



Comment utiliser le nouveau référentiel de l'écoconception numérique ?

Sandrine Elmi Hersi, Cheffe de l'unité « Internet ouvert »
Vivien Guéant, Expert dans l'unité « Internet ouvert »

25 - 26 sept
2024 **NEC**

L'engagement de l'Arcep pour un numérique soutenable

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

Depuis 2019, l'Arcep s'intéresse aux enjeux liés à l'empreinte environnementale du numérique en rassemblant toutes les parties intéressées pour participer à ses travaux, dans le cadre d'une démarche collaborative.

Après plusieurs travaux sur la mesure de l'empreinte environnementale du numérique, l'Arcep s'appuie sur les leviers d'actions identifiés pour construire des outils en vue d'accompagner la transition écologique des acteurs.

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. **Accompagner la mobilisation** des parties prenantes pour un numérique soutenable

EXEMPLES DE TRAVAUX MENÉS

- Enquête annuelle pour un numérique soutenable.
- Etude ADEME-Arcep sur l'impact du numérique : méthodologie d'évaluation, mesure, prospective.
- **Référentiel général de l'écoconception des services numériques**
- Un engagement au niveau européen et international : co-présidente du groupe *Sustainability* du BEREC par exemple.

Pourquoi s'intéresser à l'empreinte environnementale des services numériques ?

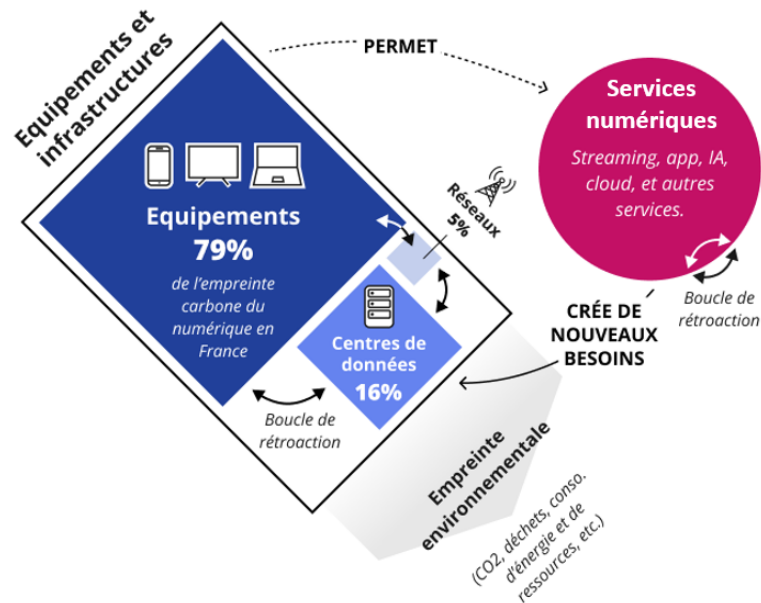
Empreinte environnementale des services numériques

Source : Etude ADEME-Arcep, 2023

- En 2020, le numérique représentait **2,5 % de l'empreinte carbone nationale** soit **17 Mt CO₂ eq.** Il est aussi associés à d'autres impacts environnementaux (ex : épuisement des ressources abiotiques, consommation d'énergie, déchets, etc.)
- Les **terminaux** représentent la majeure partie de l'empreinte environnementale du numérique.
- Néanmoins, **chaque brique composant l'empreinte environnementale du numérique est interdépendante.**
 - L'utilisation d'un service s'appuie sur l'usage d'un terminal et le fonctionnement d'infrastructures matérielles, qui ont une empreinte environnementale.

Interdépendance et matérialité de l'empreinte environnementale des services numériques

