



Etude écoconception services numériques vidéo

Synthèse de l'étude

Yoann Lechat
Alexis Burguburu
Florian Diot-Neant
Cyprien Jooris
Léo Génin
Olivier Philippot
Thierry Leboucq

Fédération Française
des Télécoms

Because our **impact** matters



Sommaire

1. **Contexte et objectifs de l'étude** : face à la multiplication des usages numériques, les pratiques d'écoconception doivent être identifiées, évaluées, et appliquées.
2. **Mesures en laboratoire** : les pratiques d'écoconception des services vidéo sont disponibles et permettent des gains significatifs sur les débits.
3. **Analyse environnementale** : la mise en place des pratiques d'écoconception des services vidéo pourrait permettre des gains environnementaux significatifs sur les réseaux télécoms.
4. **Conclusions**

Avec vous aujourd'hui



Yoann Lechat

Senior Manager
I Care by Bearingpoint



Alexis Burguburu

Chef de projet
I Care by Bearingpoint



Olivier Philippot

CTO/Expert mesure
Greenspector

1. Contexte et objectifs



Contexte et objectif de cette étude

Face à la multiplication des usages numériques, les pratiques d'écoconception doivent être identifiées, évaluées, et appliquées

La **multiplication des usages numériques** entraîne une sollicitation toujours plus importante des **réseaux télécoms**, associée à une **augmentation des investissements, et des impacts environnementaux**.

Des **pratiques d'écoconception et de sobriété** sont disponibles et doivent être appliquées pour limiter ces effets

UNE FORTE AUGMENTATION DES USAGES NUMÉRIQUES

Notamment poussée par un petit nombre d'acteurs d'internet qui représentent 54% du trafic IP en France, à travers les usages vidéo et réseaux sociaux, portés sur des stratégies de captation de l'attention

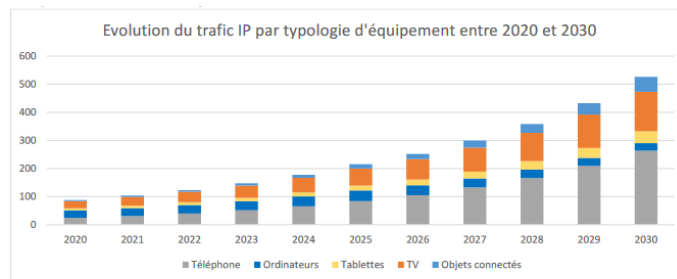


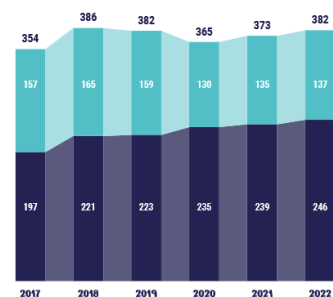
Figure 3 – Evolution du trafic IP en France en Eo (exaoctet) par typologie d'équipement entre 2020 et 2030

L'EMPREINTE CARBONE DES RÉSEAUX AUGMENTE EN CONSÉQUENCE

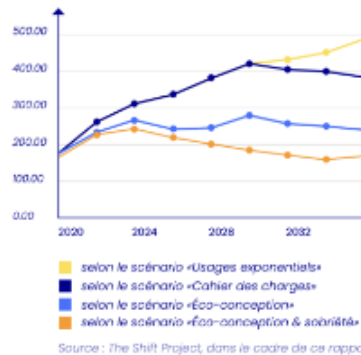
Les usages appellent de nouvelles capacités de réseaux, associés à des investissements et des impacts environnementaux

Les émissions de gaz à effet de serre des opérateurs télécoms en hausse en 2022

Évolution des émissions directes (scope 1) et indirectes (scope 2) de GES des opérateurs télécoms (en milliers de tonnes éq. CO₂)



EMPREINTE CARBONE TOTALE ANNUELLE des réseaux mobiles entre 2020 et 2035 en France métropolitaine (exprimé en ktCO₂e/an)



Source : The Shift Project, dans le cadre de ce rapport

DES PRATIQUES D'ÉCOCONCEPTION ET SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE EXISTENT

Ces pratiques concernent à la fois les fournisseurs de contenus, les télécoms et les utilisateurs finaux, et permettent de réduire significativement les impacts économiques et environnementaux des usages numériques.

RÉFÉRENTIEL GÉNÉRAL DE L'ÉCOCONCEPTION DES SERVICES NUMÉRIQUES

arcep Arcom

mai 2024

Greenspector

Icare
by BearingPoint

Périmètre : services numériques inclus et pratiques d'écoconception étudiées

Services numériques

Périmètre d'étude des pratiques d'écoconception

Services de streaming

Inclut les plateformes de vidéo à la demande (Ex : Netflix, Disney+, Prime Vidéo etc.) ainsi que les usages de Live OTT, TV replay, streaming musical et contenus pour adultes

Plateformes vidéo

Inclut les plateformes de partage vidéo (Ex : Twitch, Youtube, Dailymotion etc.) sur lesquelles un utilisateur peut partager du contenu vidéo sur sa chaîne, qui peut ensuite être visualisé par d'autres utilisateurs.

Réseaux sociaux

Ensemble des réseaux sociaux (Ex : Instagram, Tiktok, Snapchat, LinkedIn, etc.), inclut ainsi des contenus multimédias, et de la messagerie.

Visio-conférence

Ensemble des plateformes de visioconférence (Ex : Zoom, Teams, Google meet etc.)

Jeux vidéo

Inclut à la fois le téléchargement des fichiers de jeu, le jeu vidéo en ligne et le Cloud gaming.

Autres usages hors périmètre

Ensemble des autres usages numériques connectés à Internet (Ex : navigation web, cloud, applications mails, etc.)

Pratiques d'écoconception

6 bonnes pratiques étudiées

1 Mode sobre

Adaptation de la résolution de la vidéo à l'écran selon un mode automatique par défaut orienté vers la sobriété. Aussi appelée "data saver"

2 Codecs

Compression des contenus vidéo selon les codecs les plus efficaces

3 Option « afficher plus »

Option "afficher plus" intégrée aux applications usant du défilement infini.

4 Lecture automatique

Désactiver la fonction de lecture automatique des vidéos, aussi appelée "autoplay"

5 Audio seul

Option "audio seul" intégrée aux applications

6 Vignettes catalogue

Désactiver le préchargement des vidéos sur les catalogues

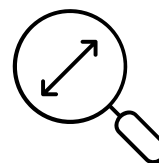
Hors périmètre, aucune application de pratique n'est étudiée sur ces usages. Les jeux vidéo sont cependant inclus dans l'analyse du trafic, car significatif. Les autres usages hors périmètre sont affichés pour information lorsque cela est pertinent.

Méthodologie d'évaluation des réductions de débits et des gains environnementaux

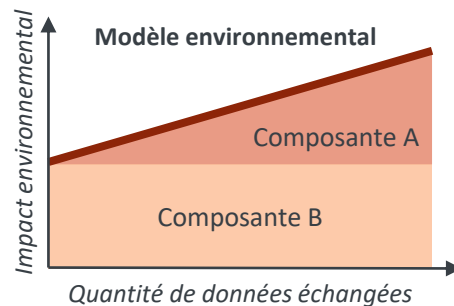
Mesures en laboratoire des usages et des bonnes pratiques



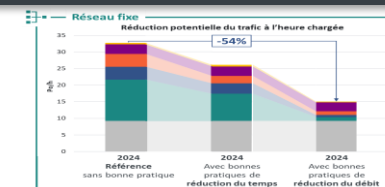
Extrapolation
à l'échelle
France



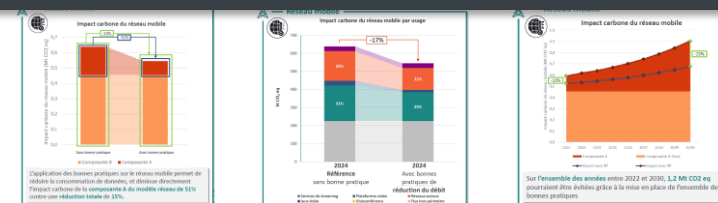
Calcul des impacts environnementaux



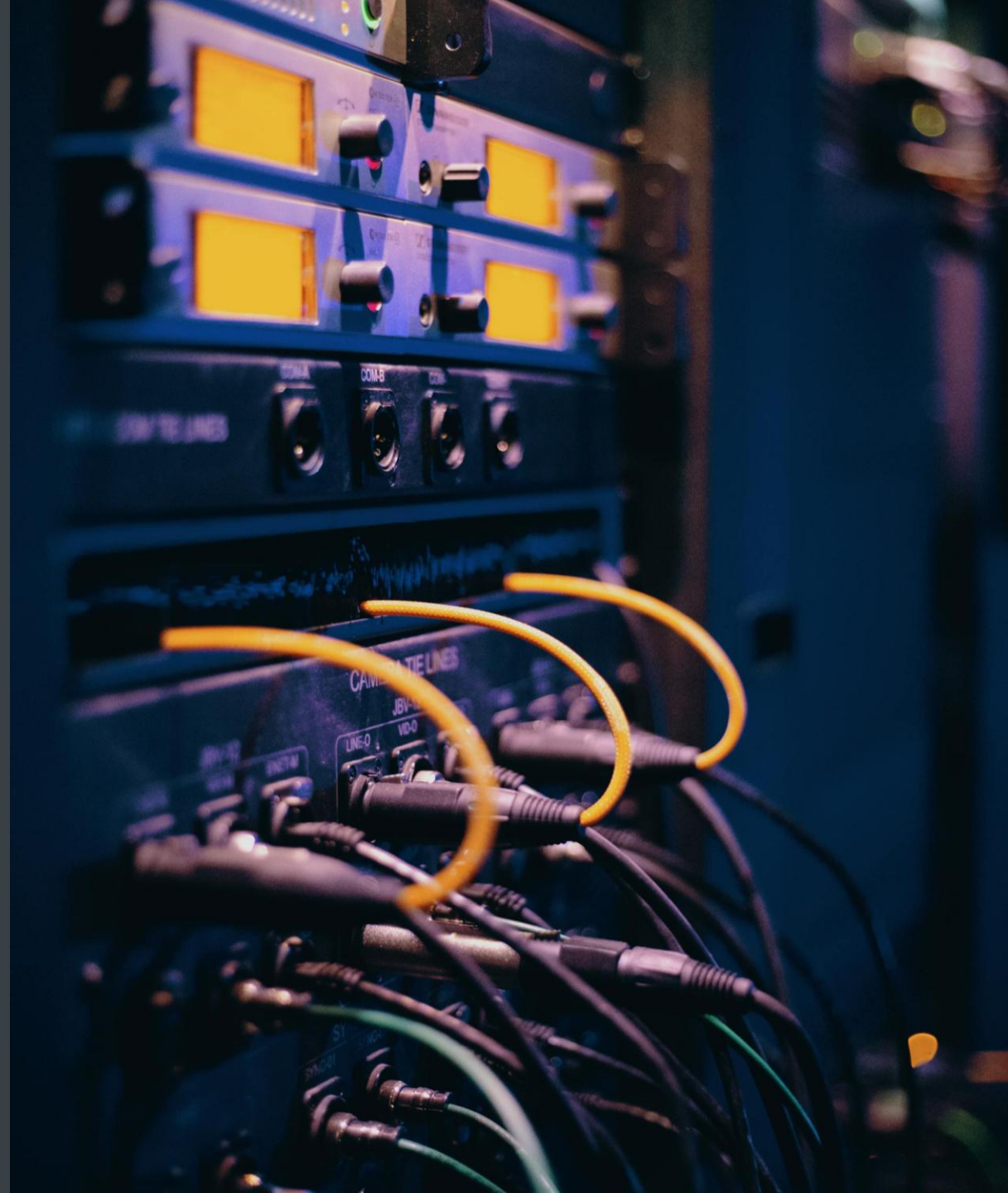
Réduction du trafic potentielle sur les réseaux



Gains environnementaux potentiels



2. Mesures en laboratoire

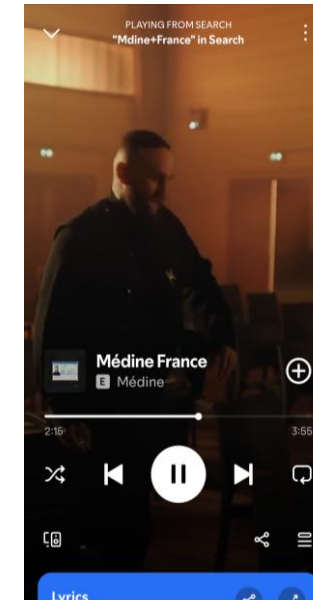
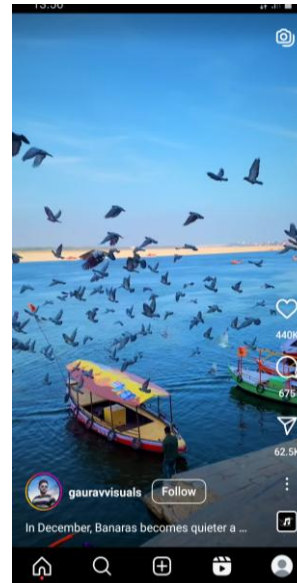
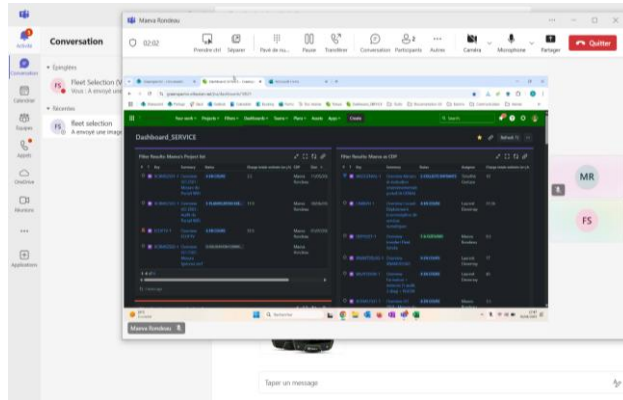


Visio-conférence

Réseaux sociaux

Streaming musical

Catalogue de streaming



Smartphone

PC

PC

Smartphone

PC

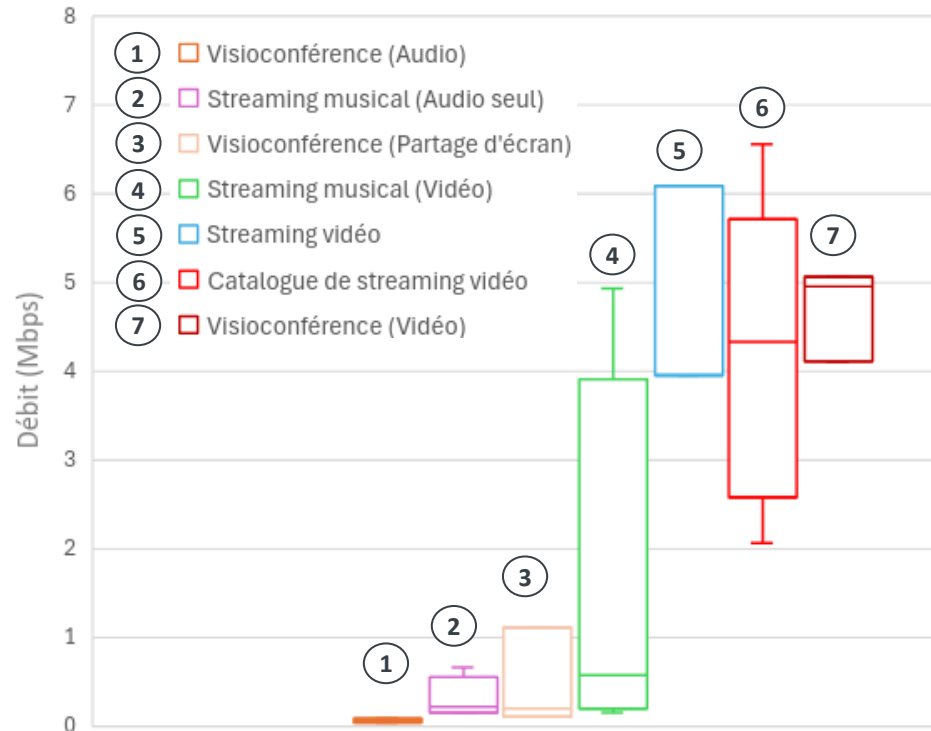
TV

PC

TV

Une différence de débit allant jusqu'à x20 entre services vidéo

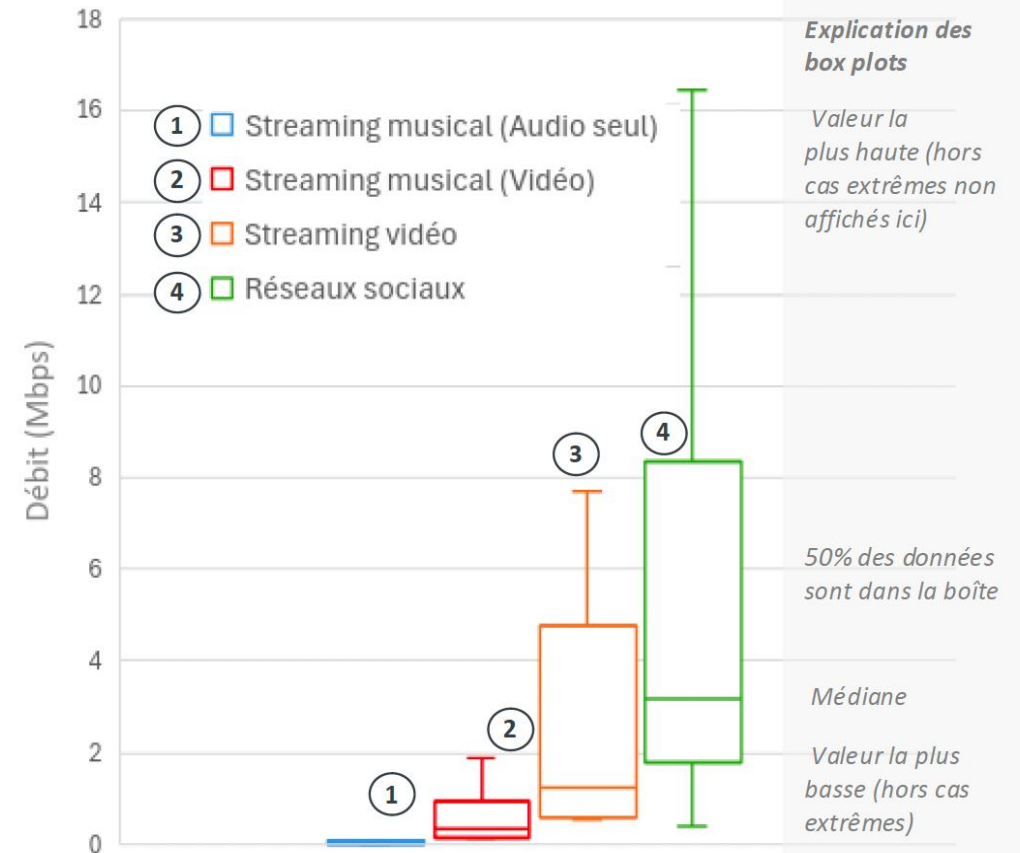
Débit sur PC



- Les types de service ont des débits très variables.
- Certains usages ont des débits stables, comme la visio (écart < 1Mbps), d'autres sont plus variés, comme le parcours catalogue (écart > 3Mbps).

* PC portable WIFI, configurations par défaut

Débit sur smartphone



- Le débit du défilement sur réseaux sociaux peut être 8x supérieur au streaming vidéo.

