



# Quels leviers pour réduire l'empreinte environnementale du jeu vidéo ?

Vivien Guéant (Arcep) – Alexis Perez (ADEME)

24 juin 2024

# ADEME Numérique responsable : une histoire qui s'accélère

Engagée depuis 30 ans dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, l'ADEME a pour objectif de contribuer à bâtir une société plus sobre et solidaire. Nous nous mettons au service de tous les acteurs (État, entreprises, collectivités, citoyens) pour accélérer la baisse de notre consommation d'énergie et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Depuis 2023, l'ADEME dispose d'un service dédié au sujet numérique responsable : SoNum

## 3 AXES DE TRAVAIL

- 1. Etudes ADEME** : Faire progresser l'expertise sur l'impact environnemental du numérique
- 2. Programme Alt-Impact** : Accompagner les acteurs vers la sobriété numérique (formation, sensibilisation, bdd, méthodologie...)
- 3. Appel à projets EcoNum** : 50 millions d'euros destinés à financer l'innovation responsable dans le numérique (écoconception, réemploi / reconditionnement, modèles de production responsables...)

## DE NOMBREUX TRAVAUX DÉJÀ MENÉS ET EN COURS

- **Etude ADEME-Arcep sur l'impact du numérique** : méthodologie d'évaluation, mesure, prospective, leviers d'action
- **Règles de catégorie de produit (RCP)** : règles de réalisation d'ACV pour les FAI, Data Center, réseaux LAN, Systèmes d'information...
- **Evaluation de l'impact environnemental de la digitalisation des services culturels** : livre, film, musique, jeu vidéo
- **Etude IT for Green** : cas d'usages variés avec effets rebond
- **Etude impacts environnementaux des réseaux** : câbles sous-marins, satellites, objets connectés...

# L'impact environnemental du numérique en France en 2020

L'empreinte carbone du numérique en France :

**17,2 Mt CO2 eq. soit 2,5 % de l'empreinte nationale**

**Consommation énergétique** : empreinte carbone, radiations ionisantes et épuisement des ressources abiotiques fossiles

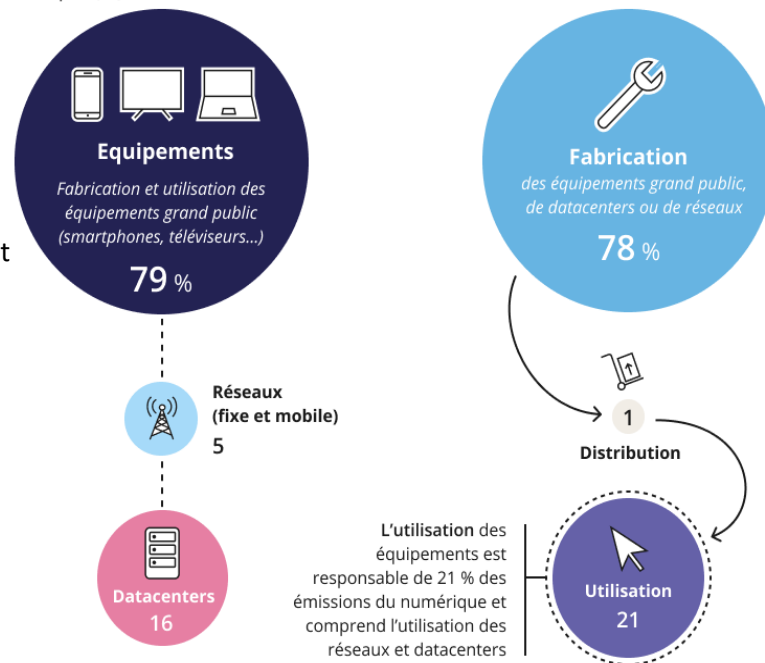
**10 % de la consommation électrique française** soit 48,7 TWh par an

**L'épuisement des ressources abiotiques naturelles (minéraux & métaux)** : représente de l'ordre de **27 % de l'impact** environnemental du numérique et est équivalent à l'extraction de 21 tonnes d'or

## L'empreinte carbone du numérique dépend essentiellement des équipements et de leur fabrication

Répartition de l'empreinte carbone du numérique en 2020 par composantes du numérique (%)

