interopérabilité, les données et l'IA.

<sup>1</sup> Article 53 du DMA.

<sup>8</sup> Le premier a été organisé le 27 février 2023 et l'enregistrement est [disponible en ligne](#). La participation au second atelier (1<sup>er</sup> février 2024) était réservée aux plateformes concernées et au BEREC.

# La parole à...

## LE PÔLE D'EXPERTISE DE LA RÉGULATION NUMÉRIQUE

*L'expertise de la science des données  
au service de la régulation numérique*



Photo : Jeanne Accorsini-SIPA Presse

## L'interopérabilité des réseaux sociaux : possibilités techniques et problématiques

*Fondé sur les revenus publicitaires, le modèle économique de la grande majorité des réseaux sociaux vise à maximiser leur temps d'utilisation. Pour cela, les plateformes multiplient les mécanismes d'attention, comme les fils infinis, les notifications ou des systèmes de recommandation de plus en plus sophistiqués. Cette situation mène certains acteurs à faire des propositions en faveur d'une « ouverture » des réseaux sociaux pour « redonner le choix aux utilisateurs » du contenu consulté.*

Le PEReN a ainsi étudié les conditions techniques de 4 propositions d'interopérabilité (ou « dégroupage ») des réseaux sociaux portées dans le débat public :

- **Les interfaces** : permettre à des applications tierces d'accéder et d'afficher les contenus d'une autre plateforme. Par exemple, les utilisateurs d'une application indépendante pourraient accéder depuis leur application aux vidéos de TikTok. Ceci leur permettrait de choisir une interface leur convenant mieux, par exemple moins addictive.

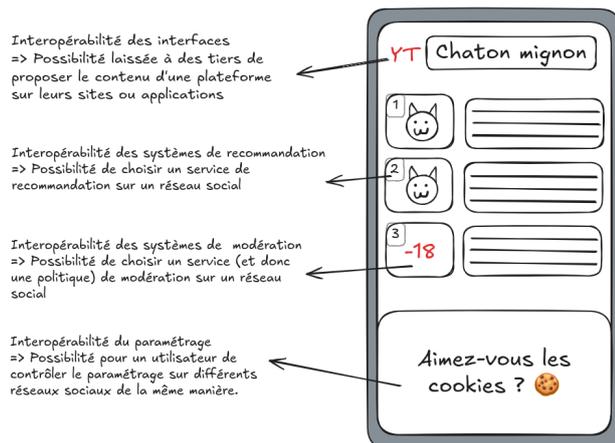
- **Le paramétrage** : offrir la possibilité de configurer les paramètres (notifications, contrôle parental, accessibilité, ...) sur différents réseaux sociaux de la même manière. L'utilisateur pourrait appliquer la même configuration partout plus simplement, par exemple via un outil centralisé.
- **Les systèmes de recommandation** : permettre à l'utilisateur de choisir un algorithme tiers pour sélectionner les contenus qui lui sont proposés, par exemple pour contrer les « bulles de filtre ».

- **La modération** : permettre à chacun d'opter pour la politique de modération de son choix, plus adaptée à ses usages, par exemple du contenu plus adapté aux enfants ou dont les sources sont vérifiées. La modération pour un utilisateur ne devrait pas pouvoir impacter celle des autres, tout en respectant les obligations légales.

Sans aborder la question des effets économiques de chaque mesure sur les plateformes elles-mêmes, ni celle du cadre juridique le plus approprié, nous observons que certaines de ces propositions présentent des défis techniques qu'il apparaît aujourd'hui difficile de résoudre.

**Défi concernant le partage massif de données.** L'ouverture des interfaces, des systèmes de recommandation ou de modération implique le partage de données personnelles d'utilisation, de profil et de contenus. À chaque test d'un nouveau service tiers, l'utilisateur devrait accepter de partager ces données avec celui-ci. Cela pose également des questions de consentement, notamment dans le cas de groupes privés où l'accord de tous les membres serait nécessaire pour qu'un service tiers utilisé par l'un d'entre eux puisse accéder aux contenus ou aux profils présents dans ce groupe.

**Défi concernant l'hétérogénéité des plateformes et la complexité à établir puis surveiller des standards communs.** Les réseaux sociaux actuels présentent une telle diversité de services et de fonctionnalités qu'une standardisation des paramètres ou des API d'accès au contenu (intervenant pour l'ouverture de l'interface, la modération ou la recommandation) nécessiterait un réel effort de gouvernance pour établir ces standards, puis des investissements conséquents pour les acteurs afin de s'y conformer. Enfin, ces dégroupages auraient pour conséquence de complexifier l'écosystème, ce qui pourrait entraîner des difficultés pour les régulateurs à en étudier les usages (par exemple, comprendre les effets sanitaires des interfaces) ou à le réguler efficacement (par exemple dans le cas de la modération).



**Défi pour les éventuels nouveaux entrants amenés à s'interfacer durablement avec les plateformes.** Le développement de systèmes de recommandation ou de modération automatisée performants à grande échelle nécessite une capacité de traitement de volumes de données conséquents et des infrastructures spécifiques. Ces contraintes techniques pourraient restreindre l'accès au marché des réseaux sociaux aux seuls grands acteurs disposant déjà de telles ressources. *A contrario*, des ressources insuffisantes ou une concurrence exacerbée pourraient également impacter la qualité de service en encourageant des politiques générant davantage de revenus au détriment de la sécurité des utilisateurs. Dans le cas de la modération, des ressources limitées risqueraient d'inciter à réduire les frais liés aux interventions humaines, en jouant sur les conditions de travail des modérateurs ou sur l'automatisation des processus quitte à augmenter les erreurs.

Au-delà de ces quelques défis, certaines mesures pourraient se retourner contre l'objectif d'augmenter la diversité des contenus proposés aux utilisateurs. Dans le cas des algorithmes de recommandation par exemple, la possibilité que tout un chacun puisse choisir son propre algorithme pourrait conduire à un renforcement des phénomènes de bulles de filtres ou de désinformation, et à une polarisation toujours plus forte des utilisateurs.

L'interopérabilité des réseaux sociaux est ainsi un sujet complexe du point de vue technique. Elle peut apporter des opportunités pour réduire les risques prêtés à l'usage de ces plateformes, et certaines formes de dégroupage semblent à cet égard plus balisées que d'autres. Dans le cadre de ses missions d'appui technique, le PEReN se tient à la disposition des régulateurs du numérique pour étudier ces dispositifs.

(Re)lire l'Éclairage sur... n° 9 du PEReN, « Ouvrir » les réseaux sociaux : 4 pistes en 5 questions (Décembre 2024) qui aborde plus en détail les défis techniques de cette interopérabilité des réseaux sociaux - [https://www.peren.gouv.fr/actualites/2024-12-19\\_eclairage\\_sur\\_interoperabilite\\_rs/](https://www.peren.gouv.fr/actualites/2024-12-19_eclairage_sur_interoperabilite_rs/)

# **PARTIE 3**

## **Contribuer à la soutenabilité de l'internet**

---

## **CHAPITRE 7**

**Mesurer l'empreinte environnementale  
des services numériques**

## **CHAPITRE 8**

**Promouvoir l'écoconception pour réduire  
l'empreinte des services numériques**

---

## CHAPITRE 7

# Mesurer l'empreinte environnementale des services numériques



## EN QUELQUES LIGNES

- L'Arcep poursuit ses travaux de **mesure de l'empreinte environnementale du numérique**. La quatrième édition de **l'enquête annuelle pour un numérique soutenable** publiée en avril 2025 poursuit l'enrichissement progressif de la collecte de données.
- **L'étude sur l'impact environnemental des usages audiovisuels**, conduite par l'Arcom et l'Arcep en collaboration avec l'ADEME, a été publiée le 7 octobre 2024. Elle montre que les usages audiovisuels étudiés représentent **2,9 % de la consommation électrique de la France, soit 13 TWh, et 0,9 % de son empreinte carbone**.
- Dans sa stratégie « Ambition 2030 », l'Arcep souligne l'importance de mieux évaluer l'impact environnemental des usages numériques et de l'IA.

## 1. PARTAGER LA CONNAISSANCE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE

Dès 2019, dans le cadre de son chantier prospectif « Réseaux du futur », l'Arcep a fait le choix de travailler sur l'empreinte carbone du numérique, en auditionnant des experts de la société civile, des industriels ainsi que des acteurs publics, et en publiant une première note. L'année suivante, l'Arcep a souhaité ouvrir, avec l'enjeu environnemental, un nouveau chapitre de la régulation.

La démarche « Pour un numérique soutenable » initiée à cette époque, invite associations, institutions, opérateurs, entreprises du numérique et personnalités intéressées à contribuer à ses réflexions et travaux sur la réduction de l'empreinte environnementale du numérique.

Cette démarche collaborative et de nombreux échanges ont permis la publication d'un premier rapport en décembre 2020, formulant 11 propositions pour conjuguer développement des usages et réduction de l'empreinte environnementale du numérique. En 2021, la feuille de route du Gouvernement « Numérique et Environnement » ainsi que différents textes législatifs adoptés au cours de l'année ont élargi les compétences de l'Arcep. Depuis 2022, la question du numérique soutenable a été intégrée dans l'action de l'Autorité au travers de plusieurs travaux.