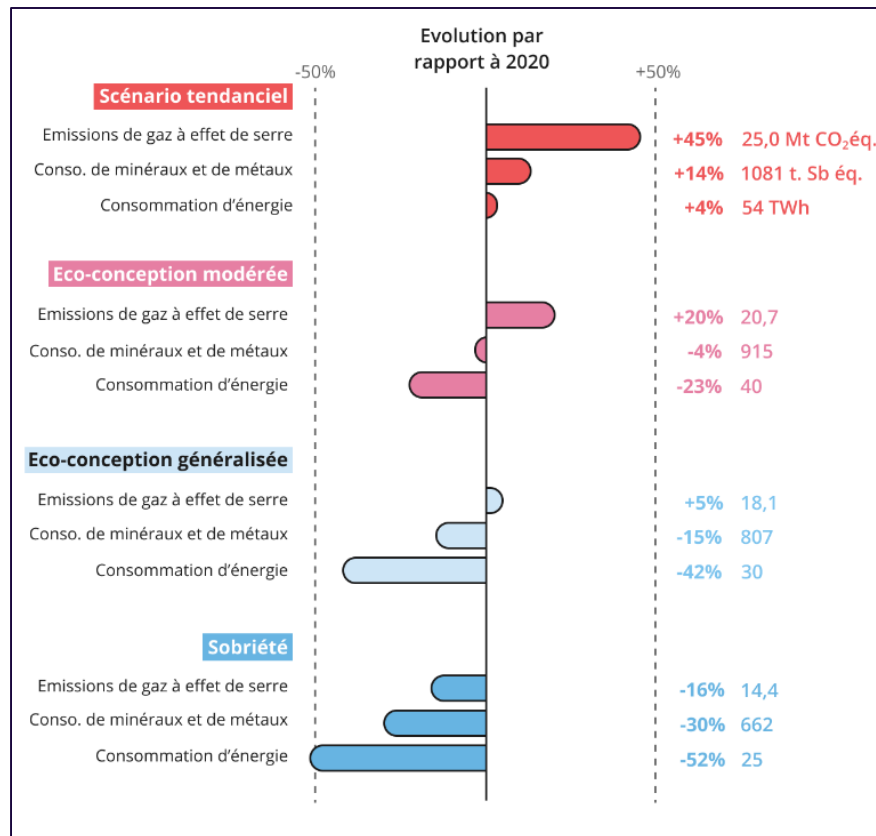
Répartition de l'empreinte carbone du numérique en 2020 par composantes du numérique (%), et les relations entre elles



Si le numérique peut contribuer à la transition écologique, il ne peut s'exonérer d'efforts, notamment d'écoconception

Source : Etude ADEME-Arcep, 2023

- **Scénario tendanciel 2030 : trafic de données x 6, +65 % nombre d'équipements par rapport à 2020.**
Accroissement des impacts environnementaux associés.
- Une combinaison de **mesures d'écoconception et de sobriété** est nécessaire pour endiguer la tendance et réduire l'empreinte environnementale du numérique.
- ✓ **L'écoconception des services numériques identifiée parmi les leviers pour inverser cette tendance.**



Contexte et introduction au RGESN

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques (RGESN)

Publié le 17 mai dernier, le RGESN vise à établir une grille de référence pour les professionnels du numérique souhaitant développer des services numériques (sites, plateformes, logiciels, IA...) plus soutenables.



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

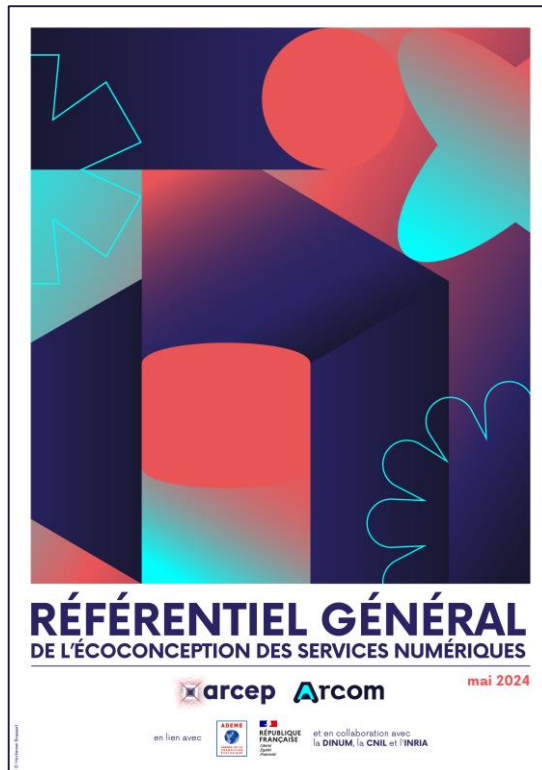


Un **socle commun** de critères pour accompagner les **démarches d'écoconception** des services numériques



Travail **en concertation** avec l'**écosystème** : 57 contributions écrites, 2 ateliers de concertation en 2023

- **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. »
- Le comité de suivi du RGESN – le **Forum des parties prenantes de l'écoconception numérique** - est en cours d'installation.



Une approche systémique de l'empreinte environnementale des services numériques

Le RGESN est composé de 78 critères sous forme de question (ex : le service est-il utilisable sur d'anciens terminaux ?) accompagnés d'informations précises concernant les modalités de mise en œuvre. Ces critères visent ainsi quatre objectifs principaux :

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 informatiques) sur le cycle de vie du produit

4

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

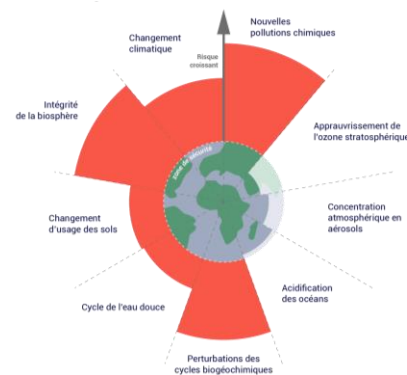
Panorama de critères du RGEN

La première question à se poser : le service numérique a-t-il été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de ses impacts environnementaux ?

