

CLIMAT : L'INSOUTENABLE USAGE DE LA VIDÉO EN LIGNE

Un cas pratique pour la sobriété numérique

Rapport piloté par Maxime Efoui-Hess
pour le think tank *The Shift Project*

The Shift Project – Juillet 2019

**THE SHIFT
PROJECT**

THE CARBON TRANSITION THINK TANK

AVANT-PROPOS

La matérialité des technologies numériques et des flux de données qu'elles produisent n'est plus à démontrer. Pourtant, une grande partie de l'opinion publique et des classes économique et politique considère encore que les usages numériques ne nécessitent pas d'être soumis à la même vigilance que les autres secteurs en ce qui concerne leur compatibilité avec les impératifs énergétiques et climatiques. *The Shift Project* a donc souhaité prendre un cas d'étude pratique, la vidéo en ligne, pour démontrer qu'il est impératif de réfléchir à une sobriété numérique non pas en tant que simple concept, mais bien comme solution pratique.

L'équipe du Shift et Maxime Efoui-Hess

L'auteur et *The Shift Project* tiennent à remercier Jean-Samuel Beuscart, Jocelyn Lachance, Julien Marcinkowski, Marion Muracciole, Gauthier Roussilhe et Lan Anh Vu Hong pour leurs contributions à ce travail au travers des entretiens accordés, ainsi que les Shifters Raphaël Lemaire et Eric Pellereau pour leurs contributions à la recherche bibliographique.

Le contenu de cette note n'engage que son auteur. Les interprétations, positions et recommandations y figurant ne peuvent être attribuées ni aux relecteurs, ni aux personnes interrogées dans le cadre de cette étude.

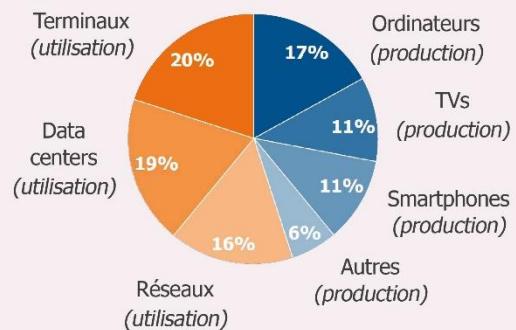
CONTEXTE : UN IMPACT INSOUTENABLE ET CROISSANT

L'Accord de Paris engage tous les États de la planète à diminuer drastiquement leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici la fin de la prochaine décennie. Tout accroissement de la consommation d'énergie rend plus difficile la réussite de ce défi historique vital : éviter le chaos climatique. Relever ce défi impose de repenser l'intégralité de la consommation énergétique mondiale, actuellement dominée à 80 % par les énergies fossiles. Cela n'est envisageable qu'en revoyant le fonctionnement de chacun de nos secteurs d'activité, aujourd'hui tous largement dépendants de ressources épuisables.

Une grande partie de l'opinion publique et des classes économiques et politiques considère encore que les technologies numériques ne nécessitent pas d'être soumises à la même vigilance que les autres secteurs, concernant leur compatibilité avec les impératifs énergétiques et climatiques. Pourtant, les impacts environnementaux directs et indirects (« effets rebond ») liés aux usages du numérique sont insoutenables et en forte croissance.

Le numérique émet aujourd'hui 4 % des gaz à effet de serre du monde, soit davantage que le transport aérien civil. Cette part pourrait doubler d'ici 2025 pour atteindre 8 % du total – soit la part actuelle des émissions des voitures. Tandis que la contrainte climatique impose une baisse drastique des émissions mondiales de gaz à effet de serre dans les prochaines années, **le numérique accroît sa consommation d'énergie de 9 % par an**.

The Shift Project a publié en octobre 2018 le rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique ». Nous y recommandons de rendre la transition numérique compatible avec les impératifs climatiques et les contraintes sur les ressources naturelles et énergétiques. **La sobriété numérique consiste à prioriser l'allocation des ressources en fonction des usages, afin de se conformer aux limites planétaires, tout en préservant les apports sociaux les plus précieux des technologies numériques.** Cela nécessite d'interroger la pertinence de nos usages du numérique – ce que nous proposons de faire ici pour la vidéo.



Distribution de la consommation énergétique du numérique par poste pour la **production** (45 %) et l'**utilisation** (55 %) en 2017.