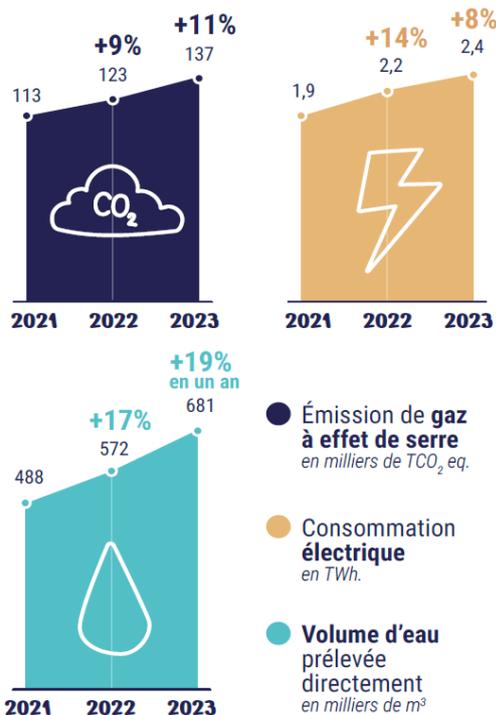
En particulier, les collectes de données sont indispensables pour fournir une observation fine de l'empreinte environnementale des

acteurs du numérique : aujourd'hui, il existe encore un déficit d'information quantitative, et des difficultés liées à l'hétérogénéité des méthodologies ou à l'indisponibilité de certaines données. L'objectif est d'assurer l'évaluation, le suivi et le pilotage de cette empreinte.

Depuis 2020, l'Arcep collecte des indicateurs auprès des 4 principaux opérateurs télécoms pour suivre l'évolution de leur empreinte environnementale. Elle restitue ces informations dans une publication : **l'enquête annuelle « Pour un numérique soutenable »**. Cette enquête a vocation à être enrichie progressivement, tant par le champ des acteurs interrogés que par le nombre et la nature des indicateurs collectés, permettant ainsi de disposer à terme d'une vision la plus précise possible de l'empreinte environnementale du numérique.

En mars 2024, l'Arcep a publié la **troisième édition de l'enquête annuelle « Pour un numérique soutenable »** dont le périmètre a été élargi aux fabricants de terminaux et aux opérateurs de centres de données pour une meilleure compréhension de l'impact environnemental du numérique. Cette édition présente des indicateurs sur les émissions de gaz à effet de serre, la consommation énergétique et le prélèvement d'eau des centres de données implantés en France, dont le développement rapide entraîne une forte croissance de leur empreinte environnementale. Elle montre également l'importance de la consommation électrique des box, décodeurs TV et répéteurs Wi-Fi, qui constituent des leviers importants de réduction de l'empreinte environnementale du numérique. Enfin, les indicateurs sur les volumes de mises sur le marché des terminaux les plus contributeurs de l'empreinte environnementale du numérique (téléviseurs, écrans d'ordinateurs, ordinateurs, tablettes et téléphones mobiles) montrent que la baisse des volumes qui devrait participer à la réduction de l'empreinte environnementale des terminaux est contrebalancée par des écrans plus grands (et donc plus polluants).

### L'empreinte environnementale des opérateurs de centres de données progresse pour les 3 impacts mesurés



La quatrième édition de l'enquête annuelle « Pour un numérique soutenable » a été publiée le 17 avril 2025. Elle s'appuie sur une décision publiée en février 2024<sup>1</sup> qui étend la collecte de données environnementales aux équipementiers de réseaux mobiles et à de nouveaux indicateurs pour les acteurs déjà interrogés. Cette édition montre que, malgré une amélioration de leur efficacité énergétique, l'impact environnemental des centres de données continue de croître significativement pour tous les indicateurs étudiés (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'électricité et volume d'eau prélevé). Elle montre également que l'augmentation de la taille des écrans des terminaux numériques se poursuit.

En outre, l'ajout d'indicateurs sur la consommation électrique moyenne de certains terminaux permet désormais d'évaluer l'impact de cette augmentation sur leur empreinte environnementale en phase d'utilisation. Ces indicateurs révèlent que les équipements dotés de grands écrans consomment davantage d'électricité. À titre d'exemple, un téléviseur de grande taille consomme en moyenne 6 fois plus d'électricité qu'un modèle de petite taille. Enfin, les données recueillies auprès des équipementiers de réseaux mobiles indiquent que la fabrication des équipements de réseaux d'accès mobiles vendus en France a nécessité 2,4 tonnes de métaux précieux en 2023, marquant une diminution pour la deuxième année de suite. Cette baisse est principalement due à une réduction significative des ventes, et non à un changement dans la composition des équipements : la consommation moyenne de métaux précieux par équipement demeure stable depuis 2021, autour de 17 g.

Chaque année, l'Arcep poursuit l'enrichissement progressif de cette collecte de données. Ainsi, elle a mis en consultation publique, en juillet 2024, et publié en mars 2025 une décision<sup>2</sup> visant à étendre la collecte à une nouvelle catégorie d'acteurs, les équipementiers de réseaux fixes fabriquant des câbles en fibre optique, et à intégrer des indicateurs permettant d'apprécier l'impact environnemental lié à la fabrication des box et décodeurs. L'année 2025 sera consacrée à l'intégration dans l'enquête d'indicateurs sur l'impact environnemental des opérateurs de cloud.

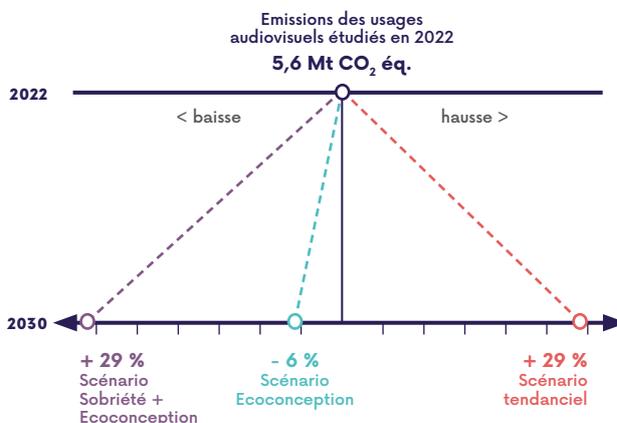
## 2. DE NOUVELLES ÉTUDES POUR ÉCLAIRER NOTRE CONNAISSANCE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES SERVICES

L'Arcep a contribué à de nombreux travaux visant à améliorer et partager la connaissance des impacts environnementaux des services numériques.

### 2.1. L'étude sur l'impact environnemental des usages audiovisuels en France

L'étude sur l'impact environnemental des usages audiovisuels, conduite par l'Arcom et l'Arcep en collaboration avec l'ADEME, conformément à la loi « Climat et Résilience » a été publiée le 7 octobre 2024. Cette étude évalue l'impact environnemental des principaux modes de diffusion audiovisuelle en 2022, en tenant compte des éléments qui y concourent : les terminaux (équipements utilisateurs), les réseaux (haut et très haut débits fixes, mobiles, hertzien terrestre et satellitaire) et les centres de données. Elle couvre les principaux usages audiovisuels : TV et radio en linéaire et en différé, vidéo à la demande, streaming audio et vidéo, et plateforme de partage de vidéo.

### Taux d'évolution de l'empreinte carbone des usages audiovisuels étudiés selon 3 scénarios prospectifs en 2030 par rapport à 2022

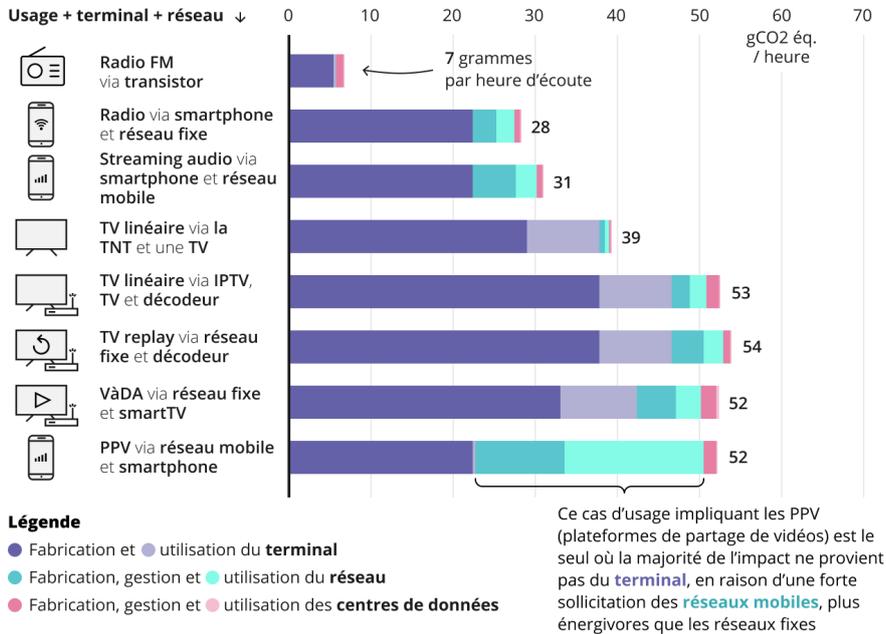


1 Décision n° 2023-2488 de l'Arcep en date du 22 novembre 2023 relative à la mise en place d'une collecte annuelle de données environnementales auprès des opérateurs de communications électroniques, de centres de données, des fabricants de terminaux et des équipementiers de réseaux mobiles : [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/23-2488.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/23-2488.pdf)

