



autorité de régulation  
des communications électroniques,  
des postes et de la distribution de la presse

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

# CONSULTATION PUBLIQUE

Du 9 octobre au 9 novembre 2023

## Référentiel général de l'écoconception des services numériques

Document réalisé par l'Arcep et l'Arcom, en collaboration avec l'ADEME, la  
DINUM, la CNIL et l'Inria

Octobre 2023

## Modalités pratiques de la consultation publique

L'avis de tous les acteurs intéressés est sollicité sur l'ensemble du présent document et en particulier sur les questions posées par l'Autorité.

La présente consultation publique est ouverte jusqu'au 9 novembre 23h59, heure de Paris. Seules les contributions arrivées avant l'échéance seront prises en compte.

Les réponses doivent être transmises à l'Arcep en utilisant le formulaire disponible sur le site internet de l'Arcep :

<https://www.arcep.fr/actualites/les-consultations-publiques/p/gp/detail/referentiel-general-ecoconception-des-services-numeriques-091023.html>

L'Arcep, dans un souci de transparence, publiera l'intégralité des réponses qui lui auront été transmises, à l'exclusion des éléments d'information couverts par le secret des affaires. Au cas où leur réponse contiendrait de tels éléments, les contributeurs sont invités à transmettre leur réponse en deux versions :

- une version confidentielle, dans laquelle les passages qui peuvent faire l'objet d'une protection au titre du secret des affaires sont identifiés entre crochets et surlignés en gris, par exemple : « une part de marché de [SDA : 25] % » ;
- une version publique, dans laquelle les passages qui peuvent faire l'objet d'une protection au titre du secret des affaires auront été remplacés par [SDA], par exemple : « une part de marché de [SDA] % ».

Les contributeurs sont invités à limiter autant que possible les passages qui peuvent faire l'objet d'une protection au titre du secret des affaires. L'Arcep se réserve le droit de déclasser d'office des éléments d'information qui, par leur nature, ne relèvent pas du secret des affaires.

Des renseignements complémentaires sur les activités de l'Autorité sur l'écoconception peuvent être obtenus en adressant vos questions à : [ecoconception@arcep.fr](mailto:ecoconception@arcep.fr) (néanmoins, aucune contribution à la consultation publique transmise *via* cette adresse email ne sera prise en compte, seul l'url mentionnée plus haut doit être utilisée à cet effet).

## Consultation publique – Avant-propos

La présente consultation publique vise à recueillir les réponses et les commentaires des acteurs intéressés sur **le projet de référentiel général de l'écoconception des services numériques** de l'Arcep et de l'Arcom, auquel l'ADEME, la DINUM, la CNIL et l'Inria ont également contribué.

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques est un **document technique destiné aux experts et métiers du développement, de la conception et du design de services numériques**. Il rassemble des critères pour s'assurer qu'un service numérique s'inscrit dans une démarche d'écoconception désignant « *l'intégration des caractéristiques environnementales dans la conception du produit en vue d'améliorer la performance environnementale du produit tout au long de son cycle de vie* ». Pour les parties qui souhaiteraient suivre leurs efforts d'écoconception, l'évaluateur du service numérique peut aussi calculer un **score d'avancement** en fonction du nombre de critères applicables validés et qui prend en compte le niveau de priorisation de chaque critère. Le référentiel invite également à rédiger aussi **une déclaration d'écoconception** afin d'accroître la transparence concernant la performance environnementale du service.

### Questions de la consultation publique

1. Le référentiel général de l'écoconception des services numériques poursuit plusieurs objectifs (en particulier : l'allongement de la durée de vie des terminaux, la limitation des stratégies de captation de l'attention, la minimisation de l'utilisation des ressources et la transparence environnementale des services numériques). **Que pensez-vous de ces différentes cibles ?**
2. Le référentiel vise à accompagner les démarches volontaires d'écoconception en référençant un ensemble de critères et en prévoyant des outils de transparence et de suivi des efforts accomplis, c'est-à-dire la publication d'une déclaration d'écoconception et le calcul d'un score d'avancement. **A cet égard, quels retours souhaiteriez-vous formuler concernant la rédaction d'une déclaration d'écoconception et le calcul du score d'avancement ? Que pensez-vous du tableur d'auto-évaluation optionnel proposé (disponible au format [Office Open XML](#) ou [OpenDocument](#)) ? \***
3. Pour chacun de ses critères, le référentiel inclut un niveau de priorisation et une estimation du niveau de difficulté de la mise en œuvre. **Avez-vous des remarques concernant le niveau de priorisation et/ou de difficulté des différentes pratiques ? Que proposeriez-vous et pourquoi ?**
4. Les critères visant à minimiser l'impact environnemental des contenus multimédias et à limiter les stratégies de captation de l'attention font partie des éléments mis en avant. **Quelle est votre analyse du traitement des enjeux relatifs à l'économie de l'attention par le référentiel ? Quelles seraient vos suggestions ou compléments à proposer pour réduire l'empreinte environnementale des contenus multimédias ?**
5. Le référentiel met aussi l'accent sur la maîtrise de l'empreinte environnementale des services numériques émergents dès leur conception, en particulier par des pratiques visant le minage ou la phase d'apprentissage des algorithmes requise pour les services utilisant des systèmes d'intelligence artificielle. **Avez-vous des commentaires sur le sujet de l'écoconception des services numériques émergents à considérer pour le référentiel général de l'écoconception des services numériques ?**
6. **Avez-vous d'autres remarques sur le contenu du référentiel général de l'écoconception des services numériques ?**

*\*L'Autorité recherche des contributeurs prêts à tester le projet de référentiel de l'écoconception des services numériques. Si vous utilisez l'outil d'auto-évaluation ( format [Office Open XML](#) ou [OpenDocument](#)) pour calculer votre score d'avancement et consentez à partager à l'Arcep vos résultats, vous pouvez transmettre le tableau rempli pour votre service à [ecoconception@arcep.fr](mailto:ecoconception@arcep.fr)*



autorité de régulation  
des communications électroniques,  
des postes et de la distribution de la presse

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

# REFERENTIEL GENERAL DE L'ECOCONCEPTION DES SERVICES NUMERIQUES

Octobre 2023

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

## Contexte

L'article 25 de la loi n°2021-1485 en date du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale numérique en France, prévoit que l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (ci-après « Arcep ») et l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique (ci-après « Arcom ») en lien l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ci-après l'ADEME), « *définissent le contenu d'un référentiel général de l'écoconception des services numériques. Ce référentiel, s'appuyant notamment sur la définition de l'écoconception prévue à l'article 2 de la directive 2009/125/ CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie, vise à définir des critères de conception durable des services numériques afin d'en réduire l'empreinte environnementale. 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 référentiel général de l'écoconception des services numériques a ainsi été élaboré par l'**Arcep** et l'**Arcom** en lien avec l'**ADEME**. La **DINUM**, la **CNIL** et l'**Inria** ont également contribué de façon significative à ce référentiel.

Ce document s'appuie notamment sur les travaux antérieurs de la mission interministérielle numérique écoresponsable (MiNumEco) menée par la DINUM et l'ADEME, en collaboration avec le Ministère de la Transition écologique et l'Institut pour un numérique responsable. La version finale du présent document devrait aboutir à la publication d'un référentiel unique sur l'écoconception des services numériques.

## Objectifs

Selon l'étude de l'ADEME et de l'Arcep<sup>1</sup>, **le numérique représente 2,5% de l'empreinte carbone en France**. Le secteur est également générateur d'**autres impacts environnementaux** notamment l'épuisement des ressources abiotiques (dont les métaux et minéraux). Les **terminaux**, en particulier leur fabrication, représentent la majeure partie de l'empreinte environnementale du numérique.

A l'horizon 2030, si rien n'est fait pour réduire l'empreinte environnementale du numérique et que les usages continuent de progresser au rythme actuel, le trafic de données serait multiplié par 6 et le nombre d'équipements serait supérieur de près de 65 % en 2030 par rapport à 2020, notamment du fait de l'essor des objets connectés. Il pourrait en résulter un **accroissement des impacts environnementaux** sur la période incluant l'augmentation de 45% de l'empreinte carbone du numérique en France et 14% d'augmentation pour la consommation de ressources abiotiques (métaux et minéraux).

L'**écoconception** des équipements et services numériques fait partie des leviers identifiés pour inverser la tendance en réduisant l'empreinte environnementale du numérique. Ce terme désigne « *l'intégration des caractéristiques environnementales dans la conception du produit en vue d'améliorer la performance environnementale du produit tout au long de son cycle de vie* »<sup>2</sup>. Le présent référentiel présente des voies pour appliquer ce principe d'écoconception aux **services numériques**.

---

<sup>1</sup> [Etude ADEME – Arcep sur l'empreinte environnementale du numérique en 2020, 2030 et 2050.](#)

<sup>2</sup> Article 2 de la directive 2009/215/CE établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie.

Dans cette perspective, le référentiel général de l'écoconception des services numériques poursuit quatre objectifs principaux :

## 1/ Concevoir des services numériques plus durables permettant d'allonger la durée de vie des terminaux

Les **terminaux**, en particulier leur fabrication, représentent la majeure partie de l'empreinte environnementale du numérique : entre 65% à plus de 90% selon l'indicateur considéré<sup>3</sup>. L'écoconception des services numériques est l'un des leviers pour allonger la **durée de vie** de ces appareils. Ainsi, le référentiel général de l'écoconception intègre plusieurs critères visant à :

- inciter à ce que le service soit utilisable sur des terminaux anciens et conserve une performance adaptée ;
- promouvoir l'adaptation du service au contexte d'utilisation et de visualisation ; c'est-à-dire optimiser la définition des vidéos, et plus largement, permettre l'usage du service sur le plus large nombre de terminaux possible (interface tactile, clavier physique, ...) ;
- utiliser l'*open source*, la publication du code source du service, comme levier de prolongation de la durée des services et de l'utilisation de terminaux, en particulier pour l'IoT ;
- rendre disponible des mises à jour essentielles pendant toute la durée de vie du terminal et permettre l'usage du service sur les versions antérieures du système d'exploitation ou du navigateur pour les applications.

## 2/ Promouvoir une démarche de sobriété environnementale face aux stratégies de captation de l'attention de l'utilisateur pour des usages en ligne avec les objectifs environnementaux internationaux

Le modèle économique de certains services numériques est basé sur des pratiques de captation de l'attention de l'utilisateur, appuyées par l'exploitation de quantités croissantes de données disponibles, des capacités de calculs et de mécanismes de profilage de plus en plus fins. Cette économie de l'attention favorise une croissance des usages qui peut entrer en dissonance avec l'objectif de **sobriété environnementale**.

Le référentiel général de l'écoconception inclut donc des critères ayant pour objectif de limiter les effets négatifs de l'**économie de l'attention**, notamment :

- restreindre les fonctionnalités « *nudge* » poussant à l'usage incontrôlé du service : mur de contenu infini, déclenchements automatiques des contenus vidéos, notifications intempestives, etc. ;
- redonner à l'utilisateur le contrôle de ses usages grâce à des fonctionnalités adaptées allant d'un bouton « stop » à un mode « économie de données » ou « sobriété énergétique » ou encore à la mise en place d'un indicateur de suivi de consommation ;
- limiter la captation de données et métadonnées à des fins de profilage publicitaire.

---

<sup>3</sup> Etude ADEME – Arcep, cf. nbp. 1.

### 3/ Diminuer les ressources informatiques mobilisées, optimiser le trafic de données et la sollicitation des infrastructures numériques

La fourniture et l'utilisation d'un service numérique repose sur l'allocation de **ressources** informatiques et le fonctionnement d'infrastructures qui ont un impact environnemental. En plus de l'empreinte environnementale des ressources dédiées amplifiée par l'augmentation des usages, il faut prendre en compte l'interdépendance entre services, terminaux et infrastructures, et donc l'effet indirect des usages sur la consommation en terminaux et le besoin en investissement capacitaires concernant les infrastructures (réseaux et centres de données). Ainsi, une partie des critères du référentiel général de l'écoconception a pour objectif de :

- limiter les ressources utilisées par les différentes briques du service numérique (composants natifs, services tiers, calculs asynchrones) en interrogeant systématiquement les cibles utilisatrices et le véritable besoin ;
- réduire le poids des contenus multimédias (vidéos, images, sons, texte) grâce au choix de leur format et, lorsque cela est possible la mise en place de techniques de compression ;
- limiter le nombre de requêtes envoyées aux serveurs ;
- minimiser les ressources nécessaires aux calculs asynchrones et adapter leur temporalité à l'intensité carbone du mix énergétique ;
- favoriser l'usage d'hébergements efficaces, limitant leur empreinte environnementale ;
- réduire l'empreinte environnementale des briques technologiques énergivores, par exemple les techniques de minage utilisées par les registres *blockchain* en particulier, ou l'apprentissage automatique sur lequel repose la majorité des systèmes d'intelligence artificielle.

### 4/ Accroître le niveau de transparence sur l'empreinte environnementale du service numérique

La publication d'indicateurs environnementaux fiables, robustes et comparables peut créer des incitations positives pour le développement de solutions vertueuses tout en œuvrant à éclairer le choix des utilisateurs sur l'impact de leurs usages numériques. Dans cette logique de « régulation par la donnée », ce référentiel inclut des critères visant à encourager les acteurs numériques à faire preuve de **transparence environnementale en publiant des données sur l'empreinte environnementale de leurs services** et à documenter leurs efforts de réduction d'impact. Il s'agit d'appeler notamment à :

- rendre disponible l'évaluation de l'empreinte environnementale du service numérique avec une approche multicritère dans la mesure du possible, considérant *a minima* les émissions de gaz à effet de serre, la consommation énergétique, en eau et en ressources abiotiques minéraux/métaux ;
- utiliser un hébergement transparent sur ses performances environnementales, l'origine de sa consommation énergétique et les méthodes de calculs des principaux indicateurs d'efficacité (le « *Power Usage Effectiveness* » et le « *Water Usage Effectiveness* ») ;
- détailler, lorsqu'il y en a, les objectifs environnementaux du service en s'appuyant sur les méthodologies reconnues et existantes.

## Périmètre

Le périmètre de ce référentiel s'étend à l'**ensemble des services numériques** que l'on entend<sup>4</sup> comme l'association :

- d'équipements permettant de stocker, manipuler, afficher des octets (serveurs, terminaux utilisateurs, box ADSL, etc.) ;
- d'infrastructures qui hébergent et relient les équipements (réseaux opérateurs et centres de données notamment) ;
- de plusieurs logiciels « empilés les uns sur les autres », c'est-à-dire qui s'exécutent sur une infrastructure matérielle en faisant appel les uns aux autres ;
- d'autres services numériques tiers éventuels.

Il s'agit donc d'un document utilisable pour une diversité de services : sites web, API, logiciels à installer, plateformes vidéo, logiciels « *software as a service* » (SAAS), outil reposant sur un système d'intelligence artificielle, registres de blockchain... Selon la nature et les fonctionnalités proposés par le service, certains critères seront néanmoins non applicables.

Son champ général vise à créer un socle commun qui ne fait pas obstacle à l'existence de documents d'écoconception plus complets et spécifiques à certaines catégories de produits numériques.

## Public cible

Tous les **métiers liés de près ou de loin à la conception d'un service numérique** tels que : chef(fe) de projet, assistant(e) à maîtrise d'ouvrage (AMOA), assistant(e) à maîtrise d'œuvre, product owner, *UX researcher*, designer, graphiste, développeur(se), devops, testeur(se), rédacteur ou rédactrice web, contributeur ou contributrice à un outil de gestion de contenu...

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques est donc un document technique destiné aux experts et métiers du développement, de la conception et du design des services numériques.

## Format

Le référentiel général de l'écoconception des services numériques propose **91 critères sous forme de questions** visant à s'assurer que le service opérationnel ou en cours de conception s'inscrit dans une démarche d'écoconception (par exemple : « Le service numérique est-il utilisable sur d'anciens modèles de terminaux ? »).

En répondant à ces questions, le fournisseur, l'éditeur ou le concepteur du service peut identifier les **axes d'amélioration** à privilégier. Afin de faciliter l'organisation des efforts, un **niveau de priorisation** est indiqué pour chacun des critères de ce référentiel. Les niveaux de priorisation de chacun des critères ont été définis en prenant en compte : l'impact estimé sur l'empreinte environnementale du numérique, la portée systémique du critère ainsi que ses éventuels effets indirects sur d'autres secteurs, et le niveau d'ambition de sa mise en œuvre telle que précisé par la fiche pratique associée.

---

<sup>4</sup> Sources : Etude Ademe-Arcep, 2022 ; Western Australian Government. (n.d). *Digital services definition and examples*.



Trois niveaux ont ainsi été établis par ordre d'importance : « Prioritaire » ; « Recommandé » et « Modéré ».

Une **annexe détaillée** à destination des professionnels du numérique précise les modalités techniques pour mettre œuvre les différents critères du référentiel. Pour chacun des critères du référentiel, une **fiche pratique dédiée** en annexe spécifie : l'objectif poursuivi, l'applicabilité, les conditions de mise œuvre et enfin les moyens et de contrôle de validation du critère. Ces fiches sont classées par thématique, suivant les étapes du cycle de vie du service (« Stratégie », « Spécifications », « Architecture », « Expérience et interface utilisateur (UX/UI) », « Contenus », « FrontEnd », « BackEnd », « Hébergement », « Apprentissage »).

## Calcul de score d'avancement

Afin de permettre à chaque concepteur, éditeur ou fournisseur de service numérique de suivre de façon dynamique l'avancement de sa démarche d'écoconception au regard de ce référentiel, un **score d'avancement** est proposé dans un cadre d'auto-évaluation. Ce score est déterminé en fonction du nombre de critères applicables validés, qui prend en compte le niveau de priorisation de chaque critère.

Le score d'avancement du référentiel est calculé de la manière suivante :

$$\left[ (\text{Nombre de critères validés ou N/A « Prioritaire »} \times 1,5 + \text{Nombre de critères validés ou N/A « Recommandé »} \times 1,25 + \text{Nombre de critères validés « Modéré » ou N/A}) / 109,5 \right] \times 100$$

Les conditions pour déclarer un critère « Validé » ou « N/A » sont décrites dans les parties « Mise en œuvre » et « Moyen de test ou de contrôle » des fiches pratiques de chacun des critères, disponibles en annexe. Les critères dont la fiche pratique spécifie la mention « pas d'option N/A » sont considérés comme applicables à tout service numérique et ne devront donc pas être comptabilisés comme « N/A » dans le calcul du score d'avancement. Par ailleurs, en cas de validation partielle des moyens de test et de contrôle, le critère ne devrait pas être considéré comme validé.

Afin de permettre aux utilisateurs d'un service et autres parties prenantes d'apprécier la réalité de la démarche d'écoconception engagée, la communication du score d'avancement au référentiel écoconception devrait être accompagnée d'une **publication présentant le détail des méthodes de calcul et d'appréciation** de chaque critère évalué, dans un format rendant possible la compréhension des résultats, par exemple dans la déclaration d'écoconception du service numérique (voir section suivante).

Dans cette perspective, un **tableur d'auto-évaluation** est proposé afin de faciliter le calcul du score d'avancement du service et la publication du détail du calcul. Il est disponible au format [Office Open XML](#) (.xlsx) et [OpenDocument](#) (.ods).

## Déclaration d'écoconception

La publication d'une **déclaration d'écoconception** est recommandée en vue de garantir la **transparence** concernant les efforts d'écoconception du service. Cette publication est d'ailleurs un prérequis pour valider certains critères définis par ce référentiel. Cette déclaration d'écoconception peut être circonscrite au service numérique évalué ou s'inscrire dans une publication plus générale par

exemple à l'échelle de l'organisation ou dans une démarche plus globale d'écoconception ou de numérique soutenable.

Selon sa forme, cette publication pourrait être affichée par exemple dans les mentions légales, aux côtés de la déclaration d'accessibilité ou sur une page dédiée.

Cette déclaration volontaire pourrait notamment contenir le **détail de la mise en œuvre des critères du référentiel général de l'écoconception des services numériques** applicables au service, en cohérence avec les détails fournis par les fiches pratiques en annexe. Plus précisément, elle pourrait en particulier renseigner des éléments concernant :

- les engagements et actions mis en place afin de réduire les impacts environnementaux du service numérique, notamment la réduction de la contribution à l'obsolescence induite sur les terminaux en faisant référence aux Objectifs de Développement Durable (ODD), aux enjeux des limites planétaires ou tout autre cadre de référence pertinent ;
- le profil des cibles utilisatrices du service ainsi que l'analyse des besoins métiers et des attentes des utilisateurs ;
- les chemins critiques et unités fonctionnelles évalués avec le référentiel. Les fonctionnalités principales du service numérique devront faire partie de l'échantillon considéré ;
- le nom du (des) fournisseur(s) ou prestataire(s) d'hébergement physique des serveurs (de stockage ou de calcul notamment) pour permettre de suivre les impacts environnementaux de l'hébergement ;
- la documentation de la mise en œuvre des différents critères du référentiel applicables au service évalué<sup>5</sup> ;
- et si publié, le détail du calcul du score d'avancement, par exemple en générant un fichier au format « PDF » à partir du tableur d'auto-évaluation (*cf.* partie « Calcul du score d'avancement ») ;

Cette déclaration d'écoconception devrait être datée et régulièrement mise à jour (idéalement à chaque modification significative du service).

---

<sup>5</sup> Se référer aux fiches pratiques en annexe. Certaines pratiques appellent spécifiquement à renseigner des éléments dans la déclaration d'écoconception en particulier les suivantes : 1.1. ; 1.2. ; 1.3 ; 1.4. ; 1.5. ; 1.8 ; 1.10 ; 1.12 ; 1.13 ; 1.15 ; 2.4 ; 2.6 ; 3.4 ; 3.8 ; 3.7 ; 4.8 ; 4.15 ; 5.6 ; 6.3 ; 6.4 ; 6.6 ; 6.9 ; 7.1 ; 7.3 ; 8.2 ; 8.3 ; 8.4 ; 8.5 ; 8.6 ; 8.7 ; 8.10 ; 8.11 ; 8.12 ; 8.13 ; 9.1 ; 9.2 ; 9.3 ; 9.4 ; 9.5.

## Les critères du référentiel général de l'écoconception par niveau de priorité

### 1/3 Les critères avec un niveau de priorisation « Prioritaire » (20/91)

Cette section présente les critères du référentiel général de l'écoconception des services numériques dont le **niveau de priorisation est considéré comme « Prioritaire »**. Plusieurs aspects ont été pris en compte pour établir cette liste, en particulier :

- l'approche systémique du critère, lorsqu'il porte sur la stratégie globale du service, de l'organisation ou du fournisseur ;
- le caractère ambitieux de la mise en œuvre telle que spécifiée dans la fiche pratique associée au critère en annexe ;
- le gain environnemental espéré en s'intéressant à la ou les brique(s) concernée(s) par son périmètre (terminaux, centres de données, réseaux). Les critères permettant de réduire l'empreinte environnementale des terminaux (ou d'autres éléments qui concentrent une part notable de l'empreinte environnementale du numérique) sont davantage susceptibles d'avoir été intégré à cette catégorie.

Thématique	Critère	Numéro de la fiche pratique <sup>6</sup>	Difficulté estimée
Stratégie	« Le service numérique a-t-il été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de ses impacts environnementaux ? »	1.1	Faible
Stratégie	« Le service numérique a-t-il défini ses cibles utilisatrices, les besoins métiers et les attentes réelles des utilisateurs cibles ? »	1.2	Faible
Stratégie	« Le service numérique a-t-il défini la liste des profils de matériels que les utilisateurs vont pouvoir employer pour y accéder ? »	1.3	Faible
Stratégie	« Le service numérique est-il utilisable sur d'anciens modèles de terminaux ? »	1.4	Faible
Stratégie	« Le service numérique s'adapte-t-il à différents types de terminaux d'affichage ? »	1.6	Fort
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique permet-il à l'utilisateur de décider de l'activation d'un service tiers ? »	4.5	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique fournit-il à l'utilisateur un moyen de contrôle sur ses contenus et ses services afin de réduire les impacts environnementaux ? »	4.19	Moyen
Contenus	« Le service numérique utilise-t-il, pour chaque vidéo, une définition adaptée au contenu et au contexte de visualisation ? »	5.3	Faible

<sup>6</sup> Numérotation de la fiche pratique détaillant les conditions de mise en œuvre du critère en annexe.