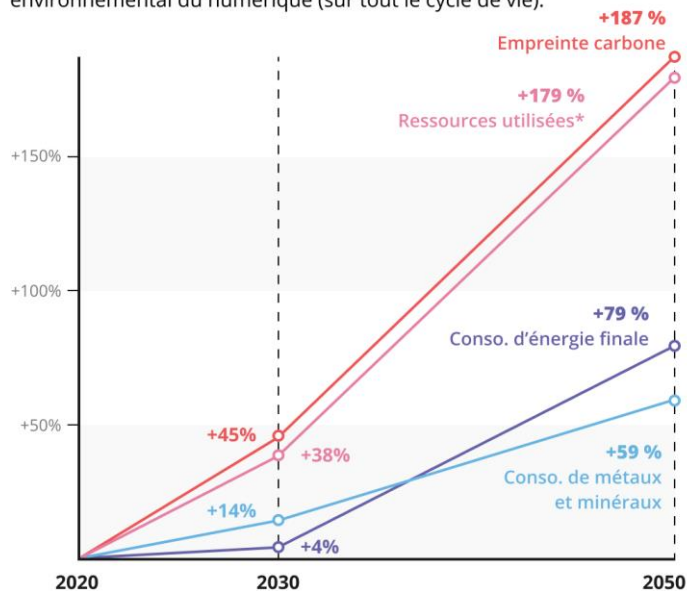
Répartition de l'empreinte carbone du numérique en 2020 par phase du cycle de vie (%)



# Prospective à horizons 2030 et 2050

**Sans actions pour la réduire, l'empreinte carbone pourrait presque tripler en 2050, la consommation d'énergie doubler**

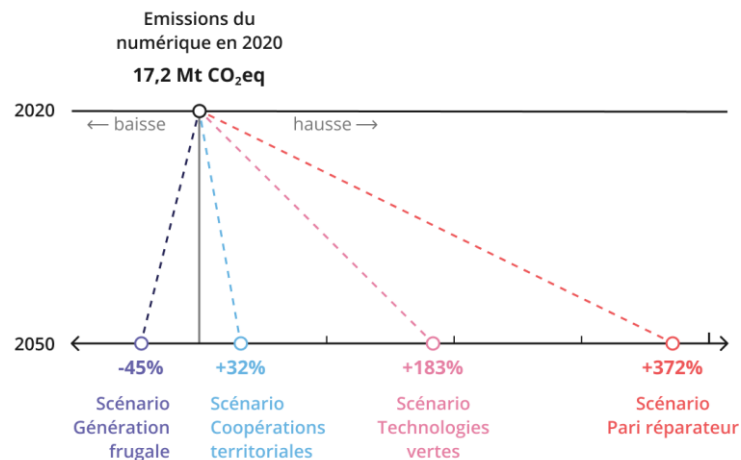
Evolution du scénario tendanciel de 4 indicateurs de l'impact environnemental du numérique (sur tout le cycle de vie).



\* Définition MIPS prenant en compte les matériaux utilisés, la biomasse, les déplacements de terre mécaniques ou par érosion, l'eau, et l'air.

**Choix de société : une empreinte carbone quintuplée ou divisée par deux d'ici 2050 ?**

Taux d'évolution des 4 scénarios prospectifs d'émissions de CO<sub>2</sub>eq du numérique en 2050 (sur tout le cycle de vie) par rapport à 2020 de l'étude ADEME-Arcep.



## Conclusion de l'analyse prospective à horizons 2030 et 2050

- ❑ **Combiner des leviers de sobriété et d'écoconception pour endiguer la tendance:**
  - Stabiliser le parc de terminaux et d'équipements
  - Allonger la durée de vie des terminaux
  - Éco-conception des terminaux et des services numériques
  - Sensibiliser les consommateurs et encourager la sobriété des usages et des modes de consommation
  
- ❑ **Effort collectif nécessaire** impliquant toutes les parties prenantes (fabricants de terminaux et d'équipements, fournisseurs de contenus et d'applications, opérateurs de réseaux et de centres de données, utilisateurs) du fait d'effets croisés et d'interdépendances.
  