2 Décision n° 2024-2545 de l'Arcep en date du 21 novembre 2024 relative à la mise en place d'une collecte annuelle de données environnementales auprès des opérateurs de communications électroniques, de centres de données, des fabricants de terminaux et des équipementiers de réseaux : [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gsavis/24-2545.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/24-2545.pdf)

### Pour presque tous les cas d'usage, la majorité des émissions provient des terminaux, et notamment de leur fabrication

Emissions en gramme de CO<sub>2</sub> éq. par heure par cas d'usage et par brique du numérique (terminal, réseau et centres de données) hors publicité



En 2022, les usages audiovisuels étudiés représentent 2,9 % de la consommation électrique de la France, soit 13 TWh, et 0,9 % de son empreinte carbone. L'empreinte carbone des usages audiovisuels représente 5,6 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit environ un tiers de l'empreinte carbone du numérique en France en 2020, calculée dans l'étude Arcep-ADEME. Sans action pour limiter la croissance de l'impact environnemental des usages audiovisuels, leur empreinte carbone pourrait augmenter de 30 % d'ici 2030. Une combinaison des mesures d'écoconception et de sobriété pourrait au contraire la diminuer d'un tiers. L'écoconception des terminaux et l'allongement de leur durée de vie constituent ainsi des leviers majeurs pour réduire l'impact carbone des usages audiovisuels. Les mesures de sobriété (par exemple diminution de la résolution vidéo, tout particulièrement quand le réseau mobile est utilisé) permettraient de réduire l'impact de la vidéo à la demande.

### 2.2. L'étude ADEME-Arcep sur l'empreinte environnementale du numérique en France

En août 2020, le Gouvernement a confié à l'ADEME et l'ARCEP une mission visant à mesurer l'empreinte environnementale du numérique en France et à identifier des leviers d'action et des bonnes pratiques pour la réduire. Après la publication en 2022 des 2 premiers volets de leur étude évaluant l'impact du numérique en France en 2020, les deux organisations ont remis en 2023 le troisième et dernier volet portant sur l'évaluation prospective de l'impact environnemental du numérique en France, à horizon 2030 et 2050. En janvier 2025, une mise à jour de l'étude ADEME - Arcep a été publiée avec des données de 2022 et l'extension du périmètre d'évaluation de l'empreinte carbone des centres de

données. Elle met en évidence que l'empreinte carbone générée pour un an de consommation de biens et services numériques en France en 2022 représente l'équivalent de 4,4 % de l'empreinte carbone nationale soit 29,5 Mt CO<sub>2</sub>éq.

Une des limites énoncées dans l'étude ADEME-Arcep publiée en 2022 était l'absence de la prise en compte des usages numériques français hébergés dans des infrastructures situées à l'étranger. Pour continuer de documenter l'évolution de l'empreinte environnementale du numérique les travaux publiés par l'ADEME en 2025 les incluent dans l'estimation de l'empreinte globale. Ce travail continu d'amélioration de la mesure se poursuit au sein du comité d'experts technique sur la mesure de l'impact environnemental du numérique.

## 3. LES RÉFLEXIONS EN COURS POUR MIEUX ÉVALUER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES USAGES NUMÉRIQUES ET DE L'IA

L'Arcep mène de nombreuses réflexions sur l'impact environnemental des usages numériques, notamment sur l'impact environnemental de l'IA, en partenariat avec d'autres institutions.

En mars 2024, l'Autorité a contribué<sup>3</sup> à la consultation de la Commission européenne sur l'IA générative en incluant une analyse des enjeux environnementaux de cette technologie. L'Autorité a également contribué à la réponse du BEREC<sup>4</sup> à cette consultation.

3 Arcep's contribution to the call for contributions on competition in generative AI, mars 2024.

4 BEREC High-level position on Artificial Intelligence (AI) and virtual worlds (VW), mars 2024.

L'Arcep a collaboré au **référentiel général pour l'IA frugale**<sup>5</sup>, piloté par Ecolab, le laboratoire d'innovation du Commissariat général au développement durable en partenariat avec l'AFNOR, dans le cadre de la Stratégie nationale pour l'IA et publié en juin 2024, résultat de 6 mois de travail avec 150 contributeurs, issus des entreprises, de la recherche, des associations et des administrations. Le référentiel contient une méthodologie pour évaluer l'impact environnemental de l'IA sur plusieurs critères d'impact (énergie, carbone, eau, ressources métalliques et minérales...) et recense les bonnes pratiques qui peuvent être mises en œuvre par les organisations pour réduire l'impact. Depuis la publication de ce référentiel, l'Arcep contribue à des réunions mensuelles avec les autres parties prenantes publiques et associatives, dont le but est de suivre l'intégration des travaux publiés et de coordonner les travaux nationaux sur ce sujet de l'IA durable, pour en assurer la bonne articulation.

En octobre 2024, un séminaire « IA et Environnement » a été organisée par l'Arcep avec Anne-Laure Ligozat, chercheuse française au LISN et spécialiste des impacts environnementaux de l'IA.

En amont du **Sommet pour l'Action sur l'IA**, l'Arcep a contribué à la préparation de l'événement au sein de la task-force IA durable, pilotée par le ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques.

L'Arcep a également été partenaire de l'événement « Y a-t-il une IA pour sauver la planète ? » du Tribunal pour les générations futures<sup>6</sup>, qui s'est déroulé le 7 février 2025 à la Sorbonne, dans le cadre du sommet de l'IA, aux côtés de 8 autres institutions publiques (ADEME, CESE, Ecolab, CNum, IGN, Inria, Sciences Po, IRJS et l'observatoire IA Panthéon-Sorbonne). Ce Tribunal des générations futures a permis d'interroger la capacité de l'IA à contribuer à la transition écologique tout en tenant compte des limites planétaires, dans le but d'éclairer les décisions stratégiques grâce à une évaluation rigoureuse des opportunités et des risques environnementaux associés au développement de l'IA.

Lors du Sommet sur l'intelligence artificielle, les présidents de l'Arcep, de l'ADEME et de l'Inria ont publié le 7 février 2025 dans *Les Échos*, une tribune intitulée « Pour une IA durable, l'Europe doit tracer une nouvelle voie ».

*« L'intelligence artificielle fascine tout autant qu'elle inquiète. Mais derrière chaque modèle présenté comme révolutionnaire se cache une réalité violente : une empreinte écologique insoutenable. L'IA est en passe de devenir un des plus grands défis climatiques du XXI<sup>e</sup> siècle. L'Europe doit agir pour une IA durable, et le Sommet pour l'action sur l'IA des 10 et 11 février est l'occasion idéale pour amorcer ce changement de cap. »* Retrouvez l'intégralité de la tribune sur le [site de l'Arcep](#).



Tribunal pour les générations futures - « Y a-t-il une IA pour sauver la planète ? » le 7 février 2025.

<sup>5</sup> Communiqué « Publication du référentiel général pour l'IA frugale », juin 2024.

<sup>6</sup> Tribunal pour les générations futures - « Y a-t-il une IA pour sauver la planète ? », février 2025.

# La parole à...

**DR LOÏC LANNELONGUE**

University of Cambridge, UK



## « Green Algorithms : Lever le voile sur l'impact environnemental des calculs »

Les impacts environnementaux de l'informatique haute performance, et de l'IA en particulier, deviennent de plus en plus une source d'inquiétude pour les différents acteurs. En effet, une estimation récente a chiffré l'empreinte carbone globale des centres de données à 126 MT CO<sub>2</sub>e, équivalent au secteur américain de l'aviation. Sur l'IA en particulier, entraîner un modèle de langage (tel que ChatGPT) une seule fois – c'est-à-dire sans tenir compte de la phase de recherche, d'optimisation, d'amélioration continue – peut avoir une empreinte carbone autour de 550 t CO<sub>2</sub>e. Pour contexte, l'objectif fixé par le GIEC est de 2 tonnes par personne et par an. Il est donc légitime et nécessaire de poser la question du rôle des algorithmes et de l'IA vis-à-vis du changement climatique. S'il est clair qu'il y a des modèles accélérant la transition écologique (optimisation des réseaux électriques, réintroduction de biodiversité, etc.), la majorité des usages actuels sont assez éloignés de considérations de durabilité.

Le projet Green Algorithms lancé en 2020 a pour vocation de permettre aux scientifiques et développeurs de quantifier les impacts environnementaux de leurs calculs, IA ou autres<sup>1</sup>. La suite d'outils intègre en particulier un [calculateur en ligne](#) fournissant des estimations d'utilisation énergétique et d'empreinte carbone à partir de détails sur l'algorithme (temps de calcul, nombre de processeurs utilisés, localisation, etc.). Un des cas d'usage d'un tel calculateur est l'estimation a priori de l'empreinte carbone d'un modèle d'IA afin de déterminer si les bénéfices espérés peuvent compenser le coût environnemental de son développement. Dans cette logique, le ministère français en charge de la Transition écologique a choisi d'imposer l'utilisation de l'outil *Green Algorithms* pour les appels à projet autour de l'IA pour la transition écologique<sup>2</sup>. Cette obligation d'intégrer une estimation (en tCO<sub>2</sub>e) de l'empreinte carbone d'une solution IA dans le dossier de candidature satisfait plusieurs objectifs : (1) les porteurs de projets doivent intégrer des considérations

de durabilité dès la phase de conception, (2) cela encourage des comportements durables alignés sur les principes d'IA frugale (e.g. réutilisation de matériaux informatiques, modèles moins demandeurs en énergie tels que des modèles mono-tâches plutôt que de l'IA générale<sup>3</sup>), (3) cela clarifie l'attente de proportionnalité : chaque projet doit viser des bénéfices pour la société supérieurs à ses coûts environnementaux. Testé pour la première fois dans l'appel à projet « Démonstrateurs d'IA frugale pour la transition écologique dans les territoires », l'inclusion de ce critère a été une réussite et a mené le Ministère à étendre la mesure à tous leurs appels à projets France 2030 « IA & Durabilité ».