[Source : Lean ICT, The Shift Project 2018]

CONCLUSIONS PRINCIPALES

LA VIDÉO EN LIGNE N'EST PAS UN USAGE DÉMATÉRIALISÉ

La vidéo fait aujourd'hui l'objet d'un usage intensif. Stockée dans des centres de données, elle est acheminée jusqu'à nos terminaux (ordinateurs, smartphones, TVs connectées, etc.) par les réseaux (câbles, fibre optique, modems, antennes de réseaux mobiles, etc.) : tous ces processus nécessitent de l'électricité, dont la production consomme des ressources, et émet le plus souvent du CO₂.

• La vidéo est un support d'informations dense : 10h de film haute définition, c'est davantage de données que l'intégralité des articles en anglais de Wikipédia en format texte !

• Le visionnage de vidéos en ligne a généré en 2018 plus de 300 MtCO₂, soit autant de gaz à effet de serre que l'Espagne, ou près de 1 % des émissions mondiales.

• Les vidéos pornographiques constituent 27 % de tout le trafic vidéo en ligne dans le monde. Elles ont générées à elles seules en 2018 plus de 80 MtCO₂, soit autant que l'habitat en France, où près de 0,2 % des émissions mondiales.

• Les émissions de gaz à effet de serre des services de vidéo à la demande (de type Netflix ou Amazon Prime) équivalent à celles d'un pays comme le Chili (plus de 100 MtCO₂ eq/an, soit près de 0,3 % des émissions mondiales), qui accueille la COP25 en 2019.

LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE NÉCESSITE UNE RÉGULATION DES USAGES

- **La sobriété numérique vise à rendre le système numérique résilient** : le but est de créer un cadre qui génère des usages compatibles avec les limites sur les ressources.
- **La régulation est le processus par lequel on s'assure que les usages sont en accord avec les contraintes qui s'imposent au système numérique.** Deux outils pour la construire : le levier réglementaire et le design des systèmes qui génèrent les usages.
- **Les designs addictifs (autoplay, vidéos incrustées, etc.) sont incompatibles avec la sobriété numérique**, car ils visent à maximiser la quantité de contenu consommé. Les plateformes de diffusion (leur design, le modèle économique sous-jacent, les métriques d'adhésion, etc.) ont un rôle central dans la forme que prennent les usages, et donc leur impact environnemental. Ainsi, **les usages ne sont pas le simple résultat des comportements de consommation individuels, mais bien en grande partie le produit d'un système.**
- **Inféchir les usages numériques nécessite donc de réglementer les mécanismes qui génèrent les usages** : ni l'auto-régulation des plateformes de diffusion, ni le volontarisme des usagers ne peut suffire.

LA RÉGULATION NÉCESSITE DES MODALITÉS PRÉCISES

- **À titre individuel**, être « numériquement sobre » dans sa consommation de vidéo en ligne, c'est utiliser la plus faible résolution qui permet de profiter du contenu, diminuer sa consommation et sélectionner davantage ce que l'on regarde.
- **À l'échelle collective**, une collaboration de tous les acteurs concernés est requise pour mettre au point la sobriété : régulateurs, politiques, fournisseurs de services, justice, usagers.
- **La priorisation des usages est l'enjeu clé du débat**, dans un monde sous contrainte climatique : une sélection aléatoire des usages risque de s'imposer d'elle-même, si l'on ne réfléchit pas en amont aux usages que l'on souhaite préserver de manière prioritaire.
- **La dimension mondiale du système numérique réclame des outils de régulation à la fois nationaux et internationaux** : un très beau sujet pour l'Union européenne.

LA RÉGULATION POUR LA SOBRIÉTÉ EST UN DÉBAT SOCIALISTE RÉALISTE

- **La régulation en faveur d'une sobriété numérique est compatible avec le principe de « neutralité du net »,** lequel concerne la signification des contenus, pas leur volume. La sobriété numérique vise à rendre le système numérique résilient, en le gérant comme un bien commun.
- **Prioriser les usages, c'est en apprécier les pertinences respectives.** Or l'évaluation de la pertinence sociétale va bien au-delà d'une évaluation environnementale technique, et doit être réalisée à l'échelle de la société.
- **Cette évaluation doit s'appuyer sur les outils déjà disponibles** de la sociologie des usages et sur les compétences des régulateurs déjà existants (en France : ARCEP, CNIL, CSA, Hadopi ; en Europe : BEREC).
- **La réflexion concernant la régulation des contenus haineux en ligne montre qu'une discussion sérieuse est possible**, lorsqu'est identifié un risque pour l'intégrité de la société. Or, à l'heure où l'on évoque un « état d'urgence climatique », le risque social lié aux contraintes environnementales est bel et bien avéré.