Qu'est-ce que cela signifie ?

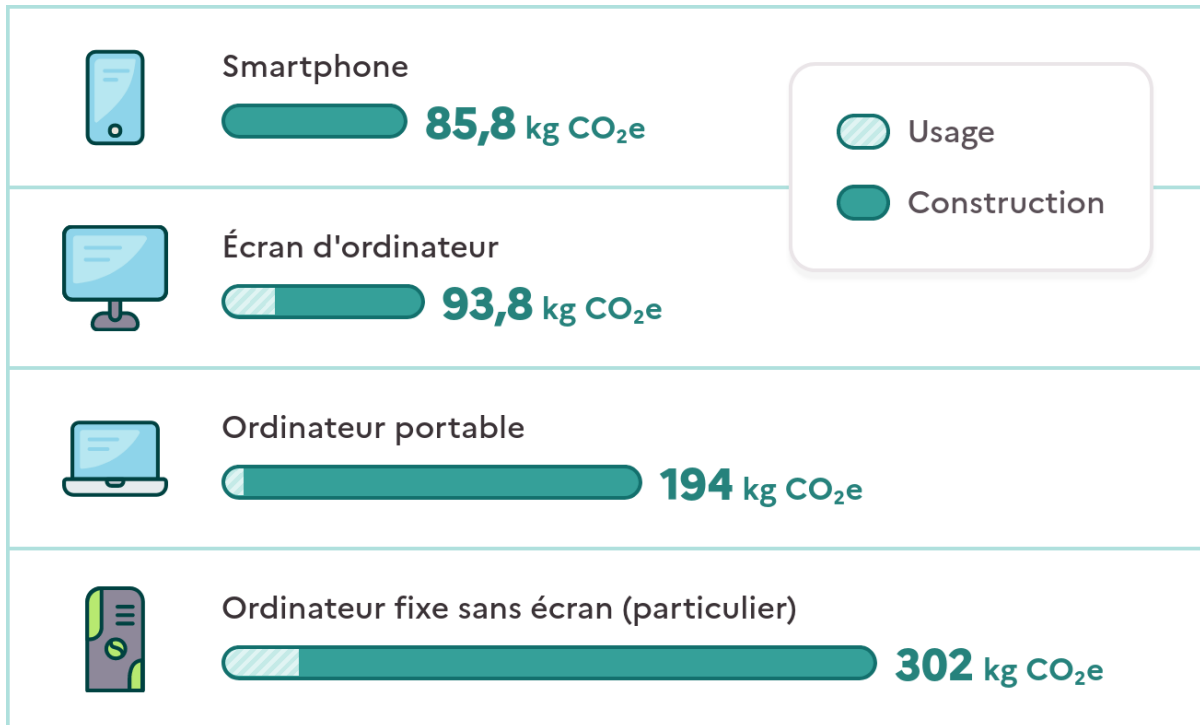
1. Prendre en compte l'utilité du service : s'inscrit-il dans un référentiel ? Par exemple les 17 ODD, 9 limites planétaires, ISO 26 000...
2. Vérifier par exemple un ou plusieurs de ces points : la pertinence du service, son utilité, son intérêt par rapport à une solution non numérique, sa réponse à des besoins réels, sa valeur ajoutée vs. ressources investies, etc.

17 Objectifs de Développement Durable (ODD)



9 limites planétaires

Prolonger au maximum la durée de vie des terminaux : un acte déterminant pour réduire l'empreinte environnementale !



Les critères du référentiel général de l'écoconception des services numériques pour allonger la durée de vie des terminaux



Le service numérique est utilisable sur d'anciens appareils (de 7 ou 10 ans minimum selon le type de service)



Le service numérique est utilisable sur différents types d'affichage, selon le terminal utilisé



Lorsque le service est associé à un terminal, il met à disposition des mises à jour correctives pendant toute la durée de vie prévue du produit



Le service numérique (hors application native) doit être utilisable sur les versions de navigateurs de 2 ans ou +



Le service numérique fonctionne sur les anciens systèmes d'exploitation, datés d'au moins 5 ans



Le service numérique s'appuie sur des API ouvertes, pour faciliter la maintenance de l'objet connecté ou du périphérique associé

Expérience et interface utilisateur : enlever l'inutile et optimiser l'utile

1. **Enlever l'inutile** : charger les services tiers uniquement à la demande de l'utilisateur, minimiser le recours à des contenus médias lourds (ex : vidéos) dans un but purement esthétique...
2. **Optimiser l'utile** : optimiser le parcours de navigation pour limiter aux fonctionnalités essentielles, limiter le nombre de polices de caractères utilisées, réduire la volumétrie des données en évitant les requêtes clients/serveurs inutiles...