Cette inclusion d'un critère environnemental quantitatif et obligatoire dans des appels à projets nationaux de grande ampleur est, à ma connaissance, une première mondiale et établit la France comme l'un des pays pionniers dans le domaine de l'IA frugale. C'est aussi un excellent cas d'étude sur la faisabilité de tels critères, et une invitation à leur généralisation par les organismes de financements internationaux.

Quantifier les impacts environnementaux de l'IA est une première étape indispensable, mais loin d'être suffisante. Ces données doivent être utilisées pour informer des stratégies de frugalité diminuant drastiquement ces impacts, seule solution pour ralentir la croissance incontrôlée des impacts environnementaux de l'IA, croissance à la fois déraisonnable et incompatible avec les limites planétaires<sup>4</sup>. En effet, il n'est pas réaliste de compter sur les gains d'efficacité énergétique des processeurs et des centres de données pour seuls renverser la tendance actuelle. Sur les dernières décennies, leur efficacité énergétique s'est continuellement améliorée et cependant, l'utilisation énergétique du secteur a aussi été en constante augmentation d'année en année. Une reconsidération des usages est donc essentielle.

1 Lannelongue, L., Grealey, J. & Inouye, M. Green Algorithms: Quantifying the Carbon Footprint of Computation. *Advanced Science* 8, 2100707 (2021).

2 Lannelongue, L., Fropier, J. & Matencio, E. How to include environmental sustainability criteria in national AI funding schemes? Reflecting on the example of France and the Green Algorithms tool. (2025) doi:10.5281/ZENODO.14607021.

3 Luccioni, A. S., Jernite, Y. & Strubell, E. Power Hungry Processing: Watts Driving the Cost of AI Deployment? in *The 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* 85–99 (2024). doi:10.1145/3630106.3658542.

4 Crawford, K. *The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. (Yale University Press, 2021). doi:10.2307/j.ctv1ghv45t.

# La parole à...

## YOLANDE CHAVANE

*Directrice de programme Données & Transformation au Secrétariat Général à la Planification Écologique (SGPE)*



## Les infrastructures de partage de données, levier invisible mais décisif pour la transition écologique

Qu'il s'agisse des prélèvements d'eau, du suivi de la filière REP<sup>1</sup> ou de l'évaluation de l'impact de la rénovation d'un logement en matière de consommation d'énergie, les décisions prises par les acteurs privés et publics s'appuient aujourd'hui sur des données obsolètes (datant d'il y a au moins deux ans) et lacunaires. Face au défi majeur et systémique que représente la transition écologique, le numérique est un outil indispensable pour cibler les actions les plus efficaces, gérer la complexité, réduire les délais, modéliser, anticiper les crises, mettre en réseau, mobiliser.

Les infrastructures de partage de données, en miroir des infrastructures physiques, permettent de collecter les données et d'y donner accès à une multitude d'acteurs selon leur droit d'en connaître. Bien des entreprises, la plupart étrangères, auraient les moyens techniques et financiers de développer ces infrastructures de partage de données, néanmoins dans certains cas d'intérêt général ou sensibles seul l'État a la légitimité pour garantir la souveraineté et la neutralité de ces infrastructures et ainsi créer le cadre de confiance nécessaire au partage de données, tout en respectant la protection des données personnelles et les secrets (ex. secret des affaires, secret fiscal). À la manière d'une ville, l'État définit les règles d'usage (éthique, sécurité, interopérabilité), construit les routes et réseaux (infrastructures de partage de données), permettant aux autres acteurs (collectivités, entreprises, opérateurs, citoyens...) de proposer des services, applications et plateformes sectorielles innovantes. Selon leur portée, certaines de ces infrastructures doivent être pensées dès leur conception à l'échelle européenne. C'est le cas par exemple du passeport numérique des produits, introduit par la réglementation européenne *Ecodesign for Sustainable Products Regulation* (ESPR) adoptée en juin 2024, qui trace la vie d'un produit de sa conception (composition, fabrication) à sa fin de vie (réparation, réemploi et recyclage), soutenant ainsi l'économie circulaire.

Afin de déployer de telles infrastructures de partage de données, le Secrétariat Général à la Planification Écologique (SGPE) a publié fin 2023 la feuille de route numérique et données pour la planification écologique<sup>2</sup>. Celle-ci reprend les axes de la planification écologique (se déplacer, se loger, se nourrir, préserver la biodiversité, préserver les ressources, produire et consommer) et décrit les différentes briques à mettre en place : identification et authentification des différents utilisateurs, gestions de leurs droits selon leur droit d'en connaître, règles de sécurité, cadre éthique (incluant la protection des données personnelles et le respect des secrets), règles d'interopérabilité, données d'identité des objets considérés (ex. le logement ou le bâtiment dans le cadre des politiques de rénovation énergétique, le véhicule dans le cadre de la décarbonation des modes de transport) et données métier. Sur ces infrastructures de partage de données peuvent reposer les systèmes d'information métier cœur (ex. logiciels d'analyse de cycle de vie, portail géographique des énergies renouvelables), les services numériques aux citoyens (ex. J'Agis<sup>3</sup>, le coach des ménages pour la transition écologique) et aux professionnels, ainsi que des observatoires à des fins de recherche ou de pilotage. Le SGPE réalise actuellement un travail de mise à jour de cette feuille de route et de bilan intermédiaire à 1 an dans un souci de transparence, ce qui fera l'objet d'une publication à l'été.

Alors que l'intelligence artificielle émerveille et concentre toutes les attentions, rappelons que la disponibilité de données de qualité est un prérequis au développement de cette technologie. Les infrastructures de partage de données sont justement le maillon clé de la chaîne de collecte et de partage des données garantissant leur fiabilité.

<sup>1</sup> Démarches d'économie circulaire qui prolongent la durée de vie des produits et réduisent les déchets, REP = responsabilité élargie du producteur

<sup>2</sup> <https://www.info.gouv.fr/grand-dossier/france-nation-verte/a-propos/feuille-de-route-numerique-donnees>

<sup>3</sup> <https://jagis.beta.gouv.fr/>

## CHAPITRE 8

# Promouvoir l'écoconception pour réduire l'empreinte des services numériques



## EN QUELQUES LIGNES

- L'Arcep et l'Arcom ont publié, en lien avec l'ADEME, le **référentiel général de l'écoconception des services numériques** le 17 mai 2024. Le document, réalisé avec la collaboration de la DINUM, de l'Inria et de la CNIL, rassemble 78 critères pour œuvrer à la réduction de l'empreinte environnementale des services numériques.
- L'Autorité s'est mobilisée en 2024 et 2025 pour acculturer aux enjeux de l'écoconception de services numériques dans divers événements réunissant l'écosystème numérique ainsi qu'auprès d'enceintes européennes et internationales.
- Le BEREC, avec son **groupe Sustainability** coprésidé par l'Arcep, se penche en 2025 sur la l'écoconception des services numériques avec l'organisation d'un atelier à Bruxelles en avril 2025.

Le numérique constitue un puissant facteur d'évolution de la société. Il occupe aujourd'hui une place prépondérante dans nos modes de vie : nos usages et les équipements qui les soutiennent (terminaux, réseaux et centres de données) sont en forte croissance. Même si les innovations peuvent apporter des solutions au changement climatique, au vu de la croissance de son impact environnemental, le numérique ne peut s'exonérer des efforts à faire pour réduire son propre impact. Tous les acteurs de tous les maillons de la chaîne (terminaux, réseaux, centres de données et services numériques) doivent prendre leur part à l'effort de réduction de ces impacts environnementaux.

L'Arcep a fait de l'enjeu de l'empreinte environnementale du numérique un **nouveau chapitre de sa régulation** : au-delà de l'amélioration et du partage de la connaissance des impacts environnementaux du numérique, l'Arcep souhaite entrer dans le temps de l'action.

Les études et modélisations réalisées, notamment l'étude sur l'empreinte environnementale du numérique réalisée conjointement avec l'ADEME<sup>1</sup> ont montré que **seule la combinaison de mesures de sobriété et d'écoconception permettrait de réduire l'impact environnemental du numérique**. La mise en place de mesures d'écoconception est donc un volet primordial pour infléchir l'augmentation de l'empreinte environnementale du numérique.

L'écoconception désigne la prise en compte des enjeux environnementaux dans les caractéristiques d'un bien ou d'un service et dans les processus mis en œuvre tout au long de la chaîne de valeur du produit.