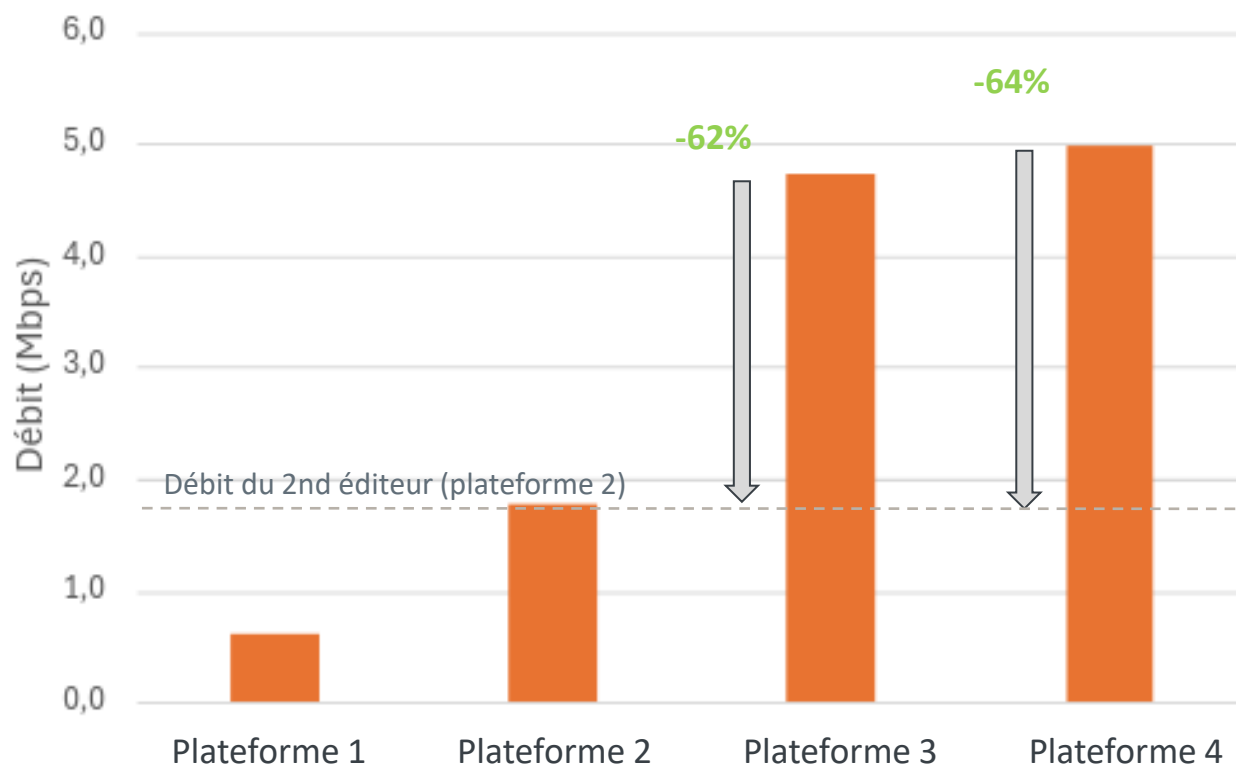
* Samsung Galaxy S10/S9, Iphone 14, 4G et WIFI, configurations par défaut

Des débits hétérogènes en mode automatique sur mobile cellulaire

Mode sobre pour le streaming vidéo



Débits sur mobile Android en cellulaire



* Samsung Galaxy S22 sur 4G et 5G

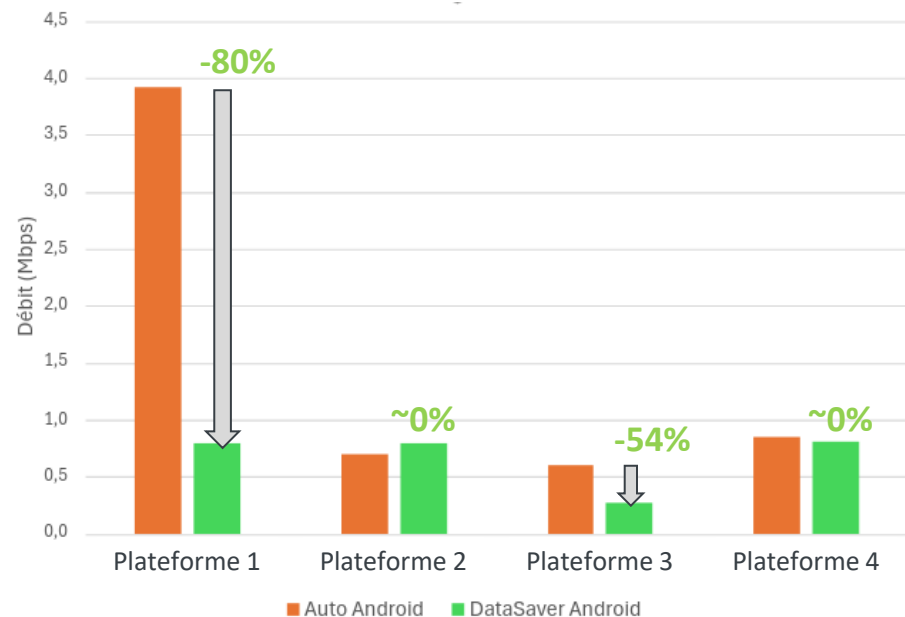
Les plateformes utilisent un mode automatique plus ou moins sobre.

En s'alignant sur le second éditeur, le reste des plateformes pourraient diminuer en moyenne de 63% le débit de leur service.

Un mode "data saver" efficace et parfois déjà appliqué par défaut

Mode sobre pour le streaming vidéo

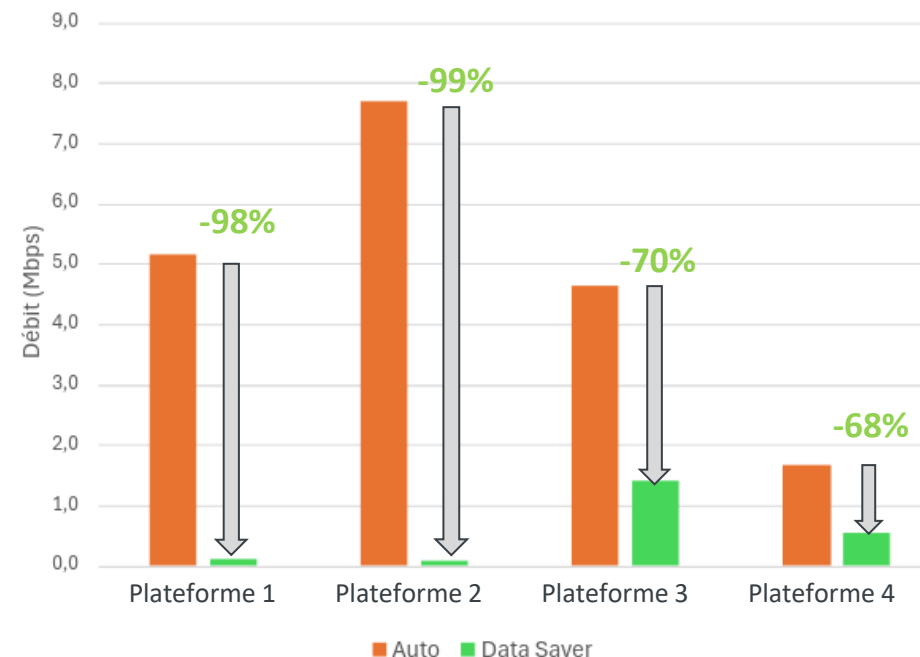
Débits sur smartphone ancien



* Samsung Galaxy S9 et S10 Android en Wifi

- De nombreux diffuseurs appliquent déjà le mode Data Saver sur des smartphones plus anciens
- L'application par défaut du data saver permettrait un gain notable de 80% sur l'éditeur qui ne l'applique pas

Débits sur smartphone récent



* Iphone 14 en Wifi

- Le gain moyen du mode Data Saver sur un smartphone récent est de 84%.

Le mode data saver est une option activable par l'utilisateur qui permet de réduire le débit vidéo. Dans ce cas, le diffuseur applique différents mécanismes dont la réduction de la résolution. Les résolutions en mode auto et data saver dépendent des conditions réseaux ainsi que des règles spécifiques à chaque diffuseur.

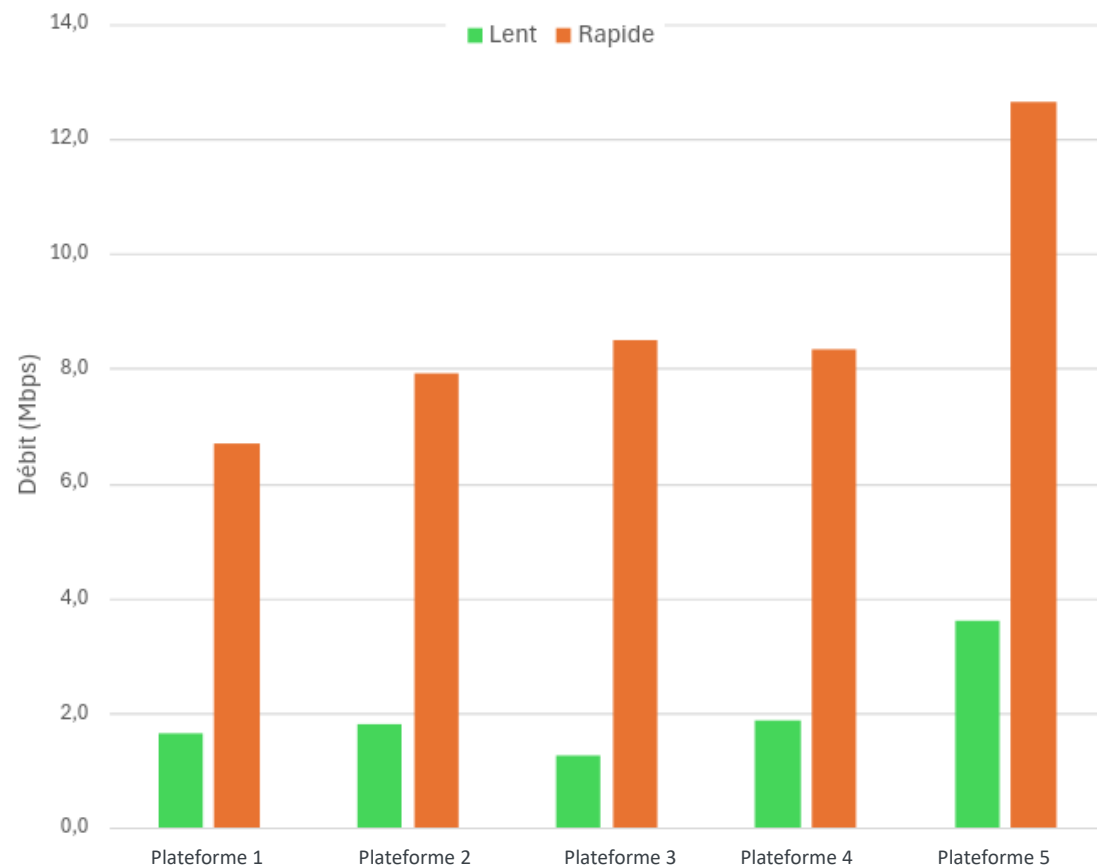
Les mesures se sont accompagnées de contrôle visuel, cependant aucune étude de qualité structurée n'a été faite. Nous considérons que la qualité reste correcte pour la plupart des utilisateurs.

Note : D'après une étude d'Ericson (Mobility report 2023), l'augmentation de la qualité sur mobile n'est plus perçue par les utilisateurs au-delà de 1080p.

Le défilement rapide consomme 4x plus de donnée que le défilement lent



Défilement lent versus rapide



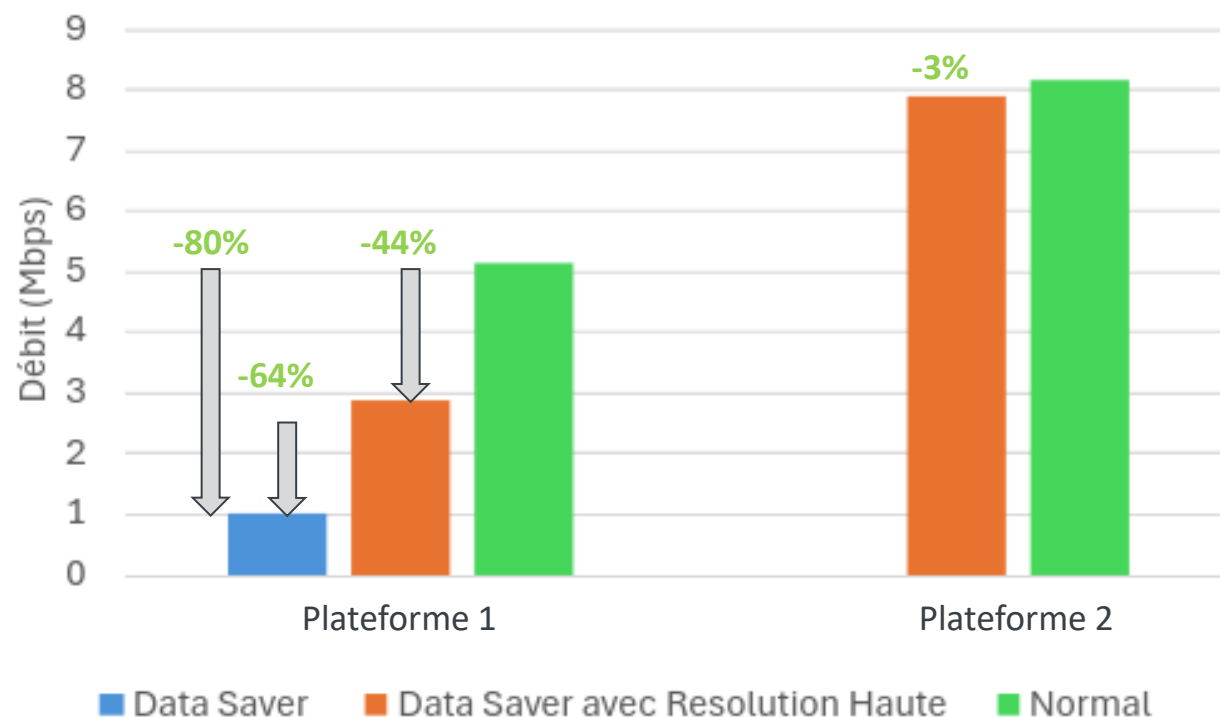
Le défilement rapide consomme en moyenne 4 fois plus de données compte-tenu de nombreux chargements inutiles.

* Samsung Galaxy S9 Android en 4G

Un mode data saver permettant de réduire de 80% le débit quand il est réellement appliqué



Débits sur Android 4G



Le mode sobre sur les réseaux sociaux a un double effet. Il permet de réduire la résolution des vidéos et de diminuer le nombre de vidéo préchargé au sein du fil de contenu.

- Sur la plateforme 1, Le gain du préchargement est d'environ 44% entre le mode normal et le mode Data Saver avec résolution haute.
- S'ajoute un gain de 64% du fait de la réduction de la résolution, de haute résolution au mode normal.
- Pour la plateforme 2, le mode sobre n'a quasiment aucun effet

* Samsung Galaxy S9 Android en 4G – Moyenne Scroll lent et rapide

Principaux enseignements des mesures

- 2x** plus de **débit** est consommé par un service de **réseau social** par rapport à un service de **streaming**
- 4x** plus de **débit** est consommé lorsque les **réseaux sociaux** sont utilisés lors d'un **défilement rapide** vs lent
- 1** **réseau social** propose un **mode économie de données** qui n'a **pas d'effet** sur les débits
- 63%** du **débit** des services de **streaming vidéo** pourraient être économisés en s'alignant sur le second **diffuseur** le plus vertueux
- 80%** du **débit** des services de **streaming vidéo** et de **réseaux sociaux** pourrait être économisé grâce à l'usage d'un **mode data saver par défaut**
- 70%** du **débit** des services de **streaming musical** pourraient être économisé via l'usage d'un **mode audio-only**

Les débits des solutions peuvent être largement diminués, tout en gardant une qualité d'expérience **correcte** pour l'utilisateur. Cependant il est nécessaire de rendre les options de sobriété **plus accessibles, configurables, et configurées par défaut.**

3. Analyse environnementale



Certaines bonnes pratiques permettraient des réductions de débit et de temps passé sur les services

Effets considérés des pratiques d'écoconception							
		1 Mode sobre	2 Codecs	3 Option afficher plus	4 Lecture automatique	5 Audio seul	6 Vignettes catalogue
Services numériques	Services de streaming			✕ Non applicable		✕ Non applicable	
	Plateformes vidéo	Réduction débits des contenus vidéo ¹ 	Réduction débits des contenus vidéo ¹ 	✕ Non applicable	Réduction de la durée moyenne des sessions ³ 	Réduction débits sur contenus musiques vidéo ¹ 	Réduction débits chargement catalogues ¹ 
	Réseaux sociaux			Réduction de la durée moyenne des sessions ² et réduction débits des contenus vidéo scroll ¹  		✕ Non applicable	
	Visio-conférence	✕ Non applicable	✕ Non applicable	✕ Non applicable	✕ Non applicable	Réduction débits sur visioconférences avec vidéo ¹ 	✕ Non applicable