- ❑ **Tout le monde doit prendre sa part pour un numérique soutenable.**

# Faire de l'environnement un nouveau chapitre de régulation de l'Arcep

## L'Arcep est une Autorité Administrative Indépendante qui régule les réseaux

- 1997 : accompagner l'ouverture à la concurrence du secteur des communications électroniques, afin que de nouveaux opérateurs puissent émerger aux côtés de l'opérateur historique
- 2005 : régulation du secteur postal
- 2015 : protection de la neutralité du net
- 2016 : aménagement numérique des territoires
- 2019 : modernisation de la distribution de la presse
- 2024 : régulation des services cloud et des intermédiaires de données

Depuis 2019, l'Arcep s'intéresse aux enjeux liés à l'empreinte environnementale du numérique

Elle se positionne en tant qu'expert neutre pour nourrir le débat et éclairer l'opinion publique par ses travaux

## 3 AXES DE TRAVAIL

1. **Améliorer la capacité de mesure et suivi** de l'empreinte environnementale du numérique
2. **Intégrer l'enjeu environnemental dans les actions** de régulation de l'Arcep
3. **Promouvoir la mobilisation** des acteurs économiques, publics et consommateurs

# Le référentiel général de l'écoconception des services numériques

*Ambition : établir une grille de référence pour les professionnels du numérique souhaitant développer des services numériques (sites, plateformes, logiciels, IA...) plus écologiques.*



Pilotage par l'**Arcep** et l'**Arcom**, en collaboration avec l'**ADEME**, la **DINUM**, l'**Inria** et la **CNIL**



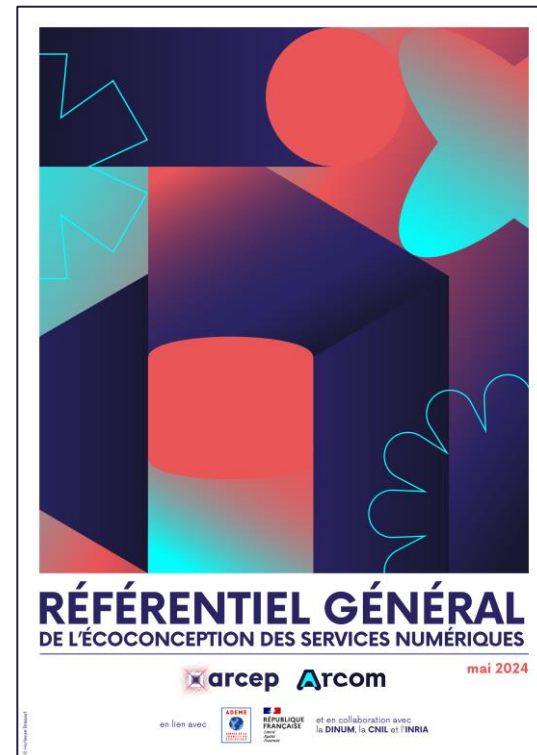
Un **socle commun** de critères pour accompagner les **démarches d'écoconception** des services numériques



A destination des **métiers du développement et de la conception** numérique

**Article 25 loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France (REEN) :**

« Art. L. 38-5.-L'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse et le Conseil supérieur de l'audiovisuel, en lien avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, définissent le contenu d'un référentiel général de l'écoconception des services numériques. (...) Ces critères concernent notamment l'affichage et la lecture des contenus multimédias pour permettre de limiter le recours aux stratégies de captation de l'attention des utilisateurs des services numériques. »



# Une approche systémique de l’empreinte environnementale des services numériques

*Le référentiel général de l’écoconception des services numériques est un document non-contraignant qui permet d’accompagner la construction des démarches d’écoconception de services numériques. La validation des critères – sous forme de question – peut faire l’objet d’une déclaration d’écoconception et du calcul d’un score d’avancement. Quatre principaux leviers de réduction d’impacts mis en avant.*

1

Concevoir des **services numériques plus durables** permettant d’allonger la **durée de vie des terminaux**

2

Promouvoir une démarche de **sobriété face aux stratégies de captation de l’attention** de l’utilisateur

3

Diminuer les **ressources mobilisées** (y compris informatique) sur le cycle de vie du produit

4

Accroître le niveau de **transparence sur l’empreinte environnementale** des services numériques



## Les outils à disposition pour faciliter la mise en œuvre du référentiel



Des 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 référentiel.