## 1. LE RÉFÉRENTIEL GÉNÉRAL DE L'ÉCOCONCEPTION DES SERVICES NUMÉRIQUES

### 1.1. Un travail en réseaux, en concertation avec l'écosystème et la société civile

Alors que l'écoconception des produits matériels fait déjà l'objet d'une réglementation en vigueur au niveau européen, celle des services reste encore peu prise en compte par les décideurs publics. L'empreinte environnementale des services numériques a longtemps été considérée comme secondaire, les services étant perçus comme « immatériels » par le plus grand nombre. Pourtant, **la fourniture et l'usage d'un service reposent sur l'utilisation d'infrastructures et de terminaux bien matériels, qui génèrent des impacts environnementaux réels**. En effet, pour accéder à une vidéo, un site internet ou une application, l'utilisateur doit utiliser un terminal connecté à un réseau internet, souvent appuyé par des infrastructures de stockage. Ainsi, la responsabilisation environnementale des fournisseurs de services numériques participe à une approche holistique des enjeux liés à l'empreinte environnementale du numérique. Dans ce contexte, la loi relative à la réduction de l'empreinte environnement du numérique a confié à **l'Arcep et l'Arcom** la mission de définir, en lien avec **l'ADEME**, le contenu d'un référentiel général de l'écoconception des services numériques (article 25 de la loi REEN).

<sup>1</sup> Étude ADEME – Arcep sur l'empreinte environnementale du numérique en 2020, 2030 et 2050 <https://www.arcep.fr/la-regulation/grands-dossiers-thematiques-transverses/lempreinte-environnementale-du-numerique/etude-ademe-arcep-empreinte-environnemental-numerique-2020-2030-2050.html#c32954>

Après plusieurs mois de travail, le **référentiel général de l'éco-conception des services numériques (RGESN)** a été publié le 17 mai 2024 par l'Arcep et l'Arcom, en lien avec l'ADEME. Le document a été réalisé avec la collaboration de 3 autres entités publiques : **la DINUM, la CNIL et l'Inria.**

Le RGESN a été présenté à l'écosystème lors d'un événement organisé au Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) en présence de la secrétaire d'État au numérique, Marina Ferrari, de la présidente de l'Arcep, Laure de La Raudière, du président de l'Arcom, Roch-Olivier Maistre et du président de l'ADEME, Sylvain Waserman. Ce lancement a réuni 200 participants venant de l'écosystème numérique, de l'écoconception, du monde académique, d'autorités publiques et de la société civile.



...  
 @lauredlr, présidente @Arcep, @romaistre, président @Arcom\_fr & @SylvainWaserman, président @ademe sont réunis, en présence de @Marina\_Ferrari, secrétaire d'état chargée du numérique pour la publication du référentiel général d'écoconception des services numériques



## 1.2. Un outil pour appuyer les efforts d'écoconception des professionnels du numérique

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques rassemble **78 critères à destination des professionnels du numérique** (chef de projet, développeur, design, responsable RSE, etc.) souhaitant s'engager dans une démarche d'écoconception. Il s'agit d'un outil opérationnel pour encourager le développement de services numériques plus respectueux de l'environnement (applications, sites, plateformes, logiciels, IA, etc.).

Ces critères prennent la forme de questions à se poser afin d'évaluer si le service numérique opérationnel ou en cours de conception s'inscrit dans une **démarche d'écoconception** (par exemple : le service numérique est-il utilisable sur d'anciens modèles de terminaux ?). En répondant à ces questions, le fournisseur, éditeur ou concepteur du service peut identifier les axes d'amélioration à privilégier en s'appuyant sur les **niveaux de priorisation** des critères (« Prioritaire », « Recommandé » ou « Modéré »), mais également sur des niveaux de difficulté (« Faible », « Moyen » ou « Fort »). Chacun des critères est accompagné d'une **fiche pratique** organisée en 9 parties : « Stratégie », « Spécification », « Architecture », « Contenu », « Expérience et interface utilisateur UX/UI », « Frontend », « Backend », « Hébergement » et « Algorithmie ».

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques permet d'orienter la conception d'un service numérique vers les **choix les plus soutenables**. Les acteurs du numérique mettant en œuvre le référentiel ont la possibilité de rédiger une **déclaration d'écoconception**, pour rendre compte des actions mises en place pour limiter l'empreinte environnementale du numérique. La déclaration peut comprendre un « score d'avancement » permettant de suivre dans le temps la maturité du service vis-à-vis du référentiel. Un modèle de déclaration d'écoconception est associé au référentiel pour faciliter la rédaction de ce livrable.



Lancement du RGESN le 17 mai 2024 au CNAM avec Marina Ferrari, secrétaire d'État au numérique, Marianne Serfaty Cheffe de département contenus et concurrence à l'Arcom et Sandrine Elmi Hersi, cheffe de l'unité internet ouvert à l'Arcep.

**LES OUTILS À DISPOSITION DES PROFESSIONNELS  
POUR PRENDRE EN MAIN LE RÉFÉRENTIEL GÉNÉRAL  
DE L'ÉCOCONCEPTION DES SERVICES NUMÉRIQUES (RGESN)**



78 fiches pratiques qui spécifient les modalités de mise en œuvre de chacun des critères



Un modèle de déclaration d'écoconception pour attester les efforts mis en place



Une méthodologie pour calculer par un score d'avancement, sa maturité vis-à-vis du RGESN

**À QUOI RESSEMBLENT LES FICHES PRATIQUES DU RGESN ?**

Intitulé du critère sous forme de questions essentielles à se poser pour écoconcevoir son service.

3 niveaux de priorité : prioritaire, modéré ou recommandé. Nécessaire au calcul du score d'avancement.

Exemples de métiers pouvant être concernés par la mise en œuvre du critère. Fourni à titre indicatif.

Étape à suivre pour mettre en place le critère.

**1 - Le service est-il ... ?**

Niveau de difficulté : \_\_\_\_\_

Niveau de priorité : \_\_\_\_\_

N/A : \_\_\_\_\_

Métiers concernés : \_\_\_\_\_

**Objectifs**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Mise en œuvre**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Moyen de test ou de contrôle**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 niveaux de difficulté : fort, moyen et faible. Fourni à titre indicatif.

Conditions pour considérer le critère applicable ou non.

Objectif de réduction d'impact environnemental poursuivi par le critère.

Démarche pour vérifier la validation du critère et informations à mentionner dans la déclaration d'écoconception.

### 1.3. Acculturer au RGENS et alimenter le dialogue avec l'écosystème

#### 1.3.1 Présentation du RGENS à la filière numérique

À la suite de la publication du RGENS le 17 mai 2024, l'Arcep s'est mobilisée pour **présenter le référentiel et sensibiliser aux enjeux de l'écoconception** lors des différents rendez-vous annuels réunissant l'écosystème numérique.

Le référentiel a notamment été présenté lors de l'édition 2024 de Vivatech et à l'occasion du sommet Numérique en communs à Chambéry, par le biais d'une *Masterclass* « Comment utiliser le nouveau Référentiel sur l'écoconception ? »<sup>2</sup>.



Intervention de Xavier Merlin, membre du collège de l'Arcep lors du Forum de la Gouvernance de l'Internet le 3 octobre 2024.

En octobre 2024, Xavier Merlin, membre du collège de l'Arcep est intervenu dans le cadre du Forum pour la Gouvernance de l'Internet France. Cet événement comportait également un atelier technique animé par l'Arcep centré sur le thème « Le RGENS en pratique : concevoir de services numériques plus soutenables ». Xavier Merlin a également participé à une table ronde sur l'écoconception des services numériques dans le cadre du Forum Alliance Digitale organisé en décembre 2024.

L'Arcep a aussi pu **introduire le RGENS à l'industrie du jeu vidéo**, qui s'intéresse de plus en plus aux sujets d'écoconception et de transition environnementale. Elle est intervenue lors de deux rendez-vous clés pour la filière : le *Game Camp* organisé Lille en juin et la *Paris Games Week* en octobre 2024.

#### 1.3.2 Diffusion du RGENS lors des rendez-vous annuels du Numérique soutenable

Les différents **événements dédiés à la transition environnementale et au numérique soutenable** ont aussi permis de diffuser le RGENS et ses critères, y compris par des prises de parole de l'Arcep.

Dans le cadre de sa participation à l'initiative *Planet Tech'Care*, l'Arcep a pu animer un séminaire sur le nouveau référentiel sur l'écoconception en juin 2024, en présence d'entreprises du numérique et de cabinets de conseil spécialisés en stratégie RSE.

Par ailleurs, Laure de La Raudière, présidente de l'Arcep, a introduit la plénière de la 4<sup>e</sup> édition du *GreenTech Forum* organisé en novembre 2024 à Paris. Elle a notamment pu présenter les travaux de l'Arcep en matière d'évaluation de l'empreinte environnementale du numérique, et souligner la pertinence d'adopter une démarche d'écoconception des services sur la base du RGENS, afin d'agir sur l'ensemble des composants et équipements de la chaîne de valeur du numérique. L'Arcep était également intervenue lors de la table ronde « Comment favoriser le passage à l'échelle de l'écoconception ? » organisée lors de ce même événement.

Après une première participation à l'édition 2024 de la Journée de l'écoconception organisée par l'association Designers Éthiques, l'Autorité en est devenue partenaire pour son édition 2025. Elle a ainsi pu échanger avec ses participants à l'occasion d'un atelier collaboratif, coorganisé avec l'ADEME, sur les défis que représente une mise en œuvre efficace du RGENS et les **nouveaux enjeux posés par l'IA**. Avant cela, l'Autorité était déjà intervenue sur le RGENS aux côtés de l'ADEME lors de l'événement *Code Green Paris* en septembre 2024.



Replay vidéo de la présentation des impacts environnementaux du jeu vidéo au *Game Camp* de Lille par Alexis Perez, de l'ADEME, et Vivien Guéant, de l'Arcep.