Contenus	« Le service numérique propose-t-il des vidéos dont le mode de compression est efficace et adapté au contenu et au contexte de visualisation ? »	5.4	Fort
Backend	« Le service numérique s'appuie-t-il sur un mécanisme de consensus qui minimise sa consommation de ressources ? »	7.6	Moyen
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement ayant une démarche de réduction de son impact écologique ? »	8.2	Moyen
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit une politique de gestion durable des équipements ? »	8.3	Moyen
Apprentissage	« Le service numérique nécessite-t-il l'inclusion d'une phase d'entraînement ? »	9.1	Faible
Apprentissage	« Le service numérique utilise-t-il une phase d'apprentissage avec un niveau de complexité minimisé et proportionné à l'usage effectif du service ? »	9.2	Faible
Apprentissage	« Le service numérique a-t-il mis en place des mécanismes visant à limiter la quantité d'entraînement nécessaire à son fonctionnement ? »	9.3	Moyen
Apprentissage	« Le service numérique limite-t-il la collecte de données utilisées pour la phase d'apprentissage ? »	9.4	Faible
Apprentissage	« Le service numérique utilise-t-il des techniques de compression pour les modèles utilisées lors de la phase d'entraînement ? »	9.5	Faible

## 2/3 Les critères avec un niveau de priorisation « Recommandé » (34/91)

Le niveau de priorisation « Recommandé » concerne :

- d'une part les critères touchant des briques informatiques qui ont un impact environnemental relativement important mais dont les conditions de mise en œuvre sont souples, en comparaison avec les critères classés comme « Prioritaire » ;
- d'autre part, les critères dont la mise en œuvre est ambitieuse bien qu'ils portent sur des éléments informatiques dont la contribution à l'empreinte environnementale du numérique est relativement moins élevée.

Thématique	Critère	Numéro de la fiche pratique	Difficulté estimée
Stratégie	« Le service numérique a-t-il été conçu avec des technologies standard interopérables plutôt que des technologies spécifiques et fermées ? »	1.7	Fort

Stratégie	« Le service numérique a-t-il au moins un référent identifié en écoconception numérique ? »	1.8	Faible
Stratégie	« Le service numérique a-t-il identifié des indicateurs pour mesurer ses impacts environnementaux ? »	1.9	Fort
Stratégie	« Le service numérique réalise-t-il régulièrement des revues pour s'assurer du respect de la réduction ou de la limitation de ses impacts environnementaux ? »	1.11	Fort
Stratégie	« Le service numérique minimise-t-il la collecte de données au strict nécessaire ? »	1.12	Moyen
Stratégie	« Le service numérique publie-t-il son code source sous licence <i>open source</i> ? »	1.13	Moyen
Stratégie	« Le service numérique repose-t-il sur des API documentées et ouvertes pour interagir avec le matériel ? »	1.14	Moyen
Spécifications	« Le service numérique a-t-il été conçu avec une revue de conception et une revue de code ayant pour objectif la réduction des impacts environnementaux de chaque fonctionnalité ? »	2.1	Faible
Spécifications	« Le service numérique a-t-il prévu une stratégie de décommissionnement pour ses fonctionnalités, ses composants ou ses environnements non utilisés ? »	2.2	Faible
Spécifications	« Le service numérique impose-t-il à ses fournisseurs de garantir une démarche de réduction de leurs impacts environnementaux ? »	2.3	Moyen
Spécifications	« Le service numérique évite-t-il, lorsque cela est possible, d'avoir recours à des briques technologiques énergivores et consommatrices en ressources ? »	2.6	Important
Architecture	« Le service numérique repose-t-il sur une architecture, des ressources ou des composants conçus pour réduire leurs propres impacts environnementaux ? »	3.1	Moyen
Architecture	« Le service numérique fonctionne-t-il sur une architecture pouvant adapter la quantité de ressources utilisées en fonction de la consommation du service ? »	3.2	Fort
Architecture	« Le service numérique propose-t-il d'installer des mises à jour correctives indépendamment des mises à jour évolutives de façon transparente ? »	3.6	Moyen

Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique est-il utilisable via une connexion bas débit ? »	4.1	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique affiche-t-il uniquement des contenus sans défilement infini ? »	4.3	Moyen
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique indique-t-il à l'utilisateur que l'utilisation d'une fonctionnalité a des impacts environnementaux importants ? »	4.16	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique limite-t-il le recours aux notifications par défaut ? »	4.17	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique permet-il à l'utilisateur de contrôler les notifications qu'il reçoit ? »	4.18	Faible
Contenus	« Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte de visualisation de chaque image ? »	5.1	Faible
Contenus	« Le service numérique propose-t-il des images dont le niveau de compression est adapté au contenu et au contexte de visualisation ? »	5.2	Moyen
Contenus	« Le service numérique propose-t-il des documents dont le niveau de compression est efficace et adapté au contenu et au contexte d'utilisation ? »	5.8	Moyen
Contenus	« Le service numérique a-t-il une stratégie d'archivage et de suppression, automatiques ou manuelles, des contenus obsolètes ou périmés ? »	5.9	Moyen
Frontend	« Le service numérique propose-t-il un mécanisme de chargement progressif pour les éléments graphiques et les médias le nécessitant ? »	6.7	Moyen
Backend	« Le service numérique a-t-il recours à un système de cache serveur pour les données les plus utilisées ? »	7.1	Moyen
Backend	« Le service numérique est-il configuré pour transmettre depuis le serveur des contenus compressés au client qui les accepte ? »	7.2	Faible
Backend	« Le service numérique archive-t-il ou supprime-t-il les données et documents après expiration de leur durée de conservation ? »	7.4	Moyen

Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont le PUE ( <i>Power Usage Effectiveness</i> ) est minimisé ? »	8.5	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont son WUE ( <i>Water Usage Effectiveness</i> ) est minimisé ? »	8.6	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont l'origine de consommation d'électricité est communiquée, documentée et majoritairement d'origine renouvelable ? »	8.7	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont la localisation géographique est cohérente avec ses activités et qui minimise son empreinte environnementale ? »	8.8	Fort
Hébergement	« Le service numérique duplique-t-il les données uniquement lorsque cela est nécessaire ? »	8.10	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il une redondance uniquement lorsque cela est nécessaire ? »	8.11	Faible
Hébergement	« Les calculs asynchrones nécessaires au service numérique sont-ils exécutés en tenant compte de contraintes externes ? »	8.13	Faible

### 3/3 Les critères avec un niveau de priorisation « Modéré » (37/91)

Le **niveau de priorisation « Modéré »** correspond aux critères dont la mise en œuvre est relativement souple et/ou qui concernent des éléments du service numérique estimés avoir un impact plus modéré en termes de consommation en ressources et d'empreinte carbone.

Ces critères demeurent néanmoins importants à valider pour construire une démarche holistique d'écoconception pour le service numérique.

Thématique	Critère	Numéro de la fiche pratique	Difficulté estimée
Stratégie	« Le service numérique est-il utilisable sur d'anciennes versions du système d'exploitation et navigateurs web ? »	1.5	Faible
Stratégie	« Le service numérique a-t-il recours à un niveau de chiffrement adapté à ses besoins ? »	1.15	Moyen
Spécifications	« Le service numérique a-t-il pris en compte les impacts environnementaux des composants d'interface prêts à l'emploi utilisés ? »	2.4	Moyen
Architecture	« Le service numérique a-t-il pris en compte l'évolution technique des protocoles ? »	3.3	Moyen

Architecture	« Le service numérique utilise-t-il un protocole d'échange adapté aux contenus transférés ? »	3.4	Moyen
Architecture	« Le service numérique garantit-il la mise à disposition de mises à jour correctives pendant toute la durée de vie prévue des équipements et des logiciels liés au service ? »	3.5	Moyen
Architecture	« Le service numérique propose-t-il des mises à jour incrémentielles, afin de ne pas remplacer tout le code à chaque mise à jour ? »	3.7	Moyen
Architecture	« Le service numérique désactive-t-il les environnements de développement sur les plages horaires où il est inutilisé ? »	3.8	Moyen
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique optimise-t-il le parcours de navigation pour chaque fonctionnalité principale ? »	4.4	Moyen
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique utilise-t-il majoritairement des composants fonctionnels natifs du système d'exploitation, du navigateur ou du langage utilisé ? »	4.6	Moyen
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique utilise-t-il uniquement du contenu vidéo, audio et animé porteur d'informations ? »	4.7	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique utilise-t-il du texte ou de l'image au lieu de contenu vidéo audio ou animé, lorsque cela est possible ? »	4.8	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique permet-il de mettre en pause les animations, défilement ou clignotement ? »	4.9	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique limite-t-il la taille des polices de caractères téléchargées ? »	4.10	Moyen
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique limite-t-il les requêtes serveur lors de la saisie utilisateur ? »	4.11	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique informe-t-il l'utilisateur du format de saisie attendu avant sa validation ? »	4.12	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique vérifie-t-il les saisies et les formats de données obligatoires à la soumission d'un formulaire sans requête serveur lorsque c'est possible ? »	4.13	Faible



Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique informe-t-il l'utilisateur, avant le transfert, des poids et formats de fichier attendus ? »	4.14	Faible
Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	« Le service numérique vérifie-t-il des limites de poids et de formats sur les fichiers pouvant être transmis par l'utilisateur ? »	4.15	Moyen
Contenus	« Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'écoute de chaque contenu audio ? »	5.5	Moyen
Contenus	« Le service numérique propose-t-il des contenus audios dont le mode de compression est adapté au contenu et au contexte d'écoute ? »	5.6	Moyen
Contenus	« Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'utilisation pour chaque document ? »	5.7	Moyen
Frontend	« Le service numérique s'astreint-il à un poids maximum par écran ? »	6.1	Moyen
Frontend	« Le service numérique s'astreint-il à une limite de requêtes par écran ? »	6.2	Moyen
Frontend	« Le service numérique utilise-t-il des mécanismes de mises en cache pour la totalité des contenus transférés dont il a le contrôle ? »	6.3	Faible
Frontend	« Le service numérique utilise-t-il un stockage côté client de certaines ressources afin d'éviter des échanges réseaux inutiles ? »	6.4	Moyen
Frontend	« Le service numérique a-t-il mis en place des techniques de compression sur la totalité des ressources transférées dont il a le contrôle ? »	6.5	Faible
Frontend	« Le service numérique affiche-t-il majoritairement des éléments graphiques et des médias dont les dimensions d'origine correspondent aux dimensions du contexte d'affichage ? »	6.6	Moyen
Frontend	« Le service numérique évite-t-il de déclencher le chargement de ressources et de contenus inutilisés pour chaque fonctionnalité ? »	6.8	Moyen
Frontend	« Le service numérique restreint-il l'usage des capteurs des terminaux utilisateur au besoin du service plutôt qu'en permanence ? »	6.9	Moyen
Frontend	« Le service numérique héberge-t-il les ressources statiques transférées dont il est l'émetteur sur un même domaine ? »	6.10	Faible
Backend	« Le service numérique définit-il des durées de conservation sur les données et documents qui le nécessitent ? »	7.3	Faible

Backend	« Le service numérique informe-t-il l'utilisateur d'un traitement en cours en arrière-plan ? »	7.5	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement signataire du Code de Conduite européen sur les Datacenters ? »	8.1	Faible
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit des indicateurs d'impacts environnementaux liés à son activité ? »	8.4	Moyen
Hébergement	« Le service numérique héberge-t-il de façon distincte les données « chaudes » et « froides » ? »	8.9	Fort
Hébergement	« Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui traite efficacement la chaleur produite par les serveurs ? »	8.12	Faible

## ANNEXE – FICHES PRATIQUES DU REFERENTIEL DE L'ECOCONCEPTION DES SERVICES NUMERIQUES

Destinée aux professionnels du numérique prenant en main le référentiel général de l'écoconception des services numériques, cette annexe précise les modalités techniques et pratiques de mise en œuvre des différents critères de ce référentiel.

Elle comporte ainsi un ensemble de fiches pratiques qui précisent pour chacun des critères du référentiel : l'objectif poursuivi, les conditions d'applicabilité du critère, les modalités de sa mise en œuvre et les moyens de tests de contrôle à valider. Ces 91 fiches sont classées en 9 thématiques suivant les différentes phases de développement du service : « Stratégie », « Spécification », « Architecture », « Contenus », « Expérience et interface utilisateur UX/UI », « FrontEnd », « BackEnd », « Hébergement », « Apprentissage ».

### Liste des fiches pratiques

1	Stratégie .....	21
1.1	Le service numérique a-t-il été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de ses impacts environnementaux ? .....	21
1.2	Le service numérique a-t-il défini ses cibles utilisatrices, les besoins métiers et les attentes réelles des utilisateurs cibles ? .....	23
1.3	Le service numérique a-t-il défini la liste des profils de matériels que les utilisateurs vont pouvoir employer pour y accéder ? .....	24
1.4	Le service numérique est-il utilisable sur d'anciens modèles de terminaux ? .....	25
1.5	Le service numérique est-il utilisable sur d'anciennes versions des systèmes d'exploitation et navigateurs web ? .....	27
1.6	Le service numérique s'adapte-t-il à différents types de terminaux d'affichage ? .....	28
1.7	Le service numérique a-t-il été conçu avec des technologies standard interoperables plutôt que des technologies spécifiques et fermées ? .....	29
1.8	Le service numérique a-t-il au moins un référent identifié en écoconception numérique ?	30
1.9	Le service numérique a-t-il identifié des indicateurs pour mesurer ses impacts environnementaux ? .....	31
1.10	Le service numérique s'est-il fixé des objectifs en matière de réduction ou de limitation de ses propres impacts environnementaux ? .....	32
1.11	Le service numérique réalise-t-il régulièrement des revues pour s'assurer du respect de sa démarche d'écoconception ? .....	33
1.12	Le service numérique minimise-t-il la collecte de données au strict nécessaire ? .....	34
1.13	Le service numérique publie-t-il son code source sous licence <i>open source</i> ? .....	36
1.14	Le service numérique repose-t-il sur des API documentées et ouvertes pour interagir avec le matériel pour interagir avec le matériel ? .....	37

1.15	Le service numérique a-t-il recours à un niveau de chiffrement adapté à ses besoins ?	38
2	Spécifications	39
2.1	Le service numérique a-t-il été conçu avec une revue de conception et une revue de code en ayant pour un des objectifs de réduire les impacts environnementaux de chaque fonctionnalité ?	39
2.2	Le service numérique a-t-il prévu une stratégie de décommissionnement pour ses fonctionnalités, ses composants ou ses environnements non utilisés ?	40
2.3	Le service numérique impose-t-il à ses fournisseurs de garantir une démarche de réduction de leurs impacts environnementaux ?	41
2.4	Le service numérique a-t-il pris en compte les impacts environnementaux des composants d'interface prêts à l'emploi utilisés ?	42
2.5	Le service numérique a-t-il pris en compte les impacts environnementaux des services tiers utilisés lors de leur sélection ?	43
2.6	Le service numérique évite-t-il lorsque cela est possible d'avoir recours à des briques technologiques énergivores et consommatrices en ressources ?	44
3	Architecture	45
3.1	Le service numérique repose-t-il sur une architecture, des ressources ou des composants conçus pour réduire leurs propres impacts environnementaux ?	45
3.2	Le service numérique fonctionne-t-il sur une architecture pouvant adapter la quantité de ressources utilisées en fonction de la consommation du service ?	46
3.3	Le service numérique a-t-il pris en compte l'évolution technique des protocoles ?	47
3.4	Le service numérique utilise-t-il un protocole d'échange adapté aux contenus transférés ?	48
3.5	Le service numérique garantit-il la mise à disposition de mises à jour correctives pendant toute la durée de vie prévue des équipements et des logiciels liés au service ?	49
3.6	Le service numérique propose-t-il d'installer des mises à jour correctives indépendamment des mises à jour évolutives de façon transparente ?	50
3.7	Le service numérique propose-t-il les mises à jour incrémentielles, afin de ne pas remplacer tout le code à chaque mise à jour ?	52
3.8	Le service numérique désactive-t-il les environnements de développement sur les plages horaires où il est inutilisé ?	53
4	Expérience et interface utilisateur (UX/UI)	54
4.1	Le service numérique est-il utilisable via une connexion bas débit ?	54
4.2	Le service numérique comporte-t-il uniquement des éléments animations, vidéos et sons dont la lecture automatique est désactivée ?	55
4.3	Le service numérique affiche-t-il uniquement des contenus sans défilement infini ?	57
4.4	Le service numérique optimise-t-il le parcours de navigation pour chaque fonctionnalité principale ?	58
4.5	Le service numérique permet-il à l'utilisateur de décider de l'activation d'un service tiers ?	60

4.6	Le service numérique utilise-t-il majoritairement des composants fonctionnels natifs du système d'exploitation, du navigateur ou du langage utilisé ? .....	61
4.7	Le service numérique utilise-t-il uniquement du contenu vidéo, audio et animé porteur d'informations ? .....	62
4.8	Le service numérique utilise-t-il du texte ou de l'image au lieu de contenu vidéo audio ou animé, lorsque cela est possible ? .....	63
4.9	Le service numérique permet-il de mettre en pause les animations, défilement ou clignotement ? .....	64
4.10	Le service numérique limite-t-il la taille des polices de caractères téléchargées ? indique-t-il à l'utilisateur que l'utilisation d'une fonctionnalité a des impacts environnementaux.....	65
4.11	Le service numérique limite-t-il les requêtes serveur lors de la saisie utilisateur ? .....	66
4.12	Le service numérique informe-t-il l'utilisateur du format de saisie attendu avant sa validation ? .....	67
4.13	Le service numérique vérifie-t-il les saisies et les formats de données obligatoires à la soumission d'un formulaire sans requête serveur lorsque c'est possible ? .....	68
4.14	Le service numérique informe-t-il l'utilisateur, avant le transfert, des poids et formats de fichier attendus ? .....	69
4.15	Le service numérique vérifie-t-il des limites de poids et de formats sur les fichiers pouvant être transmis par l'utilisateur ? .....	70
4.16	Le service numérique indique-t-il à l'utilisateur que l'utilisation d'une fonctionnalité a des impacts environnementaux importants ? .....	71
4.17	Le service numérique limite-t-il le recours notifications par défaut ? .....	72
4.18	Le service numérique permet-il à l'utilisateur de contrôler les notifications qu'il reçoit ?	73
4.19	Le service numérique fournit-il à l'utilisateur un moyen de contrôle sur ses contenus et ses services afin de réduire les impacts environnementaux ? .....	74
5	Contenus .....	76
5.1	Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte de visualisation de chaque image ? .....	76
5.2	Le service numérique propose-t-il des images dont le niveau de compression est adapté au contenu et au contexte de visualisation ? .....	78
5.3	Le service numérique utilise-t-il, pour chaque vidéo, une définition adaptée au contenu et au contexte de visualisation ? .....	79
5.4	Le service numérique propose-t-il des vidéos dont le mode de compression est efficace et adapté au contenu et au contexte de visualisation ? .....	81
5.5	Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'écoute de chaque contenu audio ? .....	85
5.6	Le service numérique propose-t-il des contenus audios dont le mode de compression est adapté au contenu et au contexte d'écoute ? .....	86
5.7	Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'utilisation pour chaque document ? .....	87

5.8	Le service numérique propose-t-il des documents dont le niveau de compression est adapté au contenu et au contexte d'utilisation ? .....	88
5.9	Le service numérique a-t-il une stratégie d'archivage et de suppression, automatiques ou manuelles, des contenus obsolètes ou périmés ? .....	89
6	Frontend .....	90
6.1	Le service numérique s'astreint-il à un poids maximum par écran ?.....	90
6.2	Le service numérique s'astreint-il à une limite de requêtes par écran ? .....	91
6.3	Le service numérique utilise-t-il des mécanismes de mises en cache pour la totalité des contenus transférés dont il a le contrôle ? .....	92
6.4	Le service numérique utilise-t-il un stockage côté client de certaines ressources afin d'éviter des échanges réseaux inutiles ? .....	93
6.5	Le service numérique a-t-il mis en place des techniques de compression sur la totalité des ressources transférées dont il a le contrôle ? .....	94
6.6	Le service numérique affiche-t-il majoritairement des éléments graphiques et des médias dont les dimensions d'origine correspondent aux dimensions du contexte d'affichage ? .....	96
6.7	Le service numérique propose-t-il un mécanisme de chargement progressif pour les éléments graphiques et les médias le nécessitant ? .....	97
6.8	Le service numérique évite-t-il de déclencher le chargement de ressources et de contenus inutilisés pour chaque fonctionnalité ?.....	98
6.9	Le service numérique restreint-il l'usage des capteurs des terminaux utilisateur au besoin du service plutôt qu'en permanence ? .....	99
6.10	Le service numérique héberge-t-il les ressources statiques transférées dont il est l'émetteur sur un même domaine ? .....	100
7	Backend .....	101
7.1	Le service numérique a-t-il recours à un système de cache serveur pour les données les plus utilisées ?.....	101
7.2	Le service numérique est-il configuré pour transmettre depuis le serveur des contenus compressés au client qui les accepte ? .....	102
7.3	Le service numérique définit-il des durées de conservation sur les données et documents qui le nécessitent ? .....	103
7.4	Le service numérique archive-t-il ou supprime-t-il les données et documents après expiration de leur durée de conservation ?.....	104
7.5	Le service numérique informe-t-il l'utilisateur d'un traitement en cours en arrière-plan ? 105	
7.6	Le service numérique s'appuie-t-il sur un mécanisme de consensus qui minimise sa consommation de ressources ? .....	106
8	Hébergement .....	108
8.1	Le service numérique utilise-t-il un hébergement signataire du Code de Conduite européen sur les Datacenters ? .....	108
8.2	Le service numérique utilise-t-il un hébergement ayant une démarche de réduction de son impact écologique ? .....	110

8.3	Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit une politique de gestion durable des équipements ? .....	111
8.4	Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit des indicateurs d'impacts environnementaux liés à son activité ? .....	112
8.5	Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont le PUE ( <i>Power Usage Effectiveness</i> ) est minimisé ? .....	113
8.6	Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont son WUE ( <i>Water Usage Effectiveness</i> ) est minimisé ? .....	115
8.7	Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont l'origine de consommation d'électricité est documentée et majoritairement d'origine renouvelable ? .....	116
8.8	Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont la localisation géographique est cohérente avec ses activités et qui minimise son empreinte environnementale ? .....	117
8.9	Le service numérique héberge-t-il de façon distincte les données « chaudes » et « froides » ?.....	118
8.10	Le service numérique duplique-t-il les données uniquement lorsque cela est nécessaire ?	119
8.11	Le service numérique utilise-t-il une redondance uniquement lorsque cela est nécessaire ?.....	120
8.12	Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui traite efficacement la chaleur produite par les serveurs ? .....	121
8.13	Les calculs asynchrones nécessaires au service numérique sont-ils exécutés en minimisant leurs impacts en tenant compte de contraintes externes ? .....	122
9	Apprentissage.....	123
9.1	Le service numérique nécessite-t-il l'inclusion d'une phase d'entraînement ?.....	123
9.2	Le service numérique utilise-t-il une phase d'apprentissage avec un niveau de complexité minimisé et proportionné à l'usage effectif du service ? .....	125
9.3	Le service numérique a-t-il mis en place des mécanismes visant à limiter la quantité d'entraînement nécessaire à son fonctionnement ?.....	126
9.4	Le service numérique limite-t-il la collecte de données utilisées pour la phase d'apprentissage ?	127
9.5	Le service numérique utilise-t-il des techniques de compression pour les modèles utilisées lors de la phase d'entraînement ? .....	128

# 1 Stratégie

La stratégie permet de déterminer et de suivre la pertinence, les enjeux et le pilotage de la conception du service numérique.

## 1.1 Le service numérique a-t-il été évalué favorablement en termes d'utilité en tenant compte de ses impacts environnementaux ?

Niveau de difficulté : Faible  
Niveau de priorité : Prioritaire  
Pas d'option N/A

### Objectif

Prendre en compte l'utilité du service numérique dès sa conception et son inscription dans au moins l'un des objectifs de développement durable (ODD), l'un des enjeux de limites planétaires ou tout autre référentiel du même type.

### Mise en œuvre

Pour évaluer l'utilité du service, se référer à des référentiels et déterminer en amont du projet si son utilité est avérée, en particulier :

- les [17 objectifs de développement durable](#) (ODD) de l'ONU ;
- les [9 limites planétaires](#) ;
- la [Taxonomie européenne sur les activités vertes](#) ;
- la [Directive CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive](#) ;
- les Normes ISO, en particulier [ISO 26 000](#) (non certifiable) ;
- [Global Reporting Initiative](#).

Si l'utilité du service ne s'inscrit pas dans ces référentiels, justifier en quoi le service est utile, participe à l'intérêt général ou est en appui d'une politique publique.

Vérifier par exemple un ou plusieurs de ces points : sa pertinence, son utilité, sa création de valeur, son bien-fondé, son service pour l'intérêt général, sa réponse à des besoins essentiels, sa participation à la mise en place de communs numériques, etc. Afficher dans la déclaration d'écoconception les ODD dans lequel le service s'inscrit.



## Moyen de test ou de contrôle

Comment a été évalué le service, par exemple dans quels objectifs de développement durables s'inscrit le service, quelles sont les réponses aux enjeux de limites planétaires ou autre référentiel utilisé (préciser lequel), et leur pertinence dans la déclaration d'écoconception de ce service numérique.

Un service numérique valide ce critère s'il est fait l'objet d'une étude visant à évaluer et justifier les impacts environnementaux et sociaux.

Le rapport comprendra *a minima* une réponse aux questions suivantes (source : [Designer Ethiques](#)) :

- 1) L'utilisation du numérique pour ce service est-elle nécessaire ?
- 2) Existe-t-il d'autres solutions non-numériques pour répondre à ce besoin ?
- 3) Quels sont les réels besoins justifiant la création du service ?
- 4) La valeur ajoutée du service justifie-t-elle la mobilisation des ressources requises pour sa création ? Est-ce qu'on crée plus de valeur qu'on en détruit ?
- 5) Pour chaque fonctionnalité, est-elle vraiment nécessaire ? Est-ce qu'on peut faire autrement ?
- 6) Que se passerait-il si on ne l'avait pas ?