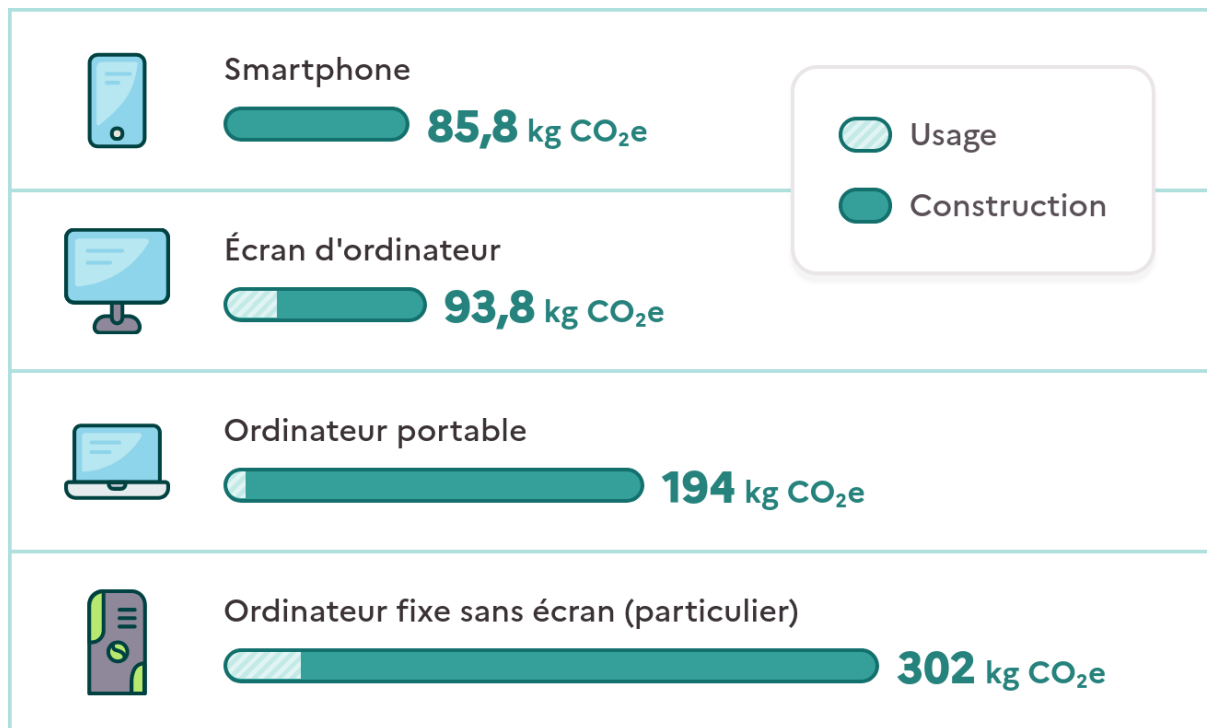
Les 78 fiches pratiques sont organisés en 9 parties thématiques :

« Stratégie » ; « Spécification » ; « Architecture » ; « Expérience et interface utilisateur » ; « Contenu » ; « Frontend » ; « Backend » ; « Hébergement » ; « Algorithmie ».

# Prolonger au maximum la durée de vie des PC gaming / consoles de jeux : c'est l'acte ayant le plus d'impact pour réduire l'empreinte environnementale !

## Que pouvez-vous faire ?

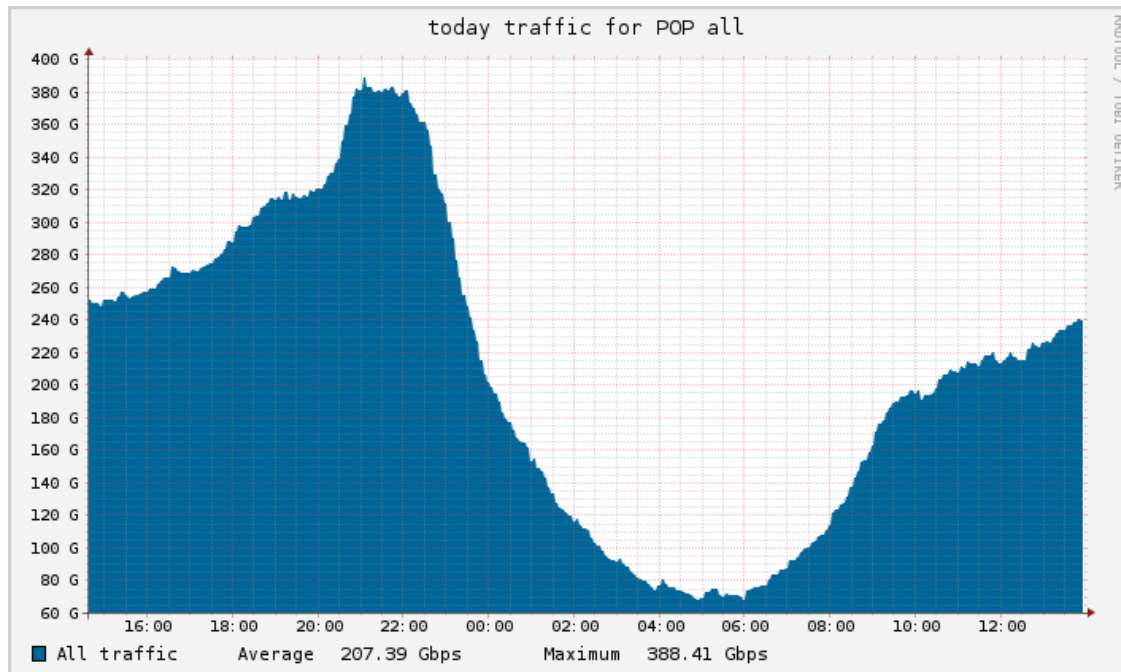
1. Limiter les cas qui incitent les joueurs à avoir la console A pour jouer à tel jeu et acheter la console B pour jouer à tel jeu, car proposé en exclusivité sur la console B.
2. Permettre à des jeux récents de fonctionner sur d'anciennes consoles