<sup>2</sup> Replay disponible à ce lien au format vidéo.

### 1.3.3 Le Forum des parties prenantes de l'écoconception numérique

Au-delà des opportunités de présentation du RGENS et d'accoutumance à l'écoconception, l'Arcep souhaite **poursuivre la démarche de collaboration et de coconstruction** qui fut au centre de l'élaboration du document. Ainsi, afin de suivre la mise en œuvre de ce nouveau cadre incitatif et de favoriser l'échange de bonnes pratiques entre acteurs, l'Arcep et l'Arcom ont annoncé la mise en place d'un **comité de suivi du RGENS, le Forum des parties prenantes de l'écoconception numérique**, dont le lancement s'est tenu le 19 mai 2025 à l'Arcep.

Ce Forum a pour objectif de **permettre un suivi de la mise en œuvre du RGENS** dans les secteurs concernés, offrant un espace permettant aux parties prenantes de partager leurs expériences d'application du RGENS. Il a également pour mission **d'alimenter l'élaboration d'un bilan de la version du RGENS publiée en 2024**, en tenant compte des retours de l'écosystème, dans le but d'adapter le référentiel aux besoins identifiés et d'améliorer son efficacité. Il a permis également de **partager avec les parties prenantes les initiatives menées par les autorités et administrations en lien avec le RGENS** et, plus largement, avec l'écoconception des services numériques.

## 2. PROMOUVOIR L'ÉCOCONCEPTION DES SERVICES NUMÉRIQUES AU NIVEAU EUROPÉEN ET INTERNATIONAL

### 2.1. Le RGENS, support de discussion au niveau européen comme international

La promotion de l'écoconception et du RGENS au **niveau européen et international** fait aussi partie des priorités d de l'agenda environnemental de l'Autorité.

Dès juillet 2024, l'Arcep a pu présenter à des experts du numérique de la Commission européenne et des États membres le RGENS à l'occasion du lancement du « *Best Practice Accelerator* », plateforme d'échange de bonnes pratiques dans le cadre du programme « Décennie Numérique pour l'Europe : objectifs 2030 ». Cet événement de lancement de l'initiative et de son volet environnemental était coorganisé par la DG Connect et la Direction Générale des Entreprises (DGE).

Laure de La Raudière, présidente de l'Arcep et vice-présidente 2024 du BEREC, a par ailleurs été sollicitée pour donner l'un des discours d'ouverture de la « Conférence sur les enjeux environnementaux dans les télécommunications et le secteur spatial » en juillet dernier, événement organisé par la présidence hongroise du Conseil de l'Union européenne. Elle a souligné les défis relatifs à l'écoconception et à la responsabilisation environnementale des services au niveau européen et l'exemple de la publication du RGENS en France pour y répondre.

L'Arcep a également partagé ce nouveau référentiel à ses homologues au sein du BEREC, dont elle copréside le groupe de travail « *Sustainability* » (soutenabilité) depuis 2020.

Dès 2024, plusieurs documents du BEREC soulignaient déjà l'importance de se pencher sur l'écoconception des services numériques pour construire un numérique plus soutenable, notamment sa position au niveau sur l'intelligence artificielle et le métavers<sup>3</sup> ou encore son rapport *ICT Sustainability for End-Users*<sup>4</sup>.

*« As the different elements that compose the digital ecosystem are interdependent; the deployment of new networks involves growth of data centres infrastructures and terminal devices. In this context, attention should be given to minimise digital services impact on devices and infrastructures' footprint by promoting proper ecodesign criteria and environmental transparency on these service »<sup>5</sup>*

Extrait du document *BEREC Report on ICT sustainability for end-users : Empowering end-users through environmental transparency on digital products* (juin 2024).



Lancement du Forum RGENS à l'Arcep le 19 mai 2025.

3 BEREC high-level position on artificial intelligence and virtual worlds (mars 2024).

4 BEREC Report on ICT sustainability for end-users : Empowering end-users through environmental transparency on digital products (juin 2024).

5 Traduction : « Étant donné que les différents éléments qui composent l'écosystème numérique sont interdépendants, le déploiement de nouveaux réseaux entraîne une croissance des infrastructures de centres de données et des terminaux. Dans ce contexte, il convient de veiller à minimiser l'impact des services numériques sur l'empreinte des terminaux et des infrastructures, en promouvant des critères d'écoconception appropriés et une transparence environnementale concernant ces services. ».



Discours<sup>6</sup> de Laure de La Raudière en ouverture de la Conférence sur les enjeux environnementaux dans les télécommunications et le secteur spatial, en juillet 2024

En avril 2025, le BERECE a tenu un **atelier sur l'écoconception des services numériques**, qui a permis de dresser un panorama des initiatives existantes au niveau européen, dont le RGESN présenté par l'Arcep, et de collecter des points de vue des parties prenantes sur les efforts entrepris jusqu'à présent.

Au niveau international, l'Arcep a participé à l'organisation d'une table ronde *"Let's Look Up! Go Green to Preserve Future Generations' Connectivity"* organisée en juin dans le cadre de l'*International Telecommunication Union (ITU) Council* à Genève et à l'occasion de la Journée mondiale de l'environnement. Xavier Merlin, membre du collège de l'Arcep, a évoqué les travaux de l'Autorité en matière d'évaluation et de réduction de l'empreinte environnementale du numérique, en particulier le RGESN comme outil de responsabilisation environnementale des fournisseurs de services.

L'Autorité a aussi pu présenter ses travaux, dont le RGESN, à la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED), à l'occasion de l'événement de présentation de l'édition 2024 du Rapport sur l'économie numérique<sup>7</sup>.

Début 2025, l'Autorité a organisé une table ronde autour des enjeux de gouvernance numérique au service de l'écoconception dans le cadre du sommet RightsCon de février 2025. Cet événement, modéré par l'Arcep, a réuni Hugues Ferreboeuf du *Shift Project*, Alexander Dawson du *World Wide Web Consortium (W3C)* et Kelly Widdicks du *UK Centre for Ecology & Hydrology (UKCEH)* afin d'échanger sur l'augmentation de l'empreinte environnementale du numérique, y compris de l'impact de la progression des usages de l'IA générative sur cette empreinte. Les intervenants ont aussi abordé les moyens de remédier à cette augmentation, en particulier par l'adoption de standards et normes d'écoconception au niveau international.

Enfin, en avril 2025 l'Arcep est intervenue devant l'*Advisory Board* du *World Wide Web Consortium (W3C)* pour présenter le RGESN et échanger sur les synergies entre le référentiel et les lignes directrices sur la soutenabilité du web<sup>8</sup>.

## 2.2. L'implication de l'Arcep sur la responsabilisation environnementale des fournisseurs de services et l'écoconception de tous les produits numériques

La **nouvelle stratégie de l'Arcep « Ambition 2030 »**<sup>9</sup> a présenté l'ambition de l'Arcep, d'œuvrer à l'émergence d'initiatives normatives, incitatives ou réglementaires au niveau européen et international sur l'écoconception numérique, en particulier en ce qui concerne les services.

L'Autorité veut ainsi participer à la mise en place d'un cadre au niveau européen œuvrant à **responsabiliser les grands fournisseurs de services numériques** quant à leur empreinte environnementale avec une attention particulière accordée à la lutte contre l'obsolescence logicielle et à l'empreinte environnementale de la vidéo, qui représente la majorité du trafic sur internet. Plus largement, l'Arcep apportera sa contribution aux futurs travaux européens et internationaux sur le sujet de l'écoconception des services numériques, en incluant dans ses axes d'analyse les voies d'écoconception des technologies les plus émergentes dans l'écosystème (IA, IoT, métavers).

L'objectif de l'Arcep est aussi de mettre à disposition ses travaux pour une application holistique des mesures d'écoconception aux équipements numériques et télécoms.

À ce titre, l'Arcep avait présenté dès juillet 2024 à la Commission européenne plusieurs **propositions en vue de l'élaboration de futurs actes sur l'écoconception et l'étiquetage énergétique des ordinateurs**, en s'appuyant sur le RGESN<sup>10</sup>. Parmi ces propositions figure l'obligation, à l'échelle européenne, de garantir la disponibilité des mises à jour de sécurité des systèmes d'exploitation des ordinateurs pendant 10 ans à compter de la mise sur le marché du modèle. Plus largement, l'Autorité invite la Commission européenne à ajouter les box et les services dans ses futurs travaux sur l'écoconception.

En somme, l'Arcep continuera à prendre part à la **construction d'une approche européenne, voire internationale**, des enjeux environnementaux du numérique ainsi qu'à la promotion de mesures de sobriété et d'écoconception auprès des acteurs du numérique, par son implication au BERECE et auprès des différentes instances européennes et internationales mobilisées sur le sujet.

6 Discours de Laure de La Raudière en ouverture de la Conférence sur les enjeux environnementaux dans les télécommunications et le secteur spatial en juillet 2024.

7 ONU commerce et développement - Rapport sur l'économie numérique 2024 (*Digital Economy Report 2024*).

8 W3C - *Web Sustainability Guidelines (WSG) 1.0*.

9 Ambition 2030 pour l'Arcep : janvier 2025.

10 Arcep - *Ecodesign and Energy Labelling for digital products - Contribution to the European Commission regulations under preparation, July 2024*.