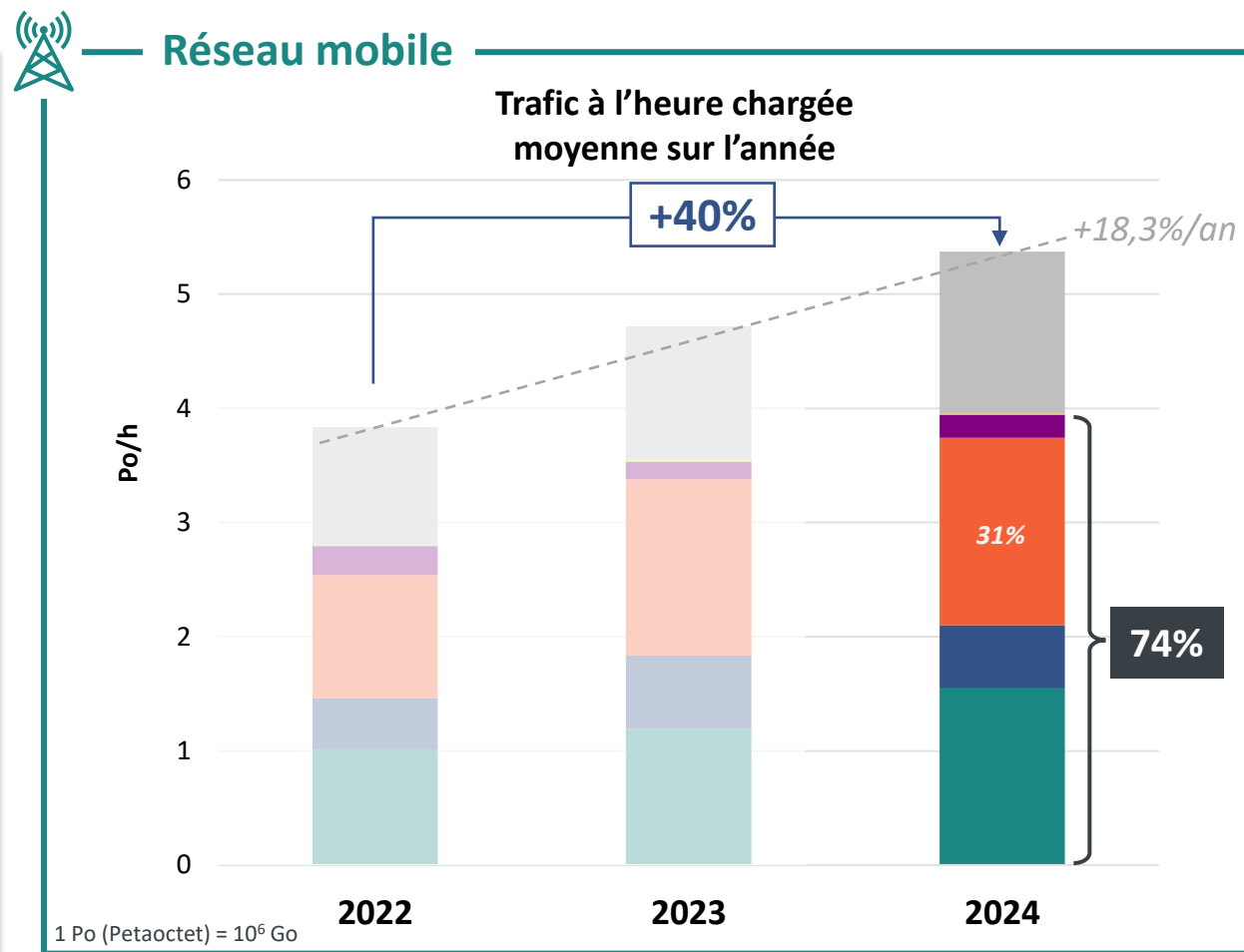
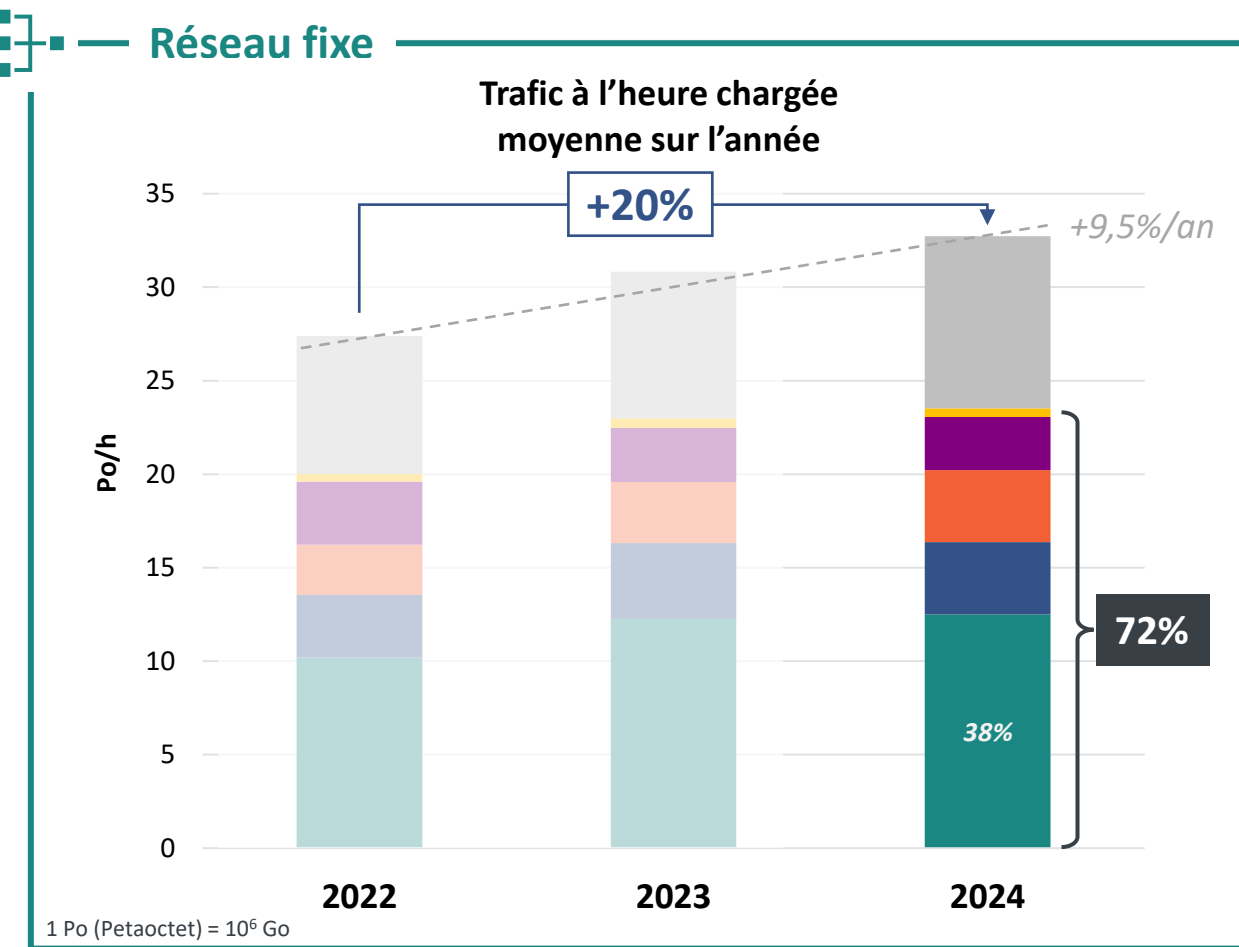
¹ Mesures en laboratoire Greenpepper

¹ Mesures en laboratoire Greenspector

² Hao-Ping (Hank) Lee et al. 2025 - [Purpose Mode: Reducing Distraction through Toggling Attention Capture Damaging Patterns on Social Media Web Sites.](#)

³ Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

Une augmentation du trafic à l'heure chargée portée par les trafics vidéo, en particulier le streaming sur les réseaux fixes et réseaux sociaux sur les réseaux mobiles.



Services de streaming
Jeux vidéo

Plateformes vidéo
Visioconférence

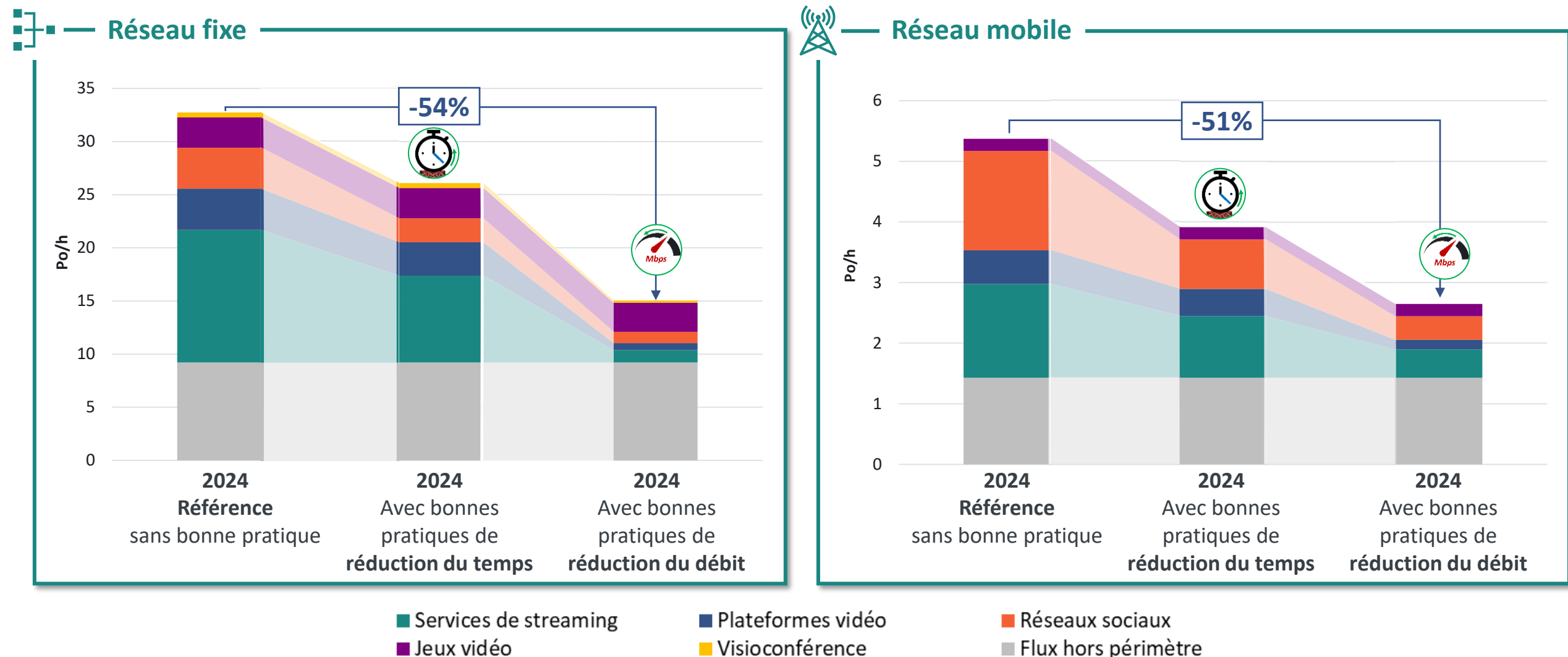
Réseaux sociaux
Flux hors périmètre*

*Le flux hors périmètre peut contenir des usages vidéo résiduels, en plus des autres services numériques.

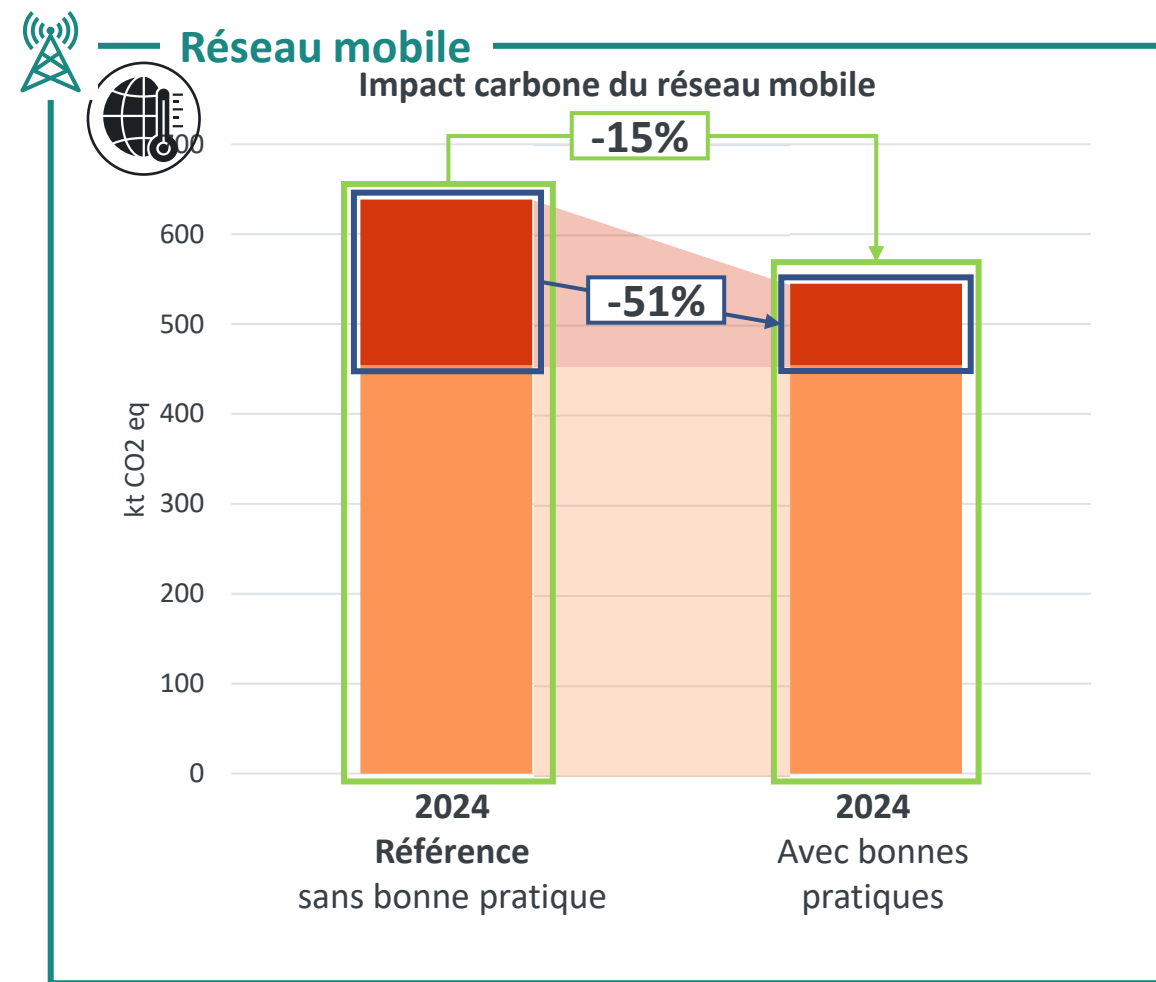
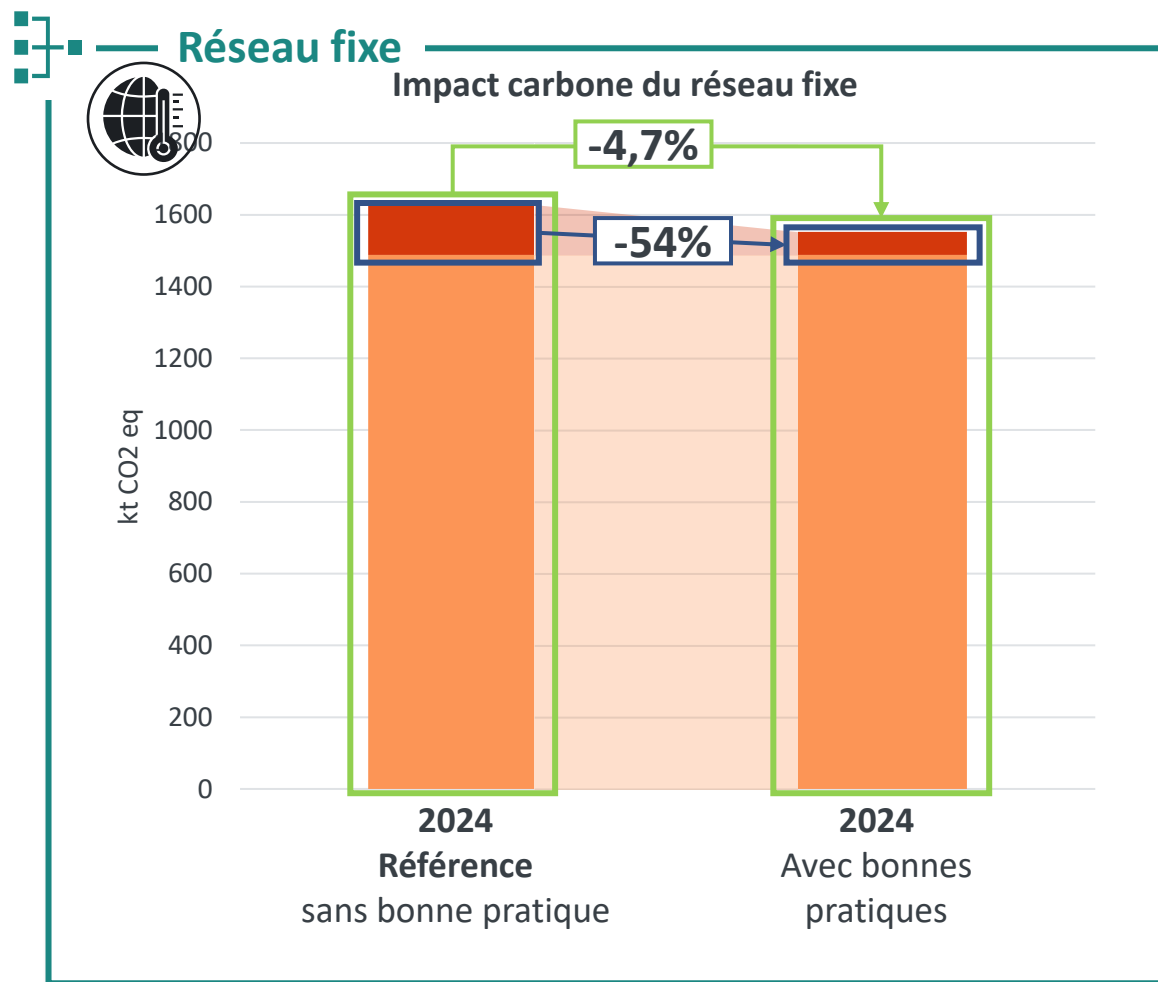


Avec les bonnes pratiques, le trafic aurait pu être divisé par deux sur les réseaux

Réduction potentielle du trafic à l'heure chargée



Avec les bonnes pratiques, l'empreinte carbone des réseaux fixe et mobile aurait pu diminuer de respectivement 5% et 15%



■ Impact carbone du trafic
 ■ Impact carbone de l'infrastructure hors trafic

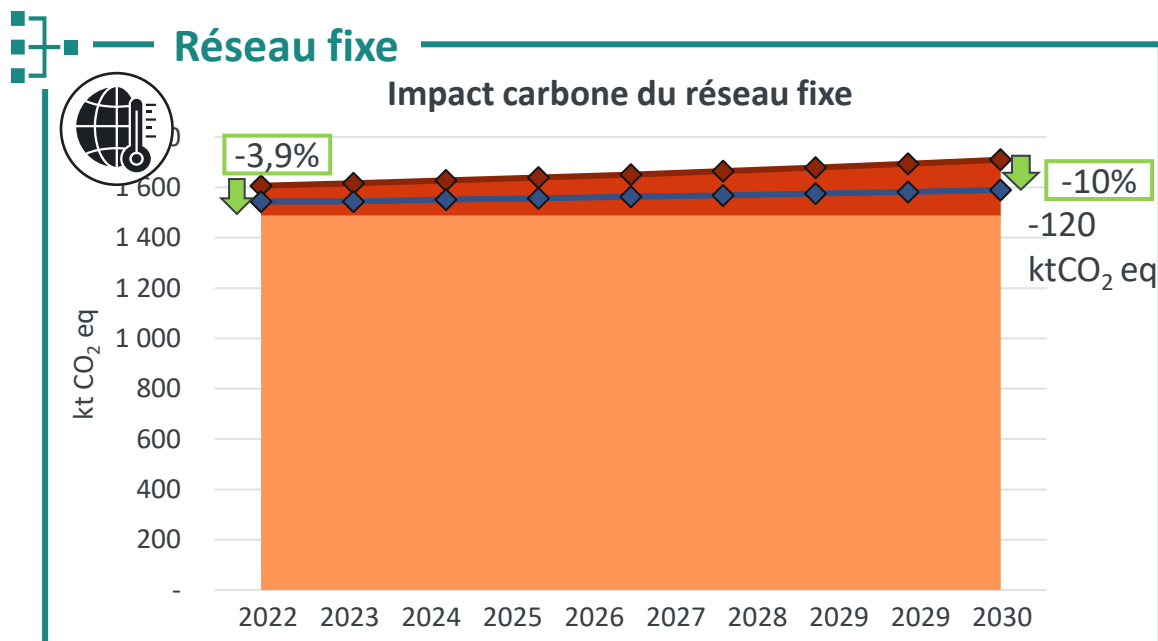
Modèle environnemental : ADEME (2024), RCP FAI