# Décaler les grosses mise à jour hors du pic quotidien (19h00 => 23h00) Étaler les téléchargements dans le temps (précharger un jeu avant sa sortie)

## Que pouvez-vous faire ?

1. Mobile : Inciter l'utilisateur à télécharger en Wi-Fi et non en 4G/5G;
2. Décaler les grosses mise à jour hors du pic quotidien (19h00 => 23h00) ;
3. Étaler les téléchargements dans le temps (précharger un jeu avant sa sortie) ;
4. Décaler (si possible) les calculs asynchrones lorsque la production électrique est la plus carbonée.

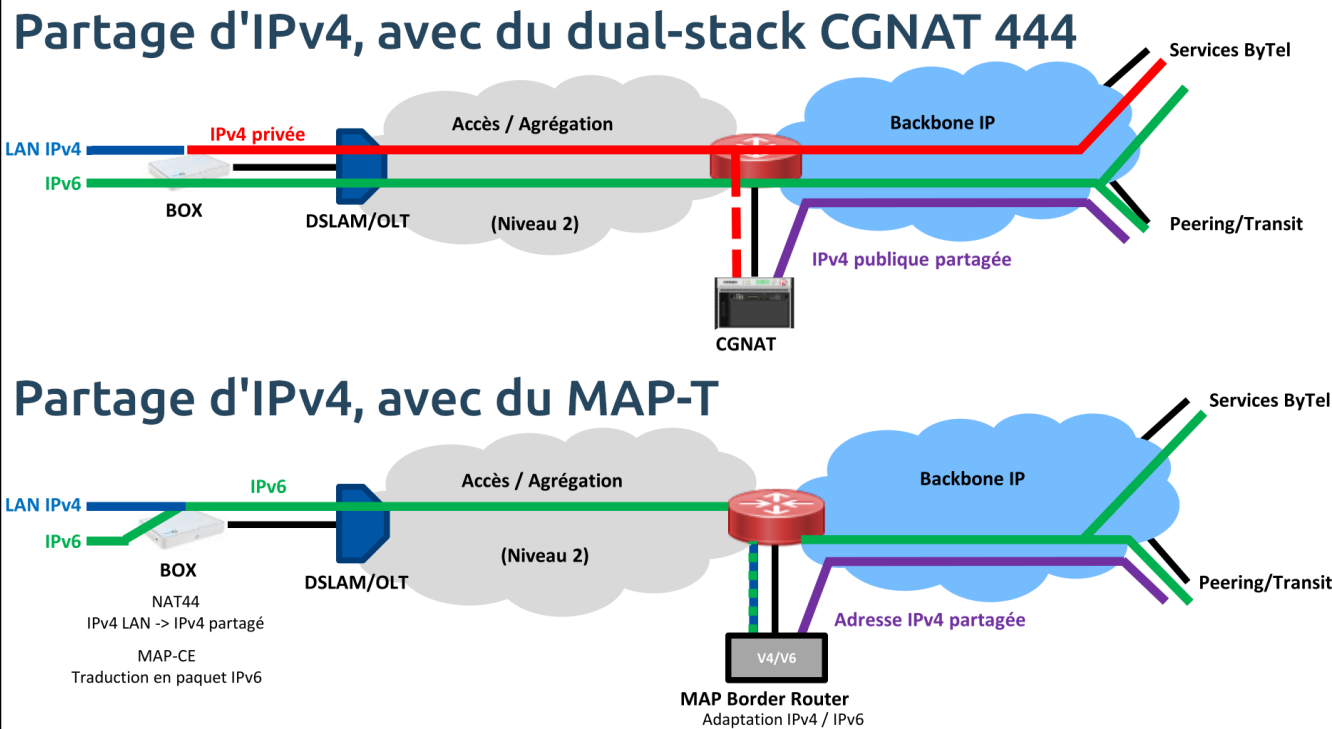


# IPv6, pour limiter la consommation d'énergie chez les opérateurs ayant recours à du partage d'IPv4 entre clients

## Que pouvez-vous faire ?

1. Mettre tous les serveurs en dual-stack IPv4 + IPv6.
2. Permettre aux jeux en réseau d'utiliser IPv6.

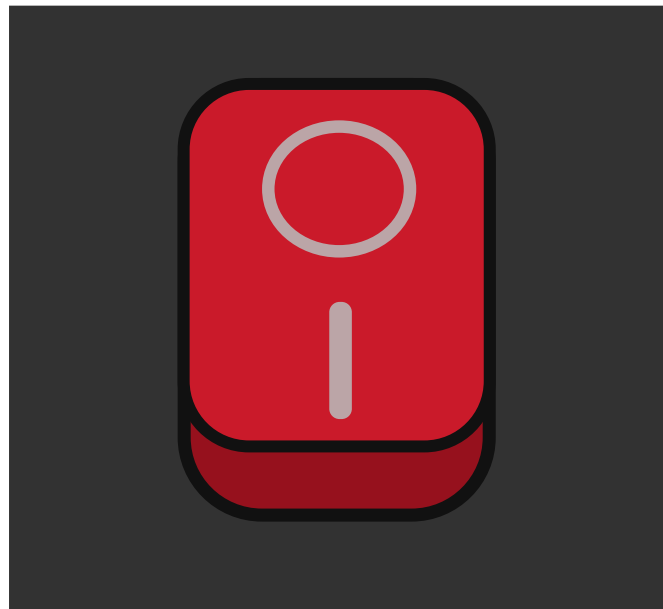
Aujourd'hui, un client IPv6 a en moyenne seulement la moitié du trafic qui provient de fournisseurs de contenu en IPv6.



# Eteindre les environnements de développement, de préproduction ou de test sur les plages horaires où ils sont inutilisés (par exemple la nuit)

## Que pouvez-vous faire ?

1. Optimiser les environnements de développement, de préproduction ou de test
2. Extinction le soir et remise en service automatisé le matin