Pourquoi se pencher sur l'économie de l'attention ?

- Le modèle de certains services numériques est basé sur **des pratiques de captation de l'attention de l'utilisateur** et la captation croissante de **données**.
- Cette économie de l'attention favorise une **croissance des usages** qui peut entrer en dissonance avec **l'objectif de sobriété environnementale** et les cibles de réduction de l'empreinte environnementale du secteur numérique.
- C'est dans ce contexte que l'article 25 de la **loi REEN** identifie « **le recours aux stratégies de captation** » comme l'un des sujets à traiter par le RGEN.

Les fonctionnalités et *design* à éviter



La lecture par défaut de contenu en particulier de contenu vidéo scrolling infini ou l'autoplay.



Les notifications non contrôlables et qui dépassent le seuil de 5 par jour.



Des éléments trompeurs dans le parcours de navigation des utilisateurs.

Les critères du référentiel général de l'écoconception des services numériques pour des vidéos plus sobres



La lecture automatique des vidéos désactivée



Le service numérique s'appuie sur un codec efficace pour la compression des vidéos



Le service numérique adapte la définition de ses vidéos au contexte de visualisation, notamment à taille du terminal



Le service propose un mode « écoute seule » à l'utilisateur



Chaque vidéo est porteuse d'information et sert les fonctionnalités du service



Un mode de « sobriété énergétique » est proposé à l'utilisateur, avec des définitions réduites

Hébergement respectueux de l'environnement

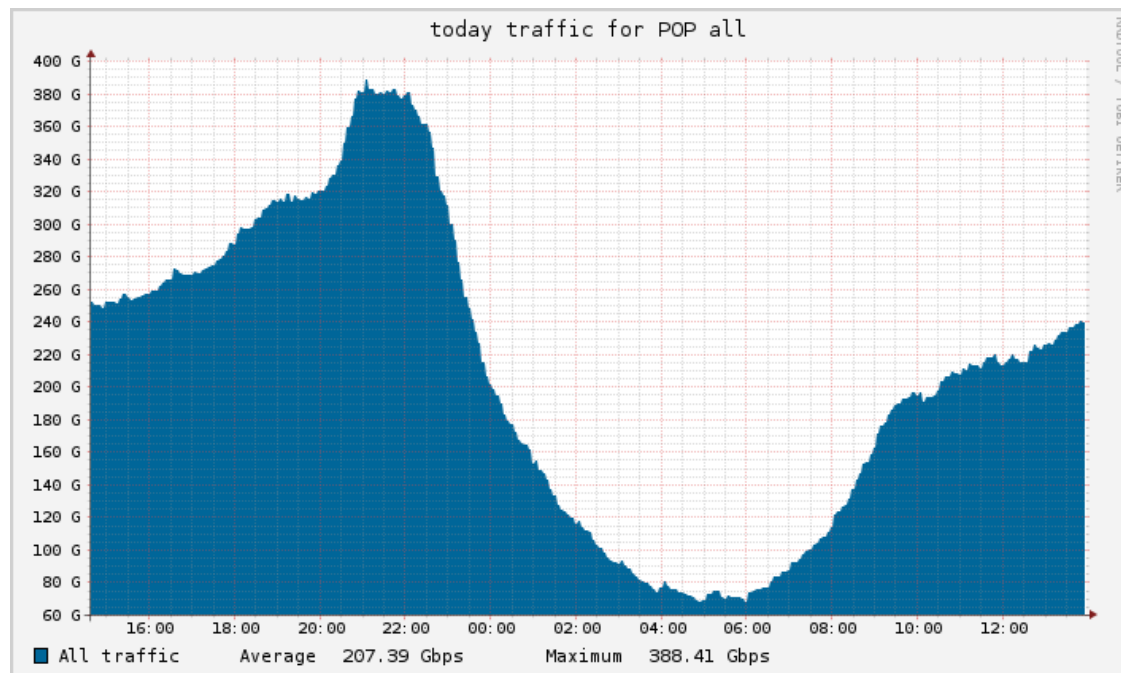
Choisir un hébergeur avec une stratégie de réduction de son empreinte environnementale ambitieuse et documentée

1. Politique de gestion durable des **équipements**
2. **PUE (Power Usage Effectiveness)** minimisé
3. Consommation d'**électricité** est documentée et majoritairement d'origine **renouvelable**
4. **WUE (Water Usage Effectiveness)** minimisé
5. Localisation **géographique** qui minimise son empreinte environnementale



Décaler les grosses mises à jour hors du pic quotidien (19h00 => 23h00) Étaler les téléchargements dans le temps