Par ailleurs, cette étude devrait inclure une analyse qualitative des impacts environnementaux directs et indirects potentiels liés au service, qui se traduira par la réalisation d'un arbre de conséquences suivant la méthode [Empreinte Projet niveau 1 de l'ADEME](#).

## 1.2 Le service numérique a-t-il défini ses cibles utilisatrices, les besoins métiers et les attentes réelles des utilisateurs cibles ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

Pas d'option N/A

### Objectif

Pour répondre au plus juste aux utilisatrices et utilisateurs du service numérique, il est indispensable de connaître ses cibles, leurs usages, leurs besoins et leurs comportements, afin de ne pas surcharger les services numériques en fonctionnalités et contenus, ni les appauvrir au point qu'ils ne répondent pas aux attentes. Sans l'identification des catégories d'utilisateurs primaires et secondaires, il est difficile de dimensionner correctement le service numérique.

Les incertitudes poussent à extrapoler les besoins souvent au-delà des attentes réelles. On peut également ne pas répondre aux « bons besoins » parce que l'on connaît mal ses utilisateurs ou l'on répond juste à ce que demande le commanditaire. Tout cela finit par être un mauvais investissement de ressources, de temps passé et des impacts environnementaux générés. Il faut éviter toute fonctionnalité non essentielle. D'autre part, il est important de vérifier qu'un ou plusieurs services existants répondent déjà au besoin, pour ne pas les dupliquer.

### Mise en œuvre

Pour la définition des cibles utilisatrices, mobiliser les outils et composants de la phase de Recherche UX (UX research) : étude concurrentielle, analyse de l'existant, définition des *personas*, réalisation d'entretiens ou de sondages avec les utilisateurs, observation, etc.

Concernant l'identification des besoins métiers et des attentes réelles des utilisateurs cibles, les étapes suivantes pourront être suivies :

- Entretiens avec les différentes parties prenantes et les métiers concernés ;
- Recherche UX auprès des utilisateurs ciblés ;
- Définir les utilisateurs primaires et secondaires ;
- Pratique alliée : les approches agiles ;
- Observation des statistiques d'usages dans le cas d'un service déjà existant.

### Moyen de test ou de contrôle

Donner accès à ces documents de référence de la phase de recherche : entretiens utilisateurs, étude UX, benchmark, *personas*, étude marketing, etc. permettant de définir précisément les utilisateurs cibles. Sur la base de ces éléments, des recherches, observations, sondages ou autres devraient également être accessibles permettant précisément de définir l'expression de besoin métier ou les attentes réelles des utilisateurs ciblés.

Le profil des cibles utilisatrices ainsi que l'analyse des besoins métiers et des attentes des utilisateurs devraient être clairement renseignés dans la déclaration d'écoconception du service numérique ainsi que les choix effectués en ce sens.

### **1.3 Le service numérique a-t-il défini la liste des profils de matériels que les utilisateurs vont pouvoir employer pour y accéder ?**

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

Pas d'option N/A

#### **Objectif**

Un service numérique n'exploitant que des ressources techniques de toute dernière génération peut conduire les utilisateurs à renouveler leurs équipements afin d'y accéder (obsolescence matérielle). Ainsi, certaines utilisations peuvent être contraintes par les terminaux des utilisateurs. Pour permettre un choix plus large d'équipements même anciens et limiter le renouvellement de matériel, il est important de connaître les profils de matériel que les utilisateurs vont pouvoir employer, aujourd'hui et demain : taille d'écran, écran tactile ou non, smartphone, tablette, ordinateur portable, ordinateur de bureau, etc.

#### **Mise en œuvre**

Définir le profil des matériels supportés, le plus ancien possible, afin d'éviter toute obsolescence matérielle.

#### **Moyen de test ou de contrôle**

Le critère est validé si le profil des matériels supportés par le service, le plus ancien possible, est défini et affiché dans la déclaration d'écoconception du service.

## 1.4 Le service numérique est-il utilisable sur d'anciens modèles de terminaux ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'opère pas sur du matériel

### Objectif

Selon l'étude ADEME-Arcep, les terminaux représentent 65 à 90% de l'empreinte environnementale du numérique selon l'indicateur considéré, en particulier leur fabrication. L'allongement de la durée de vie des terminaux est donc un levier essentiel de réduction des impacts environnementaux du numérique. Le service numérique doit limiter sa contribution à leur obsolescence en fonctionnant sur des équipements les plus anciens possibles.

### Mise en œuvre

S'assurer pour chaque fonctionnalité, que le service numérique est compatible avec des équipements anciens. Par exemple, ce critère peut être ajouté dans les tests ou QA (*Quality assurance*).

Précisions concernant le critère :

- Il s'agit de la compatibilité avec un matériel et non avec un système d'exploitation ou tout autre logiciel faisant fonctionner le service numérique (par exemple un navigateur). Il ne s'agit donc pas ici de rendre compatible le service numérique avec des logiciels ou des systèmes d'exploitation dont les mises à jour de sécurité n'ont pas été faites.
- Définition de « utilisable » ici : mode dégradé accepté mais sans perte de fonctionnalité incontournable ou critique ni de contenu pour le service.
- Si le service numérique est une application native : le service numérique doit être utilisable sur les équipements mis sur le marché il y a 7 ans ou plus, dans la dernière version du système d'exploitation proposé par cet équipement.
- Si le service numérique fonctionne sur un navigateur web : le service numérique doit être utilisable sur les équipements équipés d'un microprocesseur mis sur le marché il y a dix ans ou plus.
- Pour les autres services numériques, leur utilisation doit être garantie sur des équipements ou périphériques mis sur le marché il y a 7 ans ou plus.
- Une durée de compatibilité plus longue est recommandée. Préciser dans ce cas, l'objectif, par exemple dans la déclaration d'écoconception.
- Ce critère n'exclut pas l'usage de fonctionnalités récentes permettant la réduction des impacts environnementaux à l'usage tant que le service reste disponible sur les anciennes versions (principe d'amélioration progressive).

## Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre selon la nature du service en vérifiant les points suivants :

- Si le service numérique est une application native : tester les fonctionnalités critiques du service numérique sur un équipement ancien (par exemple un smartphone, une tablette ou TV connectée), c'est-à-dire mis sur le marché il y a sept ans ou plus, dans la dernière version du système d'exploitation proposé par cet équipement.
- Si le service numérique fonctionne sur un navigateur web : les fonctionnalités critiques doivent fonctionner sur un PC portable (choisir un terminal en cohérence avec le public visé au 1.3) équipé d'un microprocesseur mis sur le marché il y a dix ans.
- Pour les autres services numériques : tester les fonctionnalités critiques du service sur un terminal (exemple : équipements connectés) mis sur le marché il y a 7 ans ou plus.

Tenir compte du moment où l'évaluation est réalisée et non de la date de mise en ligne du service.

Le critère est validé si le service est utilisable dans les conditions susmentionnées.

## 1.5 Le service numérique est-il utilisable sur d'anciennes versions du systèmes d'exploitation et navigateurs web ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur un système d'exploitation ou un navigateur web

### Objectif

L'objectif est de permettre à des systèmes d'exploitation ou navigateurs web anciens d'être utilisés, afin d'allonger leur durée de vie. Les systèmes d'exploitation et les navigateurs étant parfois liés à un terminal, cette pratique peut donc partiellement permettre de réduire la contribution du service numérique à leur obsolescence. Ce critère prend en compte les dispositions européennes visant à garantir la mise à disposition de mises à jour correctives pour les systèmes d'exploitation de 5 ans.

### Mise en œuvre

Si le service numérique est une application native, il doit prendre en charge les dernières versions des systèmes d'exploitation supportés et être utilisable sur les versions anciennes de ces systèmes d'exploitation (hors mises à jour correctives), jusqu'à cinq ans, en prenant en compte la première date de mise à disposition en version stable.

Le service numérique fonctionne sur un navigateur web, il doit prendre en charge les dernières versions des navigateurs web (hors mises à jour correctives) et être utilisable sur les versions anciennes des principaux navigateurs web, jusqu'à deux ans, en prenant en compte la première date de mise à disposition en version stable.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre selon la nature du service en vérifiant les points suivants :

- Si le service numérique est une application native : tester les fonctionnalités critiques du service numérique sur les systèmes d'exploitation supportés ayant cinq ans, en prenant en compte la première date de mise à disposition en version stable.
- Si le service numérique fonctionne sur un navigateur web : tester que les fonctionnalités critiques fonctionnent sur les principaux navigateurs web dans une version datée d'au moins deux ans, en prenant en compte la première date de mise à disposition en version stable.

La déclaration d'écoconception du service numérique devrait spécifier :

- Si le service numérique est une application native : les versions minimales des systèmes d'exploitation supportés.
- Si le service numérique fonctionne sur un navigateur web : les versions minimales des navigateurs web compatibles.

Si certaines fonctionnalités requièrent une version plus récente, indiquer les versions minimales avec et sans support de ces fonctionnalités.

## 1.6 Le service numérique s'adapte-t-il à différents types de terminaux d'affichage ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A : si le service numérique ne propose d'interface utilisateur sur écran

### Objectif

Le service numérique devrait participer à limiter l'achat de nouveaux terminaux en fonctionnant sur des équipements aux dimensions d'écrans variées, dont les plus petites (smartphones anciens par exemple). La possibilité d'un service numérique de s'adapter aux écrans avec une faible définition peut contribuer à lutter contre l'obsolescence des équipements induite par le logiciel.

### Mise en œuvre

Uniquement si applicable, rendre l'interface du service numérique adaptable à la taille de l'écran sans perte d'utilisabilité (« *responsive design* »).

Dans l'objectif d'éviter la multiplication des terminaux pour accéder à différents services, il est recommandé que les services numériques soient adaptatifs et capables de s'afficher parfaitement sur le petit écran d'un mobile comme sur le grand écran d'un PC. Il vaut mieux éviter de dupliquer le service numérique avec une version spécifique pour chaque terminal. Il est également préférable que les menus soient utilisables en mode tactile comme *via* un clavier.

### Moyen de test ou de contrôle

Tester les fonctionnalités critiques du service numérique sur différentes tailles d'affichage (ordinateur de bureau, tablette et mobile) :

- Le service doit adapter son mode d'affichage de manière dynamique selon la taille de l'écran (*responsive web design*).
- Vérifier que les différents composants type menus soient accessibles via tout type d'interface y compris tactile ou non, avec ou sans souris.
- S'assurer de l'affichage complet du service dans une zone de visualisation de 1200 pixels de large (ce qui correspond à la définition des écrans d'ordinateurs standards de 17 pouces au format 5/4 avec 80 pixels utilisés par une barre de lancement).

Le critère est validé si les conditions susmentionnées sont remplies.

## 1.7 Le service numérique a-t-il été conçu avec des technologies standard interoperables plutôt que des technologies spécifiques et fermées ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

L'objectif est de lutter contre l'obsolescence des équipements induite par le logiciel. Tout service numérique qui s'attachera à être le plus stable et pérenne dans le temps permettra l'allongement de la durée pendant laquelle les terminaux restent utilisables. Typiquement, le recours à de nouvelles interfaces programmatiques (API) ou de nouveaux standards non supportés par les terminaux plus anciens sont susceptibles de favoriser une obsolescence rapide des terminaux. Ainsi, l'interopérabilité des standards est un vecteur pour allonger la durée d'utilisation et de vie des terminaux. Autre exemple, les applications natives peuvent avoir besoin des dernières versions d'OS (système d'exploitation) ou même les dernières versions des équipements pour fonctionner, ce qui induit une obsolescence des matériels. Jusqu'à présent, encore peu d'applications natives fonctionnent sur des équipements au-delà de 7 ans, alors que des services numériques web (ou « *web app* ») par exemple sont *a priori* disponibles dans tout navigateur et pour tout type d'équipement, ce qui leur assure une bonne interopérabilité et une bonne longévité.

### Mise en œuvre

Bien en amont du développement, évaluer la faisabilité avec des technologies standard (par exemple, web plutôt que des applications natives) pour répondre au besoin des utilisateurs et des métiers. Il s'agit aussi de s'assurer que les API utilisées sont standard et sont bien supportées (API *JavaScript* dans les navigateurs web par exemple). S'appuyer sur des technologies interoperables permet de lutter contre l'obsolescence logicielle. De même, construire son service à partir de composants *open source* permet de garder la main sur la maintenance du code utilisé, par conséquent améliorer la durabilité du code et de réduire le risque d'obsolescence induite par le logiciel sur le matériel.

Dans le cas où une application native est nécessaire (par exemple, dans certains cas, si le service numérique nécessite des traitements de données particulièrement sensibles), s'assurer qu'elle utilise des standards compatibles avec les principaux systèmes d'exploitation.

### Moyen de test ou de contrôle

Le service numérique est utilisable par une même interface sur l'ensemble des terminaux pertinents (site internet, *Web app*). Si le service numérique est une application native, évaluer la nécessité d'avoir choisi de développer une application native : contraintes techniques, matériel cible maîtrisés ?

Le service numérique s'appuie sur des standards interoperables pour les principaux systèmes d'exploitation.

Le critère est validé si le service fourni propose une version web et/ou s'appuie sur les éventuels standards interoperables communs aux principaux systèmes d'exploitation (par exemple pour les interfaces graphiques).



## 1.8 Le service numérique a-t-il au moins un référent identifié en écoconception numérique ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

L'écoconception numérique adresse un très large périmètre, qu'il est difficile d'appréhender complètement dans chaque phase du projet. Il est indispensable que les professionnels intervenant sur le projet puissent s'appuyer à tout moment sur une ou des personnes référentes afin de les assister dans les meilleures pratiques à déployer.

### Mise en œuvre

Le ou les référent(s), internes ou externes, s'assurent de l'acculturation des équipes projet à l'écoconception de service numérique afin d'encourager sa prise en compte dans les projets.

### Moyen de test ou de contrôle

Noms des référents et certifications ou qualifications obtenues.

Le référent pourra notamment être chargé du suivi de la mise en œuvre du référentiel général de l'écoconception des services numériques.

Le critère est validé si un contact (nominal ou générique) est précisé dans la déclaration d'écoconception du service ou tout autre document public et aisément accessible.

## 1.9 Le service numérique a-t-il identifié des indicateurs pour mesurer ses impacts environnementaux ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Connaître les impacts environnementaux du service numérique. Avoir une vision globale des conséquences du service numérique, à chaque phase (début, usage, fin) et en intégrant les impacts environnementaux des équipements matériels utilisés, dans la production et dans l'usage de ce service numérique.

### Mise en œuvre

Définir les indicateurs à suivre, si possible suite à un diagnostic basé sur une méthodologie d'analyse en cycle de vie (ACV) multicritère afin d'identifier les indicateurs permettant de documenter la majorité de l'empreinte environnementale du service ou de l'organisation (se référer aux [méthodologies](#) « *Product Environmental Footprint* » and « *Organisation Environmental Footprint* » de la Commission européenne ou aux normes [ISO 14040](#) et [ISO 14044](#)). Les indicateurs d'impacts environnementaux à considérer à minima sont la consommation d'énergie primaire, les émissions de GES, la consommation d'eau bleue (c'est-à-dire la consommation directe des eaux de surface ou des eaux souterraines) et l'épuisement des ressources abiotiques (au moins métaux et minéraux). Le périmètre de l'analyse de cycle de vie peut être élargi par exemple en tenant compte des moyens de productions : impacts environnementaux des équipements de conception, les services en ligne mobilisés (environnement de test, de QA...), les déplacements des équipes, etc.

### Moyen de test ou de contrôle

Un document de référence des actions à entreprendre ou déjà entreprises, classées par phase du projet. Prêter une attention particulière aux questions suivantes lors de la revue du document :

- Quels sont les indicateurs définis ? Les indicateurs prioritaires mentionnés dans la partie mise en œuvre devront à minima être intégrés.
- Comment sont suivis ces indicateurs ?
- Sont-ils publiés / ouverts et si oui, où ?
- La méthodologie de mesure des indicateurs suivis est-elle accessible publiquement ?
- Quel est le rythme de mesure ?

## 1.10 Le service numérique s'est-il fixé des objectifs en matière de réduction ou de limitation de ses propres impacts environnementaux ?

Niveau de difficulté : Moyen  
Niveau de priorité : Prioritaire  
Pas d'option N/A

### Objectif

Minimiser l'empreinte environnementale du service numérique.

### Mise en œuvre

Fixer les objectifs en matière d'empreinte environnementale du service numérique au regard du nombre d'utilisateurs escomptés. Les indicateurs suivis doivent être choisis sur la base d'une ACV ou ACV simplifiée ou concerner *a minima* la consommation d'énergie primaire, les émissions GES, la consommation d'eau bleue et l'épuisement des ressources abiotiques. Selon le contexte, il convient de préciser s'il s'agit d'indicateurs en valeur absolue (kg CO2e) ou relative (kg CO2e / utilisateur).

### Moyen de test ou de contrôle

Des objectifs de réduction d'impacts environnementaux sont fixés pour le service au moins en termes de consommation d'énergie primaire, d'émissions de GES, de consommation en eau et ressources abiotiques (métal/minéral). Ces objectifs peuvent s'inscrire dans une trajectoire fixée au niveau du système ou de l'organisation. Le service est conforme à ce critère si le suivi de l'atteinte de ces objectifs de réduction d'impact fait l'objet d'un bilan régulier dans un document public et auditable par un tiers, par exemple dans la déclaration d'écoconception du service.

## 1.11 Le service numérique réalise-t-il régulièrement des revues pour s'assurer du respect de sa démarche d'écoconception ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Selon le contexte, un service numérique peut évoluer : équipe qui change, ajout de contenu par les utilisateurs, traitements de plus en plus gourmands, etc. Pour veiller à ce que la démarche d'écoconception dure dans le temps, il est important de réaliser régulièrement une revue.

### Mise en œuvre

Revue, audit ou auto-audit régulier, tous les mois ou tous les ans selon le contexte et la taille du projet, en appliquant ce référentiel. De plus, réaliser des audits de performances et tests de charge au sein de l'application / composant / micro service avec identification des *bottlenecks* (goulots d'étranglement), des ressources utilisées, etc.

### Moyen de test ou de contrôle

Mise à disposition du résultat de la revue, résultat des audits de performance et de charges, résultat de l'audit en se basant sur ce référentiel.

## 1.12 Le service numérique minimise-t-il la collecte de données au strict nécessaire ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Cette pratique vise à encourager une collecte de données responsable et raisonnée en complément des dispositifs existants prévus par le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) en ce qui concerne les données personnelles. Il s'agira donc d'œuvrer à réduire la quantité de données collectées, traitées et stockées par le service, y compris les données non personnelles et métadonnées, pour optimiser l'utilisation des ressources informatiques. Afin de limiter le profilage des utilisateurs, consommateur en ressources, le critère vise également à restreindre la collecte et le traitement de métadonnées aux fins de *tracking*.

### Mise en œuvre

Définir clairement les données nécessaires au fonctionnement du service, en cohérence avec les cibles utilisatrices et leurs attentes telles que définies au point 1.2 du présent référentiel. Si une donnée ne contribue pas directement à l'amélioration de l'expérience utilisateur ou au fonctionnement du service, envisager de ne pas la collecter. La collecte de métadonnées dans une perspective de profilage des utilisateurs devra être évitée.

Pour chaque type de donnée jugée essentielle au fonctionnement du service et aux besoins des utilisateurs, définir les conditions de collecte qui devront expressément respecter les dispositifs du RGPD en ce qui concerne les données personnelles. Pour les données non personnelles, la durée de conservation devra également être minimisée afin de réduire le stockage excessif de données. Systématiser la mise en place d'une information complète, le droit de s'opposer et/ou la demande de consentement explicite de l'utilisateur pour l'ensemble des données collectées, y compris pour les données non personnelles.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler le type et la quantité de données collectées, traitées et stockées par le service.

En ce qui concerne les données personnelles, les dispositifs prévus par le RGPD en matière de minimisation de la collecte de données devront être strictement suivis.

De façon plus large, pour l'ensemble des données collectées (y compris non personnelles), justifier dans la déclaration d'écoconception du service le besoin de cette collecte au regard des cibles utilisatrices du service (point 1.2.), la limitation de leur traitement et de la durée de conservation et documenter les outils de recueil du consentement le cas échéant. En ce qui concerne les données personnelles, un renvoi pourra être fait au registre de traitements des données personnelles tel que prévu par le RGPD.

Ne pas collecter des métadonnées servant au profilage de l'utilisateur sauf si cette collecte est essentielle aux besoins et cibles utilisatrices du service (point 1.3.) et si l'utilisateur a donné son

consentement explicite et éclairé et peut désactiver cette collecte à tout moment. Le cas échéant, ces éléments devront être documents dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

Source sur la collecte de données personnelles :

- [CNIL, Minimiser les données collectées \(2023\)](#).
- [CNIL, Registre des activités de traitement](#).

### 1.13 Le service numérique publie-t-il son code source sous licence *open source* ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

#### Objectif

L'*open source* permet la réutilisation du code pour d'autres projets, évitant ainsi un gaspillage de ressources dédiées. La publication du code source d'un service numérique en format libre permet d'allonger la durée de vie du service en s'appuyant sur la collaboration avec les communautés de développeurs et chercheurs pour palier à d'éventuelles défaut ou ajouter de nouvelles fonctionnalités. Elle renforce également son audibilité et sa transparence, y compris d'un point de vue environnemental.

L'*open source* est aussi un levier pour allonger la durée de vie du matériel associé à l'utilisation d'un service numérique.

Par exemple, les applications ou pilotes ouverts associés à un objet connecté (enceinte, montre connectée, etc.) ou un périphérique (imprimante, etc.) permettent de suppléer à la fin de vie de programmes « propriétaires » nécessaires à leur utilisation.

#### Mise en œuvre

Publier le code source du service numérique en licence libre pour les éléments qui ne sont pas couverts par des obligations de confidentialité et dans la limite des droits de propriété intellectuelle applicables.

#### Moyen de test ou de contrôle

Le code source du service numérique est publié en *open source* lorsque non soumis à des restrictions de confidentialité ou aux droits de la propriété intellectuelle. Si certaines parties du code du service numérique ne sont pas publiées en *open source*, les raisons de ce choix devront être justifiées dans la déclaration d'écoconception du service numérique afin d'être auditable par un tiers. Le cas échéant, le fournisseur devra faire état d'effort pour ouvrir tout ou partie de son code source.

Le critère est validé si le code du service est publié en licence libre ou si les choix et efforts effectués en la matière sont justifiés dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

## 1.14 Le service numérique repose-t-il sur des API documentées et ouvertes pour interagir avec le matériel ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne repose pas sur un objet connecté ou de périphérique matériel

### Objectif

Un objet connecté ou un périphérique interagit avec son environnement via des API (interfaces d'accès dédiées aux programmes), généralement appelées via un programme appelé « pilote » ou « driver », ou une application sur un smartphone.

- Lorsque ces API ne sont pas ouvertes, il est souvent impossible de prolonger la durée de vie de l'objet au-delà de celle de l'application ou pilote initialement conçue pour l'objet : si ce logiciel est abandonné, un objet ou un périphérique parfaitement fonctionnel devient inutilisable.
- Lorsque les API sont ouvertes (documentées et d'usage libre), il est possible pour un développeur tiers de développer une application alternative et prolonger la vie de l'objet ou périphérique.

Pour les objets connectés commercialisés avec une application ou un pilote, l'obsolescence de l'application ou pilote marque la fin de vie de l'objet.

Le logiciel libre permet de pallier cette obsolescence à condition que les API et formats soient documentés et ouverts, seul moyen pour des développeurs tiers de logiciels de développer des alternatives et prolonger la vie de ces objets ou périphériques. Cela permet également de faire fonctionner l'objet connecté ou le périphérique sur des systèmes d'exploitation non supportés par le concepteur du matériel.

### Mise en œuvre

Si le logiciel / pilote est associé à un équipement, terminal ou périphérique, le concepteur doit fournir des API (interfaces d'accès pour les programmes) ouvertes et documentées, afin de permettre que d'autres services numériques alternatifs puissent être utilisés sur l'appareil en cas de défaut ou abandon du logiciel, afin de prolonger la vie de l'objet ou périphérique.

### Moyen de test ou de contrôle

Si le service numérique repose sur l'utilisation d'un terminal, équipement, appareil, le fournisseur doit rendre disponibles les API nécessaires à l'exploitation de l'objet connecté. Les API du périphérique doivent être documentées et d'usage libre, afin qu'un programme ou pilote alternatif puisse être créé pour prolonger la durée de vie de l'objet ou périphérique.