3. Mutualiser et virtualiser ce qui peut l'être



## Le choix du format d'image, si les textures de vos jeux sont en JPEG ou PNG

	JPEG	PNG	WebP	AVIF
Spécification publiée en	1992	1996	2010 (avec perte) 2012 (sans perte)	2019
Economie de données moyenne	Référence de la compression avec perte de qualité	Référence de la compression sans perte de qualité	30 % (avec perte) 60 % (sans perte)	50 % (avec perte) AVIF est peu efficace en mode sans perte
Fonctionnalités	-	Canal alpha (transparence)	Images animées Canal alpha (transparence)	HDR Images animées Canal alpha
Support des navigateurs web	Tous (depuis 1994)	Tous (depuis 2007)	Tous (depuis 2020)	Tous (depuis 2024)
Type de licence	Brevets expirés	Sans redevance	Sans redevance	Sans redevance

## Le choix du codec vidéo, pour les jeux qui intègrent des vidéos

	<b>H.264</b> (AVC profil High)	<b>VP9</b>	<b>HEVC</b> ( H.265 )	<b>AV1</b>
Spécification publiée en	2005	2013	2013	2018
Economie de données	référence	25 % à 45 %	30 % à 50 %	40 % à 60 %
Introduction de la prise en charge par le processeur graphique	2006 à 2014	2015 à 2017	2014 à 2017	2020 à 2024
Support des navigateurs web	Tous (depuis 2015)	Tous (depuis 2024)	Support partiel	Support partiel
Type de licence	Licence restreinte	Sans redevance	Licence restreinte	Sans redevance