MÉTHODOLOGIE

A partir du cas d'étude de la vidéo en ligne, *The Shift Project* suggère un premier aperçu des questions à poser explicitement pour réduire intelligemment l'impact des usages du numérique, donc pour mettre en oeuvre la sobriété numérique. *The Shift Project* a consulté un panel d'experts et d'universitaires des problématiques sociétales du numérique et de la vidéo en ligne, dont : Jean-Samuel Beuscart (LSIS), Jocelyn Lachance (Université de Pau), Julien Marcinkowski (exp. conduite du changement), Marion Muracciole (exp. égalité F/H), Gauthier Roussilhe (designer) et Lan Anh Vu Hong (exp. webmarketing). Ces entretiens ont été croisés avec une revue de littérature, des calculs et les rapports des instances de régulations.

Trois supports accompagnent ce rapport :

- une extension pour le navigateur Firefox, qui permet de visualiser l'impact environnemental de sa consommation de données en ligne, développée avec Richard Hanna et Gauthier Roussilhe : disponible en ligne : cherchez « Carbonalyser » sur <https://addons.mozilla.org/> ;
- un guide pour réduire le poids d'une vidéo, réalisé avec Gauthier Roussilhe : disponible sur <https://theshiftproject.org/guide-reduire-poids-video-5-minutes/> ;
- une vidéo pédagogique, réalisée par l'agence de production de vidéos explicatives Science Explainer : à visionner sous le titre « Cette vidéo réchauffe le climat : merci de la regarder » sur YouTube.

LES USAGES AU COEUR DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NUMÉRIQUE

Le trafic de données est responsable de plus de la moitié de l'impact énergétique mondial du numérique, avec 55 % de sa consommation d'énergie annuelle. Chaque octet transféré ou stocké sollicite des terminaux et des infrastructures de grande envergure, gourmandes en énergie (centres de données, réseaux). Ce trafic augmentant actuellement de plus de 25 % par an, il est nécessaire de caractériser les usages qui y sont liés si l'on veut gérer intelligemment l'énergie consommée par le numérique.

Les flux vidéo représentent 80 % des flux de données mondiaux en 2018 et 80 % de l'augmentation de leur volume annuel. Les 20 % restants sont constitués de sites web, de données, de jeux vidéo, etc. En termes d'usages, la surconsommation numérique est ainsi principalement causée par la vidéo. Tirée par le déploiement de technologies de très haute résolution comme la « 8K », dont la nécessité doit être interrogée, la vidéo absorbe une grande partie des coûts d'infrastructure réseau... alors qu'une moindre résolution de l'image suffirait à assurer l'usage actuel.

Dans les flux vidéo, c'est la « vidéo en ligne » qui occupe la place la plus importante, avec 60 % des flux de données mondiaux en 2018. Le terme « vidéo en ligne » désigne dans cette étude une part des flux de données vidéo, correspondant aux usages dits « à la demande » : il s'agit de fichiers vidéo accessibles via les serveurs d'une plateforme de diffusion (type YouTube, Netflix etc.) ou des circuits de diffusion directe (bouquets opérateurs, etc.) sans que le fichier ne soit téléchargé de manière définitive.

LA VIDÉO, POIDS LOURD DES USAGES DU NUMÉRIQUE

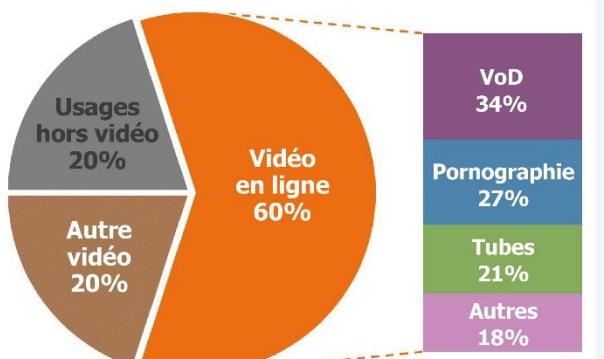
20 %, C'EST LE POIDS DES USAGES HORS-VIDÉO DU NUMÉRIQUE DANS LE FLUX MONDIAL DE DONNÉES

Ces autres flux de données, qui ne sont pas de la vidéo, couvrent des usages extrêmement variés : les sites web, les mails, la messagerie instantanée, le stockage de photos et de données diverses, les réseaux d'entreprise etc. Ils englobent également des usages qui peuvent être apparentés à la vidéo, mais que nous avons choisi de séparer, comme le peer-to-peer (qui permet d'échanger des fichiers, dont des vidéos) ou encore les jeux vidéo.