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

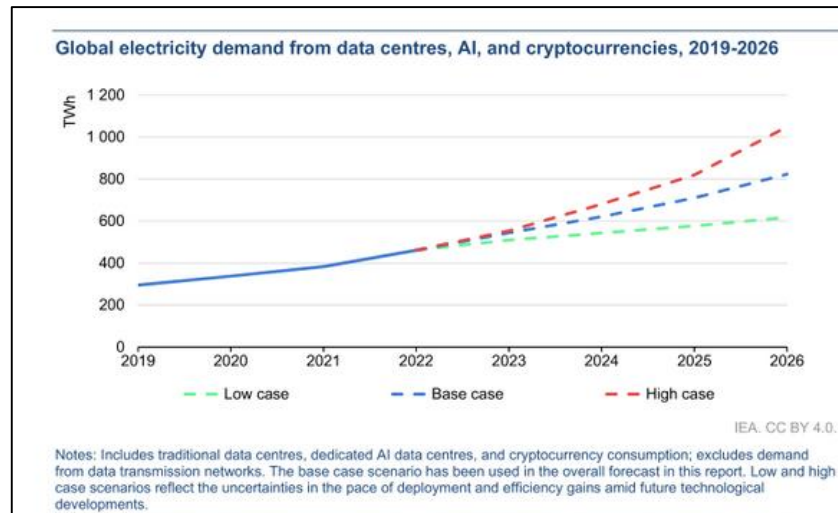


Source : Trafic France-IX Paris en décembre 2014

Intelligence artificielle et écoconception

Pour concilier cibles environnementales et innovation, les services d'IA doivent intégrer les enjeux environnementaux à leur conception.

- L'**International Energy Agency (IEA)** indique dans son rapport *Electricity 2024* que les centres de données sont l'un des **facteurs d'augmentation de la consommation électrique mondiale**, avec une consommation comparable à celle d'un pays comme le Japon.
- D'après l'analyse, la **consommation d'électricité des centres de données pourrait ainsi doubler d'ici 2026** si le boom de l'IA générative se poursuit.



En une image - Les critères du référentiel général de l'écoconception des services numériques pour des services IA plus frugaux



La phase d'entraînement est justifiée par rapport aux cibles et besoins du service



La complexité, la quantité et la fréquence de l'entraînement est proportionnée à l'usage effectif du service



L'hébergement utilisé sur toute la chaîne de valeur du service permet de limiter les impacts environnementaux associés



La quantité de données utilisée pour la phase d'apprentissage est limitée au strict nécessaire



La phase d'inférence prend en compte les enjeux environnementaux et correspond aux besoins des cibles utilisatrices



Des techniques de compression sont utilisées pour les modèles de la phase d'entraînement

Le RGEN en pratique

Les outils à disposition pour faciliter la prise en main du référentiel



Des **fiches** pratiques qui spécifient les modalités de mise en œuvre de chacun des **78 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 ».

A quoi ressemblent les fiches pratiques du RGEN ?

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.

Un tableau pour créer un PDF faisant office de déclaration d'écoconception 1/2

Colonnes qui seront intégrées dans le PDF

Colonnes pour aider à remplir la déclaration d'écoconception

A B C D E F G							H I J K L M N						
Le contenu de ces colonnes est utilisé pour générer le PDF à publier (utiliser la fonction d'export PDF de ce logiciel)							Colonnes à usage interne (non publiées dans le PDF généré) Compléter ces cases, si cela peut vous aider à progresser				Colonnes pour aider à évaluer le service et exemples		
1	ID	Libellé du critère	Niveau de priorité	Évaluation	Date de l'évaluation	Évolutions potentielles	Niveau de difficulté	Actions à mener	Qui fait ?	Pour quand ?	Score par ID	Dénominateur	Cible
2	1 - Stratégie (1/2)	Le service numérique a-t-il été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de ses impacts environnementaux ?	Prioritaire	À évaluer			Fort				0	1,5	Applicable à tous les services
3													
4													
5		Le service numérique a-t-il défini ses cibles utilisatrices, les besoins métiers et les attentes réelles des utilisateurs-cibles ?	Prioritaire	Non validé À évaluer			Faible				0	1,5	Applicable à tous les services
6													
7	2 - Mesures (1/2)	Le service numérique a-t-il au moins un référent identifié en écoconception numérique ?	Recommandé	À évaluer			Faible				0	1,25	Applicable à tous les services
8													
9		Le service numérique réalise-t-il régulièrement des revues pour s'assurer du respect de sa démarche d'écoconception ?	Prioritaire	À évaluer			Moyen				0	1,5	Applicable à tous les services
10													
11		Le service numérique s'est-il fixé des objectifs en matière de réduction ou de limitation de ses propres impacts environnementaux ?	Prioritaire	À évaluer			Fort				0	1,5	Applicable à tous les services
12													