## 1.15 Le service numérique a-t-il recours à un niveau de chiffrement adapté à ses besoins ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service n'a pas recours à un mécanisme de chiffrement

### Objectif

Dans la plupart des situations, le recours à des mécanismes cryptographiques est absolument essentiel pour protéger les systèmes informatiques, ainsi que les données – notamment personnelles – collectées ou traitées. Ces mécanismes ont une empreinte environnementale à considérer. Par exemple, le chiffrement augmente automatiquement la consommation énergétique, d'abord par le calcul nécessaire à cette opération et au déchiffrement, mais aussi par le stockage et la charge pour les réseaux de communications. Néanmoins, ils peuvent dans certains cas permettre d'alléger les systèmes informatiques (par la compression des archives en parallèle du chiffrement, ou en évitant de conserver ou faire circuler certains fichiers). Cette pratique vise donc à promouvoir la minimisation du coût environnemental du chiffrement, en tenant compte des contraintes de sécurité à respecter. Le chiffrement contribue par ailleurs à la protection et à la sécurité des données, et réduit le risque de failles, et de fuites de données, dont les traitements ultérieurs ont une empreinte énergétique.

### Mise en œuvre

Chercher, pour un niveau de sécurité donné, les choix optimaux pour la préservation des ressources :

- En évaluant la pertinence du chiffrement au regard de la nature des données et des risques associés ;
- Dans le cas où le chiffrement est envisagé, mettre en œuvre, quand cela est possible, un algorithme et une implémentation qui minimisent l'empreinte environnementale du service (sans préjudice du niveau de sécurité requis).

Avoir recourt à des mécanismes cryptographiques qui permettent de générer des preuves sans nécessité de conserver ou divulguer le fichier à prouver (ex. preuve de fourniture de pièce d'identité, etc.).

Conserver des archives chiffrées et compressées (des outils gratuits comme 7zip ou Zed! fonctionnent sur ce principe).

### Moyen de test ou de contrôle

Si le service repose sur des mécanismes de chiffrement, documenter dans la déclaration d'écoconception du service la pertinence du choix de mise en œuvre des mécanismes cryptographiques en fonction des risques de sécurité informatique du service et de la minimisation de l'empreinte environnementale associée.

## 2 Spécifications

Indépendamment du type de gestion de projet, cette thématique regroupe les éléments de cadrage projet, les moyens mis en œuvre, les objectifs et contraintes du projet sur toute la durée de vie du service numérique.

### 2.1 Le service numérique a-t-il été conçu avec une revue de conception et une revue de code en ayant pour un des objectifs de réduire les impacts environnementaux de chaque fonctionnalité ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

#### Objectif

Afin d'aboutir à une solution la plus sobre possible tout en répondant au besoin, il faut miser sur l'intelligence collective de toute l'équipe. Et pour cela, il ne suffit pas seulement de valider la conception par la revue de code, une bonne pratique maintenant assez répandue. Il est nécessaire, et cela sera positif pour l'équipe et pour le projet, de réfléchir en amont du développement aux choix de conception et d'architecture, en ayant notamment pour objectif la minimisation des impacts environnementaux.

#### Mise en œuvre

En impliquant l'ensemble de l'équipe, l'ensemble des métiers, une revue de conception en amont du développement est réalisée pour choisir la solution répondant au besoin tout en minimisant les impacts environnementaux. Puis, si du code a été produit pour implémenter la solution, une revue de code est faite en aval du développement.

#### Moyen de test ou de contrôle

Quel est le processus de développement mis en place ?

Le critère est validé si :

- une revue de conception prenant en compte l'empreinte environnementale du service a été réalisée : dès sa conception, l'équipe projet devrait pouvoir définir un arbre des conséquences du service numérique en représentant par fonctionnalité les impacts directs et indirects du service numérique pour que toute l'équipe valide les fonctionnalités en connaissance des impacts environnementaux potentiels (cf la méthodologie [Empreinte projet de l'ADEME](#)).
- une revue de code visant à minimiser le coût environnemental du service a été produite en aval de la conception du service pour les services reposant sur du code informatique.

## 2.2 Le service numérique a-t-il prévu une stratégie de décommissionnement pour ses fonctionnalités, ses composants ou ses environnements non utilisés ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

L'objectif est de mettre au rebut les environnements techniques encore actifs mais qui ne sont plus utilisés : Production, QA (*Quality assurance*), Test, environnement de développement, etc. Ces environnements peuvent occuper de la ressource informatique inutilement.

### Mise en œuvre

Définir une stratégie de décommissionnement des environnements et des dates de rappel.

### Moyen de test ou de contrôle

Lister les fonctionnalités, les composants et les environnements actifs, en précisant leur état d'utilisation. Le critère est validé si une stratégie de décommissionnement est définie pour le service incluant des dates de rappel pour les éléments non utilisés. Les résultats doivent être documentés, de façon à ce qu'ils soient auditables par un tiers.

## 2.3 Le service numérique impose-t-il à ses fournisseurs de garantir une démarche de réduction de leurs impacts environnementaux ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'appel à des fournisseurs extérieurs

### Objectif

Un projet est rarement réalisé avec un périmètre couvert totalement au sein de l'organisation. De nombreuses ressources externes sont mobilisées au cours du projet et se doivent d'être alignées avec la démarche. L'écoconception d'un service numérique devrait s'appuyer sur une responsabilisation environnementale de toute la chaîne de valeur, y compris des fournisseurs externes. Il est essentiel de veiller à ce que les fournisseurs adoptent une approche de réduction de leurs impacts environnementaux.

### Mise en œuvre

Identifier les ressources nécessaires et leur associer des exigences environnementales. Le périmètre de la démarche porte sur la conception du service numérique (non sur le fournisseur lui-même). Se référer au [Guide pratique pour des achats numériques responsables \(PDF – 2 Mo\)](#).

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si les caractéristiques environnementales des fournisseurs pour la conception du service numérique sont prises en compte.

Les recommandations du Guide pratique pour des achats numériques responsables pourront en particulier être considérées.

## 2.4 Le service numérique a-t-il pris en compte les impacts environnementaux des composants d'interface prêts à l'emploi utilisés ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur des composants d'interface prêts à l'emploi

### Objectif

Connaître les impacts environnementaux des composants d'interface (bouton, formulaires...), des systèmes de design qui sont des surcouches aux interfaces du système d'exploitation, utilisés dans le service numérique.

### Mise en œuvre

Comparer les impacts environnementaux des composants d'interface prêts à l'emploi utilisés dans le service numérique. Par exemple, mesurer et comparer le poids en termes de ressources (taille des fichiers, quantité de données transférées).

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier si les composants d'interface utilisés sont conçus de manière à réduire leurs impacts environnementaux.

Pour cela, prendre en compte ou effectuer, le cas échéant, des mesures comparatives entre les différents composants similaires et choisir ceux qui présentent les meilleures performances environnementales. Les critères suivants peuvent être pris en compte : l'utilisation de méthodes de compression efficaces, l'optimisation des ressources, la minimisation des transferts de données, l'utilisation de techniques de conception légère, etc.

Le critère est validé si la majorité des composants d'interfaces utilisés par le service sont estimés performants écologiquement, en prenant notamment en compte les critères susmentionnés lorsque applicables à la fonctionnalité visée. Les choix effectués et la minimisation de l'empreinte environnementale des composants devrait également être documentée dans déclaration d'écoconception.

## 2.5. Le service numérique a-t-il pris en compte les impacts environnementaux des services tiers utilisés lors de leur sélection ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique ne repose pas sur des services tiers

### Objectif

Les services de tiers sont des services proposés par des fournisseurs externes (développeurs, organismes ou entreprises) apportant des fonctionnalités prêtes à l'emploi (par exemple suivi d'audience, lecteur vidéo, fil d'actualités des réseaux sociaux, mécanisme de *captcha*...) et évitant ainsi de les redévelopper en interne. L'objectif est donc de réduire les impacts environnementaux des services tiers, donc non issus de développement interne.

### Mise en œuvre

Le plus souvent, une mesure d'outils analytics A/B test permet de connaître les impacts environnementaux de celui-ci afin d'aider à la prise de décision sur le facteur environnemental. Prendre en compte les mesures fournies par le service tiers en matière de réduction d'impacts environnementaux en effectuant des évaluations ou comparatifs validant le choix effectué.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre. Plus spécifiquement, il pourra être vérifié si les services tiers sur lesquels le service numérique repose valident les critères suivants :

- Pour tous les services tiers fournis, validation des critères 1.9, 1.10 et 1.11. à vérifier ;
- De façon complémentaire :
  - Si le service tiers analysées est une vidéo, validation des critères suivants à vérifier : 4.5, 4.14, 4.16, 5.1, 5.3, 5.4, 4.19 ;
  - Si le service tiers analysées est un réseau social, validation des critères suivants par le service tiers à vérifier : 4.2, 4.7, 4.9, 4.11, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19 ;
  - Si le service tiers analysées est un générateur d'image, validation des critères suivants par le service tiers à vérifier : 4.7, 4.14, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19.

## 2.6. Le service numérique évite-t-il lorsque cela est possible d'avoir recours à des briques technologiques énergivores et consommatrices en ressources ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service ne repose pas sur une brique technologique énergivore (intelligence artificielle, métavers, minage)

### Objectif

Certaines technologies innovantes sont particulièrement intensives en termes de consommation énergétique et en ressources. L'objectif est de prévenir un recours disproportionné à ces briques technologiques pour développer une innovation soutenable par défaut.

### Mise en œuvre

Éviter lorsque cela est possible l'utilisation de briques technologiques fortement consommatrices en énergie et ressources par exemple : intelligence artificielle, minage, métavers. Leur usage doit être motivé par un besoin démontré et s'appuyer sur les solutions existantes les plus efficaces et sobres.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier que le service ne s'appuie pas sur des briques technologiques particulièrement énergivores et consommatrices en ressources (intelligence artificielle, minage, métavers en particulier). En cas de recours à ce type de technologie, la solution la plus sobre en termes de consommation en ressources doit être utilisée par défaut et le choix doit être documenté dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

## 3 Architecture

Cette partie porte sur la stratégie de conception et l'articulation des composants applicatifs entre le frontend et le backend.

### 3.1 Le service numérique repose-t-il sur une architecture, des ressources ou des composants conçus pour réduire leurs propres impacts environnementaux ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service ne repose pas sur des composants

#### Objectif

Le service numérique peut dépendre d'une architecture, de composants qui ne sont pas développés par la même équipe ou qui sont fournis par des *frameworks* de production. Il s'agit alors de s'assurer que ces dépendances soient également conçues de manière à réduire leurs propres impacts environnementaux.

#### Mise en œuvre

Évaluer la façon dont ont été conçus les composants existants. Sont-ils eux-mêmes soumis à ce référentiel ? Voir aussi les critères 2.4 et 2.5 pour la prise en compte des impacts des composants d'interface et des services tiers.

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérification de la mise en œuvre. Le critère est validé si les composants du service existants valident les critères 2.4. et 2.5.



### 3.2 Le service numérique fonctionne-t-il sur une architecture pouvant adapter la quantité de ressources utilisées en fonction de la consommation du service ?

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service ne repose pas sur des ressources serveurs

#### Objectif

L'objectif est d'éviter une architecture surdimensionnée et de privilégier une architecture capable d'ajuster dynamiquement la quantité de ressources utilisées en fonction de la demande du service et de passer à l'échelle. Cela contribue à optimiser l'efficacité énergétique et à éviter le gaspillage de ressources inutiles.

#### Mise en œuvre

Évaluer finement le besoin, le nombre d'utilisateurs pour adapter les ressources informatiques nécessaires. S'assurer que l'architecture peut s'adapter de manière optimale afin que soit alloué les ressources informatiques strictement nécessaires pour répondre à la demande fluctuante du service.

#### Moyen de test ou de contrôle

Le service numérique fonctionne sur une architecture qui peut adapter les ressources allouées à la demande. Afin de s'en assurer, plusieurs moyens de test peuvent être envisagés, par exemple :

- Suivi de l'évolution du ratio entre ressources allouées et consommées : construire un comparatif entre les ressources allouées et celles consommées sur une période de temps et corriger les défauts existants en termes d'adaptation. Des outils de surveillance des ressources peuvent aussi être mis en place pour collecter des données sur l'utilisation du processeur, de la mémoire, de la bande passante, etc.
- Simulation de montées en charge : vérifier si l'architecture est capable de détecter automatiquement l'augmentation de la demande et d'allouer dynamiquement les ressources nécessaires pour maintenir les performances. Des tests de montée en charge réelle en situation réelle sont également utiles.
- Mécanismes d'auto-ajustement : ces mécanismes d'auto-ajustement se déclenchent automatiquement en fonction des conditions de charge (exemple : utilisation de mécanismes d'*auto-scaling* pour créer dynamiquement des instances du service en fonction de la demande).

### 3.3 Le service numérique a-t-il pris en compte l'évolution technique des protocoles ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas de connexion réseau internet

#### Objectif

Le choix des protocoles sous-jacents aux échanges réseaux associés au service numérique développé a un impact sur la sollicitation des infrastructures mais aussi sur la durée de vie du service numérique. Prendre en compte ces risques d'obsolescence pour faire les meilleurs choix en matière de protocole permettra de limiter les mises à jour / modernisations nécessaires, et rendra ainsi le service numérique plus durable et pérenne. L'objectif est donc de limiter l'obsolescence du service induite par l'obsolescence du protocole utilisé, par exemple :

- face à la pénurie d'IPv4 et la généralisation d'IPv6 (à moyen terme, certains accès à internet ne proposeront plus de connectivité IPv4) en garantissant son interopérabilité et sa pérennité ;
- les navigateurs tendent vers le blocage du protocole HTTP et l'obligation d'utiliser HTTPS ;
- du fait que les anciennes versions de TLS (TLS v1.0 et TLS v1.1) ne sont plus prises en charge par les navigateurs web.

#### Mise en œuvre

Par exemple :

- Définir une stratégie de test IPv6 qui inclut des tests depuis un équipement où la connectivité IPv4 est désactivée. Objectif : déceler du code ou des fonctions qui ne fonctionnent qu'en *IPv4-only*, qui seront inutilisables à moyen terme, avec le retrait d'IPv4 ;
- Dans un contexte où l'utilisateur accède au service numérique par son navigateur, il est obligatoire d'utiliser HTTPS au lieu de HTTP (l'utilisation d'un moyen sécurisé pour le transfert de données personnelles est une obligation de l'article 32 du RGPD) ;
- la version de TLS utilisée doit prendre en charge la version la plus récente (TLS v1.3 aujourd'hui). Par exemple avec Apache la ligne de configuration recommandée est « `SSLProtocol all -SSLv3 -TLSv1 -TLSv1.1` », ce qui permet d'activer les nouvelles versions de TLS quand elles sont disponibles et désactiver les versions de TLS problématiques d'un point de vue sécurité.

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier que les différents composants du service numérique fonctionnent bien :

- en IPv6 et ne font appel à aucun service *IPv4-only* ;
- en HTTPS et non en HTTP ;
- vérifier que la dernière version de TLS (aujourd'hui TLS v1.3) est bien supportée ;

Il sera sans doute complexe de vérifier ces cas depuis un audit externe. Demander à l'équipe si certains composants utilisent des IP ou des url en HTTP « en dur ».

### 3.4 Le service numérique utilise-t-il un protocole d'échange adapté aux contenus transférés ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas de connexion réseau internet

#### Objectif

Limiter ou réduire le transfert de données en choisissant un protocole adapté aux données à échanger, en répondant le plus sobrement possible aux usages actuels et à venir.

#### Mise en œuvre

Il s'agit de s'assurer de l'adéquation entre le choix du protocole et le type des contenus échangés, d'analyser les protocoles existants en fonction des contenus et des fonctionnalités en tenant compte de leur empreinte environnementale.

Il existe de nombreux protocoles, chacun ayant ses avantages et ses inconvénients. Il est recommandé de comparer les protocoles disponibles en fonction des types de contenus et des fonctionnalités recherchées. Cette évaluation devrait prendre en considération des critères tels que l'efficacité de transfert des données, la latence, la compatibilité avec les technologies utilisées, ainsi que l'impact environnemental de chaque protocole.

Par exemple :

- pour le streaming vidéo : *HTTP Live Streaming (HLS)*, *Real-Time Messaging Protocol (RTMP)*, *Web Real-Time Communications (WebRTC)*...
- pour les API : *REST*, *SOAP*, *GraphQL*, *Protocol Buffers*...

#### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer l'adéquation du protocole utilisé par rapport au contenu transféré en tenant compte de son empreinte environnementale. Cela peut être réalisé en réalisant les actions suivantes :

- Analyser les caractéristiques techniques du protocole dans le contexte des besoins du service voire réaliser de scénarios test ou de comparaisons de performances.
- Prendre en compte l'impact environnemental du protocole utilisé, notamment la consommation d'énergie et les ressources informatiques sous-jacentes à son usage.

Le critère est validé si le choix du protocole utilisé par le service en adéquation avec le type de contenu et de fonctionnalités visés, tout minimisant son coût environnemental, est documenté, si possible dans la déclaration d'écoconception.

### 3.5 Le service numérique garantit-il la mise à disposition de mises à jour correctives pendant toute la durée de vie prévue des équipements et des logiciels liés au service ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si aucun équipement n'est lié au service numérique

#### Objectif

L'obsolescence du logiciel commercialisé avec un équipement lié à un service numérique (par exemple objet connecté) rend souvent l'équipement inutilisable, alors que sa durée de vie pourrait être prolongée si le logiciel était maintenu plus longtemps. Cela revêt une importance particulière dans le contexte du développement de l'Internet des objets (IoT), caractérisé par des équipements connectés nécessitant une maintenance continue pour garantir leur fonctionnement optimal, leur sécurité et leur interopérabilité. L'objectif est donc de limiter la contribution à l'obsolescence des équipements liés au service en assurant la disponibilité de mises à jour correctives tout au long de leur durée de vie prévue.

#### Mise en œuvre

Maintenir le service numérique pendant toute la durée prévue de l'équipement. Cela implique de prévoir une infrastructure de support appropriée, des ressources techniques et financières, ainsi qu'une planification de la maintenance à long terme. Par exemple, sont visés ici des équipements spécifiques et les objets connectés (IoT).

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier que la durée de maintenance est clairement indiquée.

Vérifier que les mises à jour sont effectivement disponibles tout au long de la durée de vie des équipements associés.

Le critère est validé si les conditions susmentionnées sont respectées pendant toute la durée des équipements associé à son usage.

### 3.6 Le service numérique propose-t-il d'installer des mises à jour correctives indépendamment des mises à jour évolutives de façon transparente ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne propose pas de mises à jour évolutives (non essentielles)

#### Objectif

Depuis l'ordonnance n°2021-1247 en date du 29 septembre 2021 relative à la garantie légale de conformité pour les biens, les contenus numériques et les services numériques, le Code de la consommation prévoit plusieurs obligations relatives aux mises à jour logicielles afin de garantir la réception des mises à jour nécessaires à la conformité des biens doivent être fournies pendant toute la durée de garantie de conformité (2 ans ou plus) ou du contrat si la fourniture du bien est garantie au-delà de 2 ans. Par ailleurs, plusieurs obligations sont définies pour les vendeurs concernant les mises à jour non nécessaires à la conformité du bien en termes d'information au consommateur et de possibilité de refus et de désinstallation de la mise à jour par ce dernier.

Dans la continuité de ces dispositions, l'objectif de la pratique est donc de limiter la contribution à l'obsolescence des équipements utilisateurs à en permettant à l'utilisateur d'opter uniquement pour les mises à jour nécessaires au bon fonctionnement, à la sécurité et à la conformité du service ou de l'appareil. Cette dissociation peut aussi éviter l'ajout de fonctionnalités « de confort » pouvant être inutilisables sur son appareil ou exiger des ressources matérielles ou informatiques supplémentaires sont susceptibles de favoriser une obsolescence rapide des terminaux.

Ce critère vise également à promouvoir les politiques de support à long terme (« *Long term support* ») et le fonctionnement du service numérique sur des systèmes d'exploitation d'ancienne génération. Il s'agira également d'accroître la transparence de l'information sur le type de mises à jour installées et prévenir les risques d'obsolescence.

#### Mise en œuvre

Ce critère est en particulier pertinent pour un service numérique de type API / composants / bibliothèque / *framework* / outils *open source* et beaucoup plus rarement un produit destiné à des utilisateurs finals.

Possibilité d'installer de façon dissociée les mises à jour correctives, ou toute autre mise à jour essentielle à la conformité et à la sécurité du service numérique ou du terminal de l'utilisateur, des mises à jour évolutives qui ne sont pas nécessaires à la conformité du bien.

Par ailleurs, la fréquence des mises à jour évolutives doit être suivie. Si la nature du service le permet, il convient de laisser la possibilité d'installer les mises à jour correctives indépendamment des mises à jour évolutives, sur demande de l'utilisateur.

De façon générale, les mises à jour évolutives ne doivent pas prévenir le service numérique de fonctionner sur toute la durée de maintenance des systèmes d'exploitation supportés (sous réserve d'absences de contraintes techniques ou de sécurité). La transparence des changements effectués doit être garantie avec la mise à disposition d'un journal de modifications ou changelog. De plus, une stratégie de gestion de versions optimale devrait être encouragée avec par exemple la proposition de versions « *Long term support* ».

## Moyen de test ou de contrôle

Vérification de la mise en œuvre. Plus précisément :

- Indiquer dans la description des mises à jour d'une application (*changelog* ou journal des modifications) lorsqu'il s'agit de mise à jour de sécurité ou de maintenance (« correctives ») ou s'il s'agit d'une mise à jour évolutive ajoutant des fonctionnalités.
- S'assurer que les mises à jour évolutives non essentielles à la conformité du service n'empêchent pas le service de fonctionner pendant toute durée de maintenance des systèmes d'exploitation supportés.
- Lorsque cela est possible, garantir la possibilité d'installer de façon dissociée les mises à jour correctives ou tout autre mise à jour essentielles à la conformité et à la sécurité du service numérique ou du terminal de l'utilisateur des mises à jour évolutives non nécessaires à la conformité du bien.
- Si possible, vérifier la présence d'une stratégie de gestion des versions avec des versions « *Long term support* ».

### 3.7 Le service numérique propose-t-il les mises à jour incrémentielles, afin de ne pas remplacer tout le code à chaque mise à jour ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne propose pas de mise à jour

#### Objectif

La mise à jour des applications peut consommer beaucoup de données si l'ensemble du code du service numérique est mis à jour. Cette pratique vise à réduire drastiquement la quantité de données nécessaire pour une mise à jour, en limitant l'installation aux ajouts incrémentiels.

#### Mise en œuvre

Favoriser les mises à jour incrémentielles (seules les données modifiées sont transférées) ou la séparation du code binaire en petites entités qui ne sont téléchargées que si leur code a changé. L'objectif est de ne pas remplacer tout le code du programme à chaque fois qu'une mise à jour est livrée.

#### Moyen de test ou de contrôle

Utiliser, lorsque cela est possible, un mécanisme de mise à jour qui ne nécessite pas de remplacer tout le code du programme à chaque mise à jour. Le cas échéant, il est possible de proposer une mise à jour complète du code du programme pour les fonctionnalités de « réinitialisation » ou « d'auto-réparation ».

Indiquer dans la déclaration d'écoconception du service numérique le type de mise à jour proposé. Le critère est validé si les mises à jour incrémentielles sont favorisées pour le service numérique, en dehors des fonctionnalités de « réinitialisation » et « d'auto-réparation ».

### 3.8 Le service numérique désactive-t-il les environnements de développement sur les plages horaires où il est inutilisé ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation de serveur

#### Objectif

Faire fonctionner des serveurs ou machines virtuelles inutilisés consomme des ressources. Cette bonne pratique vise à limiter cette perte en éteignant automatiquement les environnements de développement, de préproduction ou de test sur les plages horaires où ils sont inutilisés.

#### Mise en œuvre

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

Le remise en service peut se faire automatiquement à une heure donnée, via un signal permettant de savoir qu'elle pourrait être prochainement utilisée, ou manuellement.

#### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le service désactive dès que possible les environnements de développement, de préproduction ou de test sur les plages horaires où ils sont inutilisés.

Indiquer dans la déclaration d'écoconception du service numérique les choix réalisés pour limiter les ressources utilisées par les environnements de développement, de préproduction ou de test.



## 4 Expérience et interface utilisateur (UX/UI)

Les étapes et méthodes de conception des services numériques pour définir les meilleures solutions d'interactions destinées aux utilisateurs.

### 4.1 Le service numérique est-il utilisable via une connexion bas débit ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service est utilisable hors connexion

#### Objectif

Si le service numérique s'adresse à un large public, vous ne maîtrisez pas le niveau de connectivité. Il est nécessaire de veiller à ne pas exclure certains publics qui n'ont pas accès à de hauts débits. Tout en permettant de réduire la fracture numérique, il s'agit aussi d'une bonne pratique pour l'environnement. En effet, les utilisateurs n'ont pas toujours conscience de ce qui ralentit un service numérique : la connexion réseau, le service numérique ou le terminal utilisé ? Un service numérique plus léger a, par conséquent, beaucoup moins besoin de ressources réseaux pour fonctionner.

#### Mise en œuvre

Tester l'utilisabilité du service avec des connexions bas débit, mesurer et améliorer le temps de réponse. Les contenus peuvent être servis en qualité dégradée lorsque cela s'avère nécessaire.

Il est recommandé aux applications natives de prévoir un mode hors-ligne sur les fonctionnalités qu'il est techniquement possible de fournir hors ligne.