## Le référentiel de l'écoconception à consulter :

*A l'aune du « boom » de l'IA générative, de premières voies pour un usage plus frugal des algorithmes d'entraînement peuvent être pensées.*

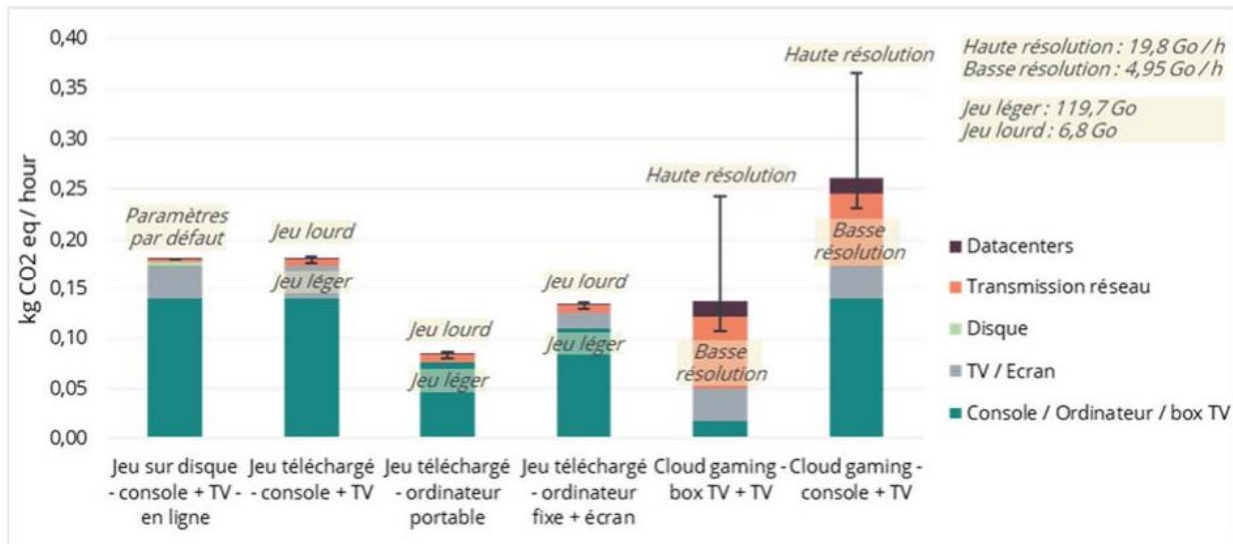


Pour les questions techniques ou sur le forum des parties prenantes de l'écoconception numérique, écrire à : [ecoconception@arcep.fr](mailto:ecoconception@arcep.fr)



# Présentations études environnementales sur les jeux-vidéo

# Evaluation de l'impact environnemental du JV en ligne



Comparaison des impacts sur le changement climatique des scénarios étudiés pour l'UF « jouer 1h à un jeu vidéo en France

## Enseignements :

- Impact le + significatif : équipements utilisateurs
- Impact du disque faible, inférieur à l'impact du téléchargement
- Impacts transmission données et datacenters faible pour jeu disque / téléchargé mais importants pour cloud gaming
- Impacts dépendent de plusieurs facteurs : taille du jeu, temps de jeu, définition vidéo

## Etudes The Shift Project et ADEME à venir

### The Shift Project – Quels mondes virtuels pour quel monde réel ?

Adoption généralisée des mondes virtuels impliquerait :

- **Réseaux mobiles** : déploiement technologiques (latence, débit...) et capacitaire multipliant par 2 les impacts carbone/énergie
- **Global** : Tendre vers une trajectoire représentant 7% des émissions carbone mondiales en 2030, dont le narratif n'est comparable qu'avec le scénario 'Pari réparateur'



### Etude de l'impact environnemental du Jeu vidéo en ligne (2025)

Loi REEN (2021) demande un rapport sur l'impact environnemental du 'jeu à la demande'

#### Objectifs de l'étude :

- Dresser un état des lieux des technologies mobilisées dans l'utilisation du jeu vidéo en ligne, des comportements et tendances de consommation
- Evaluer l'impact du jeu vidéo en ligne et avoir une vision prospective sur son évolution à moyen terme

# Séance de questions - réponses