Greenspector

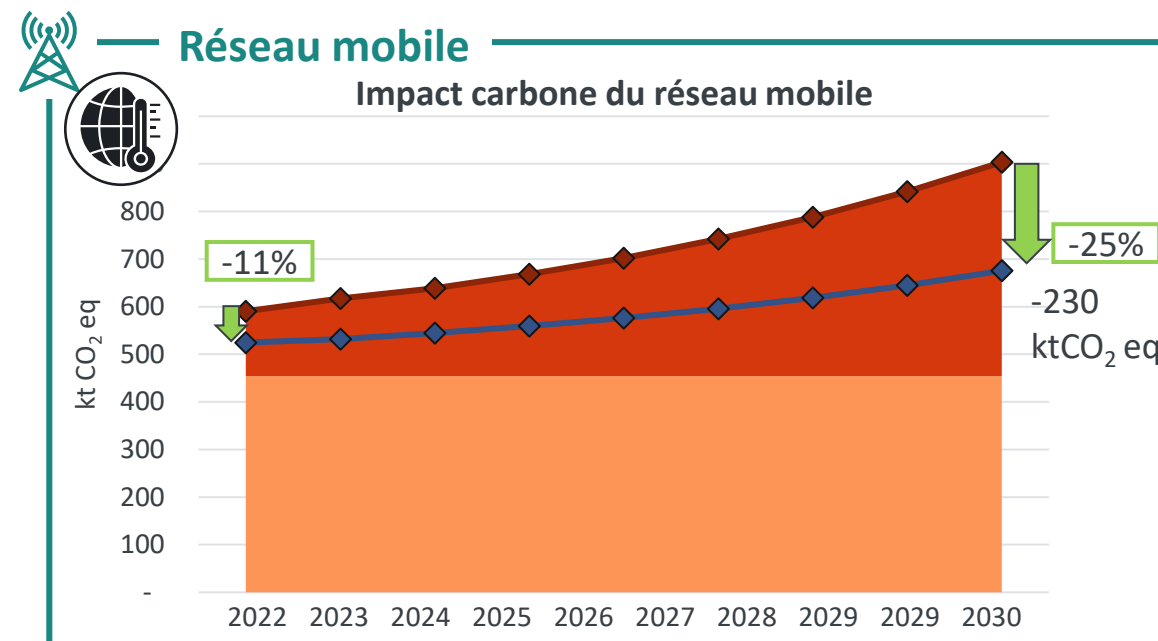


Par rapport à un scénario tendanciel, l'application des bonnes pratiques permettrait d'éviter 1385 kt CO₂ eq. de 2026 à 2030



518 ktCO₂ eq pourraient être évitées sur le **réseau fixe** sur la période 2026 à 2030

Equivalent à l'impact d'un parc d'environ **40 000** véhicules particuliers en moyenne par an entre 2026 et 2030



866 ktCO₂ eq pourraient être évitées sur le **réseau mobile** sur la période 2026 à 2030

Equivalent à l'impact d'un parc d'environ **65 000** véhicules particuliers en moyenne par an entre 2026 et 2030



■ Impact carbone du trafic
■ Impact carbone de l'infrastructure hors trafic

◆ Référence : sans bonne pratique
◆ Avec bonnes pratiques

Tendanciel : CAGR de 8%/an sur réseau fixe et 16%/an sur réseau mobile

Principaux enseignements de l'analyse environnementale



Certaines bonnes pratiques permettraient des réductions de débit et de temps passé sur les services.



Forte croissance du trafic sur les réseaux fixe et mobile, avec une concentration du trafic à l'heure chargée, qui dimensionne les réseaux.

70%

du trafic total est associé aux services vidéo. Les services les plus importants sont le streaming vidéo sur réseau fixe, et les réseaux sociaux sur réseau mobile.

Division par 2
du trafic

sur les réseaux fixes et mobiles si les pratiques étaient appliquées à leur plein potentiel. L'analyse tend à démontrer que cette réduction du trafic aurait permis de réduire de 5% (resp. 15%) l'empreinte carbone totale du réseau fixe (resp. mobile) sur l'année 2024.

1 385 ktCO₂ eq

Equivalent à **105 000** véhicules particuliers en moyenne par an



d'impact carbone évité sur les réseaux télécoms entre 2026 et 2030 si les pratiques étaient massivement appliquées, par rapport à un scénario tendanciel de croissance du trafic

4. Conclusions



Les pratiques d'écoconception existent et permettent de réels gains environnementaux, mais ne sont pas suffisamment accessibles, configurables, et configurées par défaut.

Les pratiques préconisées par le **RGESN** (Référentiel Général d'Ecoconception des Services Numériques) sont **efficaces** : elles pourraient permettre, dès maintenant, des **gains significatifs sur le trafic** et sur les **impacts environnementaux** des réseaux fixe et mobile.

Le RGESN doit donc être **massivement adopté et appliqué** au sein des éditeurs de contenus, en particulier dans le contexte d'une **forte croissance du trafic**. A l'heure actuelle, ces pratiques ne sont **pas suffisamment accessibles, configurables, et configurées** par défaut.

Ces dernières années, les recommandations se sont beaucoup concentrées sur la responsabilité utilisateurs. Il existe de **vrais leviers côté éditeurs**, et la **charge de la responsabilité** devrait être **mieux répartie** entre utilisateurs et éditeurs de contenus dans le débat public.

ANNEXES



Annexe 1 – Slides complémentaires

Glossaire

RGESN : Référentiel Général d'Ecoconception des Services Numériques

RCP FAI : Référentiel Catégorie de Produits des Fournisseurs d'Accès à Internet

OTT : Over The Top

CDN : Content Delivery Network

Go : Gigaoctet (10^9 octet)

Po : Petaoctet (10^{15} octet, soit 1 millions de Go)

Eo : Exaoctet (10^{18} octet, soit 1 milliard de Go)

Méthodologie et sources des données

- ❑ **Un état des lieux** du trafic sur les réseaux fixe et mobile a été réalisé sur les années **2022, 2023 et 2024**, afin d'analyser la contribution des différents usages sur le volume annuel de données consommées et sur le trafic à l'heure chargée.
- ❑ **L'heure chargée** correspond à **l'heure la plus chargée de la journée** en termes de **flux de données transitant sur le réseau**. Elle se situe entre **20h00 et 22h00**. Cette **période chargée** est particulièrement **importante** car le **dimensionnement du réseau** s'appuie dessus.
- ❑ Les répartitions du **trafic par usage** ont été obtenues à partir **d'échantillonnages effectués** sur les réseaux fixe et mobile par **3 opérateurs**, et représentent des valeurs moyennées entre les différents opérateurs. **Le flux hors périmètre** est principalement constitué de l'ensemble des usages hors périmètre (navigation web, cloud, applications mails, etc.), mais il peut également contenir des flux vidéo qui n'ont pas pu être caractérisés, par exemple lorsqu'ils proviennent d'un **CDN provider**.
- ❑ Les répartitions du trafic ont été **extrapolées à l'échelle française** pour **l'ensemble des 4 opérateurs**, à partir de la **consommation totale de données en France**, et du **trafic total à l'heure chargée**.
- ❑ La consommation totale de données sur le **réseau mobile** pour 2022, 2023 et 2024 est issue de **l'observatoire des communications électroniques^a**. La consommation totale de données sur le **réseau fixe** pour 2022 est issue du **RCP FAI^b**, extrapolée à 2023 et 2024 à partir des **valeurs de croissance** du trafic à l'interconnexion issues du **baromètre de l'interconnexion 2024^c** de l'Arcep.
- ❑ Le **trafic total à l'heure chargée** à l'échelle de l'ensemble du réseau a été obtenu à partir du **ratio moyen** observé dans les échantillonnages entre le trafic à **l'heure chargée** et le **trafic moyen**.

a : [Observatoire des communications électroniques](#). b : [Référentiel par Catégorie de Produit \(RCP\) de la Fourniture d'Accès Internet \(FAI\)](#). c : [Baromètre de l'interconnexion de données en France | Arcep](#)

Méthodologie du calcul d'impact environnemental

I Care a pu regrouper les données physiques mesurées par Greenspector afin d'obtenir des scénarios 'moyens'. Des données d'usage des différents acteurs de l'audiovisuel ont permis ce regroupement.

Exemple fictif : Greenspector a mesuré des débits sur un smartphone en Wifi pour Netflix, Disney+ et Amazon Prime. Ces plateformes, représentent respectivement 15%, 17% et 20% des flux réseaux associés à la vidéo. Le débit moyen sera calculé grâce à une moyenne proratée au regard de ces parts d'usages.

En suivant les règles de catégories de produits (RCP) publiées par l'ADEME sur les **services audiovisuels** et la **fourniture d'accès à Internet**, I Care a ensuite calculé les impacts environnementaux associés à des scénarios spécifiques, comme : 'Visionner une heure de contenu audiovisuel sur un smartphone connecté au réseau mobile'

— Zoom sur la modélisation des réseaux internet

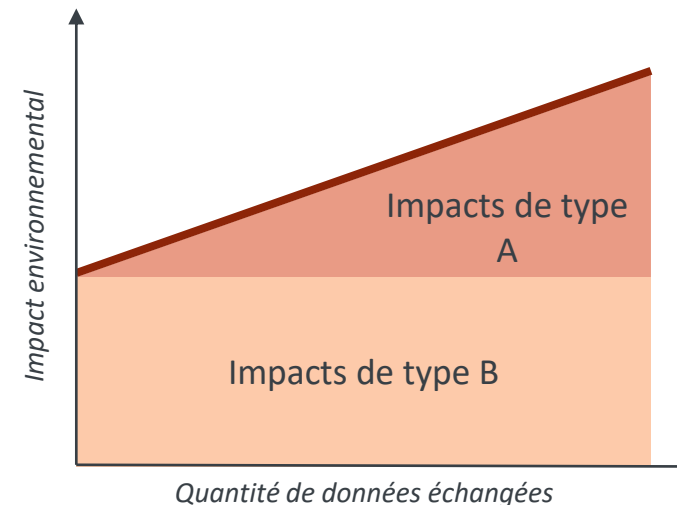
L'impact des réseaux internet est séparé en deux parties :

- Une composante variable, dite **composante A**, qui est proportionnelle à la quantité de données transmises pour l'usage étudié.
- Une composante fixe, dite **composante B**, indépendante de la quantité de données échangées. La composante B est allouée à l'usage étudié en fonction du temps d'utilisation d'internet.

L'impact environnemental est donc calculé en utilisant la fonction suivante :

$$\text{Impact} = A * X + B$$

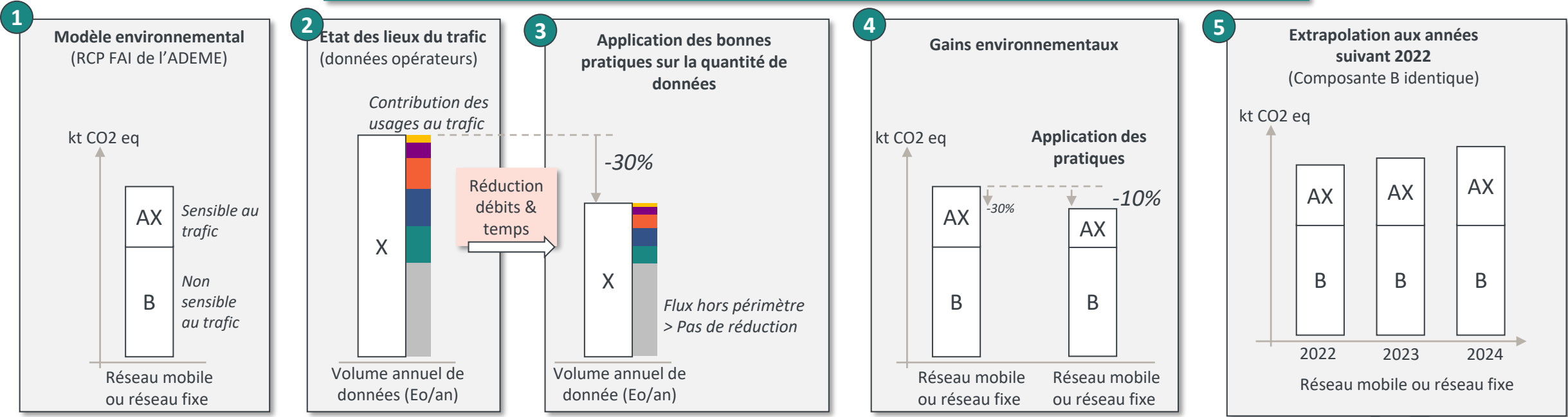
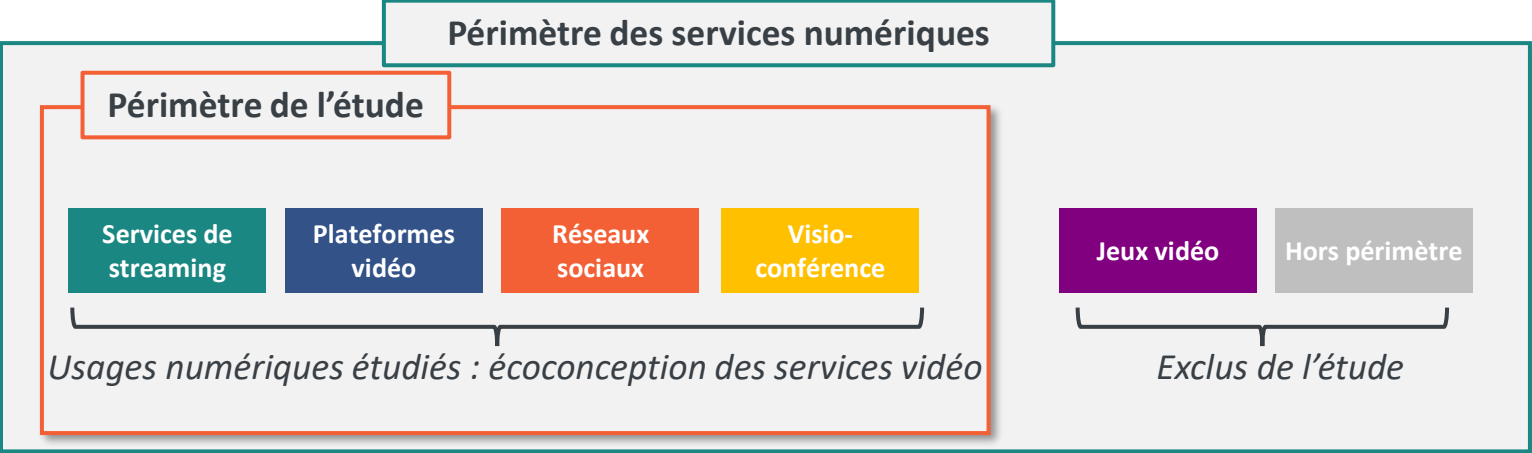
Avec X la quantité de données échangées



Enseignements de l'analyse environnementale à l'échelle 1 heure d'usage

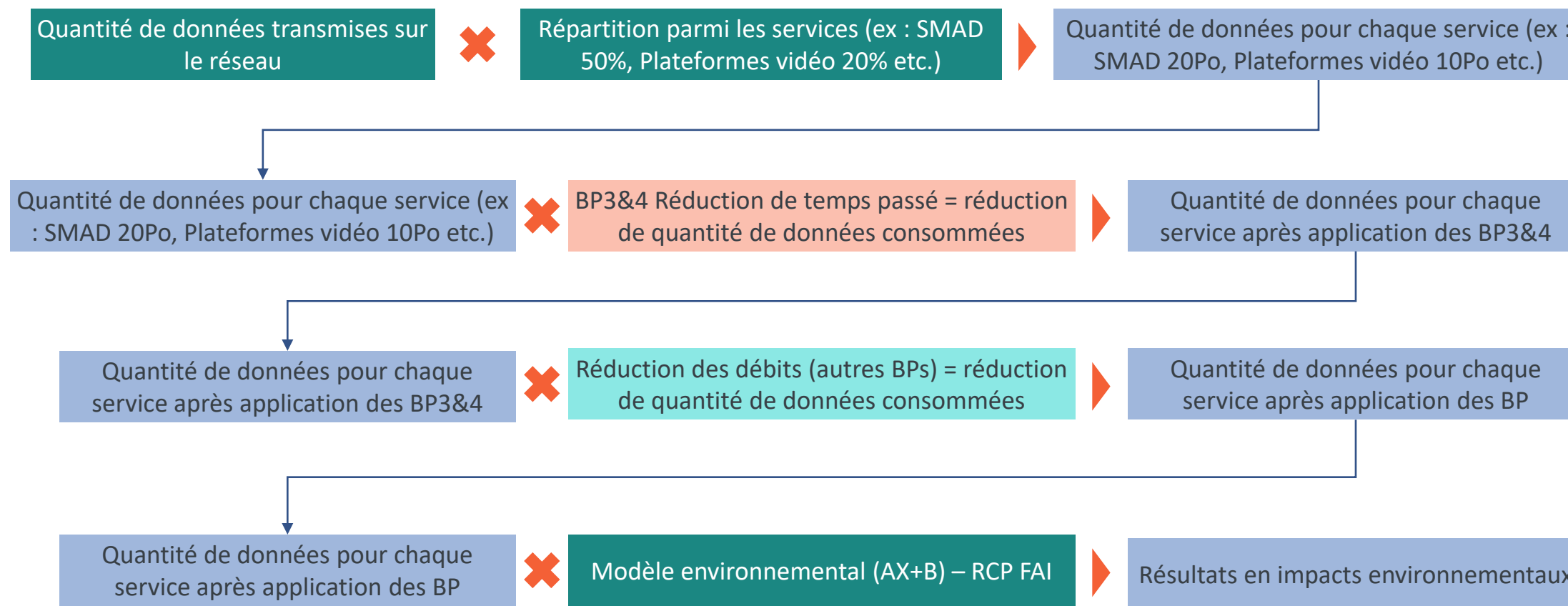
- ◆ L'ensemble des bonnes pratiques étudiées permettent une **réduction de 3% à 7% de l'impact carbone** du visionnage d'une heure contenu sur tout le cycle de vie (terminaux, réseaux et centre de données). Ces bonnes pratiques sont **déjà à disposition des acteurs**.
- ◆ L'impact carbone des **réseaux internet** peut être réduit entre **11% et 29%** avec la mise en place de ces bonnes pratiques.
- ◆ Le **défilement rapide de vidéos courtes** génère un impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie **43%** plus important que le defilement lent sur les réseaux sociaux en utilisant le réseau mobile.
- ◆ Les débits utilisés pour le réseau mobile sont souvent déjà limités par les acteurs. Ainsi, même si ce réseau est plus impactant que le réseau fixe, c'est sur ce dernier que les plus grandes diminutions d'impact environnemental ont lieu.
- ◆ La mise en place des bonnes pratiques étudiées réduit les débits, mais ne fait varier que très peu la consommation électrique des **terminaux**. L'impact des terminaux varie donc très peu, et reste **largement majoritaire** dans l'impact environnemental du visionnage d'une heure contenu sur tout le cycle de vie.

Méthodologie générale : application des pratiques sur le modèle AX+B



a : le flux hors périmètre peut contenir des usages vidéo en plus d'autres usages.