#### Moyen de test ou de contrôle

Tester l'utilisabilité du service avec des connexions bas débit (3G en mobilité et 512 Kbit/s en fixe). Le critère est validé si le service numérique est utilisable sans connexion au réseau ou avec une connexion bas débit.

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

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service ne comporte ni animation, vidéo ou son

### Objectif

Plus un utilisateur passe de temps sur un site ou une application, plus l’empreinte environnementale associée à cet usage sera élevée, les ressources réseaux et systèmes sur le terminal étant mobilisées plus longtemps. S’il appartient bien entendu à l’utilisateur de décider quel temps il souhaite consacrer à tel ou tel usage, les pratiques de développement du site ou de l’application concernée peuvent avoir un impact direct sur cette durée d’utilisation, en particulier les pratiques de captation.

Le lancement automatique de contenus en particulier de vidéos fait partie des mécanismes mis en place pour garder l'utilisateur en état d'attention. Le déclenchement de contenu et leur pré-chargement sans consentement de l'utilisateur doit être évité dans une perspective de sobriété des usages.

### Mise en œuvre

Désactiver par défaut le chargement automatique de contenus vidéos et/ou sonores dans les paramètres du service (en permettant à l'utilisateur de les réactiver). Si ce n'est pas possible, permettre à l'utilisateur de supprimer ces fonctionnalités avec un bouton ou une interface directement accessible et visible sur l'interface utilisateur.

Réduire la taille des ressources multimédia téléchargées et utilisées pour l'esthétique du service.

Limiter les fonds vidéo et/ou audios en lecture automatique (*autoplay*), permettre de les désactiver et le cas échéant, minimiser la taille des ressources de type image, vidéo voire sons téléchargées et utilisées uniquement pour l'esthétique du service (qui n'ont donc pas de lien avec les fonctionnalités offertes par le service numérique).

Charger des contenus vidéos et/ou sonores non indispensables au bon fonctionnement du service uniquement à la demande explicite de l'utilisateur.

Dès lors qu'une animation visuelle a une durée de plus de 5 secondes ou qu'un son a une durée de plus de 3 secondes, doter systématiquement l'objet multimédia des moyens de contrôle nécessaires : démarrage, arrêt, muet ou volume.

Ne pas utiliser de graphismes animés non contrôlables, ou encore partiellement contrôlables par l'utilisateur (images gif animées en particulier).

## Moyen de test ou de contrôle

Le service numérique ne doit pas inclure de lecture automatique de contenu par défaut, ou si ce n'est pas possible, doit donner la possibilité à l'utilisateur de supprimer facilement le chargement ou le lancement automatique de vidéos ou contenu audios. Les possibilités de suppression doivent être mises en évidence dans le service numérique (par exemple, avec un bouton de désactivation apparent).

Il conviendra également de réduire le nombre d'animations visuelles non contrôlables et fixer des objectifs quantitatifs à ne pas dépasser.

Le critère est validé si le service ne repose pas sur une fonctionnalité de lecture automatique par défaut. Le service devra également limiter le recours à des animations visuelles non contrôlables, voire ne pas y avoir recours lorsqu'elles servent uniquement à l'esthétisme du service, sans lien avec ses fonctionnalités.

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

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

#### Objectif

Les « murs de contenu » font partie des stratégies de captation de l'attention de certaines plateformes numériques qui contribue à l'augmentation de l'empreinte environnementale des services numériques. L'objectif est donc de réduire la conception de services numériques reposant sur un design de « mur de contenus », de liste ou d'enchaînement infinis de contenus, ce qui augmente le temps passé sur la page donc le poids de cette dernière ainsi que les ressources nécessaires.

#### Mise en œuvre

Éviter le « mur de contenus », la liste infinie, l'enchaînement infini de contenus pour amoindrir le poids de la page utilisée et optimiser l'expérience utilisateur.

Mettre en place une pagination facile d'utilisation et proportionnée au contexte d'utilisation dont le chargement du contenu est à la demande de l'utilisateur et non au défilement du contenu ou, par exemple, insérer un bouton « Voir plus ».

#### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le design du service numérique repose sur un chargement à la demande du contenu proportionné au contexte d'utilisation (notamment la pagination), ou peut s'afficher en entier sur un écran.

## 4.4 Le service numérique optimise-t-il le parcours de navigation pour chaque fonctionnalité principale ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service ne repose pas sur un parcours de navigation

### Objectif

Minimiser le temps passé par l'utilisateur sur le service numérique et maîtriser des impacts environnementaux des fonctionnalités principales du service tout améliorant l'expérience utilisateur.

### Mise en œuvre

Durant la phase de conception, éliminer les fonctionnalités non essentielles et optimiser le ou les parcours de navigation pour chaque unité fonctionnelle principale du service numérique. Puis, observer les statistiques de fréquentation et d'usage, couplé aux moyens d'observation UX (expérience utilisateur), afin d'améliorer cette optimisation de parcours. Par exemple, une unité fonctionnelle principale du service peut être « réserver un billet », « rechercher un terme », « trouver une adresse », « contacter le support », « discuter », etc. Il s'agit d'abord d'une analyse qualitative à mettre en place et pouvant être complétée par une analyse quantitative :

- Bien définir les unités fonctionnelles principales du service (au sens de l'Analyse de Cycle de Vie).
- Exploiter toutes les ressources et les outils disponibles en UX afin de comprendre au mieux les usages des utilisateurs, notamment en ce qui concerne leurs parcours de navigation de chaque unité fonctionnelle principale.
- Mettre en place un système d'analyse non intrusif et respectueux de la vie privée afin d'identifier les parcours-type sur le service numérique. Analyser de temps en temps ces statistiques pour pouvoir améliorer l'expérience utilisateur et les impacts environnementaux de ces « chemins-critiques ».
- Mesurer également les indicateurs techniques des parcours identifiés : nombre de requêtes, poids des ressources téléchargées et les traduire en indicateurs d'impacts environnementaux.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la mise en place d'outils UX de conception, d'optimisation et de contrôle continu : tri de carte, sondage, interviews, enquêtes utilisateurs, tests-U, etc.

Contrôler de la mise en place des statistiques d'usage non invasifs pour suivre les parcours de navigation des utilisateurs en s'appuyant par exemple sur des outils d'analyse d'audience qui fournissent des informations sur les pages visitées, le temps passé sur chaque page, les actions effectuées, etc.

Définir des indicateurs environnementaux pour les parcours identifiés et analyser le cycle de vie.

Le critère est validé si (conditions cumulatives) :

- 1) les parcours de navigation sont optimisés et recentrés autour des fonctionnalités essentielles d'après les outils UX et les statistiques d'usages effectuées ;
- 2) des indicateurs environnementaux pour les parcours identifiés ont été ou sont en cours de mise en place (à documenter le cas échéant dans la déclaration d'écoconception).

## 4.5 Le service numérique permet-il à l'utilisateur de décider de l'activation d'un service tiers ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service ne repose pas sur un service tiers

### Objectif

Limiter le chargement de services tiers non nécessaires au bon fonctionnement du service. Par exemple, sans activation des cookies, certains lecteurs vidéo sont désactivés et en attente de consentement pour pouvoir visionner la vidéo.

### Mise en œuvre

Charger des contenus non indispensables aux fonctionnalités essentielles du service numérique pour l'utilisateur qu'à la demande explicite de ce dernier.

Si le service tiers nécessite de traiter des données personnelles, ce critère s'inscrit dans la continuité de l'une des obligations du RGPD sur la demande de consentement avant l'éventuel traitement de données personnelles, y compris dans le cadre de la fourniture d'un service tiers.

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si l'activation des services tiers intégrés au service numérique est conditionnée au consentement clair et explicite de l'utilisateur, du point de vue de la protection des données lorsqu'applicable, avec également une information spécifique sur le possible coût environnemental.

## 4.6 Le service numérique utilise-t-il majoritairement des composants fonctionnels natifs du système d'exploitation, du navigateur ou du langage utilisé ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

Pas d'option N/A

### Objectif

Les composants fonctionnels sont par exemple des composants d'interface (menu, bouton, formulaire...). Généralement, les composants natifs d'un système n'ont besoin que de peu de ressources pour fonctionner, contrairement à des composants développés en surcouche. Dans cette perspective, il peut donc être préférable d'encourager l'utilisation de composants natifs d'un système plutôt que le recours à des composants développés en surcouche.

### Mise en œuvre

Privilégier l'utilisation des composants fonctionnels natifs du système d'exploitation, du navigateur ou du langage utilisé pour répondre au besoin.

En complément, il est préférable de ne charger les ressources et des composants que lorsqu'ils sont effectivement utilisés.

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le service favorise le recours à des composants fonctionnels natifs lorsque possible.

De plus, dans l'éventualité du recours à des composants non natifs, évaluer la nécessité d'avoir choisi d'utiliser de tels composants (contrainte technique par exemple ?). Documenter les raisons de les utiliser de manière à rendre ces choix auditable, par exemple dans la déclaration d'écoconception du service. Leur recours devra être régulièrement suivi en vérifiant le contenu des ressources chargées et leur utilisation effective.



## 4.7 Le service numérique utilise-t-il uniquement du contenu vidéo, audio et animé porteur d'informations ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas de contenu vidéo, audio ou animation

### Objectif

Une partie importante du trafic sur internet est liée au visionnage de vidéos. Les contenus audio et animés représentent également une taille plus importante que le texte et l'image.

Dans une démarche d'écoconception, il est pertinent de minimiser le recours à des contenus médias lourds ayant un but purement esthétique et favoriser des solutions alternatives quand elles sont possibles.

### Mise en œuvre

Vérifier la pertinence sur l'usage de vidéos, animations et contenus audio c'est-à-dire si ces médias sont fournis dans le cadre des fonctions principales du service et/ou sont porteurs ou non d'une information (et donc que ces médias ne sont pas utilisés qu'à des fins décoratives). S'interroger sur la pertinence d'utiliser des contenus vidéo, d'animation et audio décoratifs. Les micro-animations d'interface non décoratives et apportant une information à l'utilisateur (UX) sont autorisées.

### Moyen de test ou de contrôle

Documenter la pertinence du choix d'afficher une animation ou une vidéo ou encore un contenu audio.

Le critère est validé si le service qui ne contient pas de contenu vidéo, audio ou animation à but purement décoratif.

## 4.8 Le service numérique utilise-t-il du texte ou de l'image au lieu de contenu vidéo audio ou animé, lorsque cela est possible ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas de contenu vidéo, audio ou d'animation

### Objectif

Réduire la taille des ressources utilisées, sachant qu'une vidéo, même encodée avec le procédé le plus efficace, pèse généralement beaucoup plus lourd qu'un texte contenant des images.

### Mise en œuvre

Mettre en question et documenter le besoin d'afficher un média (vidéo, animation ou enregistrement audio). Le cas échéant, choisir la solution la plus sobre possible tout en répondant au besoin de l'utilisateur.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer la pertinence du choix d'affichage d'une vidéo, d'une animation ou d'un enregistrement audio.

Le critère est validé si le service n'utilise pas de contenu vidéo, audio ou animé ou si le recours de la vidéo, de l'audio ou d'animation, et le choix de la solution la plus sobre disponible sont justifiés dans un document public (par exemple, dans la déclaration d'écoconception). La justification prendra en compte les besoins des cibles utilisatrices (se référer au 1.2.) et à l'impact environnemental du contenu audiovisuel choisi.

## 4.9 Le service numérique permet-il de mettre en pause les animations, défilements ou clignotements ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas de contenu animé, de défilement ou de clignotement automatique

### Objectif

Donner le contrôle à l'utilisateur pour limiter l'usage de ressources non nécessaires.

### Mise en œuvre

Proposer systématiquement une possibilité à l'utilisateur de mettre en pause les animations le défilement automatique ou le clignotement sur le service numérique.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en s'assurant de la présence de fonctionnalités, éléments clairement visibles à côté des éléments animés (par exemple : boutons « pause » apparents) d'un paramétrage global dans les préférences de l'utilisateur permettant de mettre en pause le défilement des animations, défilement, clignotement inclus dans le service numérique. Les tests pourront être effectués sur différents navigateurs web et appareils.

## 4.10 Le service numérique limite-t-il la taille des polices de caractères téléchargées ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

Pas d'option N/A

### Objectif

Le téléchargement de polices de caractères peut alourdir un service numérique et les ressources informatiques nécessaires à son fonctionnement. Minimiser le nombre de polices téléchargées permet d'accélérer le chargement du service numérique, de potentiellement diminuer les transferts de données à des tiers et de réduire l'empreinte environnementale du service.

L'objectif est donc de limiter le nombre de polices de caractères utilisées et privilégier quand c'est possible des polices nativement disponibles, afin de ne pas avoir besoin de faire un téléchargement spécifique de la police utilisée. Réduire la taille des polices téléchargées.

### Mise en œuvre

Se fixer comme objectif de n'utiliser au maximum que deux polices différentes et au maximum quatre variantes au total (ou si un seuil par taille est plus adapté, viser une taille maximale de 400ko par page pour les polices téléchargées). Vérifier la compression des polices ou l'usage des glyphes nécessaires. Dans un contexte de site web, faire attention aussi sur le mode de chargement : bloquant, non bloquant...

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer le nombre et poids des polices de caractères utilisées. Le critère est validé si le nombre de polices téléchargées pour le service est limité à 2 (avec au maximum 4 variantes au total) ou, si un seuil par taille est plus adapté, la taille des polices téléchargées ne dépasse pas 400 Ko par page.

## 4.11 Le service numérique limite-t-il les requêtes serveur lors de la saisie utilisateur ?

Difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

Pas d'option N/A

### Objectif

Une partie de l'empreinte énergétique des services numériques est liée à la volumétrie des données échangées sur les réseaux. L'objectif est donc de réduire la volumétrie de données pour un service donné en évitant de réaliser des requêtes clients / serveurs inutiles. Par exemple dans un contexte de formulaire, de suggestion de résultats, etc. Dans la plupart des cas, cette réduction pourra se faire sans dégradation de l'expérience utilisateur.

### Mise en œuvre

Pour réduire les échanges entre serveurs et utilisateurs, il est important que les services numériques réduisent les appels à des API, scripts, librairies ou polices de caractères tiers.

Il est conseillé de limiter la complétion automatique en ligne. Ces mécanismes d'auto-complétion ou de suggestions qui visent à compléter automatiquement ou suggérer des options nécessitent beaucoup de requêtes vers le serveur. Si un tel mécanisme est mis en place il est préconisé d'attendre par exemple d'avoir 3 caractères et 500 ms après chaque saisie avant de lancer une requête réseau. Alternativement, il est possible de laisser le choix à l'utilisateur d'activer l'auto-complétion s'il le souhaite (*opt in*) via un élément de configuration.

### Moyen de test ou de contrôle

Pas d'auto-complétion ou le cas échéant, vérifier périodiquement que l'auto-complétion attend un délai d'au moins 500ms avant de s'activer. L'interface utilisateur permet de désactiver l'auto-complétion.

Contrôler le nombre de requêtes HTTP entre client et serveur et suivre ce nombre dans le temps.

Contrôler périodiquement l'absence de requêtes identiques et redondantes parmi celles-ci.

Vérifier que les requêtes externes effectuées en appelant le site (en vidant le cache ou en utilisant une extension appropriée) sont effectivement celles attendues.

## 4.12 Le service numérique informe-t-il l'utilisateur du format de saisie attendu avant sa validation ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur un formulaire

### Objectif

Limiter les échanges clients / serveurs en vérifiant la saisie du côté du terminal utilisateur en réduisant ainsi les erreurs de saisie et les soumissions de formulaires incorrects qui nécessiteraient un retour vers le serveur pour une correction.

### Mise en œuvre

Les formats de saisie attendus devraient être définis et indiqués de façon claire et explicite lors de la saisie de l'utilisateur avant la soumission du formulaire (par exemple sous la forme de texte d'aide, d'exemples ou de formats par défaut contraints). En cas d'erreur, le champ concerné et le correctif à effectuer devraient être indiqués de façon précise.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en testant le parcours d'utilisation du service ou en effectuant à la conception une revue du code source du service numérique afin d'examiner que les indications de format attendu sont correctement spécifiées du côté du terminal de l'utilisateur.

### 4.13 Le service numérique vérifie-t-il les saisies et les formats de données obligatoires à la soumission d'un formulaire sans requête serveur lorsque c'est possible ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur un formulaire

#### Objectif

L'objectif est d'éviter les requêtes serveur inutiles.

#### Mise en œuvre

Valider les saisies et les formats de données obligatoires à la soumission d'un formulaire sans requête serveur lorsque cela est possible. Cela peut être réalisé en utilisant des fonctionnalités de validation intégrées aux langages de programmation web, telles que JavaScript. Attention : pré-valider les données côté *frontend* n'exempte pas la validation côté *backend*. Une validation supplémentaire côté serveur reste donc nécessaire pour assurer l'intégrité des données.

#### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si les saisies et les formats de données obligatoires du service sont d'abord validés côté client avant la soumission du formulaire.

Tester le service en remplissant le formulaire avec des données incorrectes ou manquantes et en vérifiant que des messages d'erreur appropriés sont affichés pour indiquer les erreurs de saisie.

#### **4.14 Le service numérique informe-t-il l'utilisateur, avant le transfert, des poids et formats de fichier attendus ?**

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur un transfert de fichier

##### **Objectif**

Limiter les échanges clients / serveurs de fichiers volumineux en informant l'utilisateur des prérequis attendus.

##### **Mise en œuvre**

Indiquer clairement à l'utilisateur, avant le transfert, des poids et des formats de fichier attendus : un type de fichier, une taille maximale d'image, etc.

##### **Moyen de test ou de contrôle**

Le critère est validé si les informations sur les poids et formats de fichier attendus pour le service sont correctement affichées à l'utilisateur avant le transfert.

Un moyen de test peut consister à vérifier cet affichage préalable au transfert de fichier avec différents types et tailles de fichiers.



## 4.15 Le service numérique vérifie-t-il des limites de poids et de formats sur les fichiers pouvant être transmis par l'utilisateur ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur un transfert de fichier dans le cadre d'un formulaire

### Objectif

Limiter les échanges clients / serveurs de fichiers volumineux en imposant des limites à l'utilisateur lorsque cela est pertinent.

### Mise en œuvre

La soumission du formulaire n'est pas possible si les prérequis indiqués de poids et de formats de fichiers ne sont pas respectés. La limite mise en place doit toutefois prendre en compte tous les usages, y compris ceux nécessitant un envoi des fichiers volumineux, car bloquer la démarche numérique de l'utilisateur serait contre-productif. Il est important également de prendre en charge les nouveaux formats de fichiers (exemple : images WebP et AVIF en plus des images JPEG et PNG) afin d'éviter d'imposer à l'utilisateur de passer par une étape de conversion contre-productive.

A noter : les limitations devront être définies de façon proportionnée afin de ne pas engendrer d'effet de bord négatifs sur l'accessibilité du service, en tenant compte des cibles utilisatrices.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en vérifiant que les limites de poids et de formats de fichiers sont spécifiées puis correctement appliquées lors de la soumission du formulaire.

Le critère est validé si des limitations de poids et de formats de fichiers sont mises en œuvre et sont affichées clairement pour l'utilisateur du service numérique. Si la mise en place de telles limitations nuit à l'accessibilité du service, la limitation de poids devra être réhaussée voire supprimée mais ce choix devra être justifié dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

## 4.16 Le service numérique indique-t-il à l'utilisateur que l'utilisation d'une fonctionnalité a des impacts environnementaux importants ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Matérialiser pour l'utilisateur les impacts environnementaux des actions les plus coûteuses. Informer les utilisateurs en amont des impacts environnementaux avant l'utilisation d'une fonctionnalité, lorsque cette dernière est plus coûteuse en comparaison avec le reste du service.

### Mise en œuvre

Pour chaque fonctionnalité du service qui est considérée comme ayant des impacts environnementaux importants, afficher une information préalable à l'utilisateur. Par exemple, pour chaque fichier téléchargeable, vidéo ou média consulté, ou pour un traitement long, comme un export de données, une information relative au poids du fichier ou le temps requis pour l'opération est préalablement affichée à l'utilisateur. Il n'est pas nécessaire de fournir des équivalences en impacts environnementaux. Si ces dernières sont disponibles, il faut préciser la source et la méthodologie. Toutefois, il faut veiller à ce que ces informations soient en multicritères, pas uniquement en équivalent CO<sub>2</sub>. L'analyse d'impact décrit à la pratique 1.9 peut permettre d'identifier les fonctionnalités avec un poids environnemental significatif.

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en vérifiant que les fonctionnalités avec un impact environnemental significatif sont identifiées et signalées à l'utilisateur. Cet examen doit être documenté et pouvoir être audité par un tiers.

Le critère est validé si le service ne comprend pas de fonctionnalités ayant un impact environnemental significatif ou si les informations relatives aux impacts environnementaux sont correctement affichées pour les fonctionnalités spécifiques identifiées comme ayant des conséquences significatives en termes de consommation de bande passante, énergétiques ou de ressources informatiques.

## 4.17 Le service numérique limite-t-il le recours aux notifications par défaut ?

Difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne propose pas de notifications

### Objectif

De nombreuses applications sont configurées par défaut pour adresser à l'utilisateur des notifications sur leur terminal. Il s'agit d'incitations à l'usage du service et du terminal associé (le cas échéant). L'objectif est donc de réduire l'usage de ressources informatiques en évitant d'attirer inutilement l'attention de l'utilisateur ou en consommant inutilement des ressources informatiques.

Il s'agit donc réfléchir à leur inclusion par défaut dans le design du service numérique et de réfléchir aux différents formats des notifications selon leur degré d'urgence.

### Mise en œuvre

Les notifications envisagées par le service numérique sont dans l'intérêt de l'utilisateur en termes de besoin. Les notifications évitent également la multiplication sur différents canaux redondants (SMS, mails, notification d'application, notification d'interface, *pop-in*, etc.).

### Moyen de test ou de contrôle

Suivre la fréquence et la quantité des notifications, et se fixer des objectifs chiffrés en la matière.

Documenter les choix faits en matière de réduction au strict minimum des notifications, de manière à ce que ces choix soient auditables. Le critère est validé si le service numérique propose par défaut un nombre de notifications limité (un seuil inférieur à 5 par jour pourrait être visé).

## 4.18 Le service numérique permet-il à l'utilisateur de contrôler les notifications qu'il reçoit ?

Difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne propose pas de notifications

### Objectif

Lorsqu'un service numérique comprend des notifications, leur fréquence aura un effet sur l'usage sur service et du terminal associé et donc sur son empreinte environnementale. L'objectif est donc de minimiser le nombre de notifications afin de réduire l'usage de ressources informatiques en évitant d'attirer inutilement l'attention de l'utilisateur.

### Mise en œuvre

L'utilisateur peut désactiver les notifications ou choisir la fréquence de réception de ces notifications.

Proposer une configuration par défaut limitant les notifications.

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le service donne à l'utilisateur la possibilité de désactiver et de réduire, via son interface, les notifications proposées par le service de façon simple et rapide pour l'utilisateur (par exemple, un bouton directement visible sur l'interface utilisateur). Les possibilités de suppression ou de réduction des notifications doivent être mises en évidence dans le service numérique.

## 4.19 Le service numérique fournit-il à l'utilisateur un moyen de contrôle sur ses contenus et ses services afin de réduire les impacts environnementaux ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Prioritaire

Pas d'option N/A

### Objectif

L'objectif est la limitation de l'impact environnemental en réduisant les requêtes, le traitement processeur ou la taille des échanges en donnant de l'autonomie à l'utilisateur pour limiter les impacts environnementaux de ses usages.

### Mise en œuvre

Le service numérique devrait proposer à l'utilisateur par défaut ou à sa demande, des modes d'affichages et d'usages « sobres » permettant de réduire les ressources utilisées et la consommation énergétique.

Exemples de-fonctions « sobres » à proposer à l'utilisateur :

- Proposer de choisir la définition des contenus visuels téléchargés ou affichés des médias (vidéos, sons, images, documents) ;
- Proposer de désactiver l'affichage des médias ;
- Proposer d'activer un mode « économie de donnée » ou « sobriété énergétique » pour les fournisseurs de contenu audiovisuel, les réseaux sociaux, les navigateurs et autres applications consommatrices en données ;
- Définir des options de téléchargement sélectif pour tout type de fichier ;
- Proposer l'activation d'un mode sombre ;
- Inclure un calculateur d'empreinte environnementale ou de suivi de consommation comportant des recommandations réduire les impacts environnementaux ;
- Proposer de ne pas mettre à jour une information qui se réactualise automatiquement ;
- Proposer d'installer des extensions permet d'optimiser la consommation de ressources (par exemple extension de gestion des onglets inactifs sur les navigateurs).

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre. Plus précisément :

- Si le service numérique dispose d'informations se réactualisant automatiquement, il devrait être possible de désactiver cette mise à jour automatique.
- Si le service numérique intègre des pages avec du texte, il devrait proposer un mode sombre ou une majorité de texte clair sur fond foncé.
- Si le service numérique propose du contenu multimédia, possibilité pour l'utilisateur de définir la définition ou la définition par défaut est inférieure ou égale à 720p pour la vidéo et 1280 pixels pour le côté le plus large d'une image.