Calcul du score d'avancement automatique

Cette zone détaille la mise en œuvre du critère

Le service [à compléter] a été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de [référence : norme/standard/politique publique].
En effet, le service devrait permettre de : [à détailler]

Les cibles utilisatrices du service [à compléter] ont été identifiées en procédant à [détailler la méthodologie].
Ainsi, les cibles utilisatrices du service sont [à détailler].
En cohérence, le service numérique répond à leurs besoins puisque présentant les fonctionnalités suivantes : [détailler en quoi les fonctionnalités du service répondent à la cible utilisatrice]

Personnes référentes en écoconception numérique pour le service :
• Nom(s) [à compléter]
• Titre [à compléter]

Pour ce faire, des audits réguliers sont réalisés tous les [à compléter] pour améliorer en continu la performance environnementale du service.

L'empreinte environnementale du service [à compléter] a été évaluée le [renseigner la date de l'évaluation] en suivant la méthode de quantification d'impact [à compléter]. Ainsi, les indicateurs environnementaux suivants ont pu être calculés :
• Empreinte carbone [à compléter]
• Consommation d'énergie : [à compléter]
• Consommation en ressources abiotiques minérales/métaux [à compléter]
• Consommation en eau bleue : [à compléter]

L'export du « Classeur entier », au format PDF, permet de créer un document de 14 pages, faisant office de déclaration d'écoconception.



IN	Liberté de croire	Méthode de gestion	Examinations	Etat de l'entreprise	Evolution prévisionnelle
1.0	Le service marchand a-t-il été conçu avec une vision stratégique et une vision client compatibles avec les objectifs et valeurs des entreprises ? Entrepreneurs de l'équipe fondatrice ?	Recommandé	A évaluer		
2.0	Le service marchand a-t-il défini une stratégie de concurrence et de différenciation ?	Projetable	A évaluer		
2.1	Le service marchand a-t-il défini une stratégie de développement géographique ?	Projetable	A évaluer		
2.2	Le service marchand a-t-il défini une stratégie de développement technologique ?	Projetable	A évaluer		
2.3	Le service marchand a-t-il défini une stratégie de développement des compétences ? L'effectif est-il à l'ordre du jour ?	Modéré	A évaluer		
3.0	Le service marchand a-t-il défini une stratégie de développement des services aux clients ? Le service client est-il défini ?	Projetable	A évaluer		

[illegible]

ID	Libellé du critère	Niveau de pertinence	Recommandation	Degré de transparence	Évaluation environnementale
4.1	Le service touristique comprend-il un emplacement des véhicules de location qui affecte l'usage habituel du territoire ou des services ?	Favorable	À évaluer		
4.2	Le service touristique affecte-t-il un emplacement des commerces sans alternative viable ?	Favorable	À évaluer		
4.3	Le service touristique optimise-t-il la partance des véhicules pour réduire l'impact environnemental global ?	Recommandé	À évaluer		
4.4	Le service touristique propose-t-il l'usage de véhicules électriques ?	Recommandé	À évaluer		
4.5	Le service touristique offre-t-il des services de location de véhicules adaptés aux personnes à mobilité réduite ?	Majeur	À évaluer		
4.6	Le service touristique offre-t-il un emplacement des véhicules adaptés aux personnes à mobilité réduite ?	Recommandé	À évaluer		
4.7	Le service touristique offre-t-il pour les clients des places dédiées au stationnement ?	Majeur	À évaluer		
4.8	Le service touristique offre-t-il des services de location de véhicules adaptés aux personnes à mobilité réduite ?	Majeur	À évaluer		

ID	Le niveau de contenu	Monte de contenu	Examen	Site de formation	Exclusions particulières
4.3	Le service nominatif donne à l'élève l'opportunité d'explorer des données relatives à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.4	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.5	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.6	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.7	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.8	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.9	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.10	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.11	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.12	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.13	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.14	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.15	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.16	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.17	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.18	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.19	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		
4.20	Le service nominatif informe à l'élève du rôle de l'élève en tant que citoyen, en relation à la santé communautaire.	Moyenne	A passer		

Ces versions sont plus modulables, mais n'intègrent pas de calcul automatique du score d'avancement.



arcep les réseaux
comme bien commun

Les effets du RGEN illustrés

Démonstration des gains apportés par des formats d'image efficaces

Une image pèse
20 Ko, une autre
119 Ko, saurez-
vous trouver
laquelle ?



Démonstration des gains apportés par des formats d'image efficaces

Les 3 premières images ont une mesure de similarité SSIM (pour *structural similarity index measure*) identique.