Extrapolation : application des pratiques



Extrapolation : application des pratiques

Quantité de données échangées sur le réseau pour les services étudiés

Répartition des données

Pour chaque service, les données échangées sur les réseaux sont réparties selon les « sous-usages ».
Exemple: Pour du streaming, 90% des données correspondent au visionnage de contenu, et 10% au parcours du catalogue. La réduction associée à la bonne pratique 6 s'appliquera ainsi uniquement aux données correspondant au parcours du catalogue

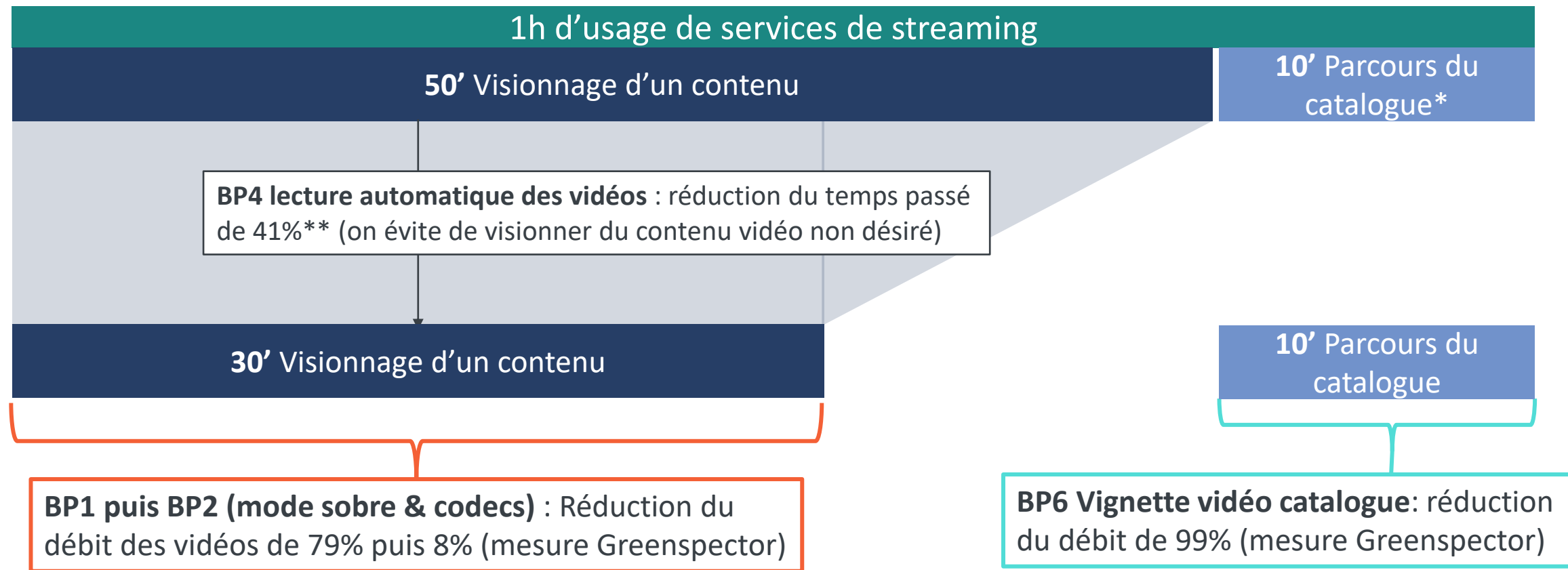
Quantité de données qui peut être diminuée grâce aux bonnes pratiques

Application des bonnes pratiques

Hypothèse : potentiel de massification et d'application des BP = **100%**
Tous les usages étudiés et tous les services appliquent les bonnes pratiques

Quantité de données après application des bonnes pratiques

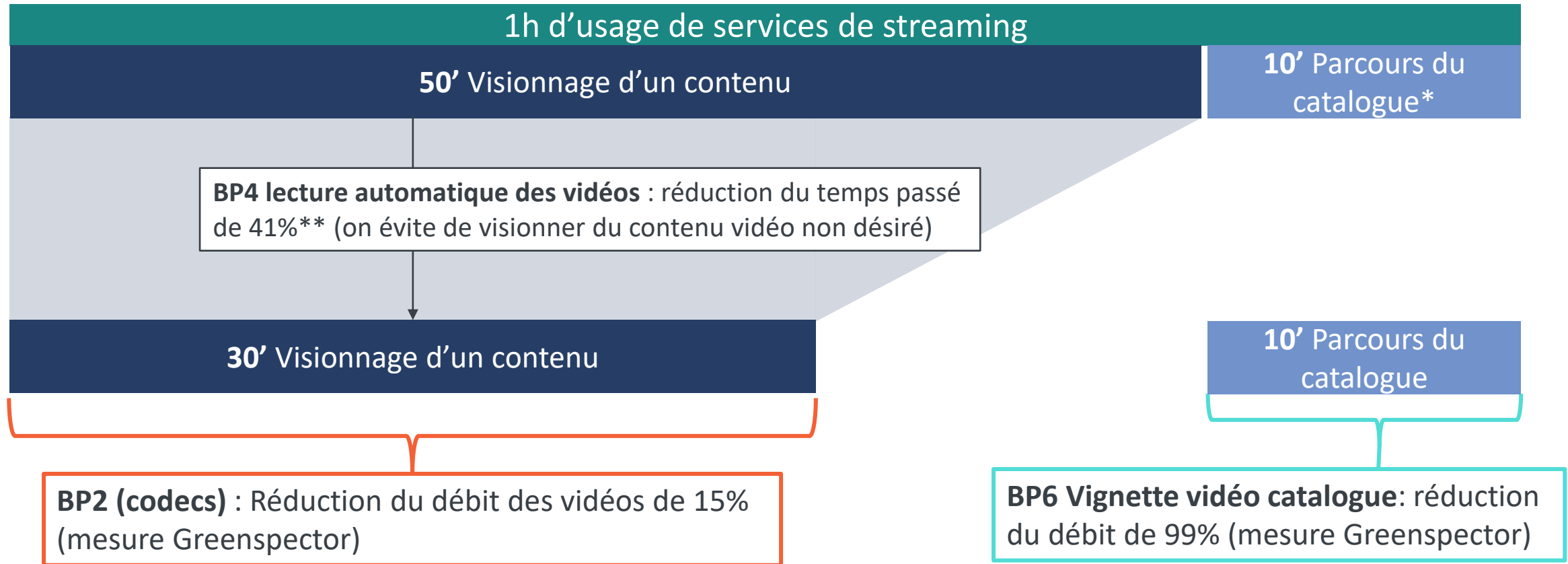
Services de streaming (scénario 1)

Services de
streaming

*[Study: Netflix, Hulu Users Spend 19 Minutes A Day Searching For Something To Watch](#) - CBS New York

** Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

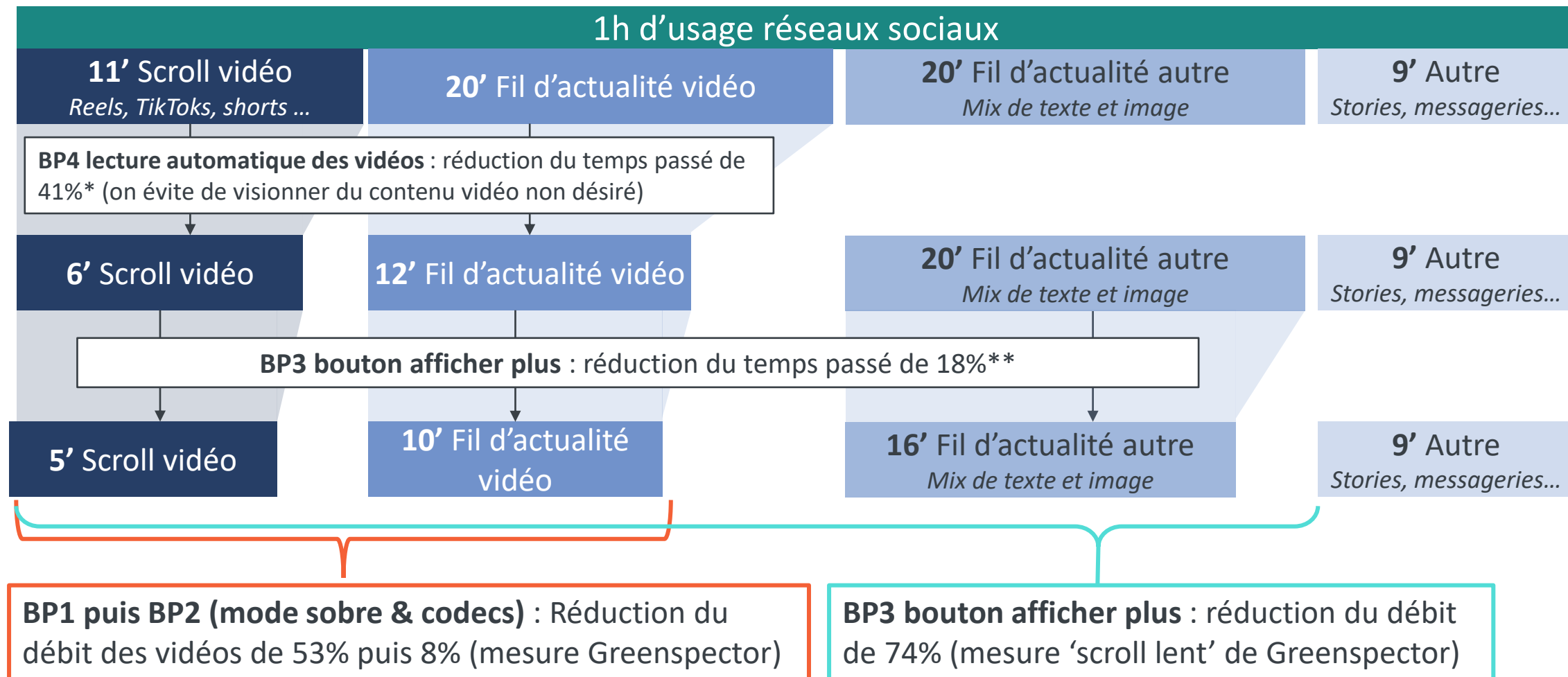
Services de streaming (scénario 2 sans BP1)

Services de
streaming

*Study: Netflix, Hulu Users Spend 19 Minutes A Day Searching For Something To Watch - CBS New York

** Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

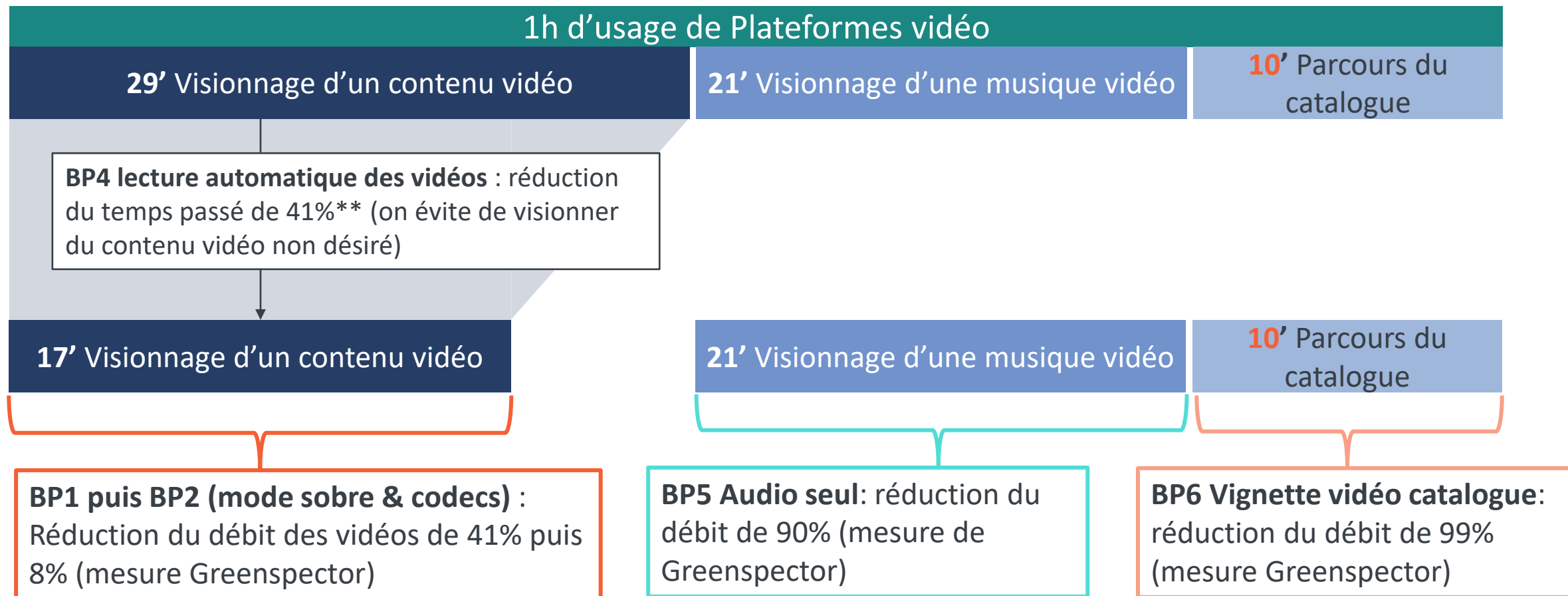
Réseaux sociaux

Réseaux
sociaux

* Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

** Hao-Ping (Hank) Lee et al. 2025 - [Purpose Mode: Reducing Distraction through Toggling Attention Capture Damaging Patterns on Social Media Web Sites.](#)

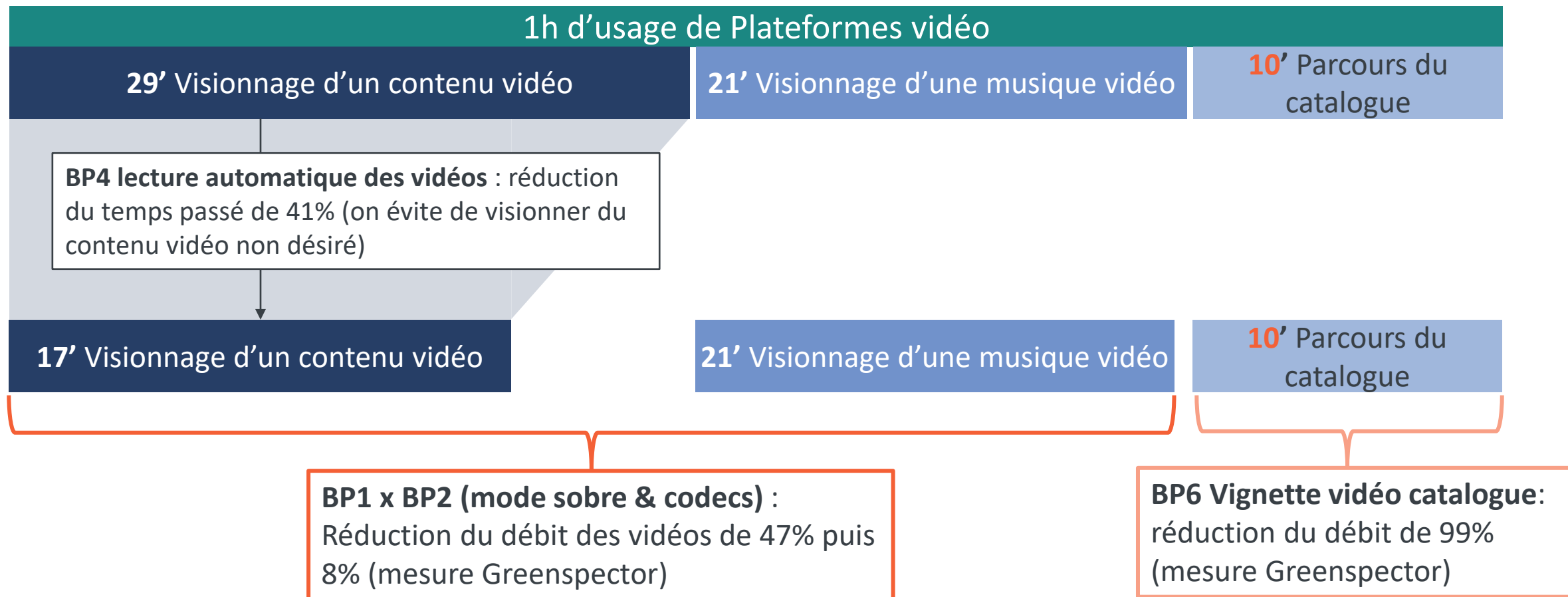
Plateformes de partage de vidéos (scénario 1)



XX : hypothèse équivalent au streaming

* Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

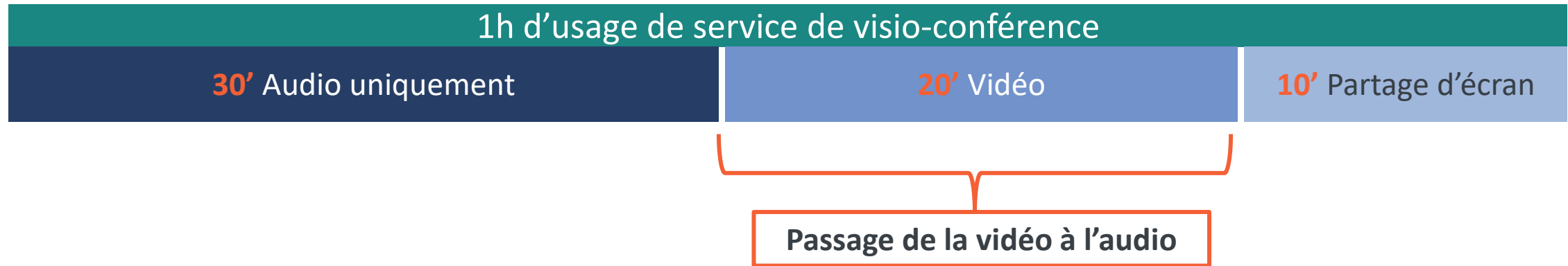
Plateformes de partage de vidéos (scénario 2 d'application de BP)

Plateformes
vidéo

XX : hypothèse équivalent au streaming

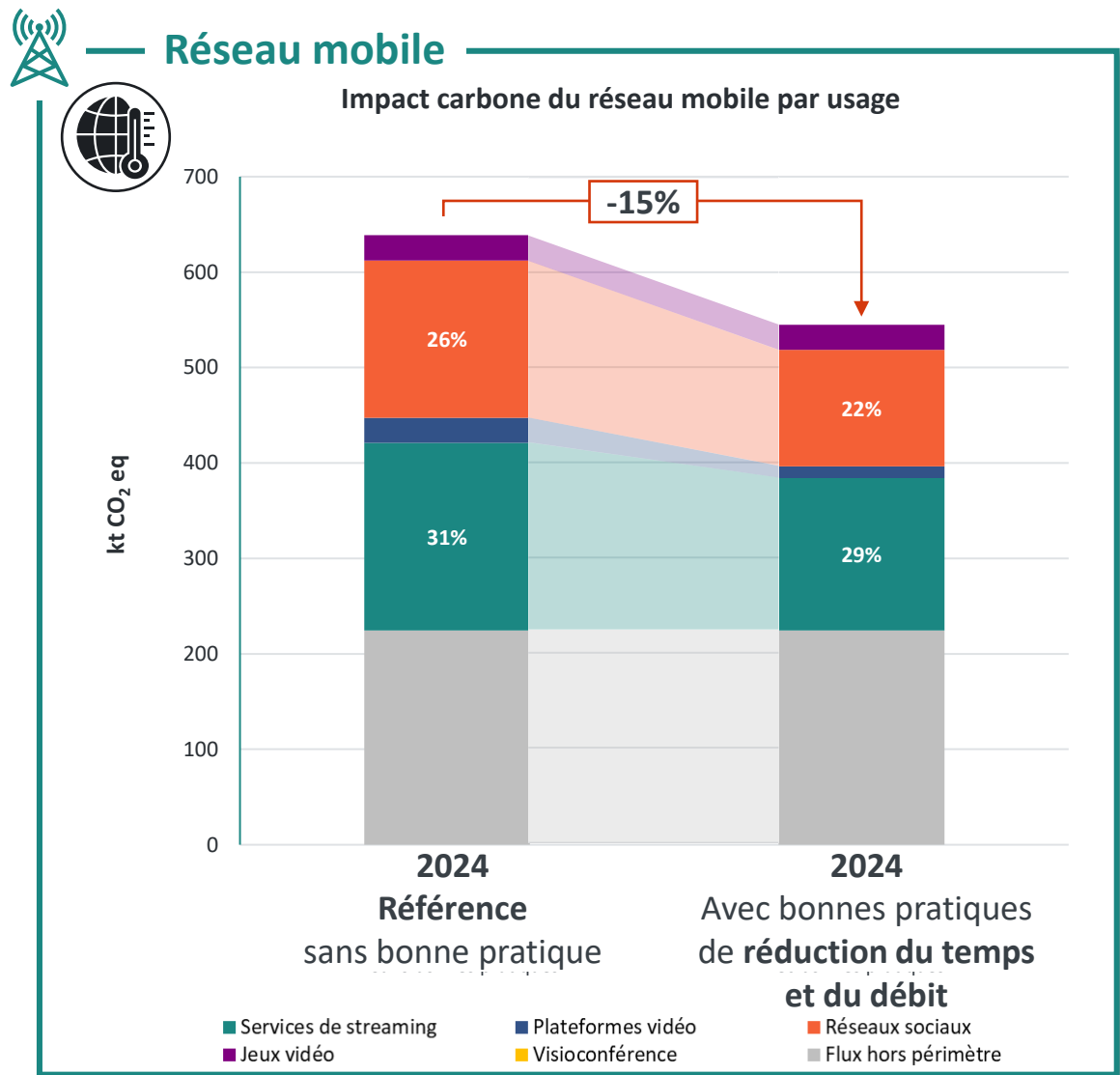
* Brennan Schaffner et al. 2025 - [An Experimental Study Of Netflix Use and the Effects of Autoplay on Watching Behaviors](#)