- Si le service est un navigateur, possibilité pour l'utilisateur de télécharger des extensions permettant d'optimiser la consommation en ressources lorsque les fonctionnalités natives ne le permettent pas.
- Si le service est un réseau social, possibilité pour l'utilisateur d'activer une limite de temps de navigation quotidienne.
- Si le service numérique propose du contenu multimédia, le service numérique propose un mode « économie de donnée » / « sobriété énergétique » pour son application.
- Le service numérique propose à l'utilisateur un calculateur d'empreinte environnementale ou de suivi de la consommation qui inclut des recommandations ou ressources pour diminuer l'empreinte environnementale associée à sa consommation énergétique.

Le critère est validé si le service respecte les conditions susmentionnées en fonction des fonctionnalités proposées permettant à l'utilisateur de connaître et/ou de diminuer l'empreinte écologique de son usage.

### *Pour aller plus loin*

Source sur l'information aux utilisateurs sur l'impact environnemental des contenus multimédias :

[Recommandation Arcom](#) quant à l'information des consommateurs par les services de télévision, les services de médias audiovisuels à la demande et les services de plateforme de partage de vidéo en matière de consommation d'énergie et d'équivalents d'émissions de gaz à effet de serre de la consommation de données liée à l'utilisation de ces services (2023).

## 5 Contenus

Tous les documents et médias informatifs ajoutés au service numérique par des personnes contributrices et disponibles pour l'utilisateur final.

### 5.1 Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte de visualisation de chaque image ?

Difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique n'utilise pas d'image

#### Objectif

La réduction des volumes de données transmises associées aux images est un levier d'optimisation du trafic Internet et de minimisation de la consommation en ressources associée. L'objectif est donc d'optimiser le poids des fichiers téléchargés par les utilisateurs en utilisant des formats d'image performants.

#### Mise en œuvre

Choisir le format image adapté à la typologie d'image et au contexte d'affichage : utiliser le format vectoriel comme le SVG lorsque cela est possible (illustrations, icônes, logos, graphes...), le format WebP (mode compression avec perte) ou AVIF (mode compression avec perte) pour des photos (à la place du format JPEG) et le format WebP (mode compression sans perte) ou AVIF (mode compression sans perte) pour des illustrations avec aplats de couleurs (à la place du format PNG).

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier périodiquement que les formats JPEG, PNG ou GIF ne sont plus utilisés et remplacés par le format d'image WebP (ou un format d'image plus performant). Le critère est validé si plus de 75% des images utilisées pour le service numérique sont dans un format efficace (WebP, AVIF ou un format d'image plus performant).

Un service numérique qui propose chaque image dans deux formats (exemple : AVIF avec un *fallback* vers Jpeg / PNG pour les navigateurs non compatibles) valide également le critère.

#### Pour aller plus loin

##### Support des formats d'image selon les navigateurs web

Une [étude de Greenspector](#), réalisée par Olivier Philippot en 2022, montre que la consommation électrique d'un smartphone (Samsung Galaxy S10 sous Android 10 avec une connexion Wi-Fi) est légèrement plus faible en présence d'image WebP ou AVIF, comparé à la compression JPEG.

**WebP** est un format d'image matricielle développé et mis à disposition du public par Google en 2010 (2012 pour la compression sans perte de qualité). Aujourd'hui WebP est supporté par l'ensemble des navigateurs web et procurerait de 30 % à 80 % de réduction d'espace face à JPEG et PNG, sans dégrader la qualité.

**AVIF** est un format d'image plus récent et plus efficace en termes de compression que WebP. AVIF se montre également plus économe en énergie que les formats précédents. Développé par le consortium Alliance for Open Media et finalisé en 2019, AVIF est supporté par l'ensemble des navigateurs web, mais compte tenu du temps pour que les utilisateurs réalisent les mises à jour, il n'est pas encore pris en charge par l'ensemble du parc des versions installées.

Voici un tableau détaillant le support des formats d'image par navigateur, afin d'aider au choix du format à utiliser :

	Jpeg / PNG / GIF	WebP	AVIF
Google Chrome	Oui	Oui (depuis 2012)	Oui (depuis 2020)
Vivaldi	Oui	Oui (toutes les versions)	Oui (depuis 2020)
Opera	Oui	Oui (depuis 2012)	Oui (depuis 2020)
Samsung Internet	Oui	Oui (depuis 2013)	Oui (depuis 2021)
Mozilla Firefox	Oui	Oui (depuis 2019)	Oui (depuis 2021)
Safari sur iOS	Oui	Oui (depuis 2020)	Oui (depuis 2022)
Safari sur macOS	Oui	Oui (depuis 2020)	Oui (depuis 2022)
Microsoft Edge	Oui	Oui (depuis 2018)	Oui (depuis 2023)

Afin de permettre l'affichage des images sur tous les navigateurs et en tenant compte qu'il faut un délai de deux ans pour que les mises à jour soient déployées chez tous les utilisateurs, un service numérique peut choisir :

- Encoder ses images dans un seul format : dans ce cas-là WebP semble le plus approprié.
- Encoder ses images dans deux formats d'image : AVIF sera utilisé sur la grande majorité des navigateurs, mais un *fallback* en Jpeg / PNG ou WebP sera présent, afin de prendre en charge les navigateurs web qui n'ont pas été mis à jour et qui ne supportent pas encore le format AVIF.

Pour le format d'image vectoriel, SVG, la principale problématique provient de la façon de gérer les caractères. Afin de permettre une compatibilité avec toutes les plateformes, il est préférable de convertir le texte en chemin vectoriel afin de ne pas faire appel à des polices de caractères externes.



## 5.2 Le service numérique propose-t-il des images dont le niveau de compression est adapté au contenu et au contexte de visualisation ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique n'utilise pas d'image

### Objectif

Réduire le poids des fichiers téléchargés par les utilisateurs en augmentant le niveau de compression (et donc en dégradant légèrement la qualité).

### Mise en œuvre

Lors de la génération d'une image WebP (compression avec perte) depuis un logiciel de retouche, la compression à 70 % peut être visuellement acceptable. En WebP (compression sans perte) la réduction de la palette des couleurs est conseillée.

Aplatir les calques pour générer un format vectoriel SVG. Minifier et optimiser encore plus la compression en utilisant des outils dédiés.

Si vous êtes habitués au paramétrage qualité de JPEG, voici un tableau pour faire une conversion approximative avec WebP et AVIF : (source [industrialempathy.com](https://industrialempathy.com))

Jpeg	WebP (compression avec perte)	AVIF (compression avec perte)
50 (qualité faible)	55	48
60	64	51
70	72	56
80 (qualité élevée)	82	64

Les formats de compression sans perte de la qualité de l'image (PNG, WebP en mode compression sans perte, AVIF en mode compression sans perte) ne disposent pas de paramétrage de qualité. Il est toutefois possible de réduire la taille en réduisant la palette de couleurs de l'image avant compression.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer la qualité et le poids de l'image affichée.

Documenter la politique d'enregistrement des images mises à disposition sur le service numérique.

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

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique ne propose pas de vidéos

#### Objectif

Il arrive parfois que le contenu vidéo soit en haute définition alors que le contexte de visualisation n'en a pas besoin ? ce qui a pour effet d'augmenter la consommation énergétique du terminal et la quantité de données transférées. Il est donc important d'ajuster précisément la définition vidéo par défaut au terminal utilisé et de donner de l'autonomie à l'utilisateur pour limiter les impacts environnementaux de ses usages en lui permettant de réduire ou augmenter la définition de la vidéo. L'objectif est ainsi de limiter les ressources informatiques et la consommation énergétique associée au visionnage de vidéos.

#### Mise en œuvre

Le service numérique respecte les conditions ci-après :

1/ Il est nécessaire que la définition en **affichage automatique** s'adapte à la taille de l'écran du terminal. De plus en plus d'écrans ont une haute densité de pixels (HDPI) et il est recommandé de ne pas dépasser, dans le mode automatique, les définitions vidéo suivantes, la différence de qualité n'étant pas significative dans de nombreux cas :

- Smartphone : 720p maximum
- Tablette : 1080p maximum
- PC : 1080p maximum
- TV : 1440p maximum

2/ Quand l'utilisateur sélectionne le **mode « économie de données » / « sobriété énergétique »**, mode qui doit être facilement accessible (memoriser le choix de ce mode pour les futurs usages sur le terminal), la définition est abaissée :

- Smartphone : 480p maximum
- Tablette : 720p maximum
- PC : 720p maximum
- TV : 1080p maximum

3/ Option : Un **mode « haute qualité »** peut être proposé, mais il ne sera utilisé que sur demande de l'utilisateur.

S'il n'est pas possible de mettre en place cette adaptation selon le terminal cible, la définition devrait être :

- Mode « économie de données » / « sobriété énergétique » : 480p maximum
- Mode « automatique » : 720p maximum
- Mode « haute qualité » : 1080p et plus.

S'il n'est pas possible d'avoir plusieurs définitions pour une même vidéo, il est recommandé d'utiliser un contenu vidéo avec la plus faible définition possible sans que cela n'altère sa compréhension ou l'expérience utilisateur. Une définition vidéo de 720p semble un bon compromis quand une seule définition d'encodage est réalisée à destination des terminaux mentionnés.

La définition vidéo 1080p (voire plus) peut être nécessaire et ne devrait être adoptée que pour un contenu difficilement lisible (Exemple : vidéos avec du texte dans une petite police de caractère) en 720p.

## Moyen de test ou de contrôle

- 1) Tester, y compris périodiquement, la lecture des vidéos sur différents terminaux et vérifier que ces vidéos en mode automatique et économie de données ont un format adapté à ces terminaux. Au moins 90% des vidéos disponibles sur le service numérique ne doivent pas dépasser les définitions indiquées dans la partie « mise en œuvre ».
- 2) Contrôlez la facilité d'accès au mode « économie de données » / « sobriété énergétique » tel que décrit dans la partie « mise en œuvre » (point 2).

## Pour aller plus loin

### Les différentes définitions à utiliser lors de l'encodage vidéo

Le trafic vidéo représente 65.93 % du trafic global en 2022 selon Sandvine. Plusieurs leviers peuvent être déployés pour optimiser l'impact environnemental de ce type de contenu en agissant en particulier sur la définition et l'encodage de la vidéo.

Pour proposer différentes définitions de vidéos au terminal, il faut avoir au préalable encodé chaque vidéo dans différentes définitions vidéo.

L'encodage vidéo entraîne deux types de coûts environnementaux :

- Coût processeur pour l'encodage (plus le codec est efficace, plus le coût est élevé)
- Coût de stockage (plus le codec est efficace, plus le coût est faible)

Certains services vidéo proposent plus de 20 encodages d'une même vidéo, afin de couvrir plusieurs codecs et définitions vidéo. Un service éco-conçu doit limiter le nombre d'encodages.

Exemple d'une solution sobre, avec seulement 4 encodages :

- Encodage 360p VP9 : pour le mode « économie de données » / « sobriété énergétique » ;
- Encodage 480p H.264 ou HEVC : pour les terminaux ne supportant pas VP9 ;
- Encodage 720p VP9 : pour le mode « automatique » ;
- Encodage 1080p VP9 : pour le mode « haute qualité ».

La question des codecs vidéo est détaillée dans le point 5.4

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

Niveau de difficulté : Fort

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique ne propose pas de vidéos

### Objectif

La majeure partie du trafic sur internet est liée au visionnage de vidéos (la vidéo représente près de 66% du trafic internet en 2022 selon le rapport Sandvine *The Global Internet Phenomena Report*). Or le transport de données numériques s'appuie sur des infrastructures et l'usage d'équipements et de terminaux qui ont une empreinte environnementale à minimiser. L'emploi d'un codec vidéo efficace permet de réduire significativement la bande passante utilisée.

Par ailleurs, le mode de décodage du codec vidéo par le terminal influe directement sur la consommation énergétique de l'appareil. Si le codec n'est pas accéléré matériellement par le processeur graphique (GPU), la lecture vidéo sera possible, mais via le microprocesseur (CPU) et dans ce cas-là, la consommation d'énergie du terminal sera plus importante, ce qui va diminuer l'autonomie d'un terminal sur batterie et possiblement sa durée de vie.

L'objectif est donc d'optimiser la taille des flux téléchargés par les utilisateurs et les ressources mobilisées grâce à l'utilisation d'un codec et d'un encodage efficace.

### Mise en œuvre

Les vidéos sont proposées avec au moins un codec performant tenant compte de l'efficacité de compression du codec et son accélération matérielle dans les définitions 720p et plus. H.264 peut être proposé en complément du codec performant.

1. Pour économiser de la bande passante sur les scènes simples à encoder un encodage à **débit variable** doit être préféré. Ce mode d'encodage peut dans certains cas être associé à un plafond pour le débit maximal afin d'assurer que les contenus plus complexes restent lisibles avec une connexion internet à bas débit.
2. Par ailleurs, la **qualité d'encodage de la vidéo** devrait être **adaptée** au besoin de l'utilisateur. Par exemple, utiliser le niveau de qualité le plus faible sans dégrader la vidéo visuellement dans le contexte d'utilisation.

Liste des codecs vidéo utilisables sur internet avec leur efficacité pour une même qualité [Structural SIMilarity](#) et les dates d'introduction de l'accélération matérielle proposée dans les processeurs graphiques des terminaux :

Caractéristiques techniques et commerciales de 8 codecs vidéo				
Nom du codec	Date de publication des spécifications	Type de licence	Période d'accélération matérielle GPU (*)	Pourcentage de compression d'une vidéo type de 1080p (**)
AV1	2018	Ouverte	2020 à 2024	99,96%
VP9	2013	Ouverte	2015 à 2017	99,94%
HEVC	2013	Restreinte	2014 à 2017	99,94%
H.264	2005	Restreinte	2006 à 2014	99,92%
VP8	2008	Ouverte	2013 à 2016	99,89%
Theora	2004	Ouverte	Aucune accélération matérielle	99,31%
MPEG-2	1996	Brevets expirés	1998 à 2007	99,36%

\* Il convient de noter que l'introduction de l'accélération matérielle GPU correspond à l'année de sortie du processeur avec cette accélération matérielle. La date d'introduction de l'accélération matérielle doit être comparée avec la date de lancement du processeur graphique et non du terminal.

\*\* Cette colonne a été réalisée avec la vidéo test Big Buck Bunny (dans sa version 60 images par secondes de 2014) avec les codecs de la bibliothèque FFmpeg.

## Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le service remplit les conditions suivantes :

- Les vidéos sont encodées avec un débit variable, quel que soit le codec vidéo utilisé. Ce mode d'encodage peut dans certains cas être associé à un plafond pour le débit maximal afin d'assurer que les contenus plus complexes restent lisibles avec une connexion internet à bas débit.
- Au moins 90% des vidéos disponibles sur le service numérique ont une définition inférieure à 720p ou sont proposées avec un codec efficace, AV1, VP9 ou HEVC (pour les vidéos encodées en 720p ou plus). Le codec H.264 peut être utilisé en secours en cas d'incompatibilité.
- Le ou les codecs utilisés sont accélérés matériellement par la majorité du parc des terminaux.
- Documenter la stratégie d'encodage des vidéos mises à disposition sur le service numérique, par exemple dans la déclaration d'écoconception.

## *Pour aller plus loin*

Pour la mise à disposition de vidéo sur Internet, 4 codecs récents sont principalement utilisés en 2023 : H.264, HEVC, VP9 et AV1.

### **1 Le codec vidéo H.264 AVC : le codec vidéo le plus utilisé**

H.264, également appelé MPEG-4 AVC est utilisé par la quasi-totalité des plateformes proposant de la vidéo sur internet (certaines plateformes proposent leurs vidéos dans plusieurs codecs, mais H.264 est presque systématiquement proposé).

H.264 semble consommer plus de données que les codecs plus récents à ce jour. Par ailleurs, les revendeurs de produits utilisant la norme H.264 doivent payer des droits pour l'utilisation d'une technologie brevetée.

Il y a plusieurs profils H.264. Certains équipements anciens ne sont pas en mesure de lire les vidéos avec le codec H.264 « High profile » spécifié en 2013, et c'est pour cela que certaines vidéos sont encodées en H.264 « Main profile », profil spécifié 8 ans plus tôt et moins efficace que le « High profile ». Certains équipements peuvent aussi utiliser le profil antérieur « Baseline profile », avec une efficacité encore plus dégradée.

Le codec est bien supporté matériellement et logiciellement. Le codec vidéo H.264 est aussi supporté par l'ensemble des navigateurs web depuis 2015. La prise en charge de ce codec par l'ensemble de l'écosystème est révélatrice de la généralisation de l'usage de ce codec. Cependant les codecs vidéo développés plus récemment présentent des performances en termes d'efficacité de compression plus avancée.

### **2 Le codec vidéo HEVC : le codec de la TNT UHD**

HEVC, également appelé H.265, a été spécifié en 2013, il y a 10 ans. HEVC permet un gain en compression sur H.264. Il s'agit d'un codec dont les droits d'utilisation sont payants. Fin 2016, HEVC Advance a révisé sa politique pour permettre aux implémentations logicielles de HEVC d'être distribuées sans redevance face à certaines critiques de fournisseurs.

HEVC est également utilisé pour enregistrer les vidéos sur les dernières générations d'appareil photos haut de gamme ou de smartphones.

Si HEVC est bien pris en charge dans l'écosystème Apple et sur les box TV, ce n'est pas le cas des navigateurs web, à l'exception de Safari. Chrome 107, lancé fin 2022 le prend en charge, mais avec des restrictions qui le rendaient difficilement utilisable jusqu'à présent pour des plateformes de vidéo avec DRM comme Netflix, Prime vidéo, Disney+, MyTF1 ou 6Play. Microsoft propose une extension payante pour ajouter le support de HEVC à son navigateur Edge.

### **3 Le codec vidéo VP9 : le codec ouvert le plus répandu**

VP9 est un codec vidéo ouvert et sans redevance, développé par Google. VP9 permet comme HEVC un gain en compression sur H.264. Autre point qu'il partage avec HEVC : la très grande majorité des terminaux utilisés en France ont une accélération matérielle, permettant une faible consommation d'énergie sur le terminal lors de la lecture de vidéos ayant recours à ce codec.

Le codec VP9 est supporté par tous les navigateurs web depuis 2018, sauf sur certains terminaux d'Apple (iPhone et iPad en l'occurrence, car Apple a rajouté le codec VP9 avec macOS 11 en 2020). La politique d'Apple exigeant que toutes les applications iOS qui naviguent sur le Web utilisent le *framework* de rendu intégré WebKit (c'est-à-dire le moteur de rendu de Safari) Chrome, Firefox ou Microsoft Edge comme Safari ne prennent pas en charge VP9 sur iPhone et iPad. VP9 est néanmoins pris en charge par les autres applications sur iPhone et iPad, comme l'application YouTube ou VLC (avec l'application YouTube sur un iPhone 7 ou plus récent, toutes les vidéos sont lues avec le codec VP9).

#### **4 Le codec vidéo AV1 : le codec le plus récent**

AV1 est le codec vidéo présent le plus récent, spécifié en 2018 par l'Alliance for Open Media. Il est ouvert et sans redevance. AV1 semble permettre un gain en compression sur VP9 ou HEVC et un débit divisé par deux par rapport à H.264, sans dégradation de la qualité.

Néanmoins, l'accélération matérielle de ce codec vidéo est limitée à certains terminaux de dernière génération sous Android. Aujourd'hui, le parc de terminaux avec un décodage matériel d'AV1 est faible.

Le codec vidéo AV1 est à l'heure actuelle supporté par les navigateurs : Google Chrome, Vivaldi, Opera, Mozilla Firefox et Samsung Internet.

#### **A l'heure actuelle, le codec VP9 semble un des meilleurs compromis en termes d'écoconception :**

- Performant : le taux de compression de VP9 semble sensiblement moindre que celui d'AV1, mais il permet aux vidéos d'avoir un gain moyen de 30 % de bande passante sur H.264.
- Faible consommation d'énergie : la prise en charge matérielle de la quasi-totalité des terminaux permet d'avoir une consommation d'énergie très faible. Sur un smartphone ne prenant pas en charge AV1, c'est le codec le plus économe en énergie.
- Pris en charge par tous les navigateurs, excepté les iPhone / iPad : conserver un encodage H.264 en basse définition est la solution pour garder une compatibilité avec ces terminaux.

Sources :

- [Rapport sur l'état de l'Internet en France, Arcep, 2022](#)
- [Etude 'VP9 encoding/decoding performance vs. HEVC/H.264', Ronald S. Bultje, 2015](#)
- [Etude 'AV1 beats x264 and libvpx-vp9 in practical use case', Meta, 2018](#)

## 5.5 Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'écoute de chaque contenu audio ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne propose pas de contenu audio ou vidéo

### Objectif

L'emploi d'un codec audio efficace permet de réduire significativement la bande passante utilisée. L'objectif est de réduire le poids des fichiers téléchargés par les utilisateurs en utilisant un codec efficace pour compresser les flux audios.

### Mise en œuvre

Utiliser des codecs audios efficaces (par exemple : Opus, OGG Vorbis ou AAC), en évitant les formats les plus volumineux. Le choix du format de fichier audio dépendra du type de contenu proposé, qu'il s'agisse de musique, d'enregistrements parlés ou d'autres types de contenus audios.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer la pertinence du format de fichier audio par rapport au contenu proposé : musique, enregistrement parlé, etc. Le critère est validé si le service numérique utilise le codec audio le plus efficace (en particulier : Open, OGG Vorbis et ACC), compte tenu du contexte d'écoute. A défaut d'un codec efficace de dernière génération compatible avec le matériel d'écoute, le codec MP3 pourra être utilisé plus largement.



## 5.6 Le service numérique propose-t-il des contenus audios dont le mode de compression est adapté au contenu et au contexte d'écoute ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne propose pas de contenu audio

### Objectif

Réduire la taille des fichiers audios téléchargés par les utilisateurs et donc les ressources informatiques nécessaires.

### Mise en œuvre

Afin de réduire la taille des fichiers téléchargés par les utilisateurs, considérer les actions suivantes, en tenant compte du type de contenu et du contexte d'écoute :

- optimisation du *Bitrate* (débit), du Ratio (Taux de compression) et de la fréquence d'échantillonnage au sein du format ;
- choix adapté : =stéréo pour de la musique ou mono pour des dialogues ;
- éviter le ratio poids en méga-octet/durée en minute supérieur à 1.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer la pertinence du poids de fichier audio vis-à-vis du contenu proposé. Utiliser lorsque cela est possible une taille minimale ou des voies d'optimisation adaptées et documenter les choix effectués dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

## 5.7 Le service numérique utilise-t-il un format de fichier adapté au contenu et au contexte d'utilisation pour chaque document ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation de fichiers

### Objectif

Réduire le poids des fichiers téléchargés par les utilisateurs.

### Mise en œuvre

Prendre en compte les besoins spécifiques du contenu et du contexte d'utilisation pour déterminer le format de fichier le plus approprié.

Ce critère se concentre sur le format / type des documents (PDF, HTML, SVG, etc.). Ne pas confondre avec le critère 5.8 sur la compression du document.

Utiliser notamment un format de fichier optimisé pour une visualisation en ligne lorsque le document est destiné à être consulté en ligne.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer les caractéristiques du format de fichier. Le critère est validé si le format proposé par le service pour les documents téléchargés par l'utilisateur est pertinent vis-à-vis du type de document et minimise le poids du fichier ainsi que son coût environnemental.

## 5.8 Le service numérique propose-t-il des documents dont le niveau de compression est adapté au contenu et au contexte d'utilisation ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation de documents qui peuvent être compressés

### Objectif

Réduire le poids des fichiers téléchargés ou utilisés par les utilisateurs.

### Mise en œuvre

Définir les paramètres de compression des documents afin de générer des fichiers de taille réduite.

Prendre en compte les caractéristiques spécifiques du contenu et du contexte d'utilisation pour déterminer le niveau de compression approprié.

Ce critère se concentre sur la compression du document. Ne pas confondre avec le critère 5.7 sur le format / type des documents (PDF, HTML, SVG, etc.).

Exemple : les images destinées à être affichées sur des écrans de petite taille ou qui ne comportent pas de texte pourront être compressées davantage.

### Moyen de test ou de contrôle

Évaluer le poids du document en fonction de son contenu. Le critère est validé si les documents utilisés pour l'opération du service numérique sont compressés de façon à réduire leur poids et à s'adapter au contexte de visualisation, d'utilisation et à leur contenu. La stratégie de compression des documents doit être documentée et auditable par un tiers.

## 5.9 Le service numérique a-t-il une stratégie d'archivage et de suppression, automatiques ou manuelles, des contenus obsolètes ou périmés ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Alléger les bases de données et les serveurs physiques de données non utiles.

### Mise en œuvre

Définir une stratégie d'archivage et de suppression des contenus obsolètes, périmés, dépassés ou inutiles à conserver dans le service numérique. Cette stratégie peut être automatique en définissant une date d'expiration et un processus d'archivage et/ou de purge automatique.

De façon complémentaire à des mécanismes d'archivage automatique, prévoir également des mécanismes de suppression manuelle pour les contenus spécifiques qui nécessitent une évaluation humaine.

Cette stratégie est obligatoire pour le sous-ensemble des données personnelles collectées par les services, qui impose de définir et communiquer une durée de conservation des données personnelles (art.13-2 du RGPD).