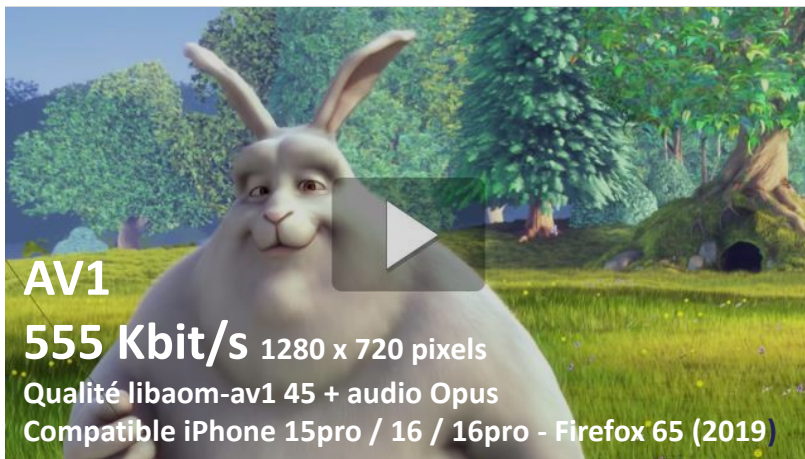
Source de la photo : Adobe Stock

Le choix du format d'image

(vérifier que la dimension correspond au contexte d'affichage)

	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 % sur le JPEG -60 % sur le PNG	-50 % sur le JPEG (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

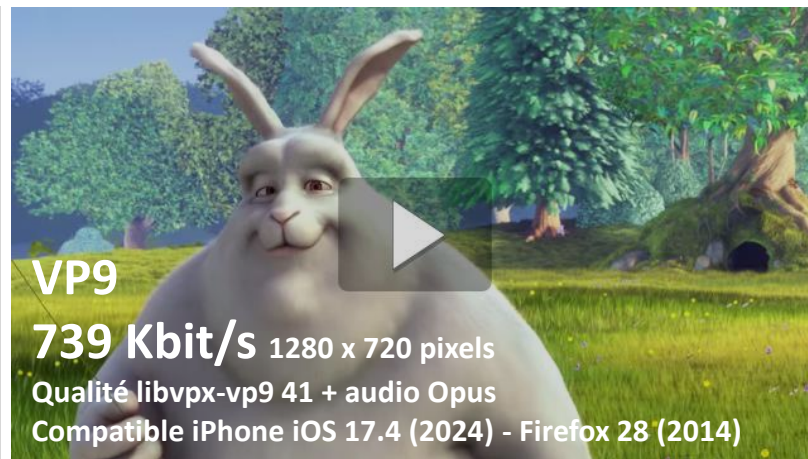


AV1

555 Kbit/s 1280 x 720 pixels

Qualité libaom-av1 45 + audio Opus

Compatible iPhone 15pro / 16 / 16pro - Firefox 65 (2019)

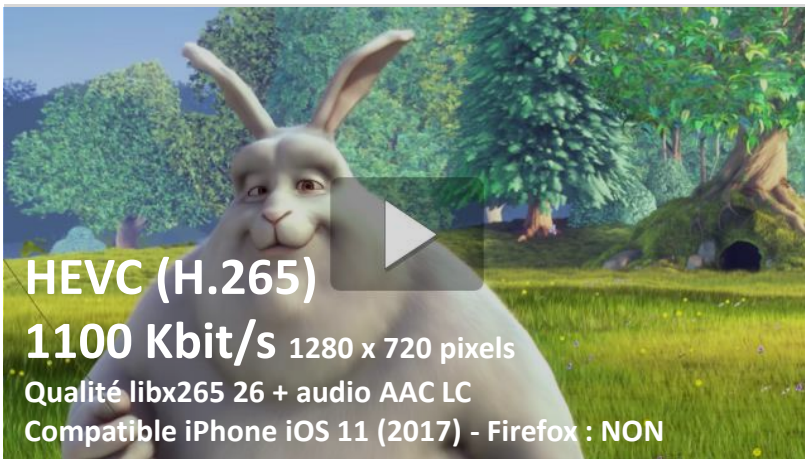


VP9

739 Kbit/s 1280 x 720 pixels

Qualité libvpx-vp9 41 + audio Opus

Compatible iPhone iOS 17.4 (2024) - Firefox 28 (2014)



HEVC (H.265)