Visio-conférence

Visio-
conférence

XX : valeurs hypothétiques

L'application des bonnes pratiques en 2024 aurait réduit l'impact carbone de 94 kt CO₂ eq. , soit l'équivalent d'un parc de 35 000 voitures thermiques



L'application des bonnes pratiques en 2024 aurait permis une **réduction** de **15%** de l'impact carbone, soit **94 kt CO₂ eq.** sur le **réseau mobile**

Equivalent à l'impact d'un parc d'environ **35 000** véhicules particuliers

La plus grande partie de cette réduction provient des bonnes pratiques appliquées sur les usages **réseaux sociaux : 43 kt CO₂ eq.** auraient pu être évitées

Equivalent à l'impact d'un parc d'environ **16 000** véhicules particuliers

Appliquées aux **services de streaming**, les bonnes pratiques auraient permis **un gain** de **37 kt CO₂ eq**

Equivalent à l'impact d'un parc d'environ **14 000** véhicules particuliers

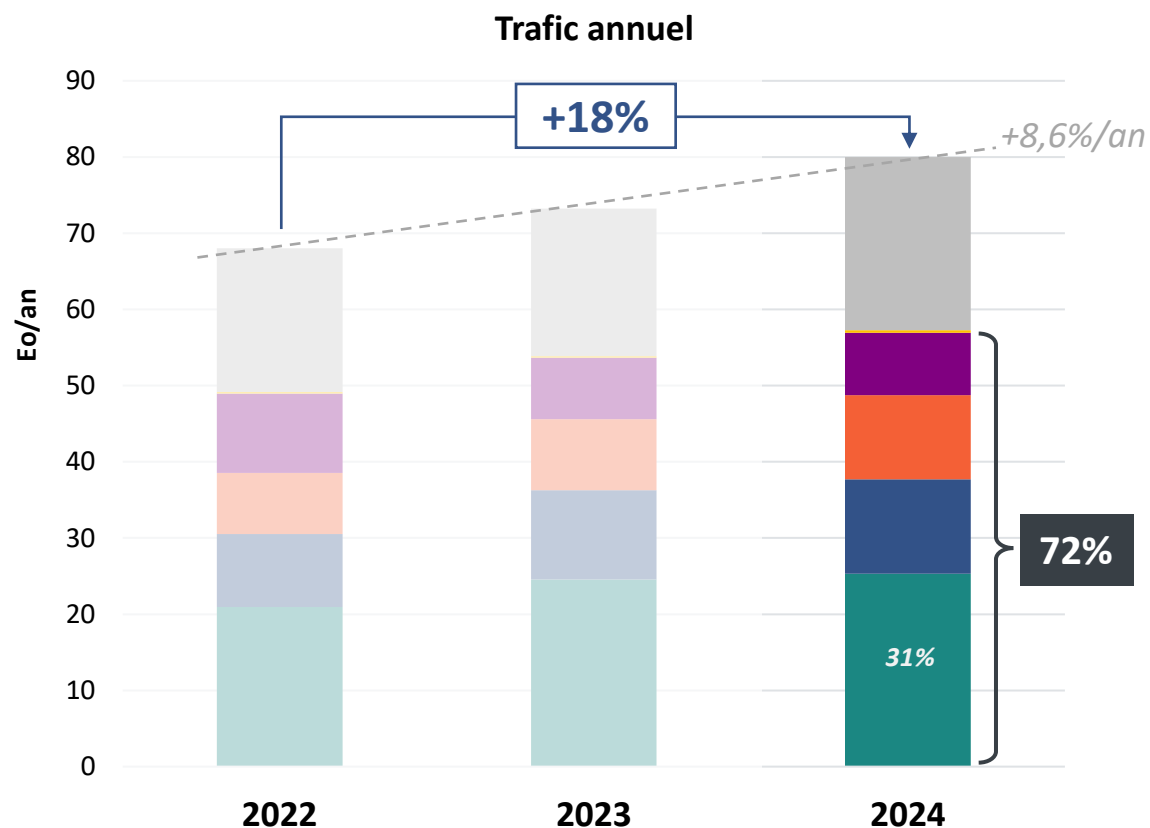


*12 223 km parcourus annuellement par une voiture thermique.

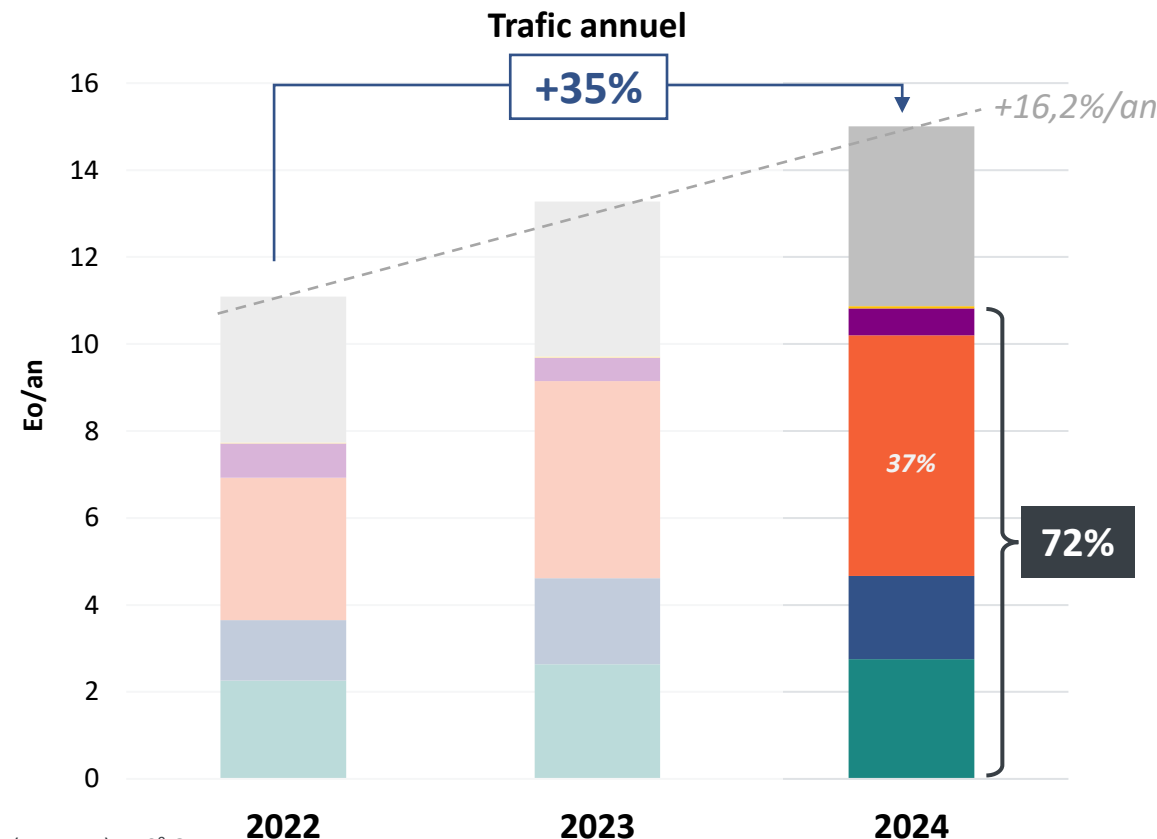
Le trafic annuel sur les réseaux fixe et mobile est en forte croissance, et les services vidéo représentent plus de 70% du trafic total



Réseau fixe



Réseau mobile



Services de streaming
Jeux vidéo

Plateformes vidéo
Visioconférence

Réseaux sociaux
Flux hors périmètre*

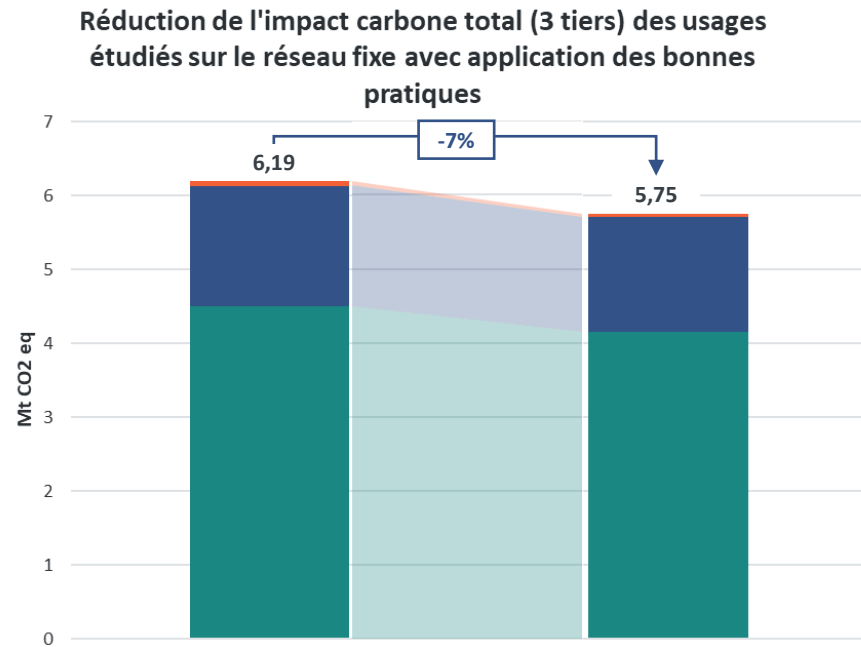
*Le flux hors périmètre peut contenir des usages vidéo résiduels, en plus des autres services numériques.



Une application de bonnes pratiques des usages permet des réductions de l'impact carbone sur les 3 tiers



Réseau fixe



■ Terminaux

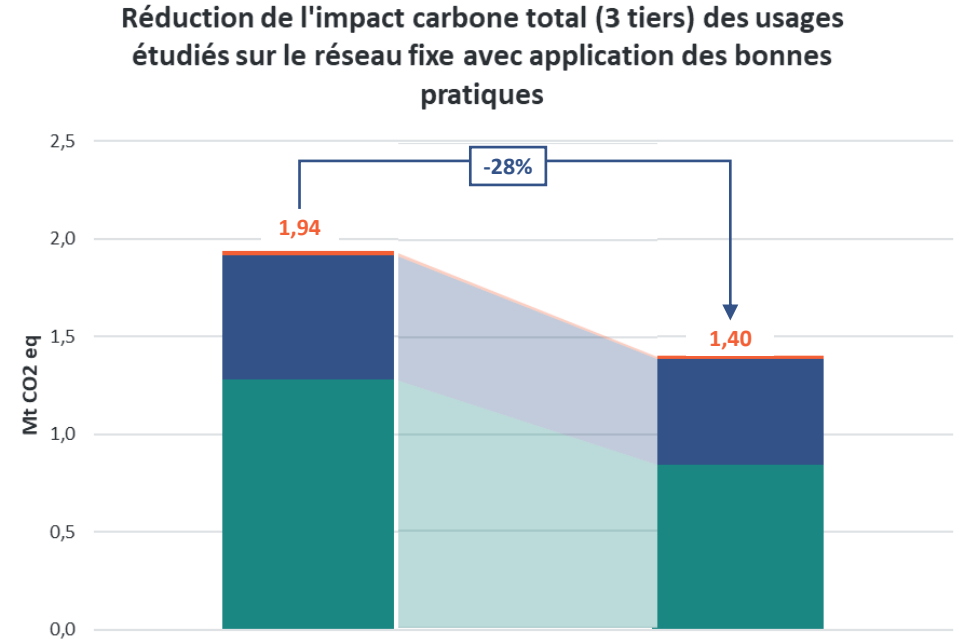
■ Réseaux

■ Centres de données

L'application des bonnes pratiques permet des gains sur l'impact carbone de l'ensemble du périmètre des services étudiés ici sur le réseau fixe : **-34%** sur les **terminaux**, **-15%** pour le **réseau fixe** et **-25%** pour les **centres de données**. L'impact total (3 tiers) de ces usages passerait de **1,94 Mt CO₂ eq.** à **1,40 Mt de CO₂ eq.**



Réseau mobile



C'est également le cas sur les services étudiés sur le réseau mobile : respectivement **-8%**, **-5%** et **-39%** pour les **terminaux**, le **réseau** et les **centres de données**. Au total : de **6,19 Mt CO₂ eq.** à **5,75 Mt CO₂ eq.**

Annexe 2 – Synthèse bibliographique

Contexte environnemental du numérique

L'essor du tout numérique engendre des impacts significatifs sur l'environnement ...

Augmentation exponentielle de la **consommation** de certaines **matières premières rares et moins rares**

Le numérique représente

10 %



De la consommation électrique française

2,5%

Des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées au numérique en France (2020)

x3

Emissions de GES prévues en 2050 par rapport à 2020

Zoom sur les réseaux

La multiplication des usages numériques entraîne une sollicitation toujours plus importante des réseaux télécoms, associée à une augmentation des investissements, et des impacts environnementaux.

UNE FORTE AUGMENTATION DES USAGES NUMÉRIQUES

Notamment poussée par les 5 principaux acteurs d'internet (Google, Netflix, Akamai, Meta, Amazon) qui représentent 54% du trafic IP en France, à travers les usages vidéo et réseaux sociaux, portés sur des stratégies de captation de l'attention

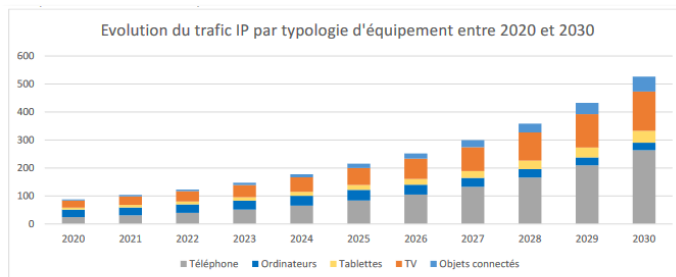
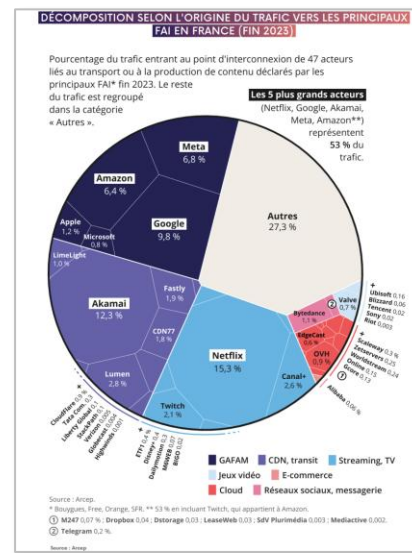


Figure 3 – Evolution du trafic IP en France en Eo (exaoctet) par typologie d'équipement entre 2020 et 2030

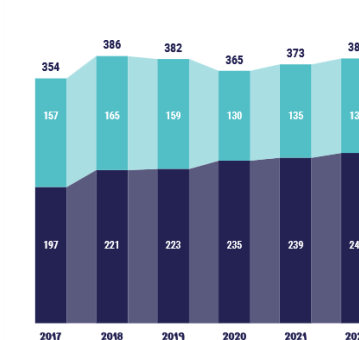


L'EMPREINTE CARBONE DES RÉSEAUX AUGMENTE EN CONSÉQUENCE

Les usages appellent de nouvelles capacités de réseaux, associés à des investissements et des impacts environnementaux

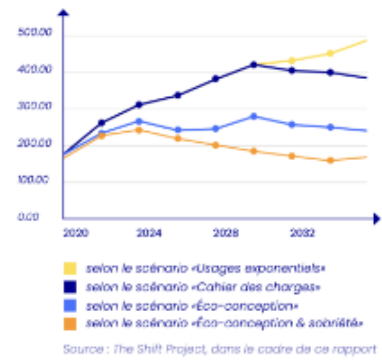
Les émissions de gaz à effet de serre des opérateurs télécoms en hausse en 2022

Évolution des émissions directes (scope 1) et indirectes (scope 2) de GES des opérateurs télécoms (en milliers de tonnes eq. CO₂)



EMPREINTE CARBONE TOTALE ANNUELLE

des réseaux mobiles entre 2020 et 2035 en France métropolitaine (exprimé en ktCO₂e/an)



Contexte réglementaire français

2020

Loi AGECE – art. 15

Informier le
consommateur sur
les caractéristiques
environnementales
et/ou sociales d'un
produit ou d'un
service

2021

Loi “Climat et
resilience” – art. 15

Mesure de l'impact
environnemental de
la **diffusion** des
services de médias
audiovisuels

2021

Loi REEN – art. 26

Elaboration de
méthodologies
communes de calcul
d'impact
environnemental des
services numériques

Contexte européen

2023

Digital Decade

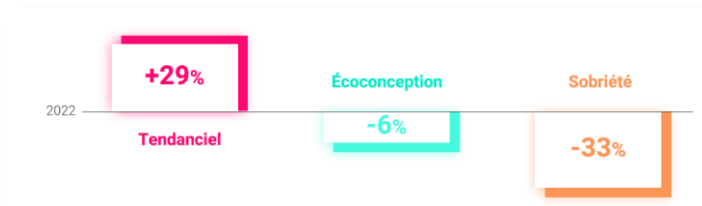
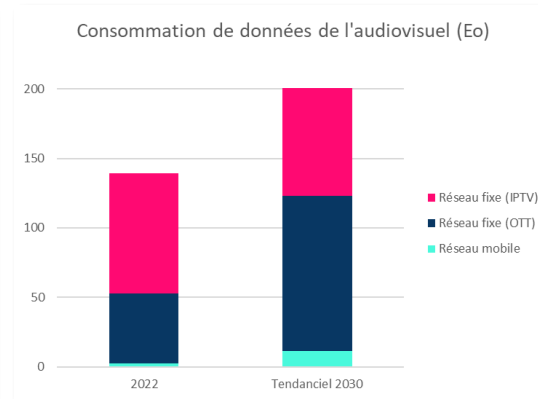
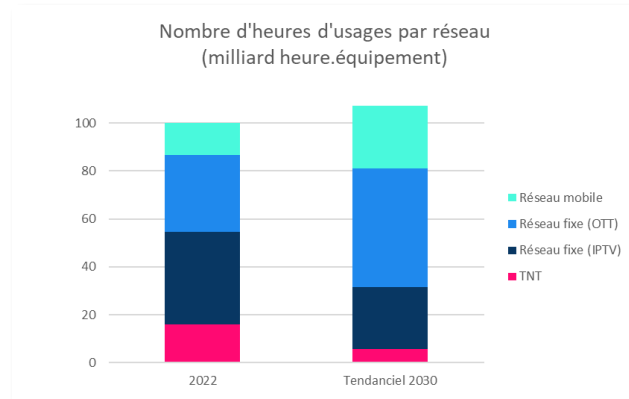
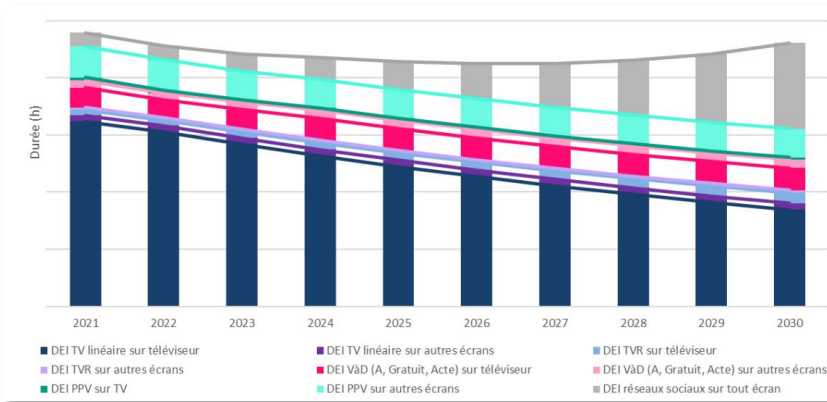
Initiative visant à améliorer la **connectivité** numérique, promouvoir les compétences numériques et stimuler l'**innovation** dans tous les secteurs de l'économie. Elle inclut des **objectifs environnementaux** ambitieux, tels que la réduction de l'**empreinte carbone** du secteur numérique et l'encouragement de **pratiques numériques durables**

2024

White Paper – Commission européenne How to master Europe's digital infrastructure needs?