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en vérifiant l'existence d'une stratégie d'archivage et de suppression clairement définie, l'existence de mécanismes automatiques et de processus manuels pour les contenus dont le traitement requiert une intervention humaine. Le suivi de cette stratégie pourra être suivi en évaluant régulièrement le taux d'occupation des bases de données et des serveurs physiques.

## 6 Frontend

Ensemble des composants en opération sur un terminal utilisateur pour permettre l'utilisation d'un service numérique.

### 6.1 Le service numérique s'astreint-il à un poids maximum par écran ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation d'un écran

#### Objectif

Réduire ou limiter les données téléchargées.

#### Mise en œuvre

Par écran, il est entendu ici « écran virtuel » et non physique. Si le service numérique est un site web, l'écran désigne la page, pour une API, l'écran désigne la réponse du serveur.

Définir et suivre un indicateur poids maximum par écran, en tenant compte de toutes les ressources téléchargées (composants d'interface, données, contenus, scripts, feuilles de style...). Par exemple pour une page web (avec toutes les ressources chargées) qui pèse 2 Mo, l'objectif serait de descendre à 500 Ko. Selon le contexte, cet objectif peut être beaucoup plus bas.

#### Moyen de test ou de contrôle

Afficher dans la déclaration d'écoconception le poids maximum par écran défini et respecter cette limite.

## 6.2 Le service numérique s’astreint-il à une limite de requêtes par écran ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l’utilisation d’un écran

### Objectif

Réduire ou limiter les échanges client – serveur.

### Mise en œuvre

Par écran, il est entendu ici « écran virtuel » et non physique. Si le service numérique est un site web, l’écran désigne la page, pour une API, l’écran désigne la réponse du serveur.

Définir et suivre un indicateur nombre de requêtes client/serveur maximum par écran, en tenant compte de toutes les ressources téléchargées (composants d’interface, données, contenus, scripts, feuilles de style...). Par exemple, pour un site web, il serait intéressant d’avoir moins de 30 requêtes par page au lieu de 100. Attention, le nombre de requêtes seul ne peut être garant de la sobriété du service numérique, puisqu’une seule suffit à charger plusieurs dizaines de mégaoctets. Il faut bien veiller à valider tous les critères de ce référentiel, notamment le critère 6.1 sur la limitation du poids maximum par écran.

### Moyen de test ou de contrôle

Afficher dans la déclaration d’écoconception le nombre de requêtes maximum par écran défini.

## 6.3 Le service numérique utilise-t-il des mécanismes de mises en cache pour la totalité des contenus transférés dont il a le contrôle ?

Difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation d'un serveur

### Objectif

L'objectif est de réduire le poids des données échangées. Une partie de l'empreinte énergétique des services numériques est liée à la volumétrie des données échangées sur les réseaux, en particulier lorsque les données sont transmises sur des réseaux radio (réseaux mobiles par exemple). La réduction de la volumétrie des données échangées sur les réseaux pour une application donnée est donc un axe important d'écoconception. Dans la plupart des cas, cette réduction pourra se faire sans dégradation de l'expérience utilisateur.

### Mise en œuvre

La stratégie de cache doit être adaptée au contexte d'application, au type de contenus (images, fichiers CSS, JavaScript, etc.) qui sont transférés fréquemment depuis le serveur vers le client et au scénario d'usage. Mettre en place un mécanisme de cache côté utilisateur, en frontend (cache HTTP par exemple). La gestion du mode déconnecté (*offline*) est parfois très pertinente, parfois non.

Le critère 6.3 traite du cache côté client avec des mécanismes de cache « classiques ». Ne pas confondre avec le critère 6.4 qui a pour vocation d'aller plus loin et de mettre en cache client des données ou fichiers non couverts par les mécanismes de cache classiques, par exemple une petite base de données stockée dans le navigateur afin d'éviter des allers/retours client/serveur. Le cache côté serveur est lui traité dans le critère 7.1.

### Moyen de test ou de contrôle

Un mécanisme de cache côté utilisateur est mis en place, quand la solution est pertinente. En termes de moyens de test, accéder à plusieurs reprises et vérifier si les contenus sont récupérés à partir du cache plutôt que du serveur. Si possible, expliciter dans la déclaration d'écoconception du service la stratégie de cache front end, y compris son optimisation au regard du type de contenu, du contexte d'application et des scénarios d'usage.

## 6.4 Le service numérique utilise-t-il un stockage côté client de certaines ressources afin d'éviter des échanges réseaux inutiles ?

Mise en œuvre : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur des informations pouvant être requêtées plusieurs fois

### Objectif

Réduire ou limiter les échanges client – serveur.

### Mise en œuvre

Lorsqu'une même information est susceptible d'être requêtée plusieurs fois, privilégier un stockage temporaire local pour éviter un trafic réseau inutile. Par exemple, il est possible de stocker des données souvent utilisées dans le navigateur web, afin de limiter les échanges avec le serveur.

Vérifier qu'aucune des données destinées à être échangée n'est superflue et que les informations transmises ne sont pas redondantes.

Le critère 6.4 concerne les cas non couverts par les mécanismes de cache classiques, par exemple une petite base de données stockée dans le navigateur afin d'éviter des allers/retours client/serveur. Ne pas confondre avec le critère 6.3 qui traite du cache côté client avec des mécanismes de cache « classiques ». Le cache côté serveur est lui traité dans le critère 7.1.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier qu'aucune fonctionnalité ne fait des requêtes identiques et redondantes.

Vérifier périodiquement que les informations stockées en local au niveau du navigateur sont bien celles attendues.

Examiner la présence et les règles d'expiration qui doivent être correctement paramétrées en fonction des caractéristiques de chaque fonctionnalité (ressources statiques, contenu dynamique, données en temps réel, informations personnalisées...).

Le critère est validé si les conditions susmentionnées sont remplies. Il est recommandé d'expliquer la stratégie de gestion du cache côté terminal dans la déclaration d'écoconception du service.



## 6.5 Le service numérique a-t-il mis en place des techniques de compression sur la totalité des ressources transférées dont il a le contrôle ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'inclut pas de fichiers texte

### Objectif

Réduire ou limiter les données téléchargées au niveau frontend.

### Mise en œuvre

Mettre en place la compression, minification des fichiers de scripts. Attention toutefois à ne pas générer de la consommation de ressources s'il y a besoin de puissance de calcul pour « décompresser » les fichiers : la compression systématique de type « .tgz » par exemple pour des petits fichiers peut être contre-productive. Ce critère s'applique uniquement aux fichiers texte (HTML, CSS, JavaScript par exemple).

Mettre en place une compression de bout en bout (Exemple : [Documentation Mozilla sur la compression dans HTTP](#)). Faire appel à des mécanismes de compression de flux pour minimiser le volume du trafic échangé. Favoriser, lorsque cela est possible, le mécanisme de compression le plus efficace.

Par exemple, pour HTTP plusieurs protocoles de compression existent, tels en particulier Brotli et GZIP.

Les critères 6.4 et 7.2 portent sur le même sujet, mais elles concernent des acteurs différents :

- critère 6.4 : Frontend
- critère 7.2 : Backend

Ne pas confondre avec le critère 5.2 sur la compression des images (qui n'aborde pas la compression lors du transfert).

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si les requêtes du service numérique utilisent un mécanisme de compression des données au niveau du frontend. Pour le protocole HTTP et la compression HTML, les mécanismes de compression Brotli ou GZIP sont conseillés.

## *Pour aller plus loin*

### **Comment activer Brotli ?**

Ce module est intégré par défaut à la plupart des navigateurs.

Plus généralement, les 3 serveurs web majeurs à ce jour : Apache, Nginx et Microsoft IIS proposent d'activer Brotli :

- Apache : le module « [mod\\_brotli](#) » permet d'ajouter le support de Brotli ;
- Nginx : le module « [ngx\\_brotli](#) » ;
- Microsoft IIS : extension « [IIS Brotli](#) ».

Certains fournisseurs de CDN proposent d'activer Brotli.

## 6.6 Le service numérique affiche-t-il majoritairement des éléments graphiques et des médias dont les dimensions d'origine correspondent aux dimensions du contexte d'affichage ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'inclut pas de graphiques et/ou médias

### Objectif

Réduire ou limiter les données téléchargées en proposant un redimensionnement côté serveur pour les éléments graphiques trop grands ou les vidéos dans une définition trop importante.

### Mise en œuvre

Lors de l'ajout des médias ou des éléments graphiques au service numérique, les dimensions d'affichages sont requises. Autre possibilité, valable surtout pour les images, un redimensionnement est réalisé côté serveur lors de l'ajout du fichier par un contributeur.

Exception à cette règle : le cas des images pour écran Retina (l'image affichée dont la taille d'origine est généralement inférieure à son contexte d'affichage, car la densité de pixels – *device pixel ratio* – est supérieure pour les images Retina).

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler que les images exploitées ou les médias utilisés sont affichés dans leur taille d'origine.

Si le service numérique permet à un contributeur d'ajouter des médias, un redimensionnement doit être réalisé côté serveur pour les images / vidéos qui dépasseraient une taille (exprimée en pixels ou en octets) ou une définition indiquée dans la déclaration d'écoconception.

## 6.7 Le service numérique propose-t-il un mécanisme de chargement progressif pour les éléments graphiques et les médias le nécessitant ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique n'inclut pas de graphiques et/ou médias

### Objectif

Réduire ou limiter les données téléchargées.

### Mise en œuvre

Prévoir des mécanismes de chargement progressif pour les éléments graphiques et les médias qui nécessitent un téléchargement. Exemples : *streaming* pour la vidéo, chargement uniquement des images ou ressources affichées à l'écran (« *lazy loading* »).

### Moyen de test ou de contrôle

Contrôler la mise en œuvre en vérifiant le chargement progressif et dynamique des éléments et ressources graphiques selon leur type et le contexte de visualisation.

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

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas d'interface graphique

### Objectif

Il est souvent plus simple pour l'équipe de développement de charger tous les composants, packagés dans un fichier compressé quelle que soit la fonctionnalité. Il en résulte que l'utilisateur charge des composants qui ne seront pas forcément utilisés. N'utiliser que ce qui est effectivement nécessaire pour le fonctionnement du service permet d'économiser ainsi de la ressource informatique.

### Mise en œuvre

Ne charger les ressources et des composants que lorsqu'ils sont effectivement utilisés.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier le contenu des ressources chargées et leur utilisation effective en s'assurant qu'elles correspondent aux fonctionnalités actuellement utilisées par l'utilisateur : il ne doit pas avoir de ressources chargées inutilement.

## 6.9 Le service numérique restreint-il l'usage des capteurs des terminaux utilisateur au besoin du service plutôt qu'en permanence ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique fonctionne sans l'usage de capteurs des terminaux des utilisateurs

### Objectif

Réduire ou limiter les données échangées, dont des données personnelles (comme la webcam, le micro ou la géolocalisation, par exemple), avec le service numérique.

### Mise en œuvre

Validation de mécanismes d'alerte, d'information et de consentement avant tout déclenchement de capteur du terminal accepté par l'utilisateur. Limiter l'activation des capteurs aux moments où ils sont réellement nécessaires pour le bon fonctionnement du service ou par l'activation d'une fonctionnalité expressément demandée par l'utilisateur. La définition du « moment où ils sont réellement nécessaires » doit être objectivée pour chaque usage : l'usage des capteurs doit être minimal par défaut, mais peut également être proposé à l'utilisateur un « mode dégradé », permettant de répondre à l'usage essentiel souhaité, optimisant les ressources matérielles et en particulier la batterie, sans aller jusqu'au fonctionnement nominal ou idéal.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier l'affichage de mécanismes d'alerte et de consentement avant tout déclenchement de capteur du terminal accepté par l'utilisateur. Examiner périodiquement que la durée d'utilisation des capteurs des terminaux utilisateur est minimisée.

Le critère est validé si les conditions susmentionnées sont remplies pour le service numérique. Il est recommandé d'expliquer la stratégie de gestion de capteurs dans la déclaration d'écoconception du service.

## 6.10 Le service numérique héberge-t-il les ressources statiques transférées dont il est l'émetteur sur un même domaine ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique n'utilise pas le protocole HTTP

### Objectif

Limiter le nombre de domaines différents et donc de serveurs sollicités et permettre de diminuer la taille des échanges en utilisant HTTP/2 ou HTTP/3 à la place de HTTP/1.1.

### Mise en œuvre

Activer HTTP/2 ou HTTP/3 et limiter le nombre de domaines différents pour les ressources utilisées afin notamment de profiter du multiplexage proposé par HTTP/2 ou HTTP/3.

### Moyen de test ou de contrôle

Si le service numérique utilise le protocole HTTP, alors il doit prendre en charge HTTP/2 ou HTTP/3.

## 7 Backend

Ensemble des composants en opération côté serveur pour permettre le fonctionnement d'un service numérique.

### 7.1 Le service numérique a-t-il recours à un système de cache serveur pour les données les plus utilisées ?

Difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service repose sur des requêtes ne pouvant être mises en cache ou s'il ne s'appuie pas sur la réponse d'un serveur

#### Objectif

Limiter la consommation de ressources informatiques.

#### Mise en œuvre

Identifier les données, entrées API, ressources les plus utilisées à mettre en cache afin d'éviter de les régénérer. Configurer une durée d'expiration pour les rafraîchir par exemple en invalidant automatiquement le cache après une durée déterminée ou en utilisant des mécanismes de purge du cache lorsqu'une mise à jour des données est effectuée.

Le critère 7.1 concerne le cache côté serveur. Ne pas confondre avec le critère 6.3 qui traite du cache côté client avec des mécanismes de cache « classiques » ni le critère 6.4 qui a pour vocation d'aller plus loin et mettre en cache client des données ou fichiers non couverts par les mécanismes de cache classiques, par exemple une petite base de données stockée dans le navigateur afin d'éviter des allers/retours client/serveur.

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la configuration des systèmes cache serveurs utilisés et s'assurer que les ressources les plus utilisées sont mises en cache.

Examiner la présence et les règles d'expiration qui doivent être correctement paramétrées en fonction des caractéristiques de chaque fonctionnalité (ressources statiques, contenu dynamique, données en temps réel, informations personnalisées ...).

S'assurer de la présence d'un mécanisme de rafraîchissement du cache.

Le critère est validé si les conditions susmentionnées sont remplies en minimisant les ressources informatiques et requêtes nécessaires pour le fonctionnement du service. Il est recommandé d'expliquer la stratégie de gestion de cache côté serveur dans la déclaration d'écoconception du service.



## 7.2 Le service numérique est-il configuré pour transmettre depuis le serveur des contenus compressés au client qui les accepte ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation d'un serveur

### Objectif

Réduire la quantité de ressources transférées sur le réseau via la compression des données au niveau backend.

### Mise en œuvre

Le critère 6.4 et 7.2 ont un périmètre commun mais elles concernent des acteurs différents :

- critère 6.4 : Frontend
- critère 7.2 : Backend

Ne pas confondre avec le critère 5.2 sur la compression des images (qui n'aborde pas la compression lors du transfert).

Mettre en place une compression de bout en bout au niveau du backend (par exemple : [Mozilla MDN Web Docs sur la Compression dans HTTP](#)).

Cf critère 6.4 pour le détail de la mise en œuvre.

### Moyen de test ou de contrôle

Les requêtes du service numérique utilisent un mécanisme de compression des données au niveau du backend. Pour le protocole http et la compression Html, le mécanisme de compression Brotli est recommandé.

### 7.3 Le service numérique définit-il des durées de conservation sur les données et documents qui le nécessitent ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne repose pas sur l'utilisation d'un serveur

#### Objectif

Le stockage des données n'est ni illimité ni gratuit, il a un impact environnemental et doit être optimisé. Certains services traitent de grandes quantités de données qui ne sont jamais consultées, car l'utilisateur a cessé d'utiliser le produit (mais n'a par exemple pas supprimé le compte) ou parce que les données sont obsolètes depuis longtemps. La limitation des durées de conservation des données personnelles figure d'ailleurs dans les obligations du RGPD.

L'objectif est d'alléger les bases de données et les serveurs physiques de données non utiles.

#### Mise en œuvre

Définir des dates d'expiration sur les données (fichiers, entrées en base de données...) permettant par la suite d'archiver et/ou de supprimer ces données (cf. critère 7.4). Implémenter des fonctionnalités qui aident les utilisateurs à identifier des données obsolètes grâce à des indicateurs et ou des suggestions de localisation où les données peuvent être supprimées.

#### Moyen de test ou de contrôle

S'assurer de la démarche auprès de l'équipe de développement.

Ceci peut être tracé dans la déclaration d'écoconception du service numérique ou un document sur la politique / stratégie de la gestion des données, ainsi que dans le registre des traitements de données personnelles lorsqu'il y a lieu.

## 7.4 Le service numérique archive-t-il ou supprime-t-il les données et documents après expiration de leur durée de conservation ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

Pas d'option N/A

### Objectif

Alléger les bases de données et les serveurs physiques de données non utiles.

### Mise en œuvre

Mettre en place un processus (de préférence automatique) d'archivage ou de suppression des données (fichiers, entrées en base de données...) dont la durée de conservation est dépassée (cf. critère 7.3).

Dans la mesure du possible, archiver les informations rarement consultées et intégrer une interface de délai de « récupération à partir de l'archive » dans les interactions de l'utilisateur. Supprimer les archives inutilisées après une durée communiquée à l'utilisateur.

### Moyen de test ou de contrôle

Mettre en place un mécanisme d'archivage ou suppression des données dépassant la durée de conservation définie et effectuée un suivi de l'évolution du poids des fichiers stockés et des bases de données.

## 7.5 Le service numérique informe-t-il l'utilisateur d'un traitement en cours en arrière-plan ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique ne fait pas de traitement en arrière-plan

### Objectif

Éviter les requêtes simultanées provoquées par l'utilisateur s'il ne sait pas que son action est en cours de prise en compte.

### Mise en œuvre

Rendre indisponible l'action qui génère le traitement (par exemple un bouton de soumission de formulaire) lorsqu'elle est initiée par l'utilisateur lorsque la requête est en cours de traitement. Il conviendra également d'informer l'utilisateur que le traitement est en cours, éventuellement une durée approximative de traitement.

### Moyen de test ou de contrôle

Réaliser des tests fonctionnels permettant de vérifier que lorsqu'une action est en cours de traitement, le bouton ou l'élément déclencheur est désactivé et qu'un indicateur visuel ou un message d'attente est présent pour informer l'utilisateur.

## 7.6 Le service numérique s'appuie-t-il sur un mécanisme de consensus qui minimise sa consommation de ressources ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service ne repose pas sur un mécanisme de consensus

### Objectif

L'empreinte énergétique des services numériques reposant sur une technologie *blockchain* publique dépendra essentiellement du mécanisme de consensus choisi. Contrairement aux *blockchains* privées et de consortium, les *blockchains* publiques sont ouvertes à tout participant et doivent donc s'appuyer sur un mécanisme de consensus particulièrement sécurisé. La preuve de travail est le mécanisme de consensus utilisé qui consomme le plus d'énergie, car s'appuyant sur le minage. L'objectif est donc de réduire l'impact environnemental de la *blockchain* en évitant tout algorithme de consensus reposant sur le minage et en choisissant un mécanisme de consensus moins énergivore, et plus généralement, moins consommateur en ressources.

### Mise en œuvre

Prendre en compte le critère de la consommation d'énergie dans le choix de la *blockchain*.

Choisir un mécanisme de consensus alternatif à la preuve de travail ne reposant pas sur le minage et s'assurer que l'algorithme de consensus a une consommation énergétique réduite. Par exemple :

- Preuve d'enjeu
- Preuve d'enjeu déléguée
- Preuve d'autorité

Si possible, définir les paramètres de la *blockchain* de manière à minimiser sa consommation énergétique et en ressources matérielles (exemples : la fréquence des validations ou la gestion de la taille des blocs).

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la consommation d'énergie et en ressources matérielles du mécanisme de consensus utilisé par le service numérique : l'algorithme doit être testé ou reconnu comme pauvre en consommation d'énergie et ressources. Selon les fonctionnalités du service, choisir l'algorithme de consensus de la *blockchain* permettant de minimiser la consommation énergétique requise. Vérifier que les paramètres de la *blockchain* minimisent son impact environnemental.

Si le service repose sur une *blockchain* ayant recours à la preuve de travail ou un algorithme de consensus reposant sur le minage et, de façon générale, associée à une consommation énergétique et en ressources élevée, le critère n'est pas validé.

## *Pour aller plus loin*

Sources :

- [Consommation énergétique des technologies blockchain – EcoInfo \(cnrs.fr\)](https://www.cnr.fr/fr/actualites/consommation-energetique-des-technologies-blockchain)
- [Enjeux technologiques des blockchains \(chaînes de blocs\) \(Dossier législatif en version repliée\) - Assemblée nationale \(assemblee-nationale.fr\)](https://www.assemblee-nationale.fr/15/la-technologie-blockchain)
- [Les différents algorithmes de consensus sur la blockchain \(coinacademy.fr\)](https://www.coinacademy.fr/algorithmes-de-consensus-sur-la-blockchain)
- [Promesses et \(dés\)illusions \(openedition.org\)](https://www.openedition.org/64000)

## 8 Hébergement

Moyens mis en œuvre côté serveur pour permettre la conception/développement, l'utilisation et si applicable l'entraînement d'un service numérique. Toute la chaîne d'hébergement mobilisée pour les fonctionnalités critiques du service (centres de données, *Content Delivery Network*, etc.) doit être prise en compte pour valider les critères de cette partie.

### 8.1 Le service numérique utilise-t-il un hébergement signataire du Code de Conduite européen sur les Datacenters ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service ne repose pas sur un ou des centres de données

#### Objectif

Les *datacenters* représentent environ 15% de l'empreinte carbone du numérique en France et leur empreinte environnementale ne se limite pas qu'aux émissions de GES (étude ADEME-Arcep). Il est donc important de prendre en compte dans le choix de la solution d'hébergement les pratiques du *datacenter* pour limiter son empreinte environnementale. Il convient de favoriser un hébergement qui a des engagements en faveur de l'environnement.

#### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur engagé dans cette démarche, ou demander des engagements à l'hébergeur en ce sens.

Proposé par la Commission européenne, le Code de conduite européen est une initiative volontaire qui a été créée en réponse à l'augmentation de la consommation d'énergie dans les centres de données et à la nécessité de réduire les impacts environnementaux. L'objectif est d'informer et d'encourager les opérateurs et les propriétaires de centres de données à réduire la consommation d'énergie sans entraver la fonction critique de ces derniers. Le Code de conduite vise à atteindre cet objectif en améliorant la compréhension de la demande d'énergie au sein du centre de données, en sensibilisant et en recommandant les meilleures pratiques et objectifs en matière d'efficacité énergétique. Les parties signataires doivent suivre ce code de conduite et respecter un ensemble d'engagements.

## Moyen de test ou de contrôle

Vérifier le justificatif de l'hébergeur de sa ratification du Code de Conduite (se référer si possible à la [méthodologie de la Commission européenne dans le contexte de l'acte délégué sur la taxonomie climat](#) qui permet d'évaluer le respect de ce Code de conduite par les centres de données) et des actions associées.

Sources :

- [Qu'est-ce que le Code de Conduite européen sur les Datacentres ?](#)
- [Liste des centres de données déclarés signataires du Code de conduite européen sur les data centres \(JRC\)](#)



## 8.2 Le service numérique utilise-t-il un hébergement ayant une démarche de réduction de son impact écologique ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Les *datacenters* représentent environ 15% de l'empreinte carbone du numérique en France et leur empreinte environnementale ne se limite pas qu'aux émissions de GES. Il est donc important de prendre en compte dans le choix de la solution d'hébergement les pratiques du datacenter pour limiter son empreinte environnementale.

Favoriser un hébergement qui a des engagements en faveur de l'environnement, autres que le Code de Conduite européen sur les datacenters.

### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur ayant des engagements environnementaux ou demander des engagements à l'hébergeur en ce sens :

- charte, politique ;
- certification environnementale : [ISO 14001](#), [LEED](#), [BREAM](#), [HQE](#)... ;
- mesure et communication des impacts via des référentiels reconnus (ex : Product Category Rule (PCR), Bilan Carbone/[GHG Protocol](#), [ISO 14063](#), normes ITU, [Carbon Disclosure Project](#) (CDP), [Science Based Targets](#) (SBTi)...) mutualisation des ressources machines ;
- type de refroidissement minimisant la consommation de l'environnement technique en fluides frigorigènes, en eau et en énergie ;
- mécanisme de récupération de la chaleur fatale ;
- mise en place d'effort d'amélioration de la performance énergétique de l'hébergement via une certification [ISO 50001](#) ;
- analyse d'impact environnemental du « *move to cloud* » pour les acteurs ayant leur *cloud on premise* voire caulettes proposées par les fournisseurs en amont de la migration
- politique de construction du centre de données et minimisation de l'artificialisation des sols
- etc.

Rester vigilant au *greenwashing* lorsqu'il s'agit de communications sur la neutralité carbone, une charte, une politique ou une feuille de route interne, sans possibilité de vérifier la mise en œuvre ou sans un tiers indépendant qui certifie la mise en œuvre.