20 % AUTRE VIDÉO

Nous avons choisi de séparer la vidéo en ligne d'autres formes de vidéo, qui regroupent ici : streaming télé, vidéo live (Skype, « camgirls », télé-médecine, etc.) vidéosurveillance, etc.

Cette forme de vidéo, représente 20 % du flux total de données.



Répartition des flux de données en ligne entre les différents usages en 2018 dans le monde

[Source : *The Shift Project* 2019 - à partir de (Sandvine 2018), (Cisco 2018) et (SimilarWeb 2019)]

80 % USAGES VIDÉO

La croissance rapide du volume total de données – donc de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre associées – est ainsi en très large partie due à la vidéo. Cette évolution est contraire aux objectifs de l'Accord de Paris.

60 % VIDÉO EN LIGNE

La plus grande partie des flux vidéo peut être rangée sous la catégorie « vidéo en ligne ». Elle représente 1,05 milliards de milliards d'octets (1,05 zetta-octets) en 2018, soit 60 % du flux mondial de données. C'est donc la principale forme d'usage de la vidéo, et de numérique.

Cela engendre 306 millions de tonnes de CO₂ soit 20 % du total des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues au numérique (utilisation et production des équipements confondues) et près de 1 % des émissions de gaz à effet de serre mondiales. La vidéo en ligne recouvre 4 grands types de contenus.

34 % VoD

(dans la vidéo en ligne)

27 % PORNGRAPHIE

(dans la vidéo en ligne)

21 % TUBES

(dans la vidéo en ligne)

18 % AUTRES

(dans la vidéo en ligne)

Il s'agit des vidéos hébergées sur les plateformes de streaming de contenus de types films ou séries (Netflix, Amazon Prime, etc.), regroupées sous le nom de VoD, ou Video on Demand.

La VoD représente 34 % de la vidéo en ligne, 20 % du flux total de données et 7 % du total des émissions de GES dues au numérique.

Il s'agit des vidéos hébergées sur les plateformes de streaming de contenus pornographiques divers tout public (Pornhub, YouPorn, XVideo, etc.). Cela exclut par exemple le streaming direct, les photos, etc.

Les vidéos porno-graphiques en ligne représentent 27 % de la vidéo en ligne, 16 % du flux total de données et 5 % du total des émissions de GES dues au numérique.

Il s'agit des vidéos hébergées sur les plateformes de streaming de contenus divers tout public (Facebook, Instagram, Tik Tok, YouTube, le reste etc.) et d'autres plateformes de streaming de contenus divers tout public (Dailymotion, Youku Tudou, etc.).

Les « Tubes » représentent 21 % de la vidéo en ligne, 13 % du flux total de données et 4 % du total des émissions de GES dues au numérique.

Il s'agit des vidéos hébergées par les réseaux sociaux (Facebook, Instagram, Tik Tok, Snapchat, Twitter, etc.) et d'autres plateformes de streaming de contenus divers tout public (Dominé à 95 % par YouTube, le reste etc.) et d'autres plateformes de streaming de contenus divers tout public (Dailymotion, Youku Tudou, etc.).

Ces autres usages représentent au total 18 % de la vidéo en ligne, 11 % du flux total de données et 4 % des émissions de GES dues au numérique.

NE PAS CHOISIR N'EST PLUS UNE OPTION VIABLE

Pornographie, VoD, Tubes et autres : aucune de ces quatre catégories n'est négligeable dans les usages de la « vidéo en ligne ». Chacune représente à elle seule 10 à 20 % des flux de données mondiaux. Mettre en place une sobriété dans les usages vidéo, c'est diminuer l'usage et le poids de la vidéo.

Cette diminution implique de choisir entre affecter toutes les catégories d'usages de manière similaire, ou choisir de donner la priorité à certaines d'entre elles pour les préserver davantage – que ce soit en termes résolution/volume (par exemple : quelles sont les vidéos qui peuvent demeurer en 480p plutôt qu'en « 8k » ?), de design des plateformes, etc.

Réduire nos émissions de gaz à effet de serre, notre consommation d'énergie et de matières premières nous est imposé par la crise climatique et la finitude des ressources planétaires. Dans un monde ainsi contraint, ne pas choisir entre les usages, c'est laisser la contrainte s'appliquer aléatoirement plutôt que de manière choisie.

Ne pas choisir, c'est potentiellement laisser la surconsommation de pornographie restreindre mécaniquement le débit disponible pour la télémédecine, ou laisser l'usage de Netflix contraindre l'accès à Wikipédia.

Du point de vue du climat et des limites planétaires, il ne s'agit pas d'être « pour » ou « contre » la pornographie, la télémédecine, Netflix ou les mails : il s'agit d'éviter qu'un usage jugé précieux ne pâtit de la surconsommation d'un autre jugé moins essentiel.