Analyse des **défis technologiques, économiques et géopolitiques** du secteur numérique. Il propose des scénarios pour développer des infrastructures numériques sécurisées et durables, en mettant l'accent sur l'**efficacité énergétique** et la **réduction des émissions de gaz à effet de serre**. L'objectif est de garantir une transition numérique respectueuse de l'environnement tout en renforçant la compétitivité de l'économie européenne

Etude Arcom-Arcep-ADEME 2024 – Usages audiovisuels¹



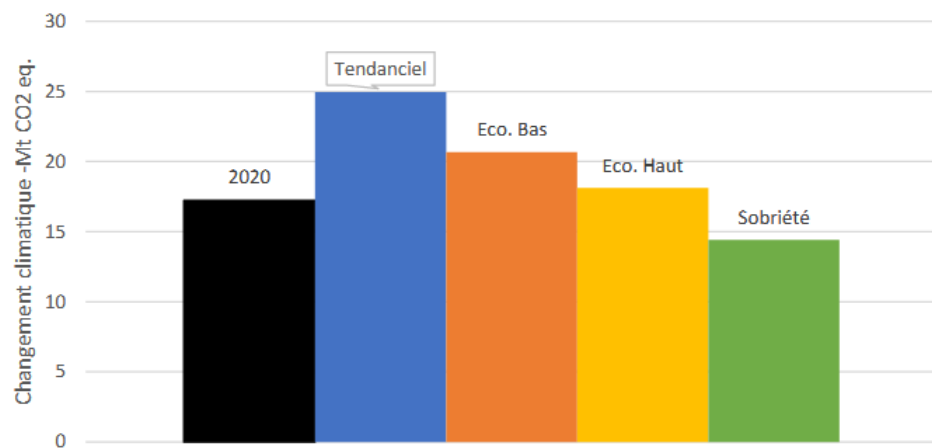
Points clés

- La quantité d'usages audiovisuels par individu reste **stable** entre 2021 et 2030
- On observe un **transfert des réseaux IPTV et TNT vers les réseaux fixes (OTT) et mobiles**.
- En 2022, les réseaux fixes (OTT) et mobiles représentaient 46% des heures d'usages et 38% des données transférées pour l'audiovisuel, contre 71% et 61% respectivement en 2030
- Selon le scénario tendanciel, l'impact carbone des usages audiovisuels en France pourrait **augmenter d'un tiers** entre 2022 et 2030
- La mise en place de **pratiques d'écoconception** peut contribuer à la baisse de l'impact environnemental des usages audiovisuels

Etude ADEME-Arcep 2022 – Prospective numérique²

	2020	2030 Tendanciel	Ecart
Nombre de point hauts (réseau mobile)	51 572	68 145	+32%
Nombre d'équipements radio opérés	346 272	490 534	+42%
Conso élec unitaire des équipements réseau mobile (kWh)	4736	4736	+0%
Conso élec unitaire des équipements réseau fixe (kWh)	186	129	-31%

Comparaison entre les scénarios 2020 et 2030



Points clés

- Cette étude est basée sur la **quantité d'équipements dans le parc** français (terminaux, réseaux et datacenters) et non sur les usages
- Le réseau mobile va continuer à croître. Ses équipements seront **plus efficaces mais également plus puissants**, leur consommation électrique unitaire moyenne **ne variera pas**
- La consommation électrique des équipements du réseau fixe devrait quant à elle diminuer
- L'impact environnemental du numérique devrait passer de 17,2 Mt CO2eq en 2020 à 25 Mt CO2 eq en 2030, soit une **augmentation de 45%**
- Cette augmentation n'est pas liée uniquement à l'augmentation des usages, mais aussi en grande partie à l'essor des **objets connectés (IoT)**
- La mise en place de **pratiques d'écoconception** peut contribuer à la baisse de l'impact environnemental du secteur du numérique en France

The Shift Project – Des réseaux sobres pour des usages connectés et résilients 2024³

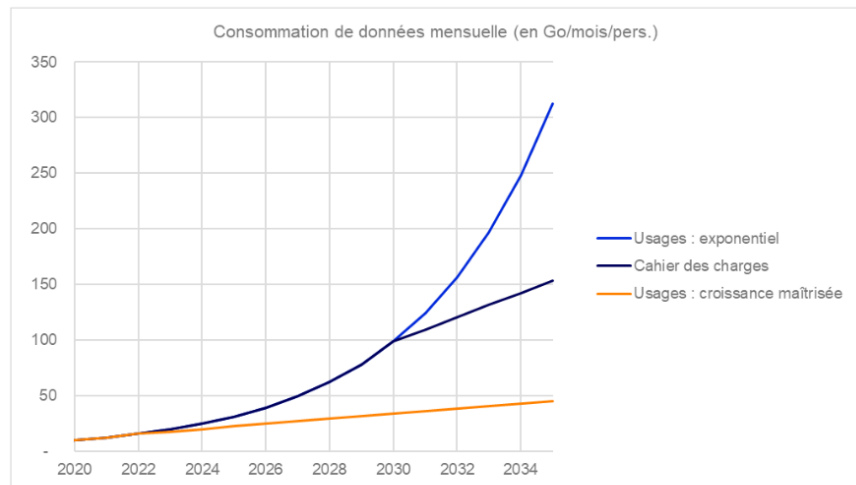
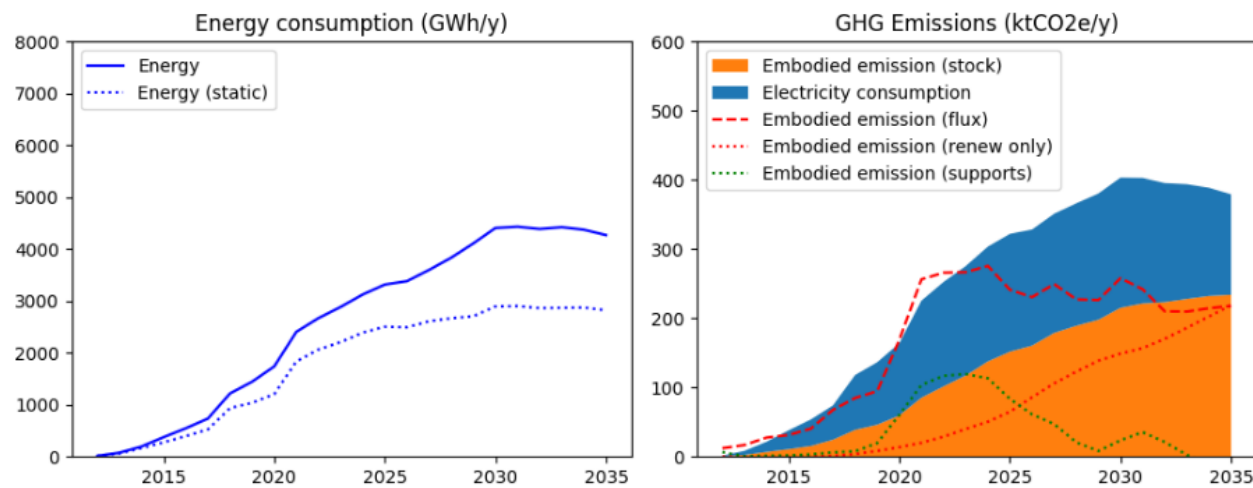


Figure 9 – Scénarios d'usages : évolutions de la consommation de données sur le territoire français métropolitain selon les scénarios
Source : The Shift Project, dans le cadre de ce rapport (données détaillées : (The Shift Project, 2024))

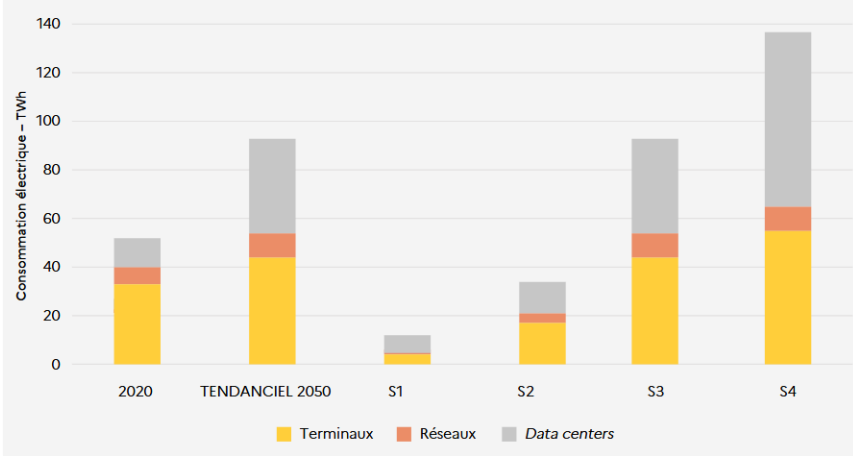


Points clés

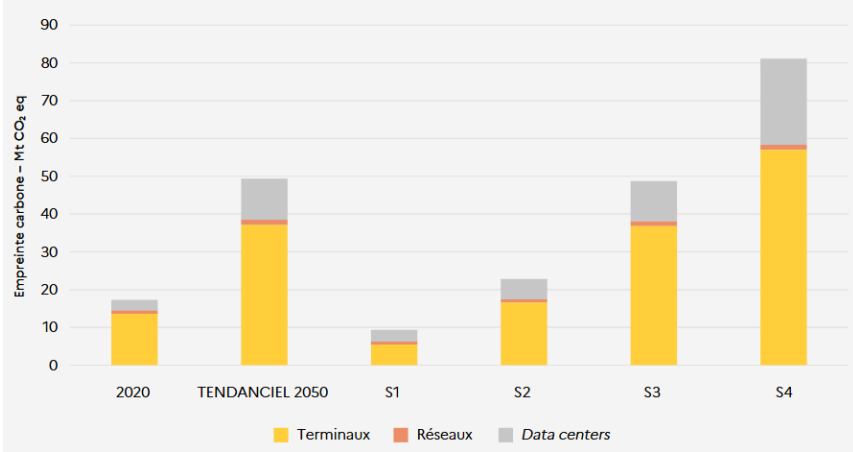
- Cette étude du Shift Project prend en compte :
 - Une évolution des usages
 - Un respect des contraintes réglementaires (couverture et performance minimales imposées)
 - Un déploiement de la 6G à partir de 2030
 - Un taux de mutualisation inchangé
- La **consommation de données mensuelle** en Go/mois/pers. serait **multipliée par 5** entre 2024 et 2030, passant de 20 Go/mois/pers. À 98 Go/mois/pers.
- La consommation énergétique des réseaux pourrait **doubler d'ici à 2030**, tout comme l'impact carbone associé.

Transition(s) 2050 - Feuilleton numérique⁴

Graphique 2 Impact des biens et services numériques sur la consommation électrique en TWh



Graphique 1 Impact des biens et services numériques sur l'empreinte carbone en Mt CO₂eq

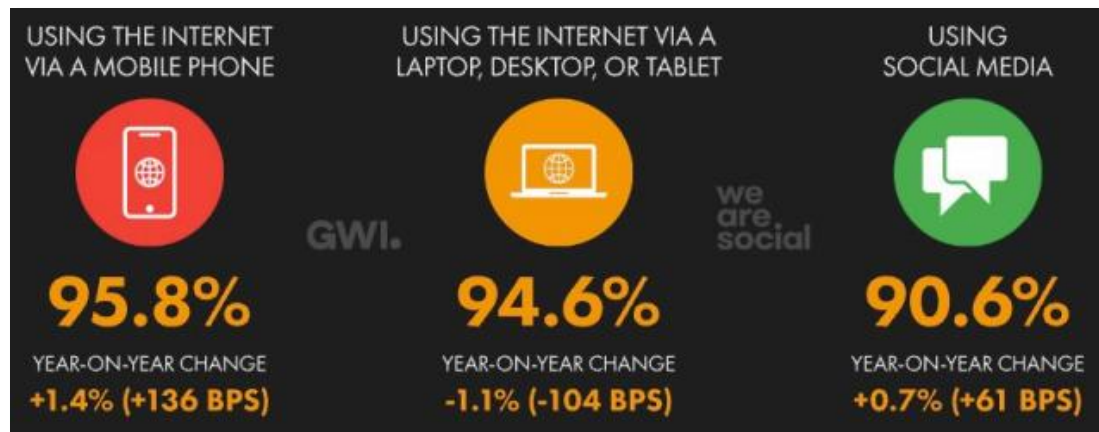


Points clés

- Cette publication transcrit les scénarios Transition(s) 2050 de l'ADEME au secteur du numérique
- Le **trafic de données** devrait augmenter de plus de 20% chaque année. Il serait **multiplié par 200 entre 2020 et 2050**
- L'augmentation visible de l'impact des centres de données n'est pas liée uniquement à l'augmentation des usages, mais également en passage systématique sur des **serveurs cloud**, et à l'essor de **l'IA**

4 : Erwann Fangeat (ADEME) et Adrien Haïdar (Arcep). Prospective – Transition(s) 2050 – Feuilleton numérique. (2024) [Source](#).

Etude Meltwater –Janvier 2024⁵



Points clés

- Meltwater étudie et mesure les consommations et les habitudes de français en **2024**
- Le **temps moyen journalier** passé par les utilisateurs sur internet est en **baisse par rapport à 2023**, selon toutes les catégories sauf les jeux vidéo
- En revanche, la **proportion** d'utilisateurs d'internet sur les **réseaux sociaux augmente**
- La proportion d'utilisateurs internet utilisant un **smartphone augmente** tandis que l'utilisation des **ordinateurs et tablettes diminue**

5 : Metlwater. Global Digital Report. (2024) [Source](#).

Référentiel Général de l'Ecoconception des Services Numériques (RGESN)⁶



Points clés

- Construit en réponse à l'article **25 de la loi n° 2021-1485**, le RGESN s'adresse à l'ensemble des métiers liés à la conception d'un service numérique (designer, UX researcher, développeur, responsable RSE, ingénieur système etc.)
- Le RGESN se dessine à travers **78 critères sous forme de questions** pour lesquelles des ordres d'importance et des degrés de difficulté d'application sont indiqués. Ces critères sont **répartis en 9 catégories** couvrant l'architecture, l'hébergement en passant par les algorithmes & l'IA.
- Les critères sont présentés sous la forme de fiches pratiques incluant 1) l'objectif du critère, 2) sa mise en œuvre et 3) les moyens de test ou de contrôle qui indiquent comment le critère peut-être validé et quelles preuves sont demandées.
- **56 critères** du RGESN **concernent** directement ou indirectement **le réseau**

6 : RGESN. (2024) [Source](#).

Le guide d'écoconception de services numériques – designers éthiques⁷



Points clés

- Guide **à l'intention des UX et UI designers**, et également tout concepteur de service numérique
- Propose une **synthèse de bonnes pratiques** de design en matière d'écoconception
- Concentré principalement sur les **aspects environnementaux**, même si les sujets sociaux et psychologiques sont abordés
- Aborde des **sujets concrets** avec des **exemples**, des questions à se poser, pour ne conserver que l'essentiel, ce qui répond au besoin, simplifier le parcours utilisateur, éviter les 'dark patterns' etc.

7 : Designers éthiques. Le guide d'écoconception de services numériques. (2022) [Source](#).

Comportements utilisateurs^{8,9,10,11}



Points clés

- Les comportements utilisateurs affectent, dans leur grande majorité, le tiers terminal en premier lieu
- Certains comportements utilisateurs impliquent une composante forte sur le réseau
 - Type de réseau utilisé (mobile, fixe)
 - Qualité des éléments (vidéos, images) visualisés
 - Consommation d'un contenu sans option audio uniquement
 - Visualisation du même contenu plusieurs fois
- Des stratégies influencent le comportement utilisateur comme :
 - Le défilement infini
 - Les recommandations (ou suggestions)
 - La lecture automatique
 - L'investissement social
 - Glisser pour actualiser
 - Etc.

➤ Ces techniques ont plusieurs déclinaisons. Par exemple le chargement de contenu du défilement infini peut être réalisé en fonction de la position de l'utilisateur dans la lecture du contenu (milieu de page, fin de page) ou même prendre l'apparence d'un bouton pour charger le contenu.

8 : Aurèlie Louguet et al. Assessment of the energy footprint of digital actions and services (2023). [Source](#). 9 : BEREC. Empowering end-users through environmental transparency on digital products (2024). [Source](#). 10 : Sanzana Karim Lora et al. Infinite Scrolling, Finite Satisfaction: Exploring User Behavior and Satisfaction on Social Media in Bangladesh (2024). [Source](#). 11 : Jonas Karlsson and Martin Larsson. Adapting infinite-scroll with the user experience in mind. (2016). [Source](#).

Focus sur l'étude de l'Inria: Assessing VoD pressure on network power consumption¹²



Assessing VoD pressure on network power consumption Gaël Guennebaud, Aurélie Bugeau, Antoine Dudouit

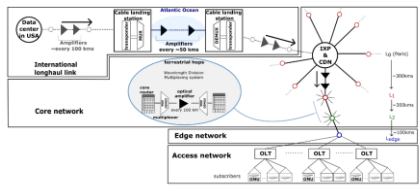


Fig. 3. Network modeling of our video on demand use case. We restrict our boundary to fiber to the home network, a unique datacenter and our CDN.

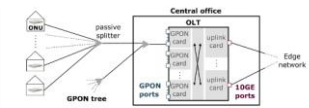


Fig. 4. Representation of the fiber to the home structure that connects core network to access network with GE and GPON ports.