### Moyen de test ou de contrôle

Fournir un justificatif, si possible dans la déclaration d'écoconception du service, qui rend compte de la mise en place des engagements environnementaux en question des hébergeurs. Ces engagements doivent être communiqués dans un document public, auditable par un tiers et aborder des voies de minimisation des impacts environnementaux suivants : émissions de GES, consommation énergétique et consommation d'eau.

### 8.3 Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit une politique de gestion durable des équipements ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

#### Objectif

Favoriser un hébergement qui a des engagements en faveur de l'environnement notamment sur sa gestion des équipements : impacts environnementaux de l'achat de ces équipements, politique d'achat (achat durable, réparable), politique d'usage (*upgrade*, réparation par exemple) et politique de fin d'usage (réemploi et gestion des DEEE, les Déchets d'équipements électriques et électroniques).

#### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur ou demander des engagements à un hébergeur ayant une politique transparente et écologique de sa gestion des équipements. Communication sur la durée de vie des équipements (*serveurs, switches, firewalls, routeurs, ...*) et sur la gestion du cycle de vie de son parc. Par exemple, il serait intéressant que l'hébergeur indique une durée de vie totale de ses équipements > 8 ans.

#### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la mise en place d'un plan de gestion des équipements informatiques et publication du plan par l'hébergeur et y faire référence dans la déclaration d'écoconception du service.

## 8.4 Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui fournit des indicateurs d'impacts environnementaux liés à son activité ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Favoriser un hébergement qui mesure et qui rend disponibles les données et indicateurs relatifs à la performance et l'impact environnemental lié à son fonctionnement ainsi que la méthodologie utilisée pour les mesurer à partir de normes et standards internationalement reconnus (par ex. normes ISO). Il est préconisé de privilégier les acteurs de l'hébergement qui indiquent les caractéristiques de performance environnementales de leurs infrastructures et services (*Power Usage Effectiveness* (PUE), *Water Usage Effectiveness* (WUE), consommation d'énergie, consommation d'eau, émission de GES, etc.) et la méthodologie utilisée pour les mesurer.

### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur transparent sur son empreinte environnementale et ses engagements en faveur de l'environnement.

Demander au fournisseur d'hébergement de publier des métriques environnementales sur les impacts environnementaux suivants : émissions de GES (*market-based* et *location-based*) consommation énergétique, en eau, en ressources abiotiques (minérales/métales). Les indicateurs standard de performance type PUE, WUE, devront être mesurés sur leur valeur dite « réelles » et non « *by design* » sur la base d'une méthodologie se référant à des normes et standards internationalement reconnus (par ex. normes ISO).

### Moyen de test ou de contrôle

Afin de vérifier la véracité des données communiquées par les datacenters, il est conseillé de demander à l'hébergeur les certificats relatifs aux performances environnementales ainsi que les méthodologies utilisées en se basant sur des normes et standards reconnues (ISO etc.).

Si possible, renvoyer dans la déclaration d'écoconception vers la documentation des indicateurs d'impacts environnementaux de l'hébergement du service.

## 8.5 Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont le PUE (*Power Usage Effectiveness*) est minimisé ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Connaître le PUE de son hébergement. Réduire ou limiter la consommation d'énergie nécessaire au bon fonctionnement et au refroidissement des serveurs. Les datacenters sont invités à réduire et à limiter la consommation d'énergie nécessaire au bon fonctionnement et au refroidissement des serveurs. Dans certains cas de figure, la chaleur fatale pourrait être récupérée pour chauffer des logements voisins ou produire de l'eau chaude.

### Mise en œuvre

Il est recommandé de prendre en compte le PUE du datacenter dans le choix de la solution d'hébergement.

Sélectionner un hébergeur qui indique son PUE et la stratégie mise en œuvre pour le réduire. La communication de cet indicateur s'accompagne de la communication de la méthodologie utilisée pour le mesurer, basée sur des standards internationalement reconnus (par ex. ISO/IEC 30134) et notamment sur le type de PUE qui est mesuré (type 1,2 ou 3).

Le PUE est un indicateur d'efficacité énergétique qui consiste en un ratio entre l'énergie totale consommée par l'ensemble du centre d'exploitation (avec entre autres, le refroidissement, le traitement d'air, les onduleurs...) et la partie qui est effectivement consommée par les systèmes informatiques que ce centre exploite (serveurs, stockage, réseau). Un PUE proche de 1 indique une excellente performance énergétique du datacenter. Généralement, il est constaté un PUE à 1,1 pour les *hyperscalers* et de 2 pour les plus vieux centres de données. Cependant, améliorer cet indicateur peut dégrader d'autres indicateurs, sans que cela ne réduise ni l'impact global, ni la consommation d'énergie d'où l'intérêt de suivre plusieurs indicateurs (consommation d'énergie, consommation d'eau, politique de gestion du matériel, etc. voire pratique 8.4.).

A noter : Les centres de données les plus récents n'ont pas encore le taux de remplissage suffisant pour que le PUE réel soit l'indicateur approprié. Ainsi, en dessous de 2 ans d'activités, le PUE par design est un meilleur indicateur auquel se référer, mais dans ce cas uniquement pour éviter les risques d'obsolescence.

## Moyen de test ou de contrôle

Quel est le PUE de l'hébergeur du service numérique ?

Vérifier la publication de cet indicateur de performances de l'hébergeur du service numérique.

Pour valider le critère, choisir un hébergeur avec un PUE inférieur à 1,5 en réel (ou un PUE *by design* inférieur ou égal à 1,3 si les installations de l'hébergeur sont entrées en activité depuis moins de 2 ans).

Si possible, fournir un lien ou justificatif incluant le PUE de l'hébergement dans la déclaration d'écoconception du service.

## 8.6 Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont son WUE (*Water Usage Effectiveness*) est minimisé ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Connaître le WUE de son hébergement, indicateur souvent peu pris en compte. Réduire ou limiter la consommation d'eau nécessaire au refroidissement des serveurs. Éviter le stress hydrique (c'est-à-dire de pénurie d'eau potable). On peut également prendre en compte notamment le stress hydrique local : un WUE élevé dans une zone sans stress hydrique sera moins problématique.

### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur qui indique son WUE et la méthodologie utilisée pour le mesurer, basée sur des standards internationalement reconnus (par ex. ISO/IEC 30134). Cet indicateur est un ratio entre la quantité d'eau consommée et l'énergie totale utilisée par le centre de données. Il est mesuré en L / kWh.

NB : actuellement, il y a peu ou pas de données ouvertes sur le sujet du stress hydrique local. Comme pour le PUE, améliorer cet indicateur peut dégrader d'autres indicateurs, sans que cela ne réduise ni l'impact global, ni la consommation d'énergie, d'où l'intérêt de suivre plusieurs indicateurs (consommation d'énergie, consommation d'eau, politique de gestion du matériel, etc.).

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si l'hébergeur du service numérique démontre une démarche de minimisation de sa consommation d'eau en suivant les indicateurs pertinents, en particulier son WUE. L'objectif d'un WUE\* inférieur ou égal à 0,4L/kWh peut être visé (calculer en réel si possible et sinon, considérer le du WUE *by design*, en particulier pour les centres de données qui sont en activité depuis moins de 2 ans).

La méthodologie de calcul et le type de WUE - réel ou *by design* - calculé sont précisés avec la valeur communiquée. Si possible, fournir un lien ou justificatif incluant le WUE de l'hébergement dans la déclaration d'écoconception du service.

\* La consommation en eau est encore relativement peu documentée au moment de la rédaction du présent référentiel. Il conviendra donc de prendre en compte les spécificités techniques et les possibles évolutions réglementaires en cours dans l'appréciation de ce critère, en particulier concernant l'objectif chiffré du WUE.

## 8.7 Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont l'origine de consommation d'électricité est documentée et majoritairement d'origine renouvelable ?

Mise en œuvre : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

L'objectif de ce critère est de promouvoir la transparence sur l'origine de la consommation électrique des centres de données et d'œuvrer à la transition énergétique, en particulier au développement des énergies renouvelables.

### Mise en œuvre

Demander à l'hébergeur sa politique en termes d'achat d'électricité. Les PPA (*Power Purchase Agreement*) des contrats d'énergie renouvelable de long terme sont considérés de meilleure qualité que les certificats d'origine de l'électricité.

Voir à ce sujet le rapport [Development of the EU Green Public Procurement \(GPP\) criteria for data centres, server rooms and cloud services](#). Ainsi la quantité annuelle d'énergie contractualisée devra être renseignée, incluant : via PPA sur le réseau français mais hors site, via autoconsommation donc sur site (potentiellement par PPA ou support complet des coûts de capital et autres) et via des garanties d'origines. Pour les garanties d'origine renouvelable, l'additionnalité doit être prouvée.

Secondairement, un indicateur de performance normé peut être suivi : le *REF, le Renewable Energy Factor*.

### Moyen de test ou de contrôle

S'assurer de la transparence de l'hébergeur en matière d'énergies renouvelables.

Demander des justificatifs sur la provenance de l'électricité consommée par l'hébergeur (PPA – *Power Purchase Agreement* en priorité, sinon Certificat d'origine de l'électricité).

Le critère est validé si l'hébergeur du service numérique est transparent sur son mix énergétique et documente une politique de recours majoritaire aux énergies renouvelables, ayant un impact effectif sur la réduction de la demande en énergie fossile. Au-delà de l'indicateur REF, l'hébergeur devra renseigner la quantité annuelle d'énergie contractualisée telle que décrite dans la section « mise en œuvre » pour documenter sa politique de recours aux énergies renouvelables.

Si possible, renvoyer dans la déclaration d'écoconception du service vers à la documentation détaillant la provenance de l'électricité consommée par l'hébergement.

## 8.8 Le service numérique utilise-t-il un hébergement dont la localisation géographique est cohérente avec ses activités et qui minimise son empreinte environnementale ?

Difficulté : Fort

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

L'objectif est d'abord de privilégier un hébergement dans le pays où l'intensité carbone est peu élevée, et secondairement, dans une région où la majorité des clients se situe, afin de réduire la distance parcourue par les données et donc réduire l'infrastructure réseau mobilisée et son empreinte environnementale.

### Mise en œuvre

Privilégier un hébergeur dont la localisation de ses serveurs est située dans un pays avec une électricité bas carbone (source : [Electricity Maps](#)) et si possible, qui est proche des utilisateurs ou des activités identifiées (cela ne correspond pas à adopter les technologies *Edge Computing* mais à choisir un centre de données proche des utilisateurs).

### Moyen de test ou de contrôle

Identifier la localisation des utilisateurs et la localisation des serveurs.

L'hébergeur mobilisé pour fournir le service numérique est situé dans un pays dont la consommation électrique représente une intensité carbone conforme à la trajectoire Sbti de réduction des émissions de gaz à effet de serre requise par l'accord de Paris (le seuil de 100gCO<sub>2</sub>eq/kWh d'intensité carbone annuel maximale peut être utilisé jusqu'en 2030 puis celui de 80 gCO<sub>2</sub>eq/kWh jusqu'en 2040 et 0 gCO<sub>2</sub>eq/kWh ensuite - source : [Quick start guide for electric utilities \(PDF – 2 Mo\)](#) et, si possible (pas nécessaire pour la validation de ce critère), dans le pays où la majorité de ses utilisateurs sont localisés.



## 8.9 Le service numérique héberge-t-il de façon distincte les données « chaudes » et « froides » ?

Difficulté : Fort

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service numérique repose sur l'hébergement de moins de l'équivalent de 10 To de données

### Objectif

Les données chaudes sont des données très utilisées alors que les données froides sont des données archivées. Utiliser des hébergements différents (bases de données différentes par exemple) permettrait de réduire les impacts environnementaux.

### Mise en œuvre

Séparer les données chaudes des données froides en utilisant des solutions techniques adaptées au contexte d'utilisation. Il convient d'avoir une réflexion sur le mode de stockage des données froides : il existe plusieurs technologies sur le marché, toutes n'ont pas nécessairement le même impact.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la séparation des données chaudes et froides dans l'architecture du service numérique par exemple en examinant la configuration des systèmes de gestion de bases de données utilisés, en s'assurant qu'ils sont distincts pour les deux types de données.

S'assurer que des stratégies de stockage appropriées sont mises en place pour les données froides, en prenant en compte leur empreinte environnementale.

Préciser si le service dépasse 10 To de données hébergées, le contexte d'utilisation de données chaudes ou froides, si possible dans la déclaration d'écoconception.

## 8.10 Le service numérique duplique-t-il les données uniquement lorsque cela est nécessaire ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Réduire les ressources informatiques et les ressources de stockage utilisées.

Il s'agit de se poser la question du bon niveau de service sélectionné par rapport au besoin. Plus le taux de disponibilité demandé est haut, plus cela mobilise une infrastructure coûteuse financièrement et environnementalement.

### Mise en œuvre

Ne pas systématiquement dupliquer toutes les données. Identifier les données nécessaires à être dupliquées (données critiques ou données très sollicitées par exemple). Un équilibre est à trouver entre sécurisation (pour éviter les pertes de données) et dissémination (en avoir trop partout).

### Moyen de test ou de contrôle

Afficher dans la déclaration d'écoconception les spécifications indiquant les choix de conception quant à la redondance des données.

## 8.11 Le service numérique utilise-t-il une redondance uniquement lorsque cela est nécessaire ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Réduire les ressources informatiques et les ressources de stockage utilisées. Il s'agit de se poser la question du bon niveau de service sélectionné par rapport au besoin. Plus le taux de disponibilité demandé est haut, plus cela mobilise une infrastructure coûteuse financièrement et environnementalement.

### Mise en œuvre

Se questionner sur la pertinence de la redondance du service. Est-ce critique si le service numérique n'est pas disponible pendant un certain temps ?

- Le *Backup & Restore* est ce qu'il y a de moins cher, parfaitement adapté aux applications qui ont un RTO (*Recovery Time Objective*) ou RPO (*Recovery Point Objective*) de quelques heures.
- Le *Pilot Light*, à savoir par exemple une base de données « mirrorée » / dupliquée mais avec des VMs éteintes. Procédé un peu plus cher qu'un *Backup & Restore*, cela fonctionne pour la plupart des applications qui n'ont pas des exigences SLA (*Service Level Agreement*) extrêmes (inférieures à 1 heure).
- Le *Warm Standby*, lorsque les VMs tournent déjà mais dans une scalabilité limitée, quasiment en temps réel mais potentiellement en qualité légèrement dégradée s'il y a un incident.
- Le *Hot Standby Multi-Site* : résilience totale pour des SLAs temps réel. Aucune perte de service n'est tolérée, mais forcément cela a un coût.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérification de la présence d'un SLA (*Service Level Agreement*) ajusté selon les besoins par exemple.

Afficher dans la déclaration d'écoconception les spécifications indiquant les choix de conception quant à la redondance du service.

## 8.12 Le service numérique utilise-t-il un hébergement qui traite efficacement la chaleur produite par les serveurs ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Modéré

N/A si le service n'utilise pas d'hébergement

### Objectif

Encourager les initiatives permettant de diminuer ou de récupérer l'énergie produite, par exemple pour chauffer des bâtiments en hiver. Se reporter à la [définition de la chaleur fatale de l'ADEME](#).

### Mise en œuvre

Sélectionner un hébergeur ou demander des engagements à un hébergeur de réutiliser la chaleur fatale générée (par exemple, pour chauffer directement les bureaux ou d'autres installations à proximité) ou à des mécanismes alternatifs permettant de gérer la température de serveurs et de minimiser l'empreinte environnementale de l'hébergement.

### Moyen de test ou de contrôle

Documenter les initiatives mises en place par l'hébergeur pour la récupération et la réutilisation de la chaleur fatale dans la déclaration d'écoconception. Il est nécessaire que le bilan environnemental global de la réutilisation de la chaleur produite soit positif, en tenant compte de l'investissement initial pour la construction ou l'adaptation des installations pour que le critère soit validé.

Un datacenter avec un PUE faible peut rendre impossible ou compliqué cette réutilisation de la chaleur fatale.

Le critère est validé si le centre de données utilisé pour le service a un PUE inférieur à 1,3 en réel (ou un PUE *by design* inférieur ou égal à 1,2 si les installations de l'hébergeur sont entrées en activité depuis moins de 2 ans).

## 8.13 Les calculs asynchrones nécessaires au service numérique sont-ils exécutés en minimisant leurs impacts en tenant compte de contraintes externes ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Recommandé

N/A si pas de calculs asynchrones lourds

### Objectif

Prévenir la consommation d'énergie nécessaire aux calculs asynchrones (sauvegarde, mises à jour, entraînement...) au moment où le réseau énergétique est tendu (par ex. : pic quotidien de consommation d'électricité) ou fortement carboné pour les algorithmes et traitement consommateurs pouvant être décalés dans le temps.

Eviter l'utilisation de ressources de calcul au moment où les serveurs sont le plus sollicités, de façon à éviter l'achat de nouveaux équipements.

### Mise en œuvre

Décaler les calculs asynchrones pouvant être décalé dans le temps, quand :

- la production électrique est tendue ou fortement carbonée (par exemple utiliser l'API Ecowatt développé par RTE et l'ADEME).
- la disponibilité des ressources de calcul est faible (afin d'éviter l'achat de nouveaux équipements)

### Moyen de test ou de contrôle

Le service numérique justifie dans la déclaration d'écoconception de la mise en œuvre de méthodes pour décaler les calculs asynchrones en fonction de la disponibilité de l'énergie électrique et de sa carbonation et éventuellement en fonction de la disponibilité des ressources de calcul quand cela est pertinent.

# 9 Apprentissage

La phase d'apprentissage désigne le processus par lequel un système réalise, à partir de données et via des modèles algorithmiques, des calculs afin de proposer des fonctionnalités. C'est un champ qui s'est développé avec les systèmes d'intelligence artificielle.

## 9.1. Le service numérique nécessite-t-il l'inclusion d'une phase d'entraînement ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'inclut pas de phase d'entraînement

### Objectif

La phase d'apprentissage repose sur une infrastructure numérique qui, dans certains cas, peut nécessiter l'utilisation d'un important volume de données et de calculs. Largement répandue dans le domaine de l'intelligence artificielle, la phase d'entraînement peut engendrer une grande consommation d'énergie et de ressources. L'objectif est donc de réduire l'empreinte environnementale de la phase d'apprentissage en choisissant une méthode adaptée et proportionnée aux caractéristiques du service numérique.

Il s'agira donc de s'interroger sur la nécessité d'inclure une phase d'entraînement dans le service numérique. Ne pas inclure une phase d'entraînement si ce n'est pas nécessaire pour améliorer le service.

### Mise en œuvre

Identifier les cibles utilisatrices et leurs besoins (voir mise en œuvre de la pratique 1.2) vis-à-vis du service numérique. Lister les fonctionnalités du service essentielles à ces besoins et se poser la question de la nécessité ou non de l'inclusion d'une phase d'entraînement.

S'interroger régulièrement sur la valeur ajoutée espérée par la phase d'entraînement : l'ajout d'une phase d'entraînement améliore-t-il significativement le service numérique dans l'atteinte des besoins de ses cibles ? L'amélioration est-elle effectivement perceptible et utile pour l'utilisateur ?

## Moyen de test ou de contrôle

Cibler des publics, les besoins associés : rendre accessible des documents de référence faisant état des études, entretiens, recherches, *personas* ayant permis définir les cibles utilisatrices et leur besoin.

Justifier dans le document le lien avec les fonctionnalités du service et les raisons expliquant la nécessité (si pertinent) de l'inclusion d'une phase d'entraînement dans le service numérique. Si les besoins sont clairement établis, définir un niveau de satisfaction suffisant.

Justifier dans la déclaration d'écoconception du service numérique l'utilisation et l'ajout d'une phase d'entraînement dans le service au regard des besoins du public cible, les fonctionnalités et de la valeur ajoutée pour l'utilisateur du service.

Le critère est validé si le service suit ces critères de documentation démontrant l'utilité de la phase d'entraînement et son caractère proportionnel aux regards de ces cibles et des fonctionnalités concernées.

## 9.2. Le service numérique utilise-t-il une phase d'apprentissage avec un niveau de complexité minimisé et proportionné à l'usage effectif du service ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'inclut pas de phase d'entraînement

### Objectif

L'objectif est de mettre en question le choix de la méthode d'apprentissage pour le service numérique et de choisir la méthode d'entraînement la plus sobre, adéquate et proportionnée à l'usage du service.

### Mise en œuvre

Faire le choix de la frugalité en privilégiant des méthodes simples comme une régression ou à défaut des réseaux de neurones simples à des technologies de *deep-learning* plus consommatrices de ressources de calcul.

### Moyen de test ou de contrôle

Vérifier la consommation énergétique et en ressources matérielles de la méthode d'entraînement utilisée par le service numérique : la méthode d'entraînement doit être testée ou reconnue comme pauvre en consommation d'énergie et ressources.

Si le service ne repose pas sur des méthodes de régression ou autres méthodes peu coûteuses (*low-complex, low-cost*), justifier dans la déclaration d'écoconception du service le besoin de méthodes plus consommatrices par une référence à un état de l'art précisant la nécessité de méthodes plus complexes pour le cas d'usage cible.

Le critère est validé si le choix de la méthode d'apprentissage est l'alternative la plus sobre disponible selon l'état de l'art et les caractéristiques du service et que ces choix sont documentés dans la déclaration d'écoconception associée et auditable par un tiers.



### 9.3. Le service numérique a-t-il mis en place des mécanismes visant à limiter la quantité d'entraînement nécessaire à son fonctionnement ?

Niveau de difficulté : Moyen

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'inclut pas de phase d'entraînement

#### Objectif

Limiter la phase d'entraînement utilisée par le service numérique en choisissant des modèles déjà existants et pré-entraînés. Éviter le surentraînement en maîtrisant la consommation énergétique du mécanisme choisi.

#### Mise en œuvre

Utiliser un modèle déjà entraîné ou, à défaut, utiliser un *fine-tuning* d'un modèle pré-entraîné.

Mettre en œuvre les outils permettant la production de métriques de consommation de ressources (CPU/énergies, etc.) et les mettre en corrélation avec des métriques de qualité (précision, etc.) afin de limiter la consommation au juste nécessaire.

#### Moyen de test ou de contrôle

Avant la conception du service, faire un état de l'art des modèles existants pouvant s'apparenter à la fonctionnalité visée. Utiliser un modèle pré-entraîné, si nécessaire en ajoutant des composants complémentaires (*fine-tuning*). Si le service n'utilise pas un modèle préexistant (déjà entraîné ou pré-entraîné), justifier dans la déclaration d'écoconception en quoi le cas d'usage est différent de ce qui existe dans l'état de l'art.

Par ailleurs, pour valider le critère, le service devrait avoir mis en place le suivi d'indicateurs de consommation de ressources et de qualité des fonctions de la phase d'apprentissage pour assurer l'optimisation de la quantité d'entraînement sous-jacente au fonctionnement du service.

## 9.4. Le service numérique limite-il la collecte de données utilisées pour la phase d'apprentissage ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'inclut pas de phase d'entraînement

### Objectif

L'objectif est de s'interroger sur les données collectées et de minimiser les impacts environnementaux associés à leur collecte et traitement pour la phase d'entraînement, en privilégiant des données existantes et en limitant la collecte de nouvelles données. Ce critère est pertinent pour la phase d'apprentissage, caractérisée le plus souvent par une forte obsolescence des bases de données utilisées.

### Mise en œuvre

Veiller à réutiliser, si possible, des données existantes afin de limiter la collecte de nouvelles données.

Veiller à limiter la captation de nouvelles données pour la phase d'apprentissage.

Appliquer les bonnes pratiques 7.1 à 7.4 pour la mise en place de cache, compression et politique de gestion pour les données de la phase d'apprentissage.

### Moyen de test ou de contrôle

Utiliser des bases de données existantes pour l'entraînement de son service numérique. Vérifier que la collecte de donnée est minimisée et mentionner les méthodes mises en œuvre dans la déclaration d'écoconception du service numérique.

Vérifier la mise en place des bonnes pratiques 7.1 à 7.4 pour la mise en place de cache, compression et politique de gestion pour les données utilisées pour la phase d'apprentissage.

Le critère est validé si le service utilise, dès que cela est possible, des bases de données existantes et applique les pratiques 7.1. à 7.4 pour phase d'apprentissage tout en documentant sa gestion de données dans sa déclaration d'écoconception.

## 9.5. Le service numérique utilise-t-il des techniques de compression pour les modèles utilisées lors de la phase d'entraînement ?

Niveau de difficulté : Faible

Niveau de priorité : Prioritaire

N/A si le service numérique n'inclut pas de phase d'entraînement

### Objectif

Compresser les modèles d'intelligence artificielle (réduction de complexité des modèles) pour réduire l'impact environnemental.

### Mise en œuvre

Compresser les modèles via les méthodes suivantes :

- sparsification
- *pruning*
- unification
- *local scaling* (pour limiter l'impact de la quantification)
- *batch norm folding* (réduire la redondance de certains paramètres)
- quantification
- distillation
- ...

### Moyen de test ou de contrôle

Le critère est validé si le service numérique justifie de la mise en œuvre de méthodes de compression de modèles, en indiquant les gains réalisés dans la déclaration d'écoconception du service numérique.