# La parole à...

## ENCARNA MARQUEZ

Directrice du Numérique  
France Télévisions



## Inscrire l'écoconception au cœur du numérique

France Télévisions a fait de l'écoconception un axe stratégique de sa transformation numérique. Cet engagement repose sur une conviction forte : le numérique doit évoluer pour devenir soutenable, mesuré et pensé dès la conception dans une logique de responsabilité environnementale.

Notre démarche s'appuie sur 3 piliers structurants : la mesure de nos impacts, la sensibilisation des équipes et la mise en œuvre d'actions concrètes, en lien direct avec les spécificités de nos projets numériques.

### Mesurer pour comprendre et progresser

Nous avons déployé des outils de mesure sur les principaux postes d'impact : centres de données, réseaux et terminaux utilisateurs. Nos infrastructures techniques sont hébergées en France et exploitées en propre, ce qui nous permet un suivi précis de la consommation énergétique. Des mesures régulières sont également réalisées via Greenspector sur france.tv, incluant des indicateurs tels que l'énergie, l'eau et les données transférées.

Depuis janvier 2023, nous recevons quotidiennement des données d'usage et d'émissions CO<sub>2</sub> de notre CDN, qui distribue plus de 99 % de notre trafic, essentiellement vidéo. Côté clients, nous avons mis en place des bancs de tests sur appareils réels (mobiles, tablettes) pour simuler des scénarios d'usage.

### Le RGESN comme outil d'amélioration continue

L'utilisation du Référentiel général de l'écoconception des services numériques (RGESN) est systématisée sur nos projets. En ce début 2025, les taux de conformité sont de 72 % pour l'application Okoo, 67 % pour france.tv et 53 % pour le site d'Outre-mer La Première. Ce dernier fait l'objet d'une refonte accompagnée d'un plan d'accompagnement spécifique pour améliorer les pratiques des équipes.

Nous avons également initié la publication de **déclarations d'écoconception** pour une transparence accrue. Celle d'Okoo est en ligne depuis début 2025 et détaille nos actions, tout en proposant des conseils d'usage responsable à nos utilisateurs. Celle de france.tv est prévue pour mai 2025 sur tous les périmètres hors TV.

### Mobiliser et sensibiliser durablement

Plus de 50 % de nos collaborateurs ont déjà été sensibilisés à l'écoconception au travers d'ateliers. En complément, des formations adaptées à chaque métier permettent de faire évoluer les pratiques dans la durée.

Nous avons renforcé cette dynamique en 2024 et 2025, notamment via notre **participation à l'Eco Day France Télévisions** (avec un stand numérique et des ateliers *serious game*), et lors de la **Journée de l'écoconception numérique du 6 février 2025**, où nous avons partagé publiquement notre démarche et nos engagements.

### Une contribution active au cadre sectoriel

France Télévisions est pleinement engagée dans les travaux structurants du secteur. Nous participons aux ateliers « RCP Audiovisuel » de l'Arcep et de l'Arcom, qui visent à définir un cadre de référence pour les entreprises de l'audiovisuel. Enfin, nous avons finalisé notre **candidature au label Numérique responsable** pour l'ensemble du groupe, avec un audit prévu en mai 2025.

### Conclusion

L'écoconception s'ancre désormais durablement dans nos méthodes, nos outils et nos produits. Nous poursuivons cette dynamique avec des actions concrètes, comme l'activation du **mode éco par défaut** sur notre *player* vidéo, et la généralisation de nos démarches à l'ensemble des offres. Ce travail traduit notre volonté d'allier innovation, responsabilité et exemplarité.

# Lexique

---

## Afnic (Association française pour le nommage internet en coopération)

Association loi de 1901 qui a pour mission de gérer les domaines internet nationaux de premier niveau de France (.fr), La Réunion (.re), Terres australes et antarctiques françaises (.tf), Mayotte (.yt), Saint-Pierre-et-Miquelon (.pm) et Wallis-et-Futuna (.wf).

## API (Application Programming Interface)

Interface de programmation applicative qui permet à deux systèmes de s'interopérer et de communiquer sans qu'ils aient été conçus initialement dans cet objectif. Plus précisément, ensemble normalisé de classes, de méthodes ou de fonctions au travers duquel un logiciel offre des services à d'autres logiciels.

## ARN (Autorité de régulation nationale)

Organisme chargé par un État membre du BEREC de la régulation des communications électroniques.

AS Ensemble de réseaux gérés par une même autorité administrative et ayant des protocoles de routage relativement homogènes.

---

## BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications)

Instance européenne indépendante qui rassemble les régulateurs des communications électroniques des vingt-sept États membres de l'Union européenne ainsi que régulateurs dits « observateurs » établis en dehors de l'Union européenne.

---

## CDN (Content Delivery Network)

Réseau de diffusion de contenu sur internet.

## CDN interne

CDN situé directement dans le réseau des FAI.

## Codec

Dispositif matériel ou logiciel permettant de mettre en œuvre l'encodage et le décodage d'un flux de données numérique, en vue d'une transmission ou d'un stockage.

## Cross-traffic

Le *cross-traffic* fait référence au trafic généré pendant un test de QoS et/ou QoE par une autre application que celle réalisant le test, sur le même terminal ou sur un autre terminal connecté à la même box. Le *cross-traffic* diminue le débit disponible pour le test.

---

## Débit

Quantité de données numériques transmises par unité de temps. Le débit s'exprime souvent en bits par seconde (bit/s) et ses multiples Mbit/s, Gbit/s, Tbit/s, etc. Il convient de distinguer la vitesse à laquelle les données peuvent être :

- envoyées depuis un ordinateur, un téléphone ou tout autre équipement terminal connecté à internet, comme pendant l'envoi de photographies vers un site d'impression en ligne : on parle alors de débit montant ;

- reçues depuis un équipement terminal connecté à internet, comme lors du visionnage d'une vidéo en ligne ou du chargement d'une page web : on parle de débit descendant.

## DNS (Domain Name System)

Mécanisme de traduction des noms de domaine internet en adresse IP.

## Dual-stack (Double pile IP)

Consiste à affecter une adresse IPv4 et une adresse IPv6 à un équipement du réseau.

---

## FAI

Fournisseur d'accès à internet.

## FCA

Fournisseurs du contenu (pages web, blogs, vidéos) et/ou des applications (moteurs de recherche, applications VoIP) sur internet.

## FtTH ou « réseaux fibrés » (Fiber to the Home)

Réseau de communications électroniques à très haut débit en fibre optique jusqu'à l'abonné, c'est-à-dire pour lequel la fibre optique se termine dans le logement ou le local de l'abonné.

---

## HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

Protocole de communication client-serveur développé pour le *World Wide Web*.

## HTTPS (HTTP Secured)

Protocole HTTP sécurisé par l'usage des protocoles SSL ou TLS.

---

## iOS

Système d'exploitation mobile développé par Apple pour ses appareils mobiles.

## IP (Internet Protocol)

Protocole de communication qui permet un service d'adressage unique pour l'ensemble des terminaux utilisé sur internet. IPv4 (IP version 4) est le protocole utilisé depuis 1983. IPv6 (IP version 6) est son successeur.

## IPv6 activé

Qui émet et reçoit effectivement du trafic en IPv6, soit grâce à une activation de la part du client, soit grâce ou une activation effectuée par l'opérateur.

## IPv6-it

Qui est compatible avec le protocole IPv6, mais sur lequel IPv6 n'est pas nécessairement activé par défaut.

## IXP (Internet Exchange Point) ou GIX (Global Internet Exchange)

Infrastructure physique permettant aux FAI et FCA qui y sont connectés d'échanger du trafic internet entre leurs réseaux grâce à des accords de *peering* public.

---

### NAT (Network Address Translation)

Mécanisme de traduction d'adresses réseau permettant de faire correspondre des adresses IP à d'autres adresses IP, notamment utilisé pour limiter le nombre d'IPv4 publiques utilisées.

---

### OS (Operating System)

Système d'exploitation. Logiciel qui permet de faire fonctionner un périphérique, comme Windows, macOS, Linux, Android ou iOS.

---

### Peering

Désigne l'échange de trafic internet entre deux pairs (ou *peers*). Un lien de *peering* peut être gratuit ou payant (pour celui qui envoie le plus de trafic vers son pair). Le *peering* peut par ailleurs être public, lorsqu'il est réalisé à un IXP (*Internet Exchange Point*), ou privé, lorsqu'il s'effectue dans le cadre d'un PNI (*Private Network Interconnect*), c'est-à-dire d'une interconnexion directe entre deux opérateurs.

---

### Point de terminaison du réseau

Le point physique auquel un utilisateur obtient l'accès à un réseau de communications électroniques public.

---

### QoS (Qualité de service)

Dans le cadre du chapitre 1, qualité de service du réseau internet mesurée par des indicateurs dits « techniques » comme le débit montant ou descendant, la latence ou la gigue. Il arrive souvent que le terme QoS soit utilisé pour désigner à la fois la qualité de service au sens de la présente définition et la qualité d'expérience.

---

### RFC (Requests For Comments)

Documents officiels décrivant les aspects et spécifications techniques d'internet ou de différents matériels informatiques.

---

### RIPE NCC (Réseaux IP européens Network Coordination Centre)

Organisation distincte du RIPE (Réseaux IP européens) qui est un forum ouvert d'acteurs de l'internet, mais qui fournit du soutien administratif et logistique à ce dernier. Le RIPE NCC est également chargé de répartir les ressources en adresses IP entre les opérateurs qui en font la demande. Chaque réseau se voit attribuer un numéro d'AS, qui permet ensuite l'identification de ce réseau pour le routage et l'interconnexion.