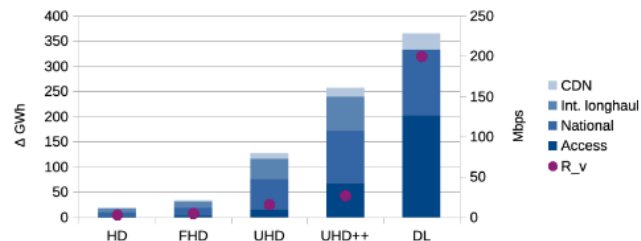


Fig. 5. Energy consumption difference between our VoD/DL scenarios and the baseline. The respective video bitrates R_v are shown as dots.

Points clés

- Le modèle développé et présenté dans l'étude permet de rendre compte de la relation entre l'usage et la consommation du réseau fixe;
- Le modèle vise à observer les conséquences de scénarios d'usage VoD (volume d'usage et résolutions) sur le dimensionnement des infrastructures ainsi que sur la consommation d'énergie;
- Le modèle reste imparfait et ne vise, pour le moment, pas à fournir des valeurs précises mais plutôt des tendances.

Observations principales

- Observation 1 : les indicateurs classiques ne reflètent pas l'augmentation de consommation du réseau lors d'un usage internet plus important;
- Observation 2 : la consommation d'énergie n'est pas proportionnelle au bitrate;
- Observation 3 : l'augmentation de l'accès au réseau est négligeable pour les bitrates HD/FHD. Le UHD++ exerce une plus forte pression sur l'architecture GPON. Comme attendu, la qualité vidéo influe fortement le réseau;
- Observation 4 : l'impact des câbles sous marins compte pour 33% des connections internationales longues distances.

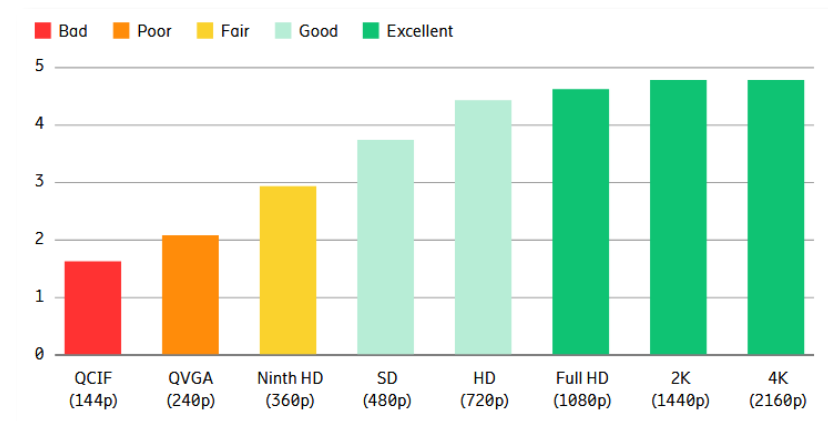
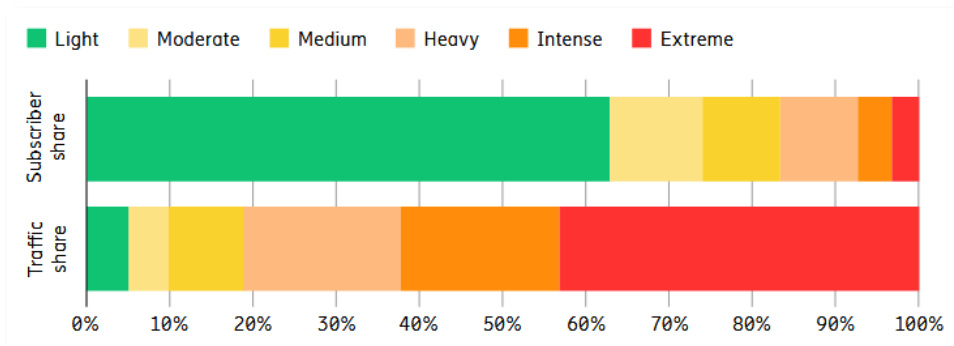
12 : Gaël Guennebaud et al. Assessing VoD pressure on network power consumption. (2023) [Source](#).

Focus sur l'étude DUASVS: A Mobile Data Saving Strategy in Short-form Video Streaming

Points clés

- **44,2 % des données transmises pour les vidéos courtes ne sont jamais visionnées**
- Les auteurs proposent un système qui serait capable de **réduire de 70% la consommation de données** mobile sans dégrader la qualité de l'expérience utilisateur

Focus sur l'étude Ericsson Mobility Report



Points clés

- **17% des utilisateurs** (qui consomment plus de 20Go/mois) représentent **81% du trafic** total en Europe
- L'augmentation de la qualité sur mobile n'est **plus perçue** par les utilisateurs **au-delà de 1080p**

13 : Guanghui Zhang et al. - DUASVS: A Mobile Data Saving Strategy in Short-form Video Streaming (2022) [Source](#).

14 : Ericson – Mobility report (2023) [Source](#).

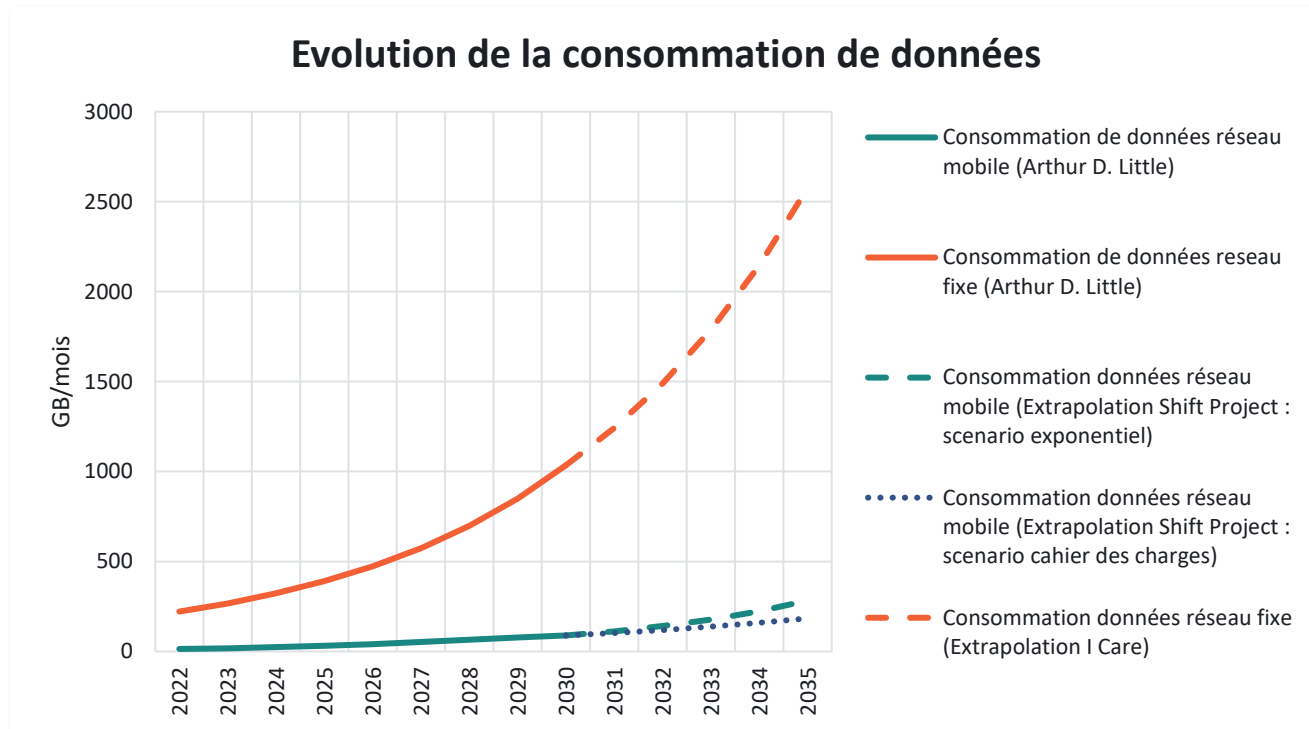
Exemple de l'application de l'audio seule sur Youtube¹⁵



Points clés

- L'application de **SID** (sustainable interaction design) peut avoir des **effets** de réduction de GES **comparables** à d'autres leviers comme **l'utilisation d'énergie renouvelable** pour les **centres de données**;
- **L'estimation de réduction** d'impact carbone grâce à l'usage audio seule est de **586 KtCO₂ eq.** pour un scenario où **50%** du **contenu musical** est en **audio seule**;
- La **réduction d'impact** est de l'ordre de **1 à 5%** de **l'impact total**, elle est comparable à remplacer la source d'énergie consommée par les centres de données par un mix composé d'énergies renouvelables.

Evolution prospective de la consommation de données^{16,17}



GB/mois/pers. Pour les données mobiles. GB/mois/foyer pour les données réseau fixe

Informations clés

Croissance annuelle de :

- 26% pour la consommation de données sur le réseau mobile
- 20% pour la consommation de données sur le réseau fixe
- 15% pour le cahier des charges avec une tendance linéaire

Bibliographie



Citations & sources

- 1 : I Care, Ademe, Arcep & Arcom. Etude de l'impact environnemental des usages audiovisuels en France. (2024) [Source](#).
- 2 : Ademe & Arcep. Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective (2022) [Source](#)
- 3 : The Shift Project. Des réseaux sobres pour des usages connectés et résilients 2024. (2024) [Source](#)
- 4 : Erwann Fangeat (ADEME) et Adrien Haïdar (Arcep). Prospective – Transition(s) 2050 – Feuilleton numérique. (2024) [Source](#)
- 5 : Metlwater. Global Digital Report. (2024) [Source](#)
- 6 : RGEN. (2024) [Source](#)
- 7 : Designers éthiques. Le guide d'écoconception de services numériques. (2022) [Source](#)
- 8 : Aurelie Louguet et al. Assessment of the energy footprint of digital actions and services (2023). [Source](#)
- 9 : BEREC. Empowering end-users through environmental transparency on digital products (2024). [Source](#)
- 10 : Sanzana Karim Lora et al. Infinite Scrolling, Finite Satisfaction: Exploring User Behavior and Satisfaction on Social Media in Bangladesh (2024). [Source](#)
- 11 : Jonas Karlsson and Martin Larsson. Adapting infinite-scroll with the user experience in mind. (2016). [Source](#)
- 12 : Gaël Guennebaud et al. Assessing VoD pressure on network power consumption. (2023) [Source](#).
- 13 : Guanghui Zhang et al. - DUASVS: A Mobile Data Saving Strategy in Short-form Video Streaming (2022) [Source](#).
- 14 : Ericson – Mobility report (2023) [Source](#).
- 15 : Chris Preist et al. Evaluating Sustainable Interaction Design of Digital Services: The Case of YouTube. (2019) [Source](#).
- 16 : The Shift Project. Energie, climat : Des réseaux sobres pour des usages connectés résilients. (2024) [Source](#)
- 17 : Arthur D Little. The evolution of data growth in Europe : Evaluating the trends fueling data consumption in European markets. (2023) [Source](#).

Annexe 3 – Critères RGEN liés aux bonnes pratiques couvertes

Exigences du RGEN d'avoir un mode sobre, adapté au contexte de visualisation

Critère 5.3 sur le mode sobre de résolution vidéo

Le service numérique utilise-t-il, pour chaque vidéo, une définition adaptée au contenu et au contexte de visualisation ?

- Etablir une **définition par défaut** ne doit **pas dépasser** les définitions du **mode « qualité standard »** défini ci-après.
- Définir un **mode « sobriété énergétique »** (qui peut également être **appelé « économie de données »**) qui doit être **facilement accessible** sur l'interface. Son **activation baisse la définition**, de manière à ne **pas dépasser** les **définitions** du **mode « sobriété énergétique »** défini ci-après. Le service numérique doit être en mesure de **mémoriser ce choix** et de l'appliquer pour les prochaines lectures de vidéos.
- De manière optionnelle, proposer un **mode « haute qualité »**, utilisé uniquement **sur demande de l'utilisateur** (en **l'informant** le cas échéant que le recours à ce **mode « haute qualité »** peut avoir un **impact sur la quantité de données** transmises et la **consommation énergétique**).

Mode « qualité standard »

Smartphone : 720p maximum
Tablette : 1080p maximum
PC : 1080p maximum
TV : 1440p maximum
Type d'écran inconnu : 1080p maximum

Mode « sobriété énergétique »

Smartphone : 480p maximum
Tablette : 720p maximum
PC : 720p maximum
TV : 1080p maximum
Type d'écran inconnu : 720p maximum

De nombreuses bonnes pratiques applicables pour rendre le streaming plus sobre

Proposer un mode auto plus sobre ou un nouveau "mode optimisé" avec une spécification plus transparente et orienté sur **le meilleur ratio qualité/sobriété**.

[RGESN 4.15]

Proposer un Data Saver plus strict permettant de réduire le débit pour les utilisateurs ayant choisi ce mode.

[RGESN 4.15, 5.3]

Implémenter le mode data Saver par défaut.

[RGESN 4.15]

Limiter ou mettre un avertissement pour le mode "élevé" pour réduire les débits trop importants pour de **connexions très performantes (Wifi6, 5G...)** et/ou **pour des écrans avec des résolutions élevées**.

[RGESN 4.12]

Offrir la possibilité de configuration de la qualité pour la visioconférence comme pour le streaming pour **l'administrateur de l'organisation ou l'utilisateur**.

[RGESN 4.15]

Offrir des capacités de configurations avancées de qualité : options détaillées, configurations différenciées entre type de terminaux (**Smartphone, Tablette...**)

[RGESN 4.15]

Le RGESN demande un mode de compression adapté au contexte

Critère 5.4 sur l’usage de codecs efficaces

Le service numérique propose-t-il des vidéos dont le mode de compression est efficace et adapté au contenu et au contexte de visualisation ?

- Optimiser le **bitrate** (débit), le **ratio** (taux de compression) et la **fréquence d’échantillonnage** au sein du format
- Choix adapté du nombre de canaux : stéréo pour de la musique ou mono pour des dialogues (voir critère 5.6. dédié à l’audio).

Tableau issu du RGESN sur les codecs

Codec et année d’introduction de l’accélération GPU*	H.264 (AVC) GPU 2006 à 2014	VP9 GPU 2015 à 2017	HEVC (H.265) GPU 2014 à 2017	AV1 GPU 2020 à 2024
Google Chrome	Oui (toutes les versions)	Oui (depuis 2013)	Support partiel	Oui (depuis 2018)
Safari sur iOS	Oui (depuis 2010)	Oui (depuis 2024)	Oui (depuis 2017)	Support partiel (Soc A17 Pro et + récents)
Safari sur macOS	Oui (depuis 2008)	Oui (depuis 2020)	Oui (depuis 2017)	Support partiel (Soc Apple M3 et + récents)
Microsoft Edge	Oui (toutes les versions)	Oui (depuis 2018)	Non (extension nécessaire)	Oui (depuis 2024)
Mozilla Firefox	Oui (depuis 2015)	Oui (depuis 2014)	Non	Oui (depuis 2019)
Samsung Internet	Oui (toutes les versions)	Oui (depuis 2016)	Support partiel	Oui (depuis 2020)
Opera	Oui (depuis 2014)	Oui (depuis 2013)	Support partiel	Oui (depuis 2018)

Bonnes pratiques pour réduire l'impact des réseaux sociaux

Détailler et renforcer les options de "data saver" car les options actuelles sont limitées et peu transparentes.

[RGESN 4.15]

Configurer le mode Data saver par défaut

[RGESN 4.2, 4.15]

Ne pas précharger les vidéos pour éviter un gaspillage important dans de nombreuses situations (arrêt du défilement, vidéo non visualisée...).

[RGESN 4.15, 5.3]

Offrir la possibilité de réduire la résolution via des modes de qualité comme pour le streaming permettrait de réduire le débit de données.

[RGESN 4.15]

Ne pas bufferiser les vidéos et privilégier des mécanismes "juste à temps" limiterait le gaspillage lors de situation comme le scroll rapide ou alors les usages de "zapping".

[RGESN 4.2]

Mettre un mécanisme d'arrêt du défilement automatique pour éviter un usage non nécessaire et impactant du scrolling.

[RGESN 4.2]

Exigences du RGEN pour limiter l'impact le défilement infini

Critère 4.2 sur le défilement infini

Le service numérique affiche-t-il uniquement des contenus sans défilement infini ?

- **Éviter** le « **mur de contenus** », la **proposition infinie** ou **l'enchaînement infini** de contenus pour amoindrir le poids de la page utilisée et optimiser l'expérience utilisateur.
- **Mettre en place** une **navigation facile** d'utilisation et proportionnée au contexte d'utilisation dont le **chargement du contenu** est à la **demande de l'utilisateur** (avec par exemple, **un bouton « Voir plus »** qui permet de poursuivre la navigation ou une pagination).

Critère 4.1 sur la lecture automatique de contenu

Le service numérique comporte-t-il uniquement des animations, vidéos et sons dont la lecture automatique est désactivée ?

- **Désactiver par défaut** le **chargement** et la **lecture automatiques** de **contenus vidéo** et/ou **sonores** dans les paramètres du service. Si ce n'est pas possible, **permettre à l'utilisateur de supprimer** ces fonctionnalités avec un **bouton** ou une **interface directement accessible et visible**.

Bonnes pratiques pour limiter l'impact du streaming musical

Améliorer l'UX de recherche pour mettre en avant l'audio au même niveau que la vidéo pour moins pousser à l'usage vidéo même si l'utilisateur ne le demande pas forcément.

[RGESN : 4.7, 5.3, 5.4]

Limiter les animations sur mobile lors de la lecture en particulier la barre d'avancement pour réduire de façon importante la consommation d'énergie.

[RGESN : 6.2]

Offrir une option accessible de passage en mode "audio-only" plus facile d'accès et proche des modes de qualité des applications de streaming.

[RGESN : 5.5]

Limiter la résolution des vidéos de pub ou offrir des supports de publicité plus sobres pour adapter la consommation à la qualité que l'utilisateur souhaite (Soit en termes de qualité vidéo soit en termes de audio Only).

[RGESN 2.10, 4.6, 4.7, 4.15, 5.3, 5.4]

Ce que dit le RGEN sur le chargement de contenu inutilisé :

Critère 6.5 sur le chargement de ressources/contenu inutilisés

Le service numérique évite-t-il de déclencher le chargement de ressources et de contenus inutilisés pour chaque fonctionnalité ?

- **Charger** les **ressources** et **composants uniquement lorsqu'ils** sont **utilisés**.
- **Prévoir** des **mécanismes** de **chargement progressif** pour les éléments graphiques et les médias qui nécessitent un téléchargement.

Critère 4.1 sur le déclenchement de contenus multimédias

Le service numérique déclenche-t-il uniquement les contenus multimédias (vidéos, sons, animations) à la demande explicite de l'utilisateur ?

Bonnes pratiques pour réduire l'impact des catalogues de streaming vidéo

Désactiver le chargement automatique des bandes-annonces et ne les charger **que si l'utilisateur clique sur le film** ou lit la fiche.

[RGESN 4.1, 6.5]

Temporiser le chargement des vidéos ou mettre en place un bouton de lecture pour éviter , en particulier sur TV, **sur le survol des fiches un chargement inutile.**

[RGESN 4.1, 6.5]

Limiter l'usage de la bufferisation pour éviter par exemple des chargements de données inutiles d'**une lecture de bande annonce interrompue.**

[RGESN 6.5]

Ne pas personnaliser la vidéo pour pouvoir utiliser **la mise en cache** de la bande annonce.

[RGESN 6.1]

Réduire la taille de la vidéo ou offrir une configuration du mode de qualité des vidéos avec potentiellement une **qualité différenciée** entre film et bande annonce.

[RGESN 5.3]