1100 Kbit/s 1280 x 720 pixels

Qualité libx265 26 + audio AAC LC

Compatible iPhone iOS 11 (2017) - Firefox : NON



H.264

1214 Kbit/s 1280 x 720 pixels

Qualité libx264 26 + audio AAC LC

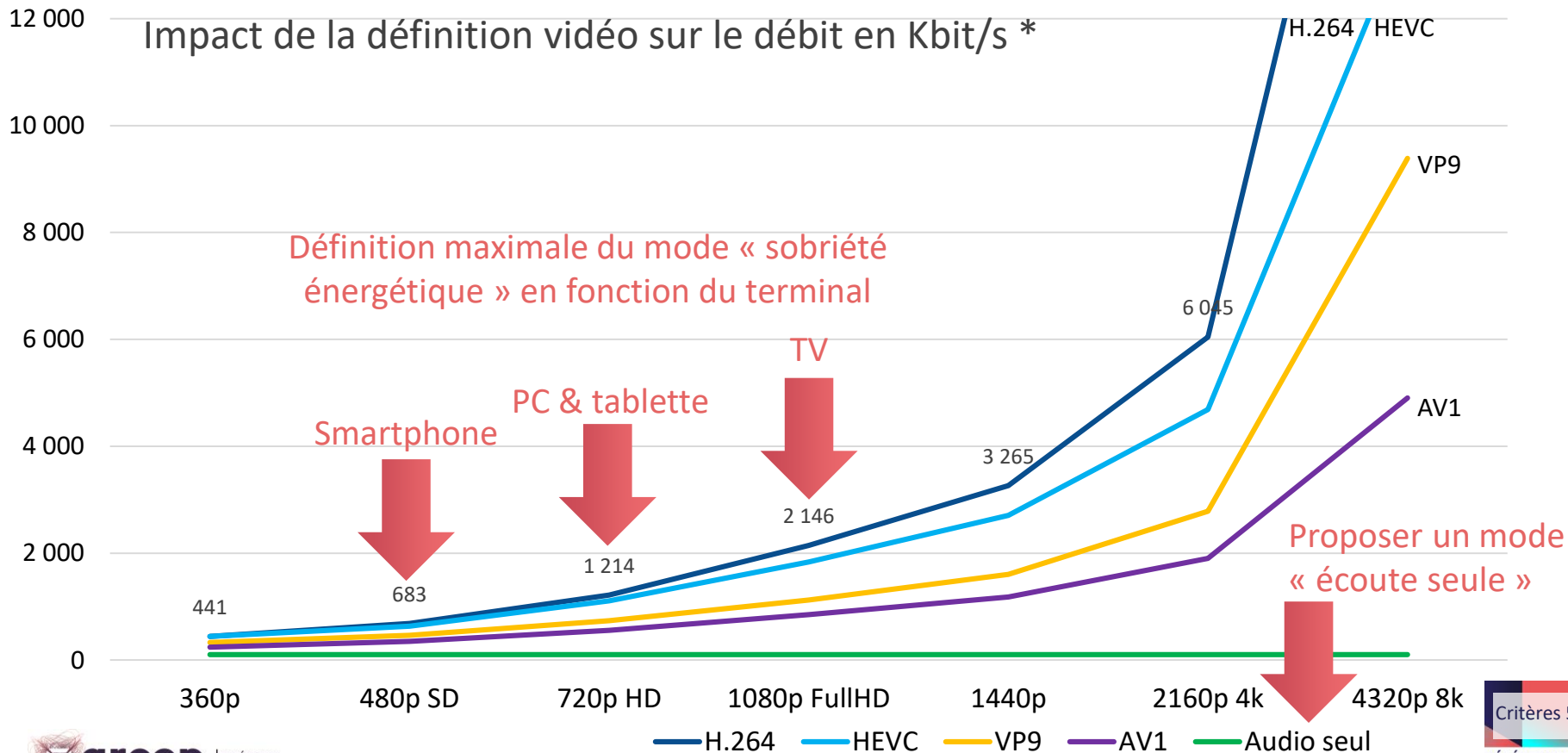
Compatible iPhone iOS 3.2 (2010) - Firefox 35 (2015)

Le choix du codec vidéo

(lecture automatique désactivée, vidéos porteuses d'informations)

	H.264 (AVC profil High)	VP9	HEVC (H.265)	AV1
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

Définition vidéo adaptée au contexte de visualisation et audio seul



* Exemple de compression pour le court métrage Big Buck Bunny. Le taux de compression dépend du type de contenu et des paramètres retenus. Ce graphique est un exemple.

***« Emparez-vous de ce référentiel, utilisez-le,
faites-en un levier pour réduire effectivement
les impacts environnementaux du numérique »***

Laure de La Raudière, 17 mai 2024

Discussion

Le référentiel est disponible dans de nombreux formats, en français et en anglais



Continuons d'échanger sur le RGESN et ses actualités !

Adresse de contact : ecoconception@arcep.fr

Rejoindre la liste de diffusion RGESN *via* ce formulaire de contact :

<https://www.arcep.fr/sondage/forum-referentiel-ecoconception-des-services-numeriques.html>

Merci
de votre
attention