---

### Service spécialisé

Service(s) de communications électroniques distinct(s) des services d'accès à l'internet qui nécessite(nt) des niveaux de qualité spécifiques.

---

### Système autonome (ou « Autonomous Systems » en anglais)

Ensemble de réseaux gérés par une même autorité administrative et ayant des protocoles de routage relativement homogènes.

---

### Testeur web

Outil de mesure de QoS et/ ou QoE accessible depuis un site internet.

---

### Tier 1

Réseau capable de joindre tous les réseaux internet par une interconnexion directe (*peering*) sans avoir de transitaire. En 2025, Wikipédia compte 14 opérateurs comme Tier 1 :

- Arelion (anciennement Telia Carrier);
- AT&T;
- Deutsche Telekom AG;
- Global Telecom & Technology (GTT Communications);
- Liberty Global;
- Lumen (anciennement CenturyLink puis Level 3);
- NTT Communications;
- Orange;
- PCCW Global;
- Tata Communications;
- Telecom Italia Sparkle;
- Telxius/Telefónica;
- Verizon Enterprise Solutions;
- Zayo Group.

Selon les critères, certains opérateurs, comme Cogent, peuvent ne pas être considérés comme étant Tier 1.

---

### TLS (Transport Layer Security)

Permet de chiffrer les échanges sur internet et d'authentifier le serveur.

---

### Transitaire

Opérateur de transit.

---

### Transit

Bande passante vendue par un opérateur à un opérateur client, qui permet d'accéder à la totalité de l'internet dans le cadre d'un service contractuel et payant.

---

### UDP (User Datagram Protocol)

Protocole de transport simple, sans connexion (aucune communication préalable n'est requise) qui permet de transmettre rapidement de petites quantités de données. Le protocole UDP s'utilise au-dessus du protocole IPv4 ou IPv6.

---

### VoIP (voix sur IP ou Voice over IP)

Technologie qui permet de transmettre la voix sur des réseaux compatibles IP via internet.

---

### VPN (Virtual Private Network)

Connexion inter-réseau permettant de relier deux réseaux locaux différents par un protocole de tunnel.

---

### WAN (Wide Area Network)

Dans le présent rapport, le réseau WAN désigne le réseau internet par opposition au réseau LAN.

---

### Wehe

Application Android et iOS, développée par la Northeastern University en partenariat avec l'Arcep pour détecter des pratiques de gestion de trafic contraires au principe de neutralité du net.

---

### Wi-Fi

Protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) 802.11.

---

### **xDSL (Digital Subscriber Line)**

Technologies de communications électroniques utilisées sur les réseaux en cuivre qui permettent aux opérateurs de fournir un accès internet à haut ou très haut débit. Les normes ADSL2+ et VDSL2 sont les normes xDSL les plus utilisées en France pour les accès grand public.

---

### **Zero-rating (ou offre à « tarif nul »)**

Pratique tarifaire consistant à ne pas décompter du forfait *data* du client final le volume de données consommé par une ou plusieurs applications particulières.

---

### **3GPP**

*3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project* (3GPP) est une coopération entre organismes de standardisation et de normalisation qui développe des spécifications techniques pour les réseaux mobiles.

### **4G**

Quatrième génération des standards pour la téléphonie mobile. Elle est définie par les normes *release 8* du 3GPP.

### **5G**

Cinquième génération des standards pour la téléphonie mobile. Elle est définie par les normes *release 15* du 3GPP.

# Ce document a été réalisé par l'Arcep

Olivier Corolleur, directeur général

Rodolphe Le Ruyet et Virginie Mathot, conseillers de la Présidente

## **DIRECTION « INTERNET, PRESSE, POSTES ET UTILISATEURS »**

Olivier Delclos, directeur

### **Unité « Internet ouvert »**

Sandrine Elmi Hersi, cheffe de l'unité

Vivien Guéant, expert

Grégoire Desmarest et Oriane Piquer-Louis, chargés de mission

### **Unité « Régulation par la donnée »**

Édouard Daband, chef de l'unité

### **Unité « Services de données et de Cloud »**

Léo Quentin, chef d'unité

Rubing Shen, chargé de mission

## **DIRECTION « ÉCONOMIE, MARCHÉS ET NUMÉRIQUE »**

Anne Yvrande-Billon, directrice

### **Unité « Analyse économique et Intelligence numérique »**

Marion Panfili, cheffe d'unité

Chiara Caccinelli, adjointe à la cheffe d'unité

Tom Nico et Charles Joudon-Watteau, chargés de mission

### **Unité « Observatoire des marchés »**

Anne-Laure Durand, cheffe d'unité

Théo Decreux-Duchene et Loïs Ponce, chargés de mission

## **DIRECTION « MOBILE ET INNOVATION »**

Franck Tarrier, directeur

Ahmed Haddad, conseiller technique auprès du directeur

## **DIRECTION « EUROPE ET INTERNATIONAL »**

Anne Lenfant, directrice

### **Unité « Europe »**

Boris Gartner, chargé de mission

## **DIRECTION « COMMUNICATION ET PARTENARIATS »**

Clémentine Beaumont, directrice

Lydia Lacroix, Victor Schmitt et Charlotte Victoria, chargés de mission

## **DIRECTION « AFFAIRES JURIDIQUES »**

Élisabeth Suel, directrice

### **Unité « Infrastructures et Réseaux ouverts »**

Edith Tiar, conseillère auprès de la directrice

Paul Bougard, chargé de mission

### **Unité « Marché mobile et Ressources rares »**

Léa Ployaert, cheffe d'unité

Giulia Di Goglio et Suzelle Ayité, chargées de mission

## Un grand merci à...

Toutes les personnes consultées, auditionnées ou ayant participé à la démarche de coconstruction de l'Arcep sur l'internet ouvert, l'écoconception des services numériques, la qualité de service d'internet ou à la task-force IPv6 pour leur dynamisme et leur contribution précieuse au présent rapport.

**Publication**

Arcep - 14, rue Gerty-Archimède  
75012 Paris

Direction de la Communication  
et Partenariats : [com@arcep.fr](mailto:com@arcep.fr)

**Design**

Agence Luciole

**Crédits photos**

Adobe Stock : couverture, p. 8, 9, 10.  
Arcep : 2, 47, 54, 69, 73, 75, 76, 77

**Illustrations**

Simon Giraudot : p. 36.

**Juin 2025**

ISSN n° 2258-3106

# L'ARCEP, LES RÉSEAUX COMME BIEN COMMUN

Les infrastructures numériques que sont les réseaux d'échanges internet, télécoms fixes, mobiles, les centres de données, ainsi que les réseaux postaux et de distribution de la presse, constituent des « infrastructures de libertés ». Liberté d'expression et de communication, liberté d'accès au savoir et de partage, liberté d'entreprise et d'innovation qui sont autant d'enjeux-clés pour le développement économique et la cohésion de notre pays au sein de l'Europe.

Parce que le plein exercice de ces libertés est essentiel, les institutions nationales et européennes veillent à ce que les réseaux d'échanges se développent comme un « **bien commun** », quel que soit leur régime de propriété, c'est-à-dire qu'ils répondent à des exigences fortes en termes d'accessibilité, d'universalité, de performance, de neutralité, de confiance et de soutenabilité.

L'Autorité de régulation des communications électroniques des postes et de la distribution de la presse (Arcep) est née du constat qu'une intervention étatique indépendante était nécessaire pour veiller à ce qu'aucune force, qu'elle soit économique ou politique, ne soit en situation de contrôler ou de brider la capacité d'échange des citoyens, entreprises, associations, éditeurs et innovateurs. Arbitre expert et neutre au statut d'autorité administrative indépendante, l'Arcep agit en tant qu'**architecte et gardienne** des réseaux d'échanges comme biens communs.

**Architecte**, l'Arcep crée les conditions d'une organisation ouverte et décentralisée des réseaux. Elle veille à la compétitivité des secteurs qu'elle régule à travers une concurrence favorable à l'investissement. Elle organise le cadre d'interopérabilité des réseaux, afin que ceux-ci, malgré leur diversité, restent simples d'accès pour les utilisateurs et non cloisonnés. Elle coordonne la bonne articulation entre les acteurs publics et privés, notamment dans le cadre de l'intervention des collectivités territoriales. Elle apporte la confiance nécessaire à l'intermédiation des données échangées entre différentes entreprises. Elle crée également les conditions d'un accès ouvert et concurrentiel à l'informatique en nuage pour les entreprises.

**Gardienne**, l'Arcep s'assure du respect des principes essentiels pour garantir la capacité d'échange de tous aujourd'hui et demain. Elle veille à la fourniture du service universel, et accompagne les pouvoirs publics pour garantir l'accès le plus large possible à des réseaux de qualité et résilients sur le territoire. Elle assure la bonne information du public, sa liberté de choix, et protège contre les atteintes possibles à la neutralité du réseau, sur internet comme pour la presse. Elle lutte plus généralement contre toutes les formes d'entraves qui pourraient menacer la liberté d'échanger sur les réseaux, ou la liberté de circulation des données, et s'intéresse à ce titre aux intermédiaires que sont les terminaux et les grandes plateformes internet. Au profit des générations futures, elle s'assure de la durabilité du numérique et de ses usages, en mesurant l'évolution de son empreinte environnementale et en inscrivant son action dans une démarche de sobriété.

## LE MANIFESTE