Il s'agit donc bien de choix sociétaux, à arbitrer collectivement pour éviter que des contraintes ne s'imposent à nos usages contre notre gré et à nos dépendances. **Au 21^{ème} siècle, ne pas choisir n'est plus une option viable.**

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
RÉSUMÉ AUX DÉCIDEURS.....	4
TABLE DES ILLUSTRATIONS	7
INTRODUCTION : La sobriété pour limiter l'impact environnemental du numérique ..	8
I. La vidéo en ligne : un trafic conséquent pour des usages multiples	10
A. Définition de l'objet d'étude	10
B. Répartition des flux suivant les usages.....	10
1. Définition des catégories d'usages	10
2. Méthodologie et hypothèses	11
3. Résultats : la répartition des flux de données entre les différents usages	11
C. Emissions de gaz à effet de serre associées	13
1. Méthodologie et hypothèses	13
2. Résultats : émissions de gaz à effet de serre	14
II. Leviers de sobriété dans les usages vidéo en ligne	15
A. Leviers de sobriété	15
1. Un exemple de régulation par les vecteurs : l'accès illimité	15
2. Un exemple de régulation par le contenu : le paradigme de design des plateformes de diffusion	16
B. Le recours à l'outil réglementaire.....	16
1. La nécessité de l'outil réglementaire.....	16
2. La question de la Neutralité du Net : régulation des contenus en maintenant l'Internet Ouvert	17
3. Les conditions pour un outil réglementaire efficace	18
C. La nécessité d'un débat public	18
1. Construire des solutions cohérentes avec tous les acteurs	18
2. La question inévitable des contenus	19
III. Caractérisation sociétale des catégories d'usage	20
A. Définition sociologique des usages vidéos	22
1. Le triptyque de la vidéo en ligne	22
2. Interaction des trois phases : un premier aperçu des mécanismes de construction des usages	22
B. La construction collective des usages.....	23
1. Système et utilisateur, une mécanique à deux corps	23
2. Le rôle du design du système	23
3. La logique actuelle de construction des usages est incompatible avec un numérique sobre	25
C. Pertinences sociétales des usages vidéos	25
1. La pertinence sociétale.....	25
2. Cas pratique : les contenus vidéo des réseaux sociaux	26
3. Cas pratique : la pornographie.....	27
4. Synthèse des cas pratiques	28

CONCLUSION : La contrainte énergie-climat est une contrainte sociétale directe ...	29
A. La sobriété numérique : sa traduction pratique ne peut s'affranchir d'un débat public sur les usages	29
B. Le climat et l'énergie sont des contraintes sociétales	29
ANNEXE : Détails méthodologiques	30
A. Caractérisation physique des usages vidéos en ligne.....	30
1. Répartition des flux vidéo en ligne	30
2. Émissions de gaz à effet de serre associées.....	31
B. Caractérisation sociétale des catégories d'usage	31
1. Liste des axes définis pour l'étude sociétale.....	31
2. Liste des experts et expertes interrogés	32
C. Autres publications du think tank <i>The Shift Project</i> sur l'impact environnemental du numérique	32
RÉFÉRENCES	33
AUTEUR	35
THE SHIFT PROJECT	35

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Evolution 2013-2025 de la part du Numérique dans les émissions de GES mondiales.....	8
Figure 2 : Distribution de la consommation énergétique du Numérique par poste pour la production et l'utilisation en 2017	9
Figure 3 : Répartition des flux de données entre les différents usages du numérique et de la vidéo en ligne en 2018.....	11
Figure 4 : Répartition des flux vidéo en ligne entre les différentes catégories d'usages en 2018	12
Figure 5 : Émissions de gaz à effet de serre générées par les différents usages vidéo en ligne en 2018	14

COMMENT INTERPRÉTER LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ?

Les références bibliographiques sont citées dans ce rapport selon un code et parfois le numéro de page dans la publication en question. La référence (CNNum, 2013), par exemple, signifie qu'il faut se référer au Rapport Relatif à l'Avis Net Neutralité, publié par le Conseil National du Numérique en 2013. Les codes se trouvent à gauche du nom de chaque publication citée dans la bibliographie, en annexe.

INTRODUCTION : La sobriété pour limiter l'impact environnemental du numérique

The Shift Project recommande, dans son rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (*The Shift Project*, 2018) publié en octobre 2018, la mise en place d'un ensemble de mesures de sobriété construites autour d'une stratégie macroscopique qui viserait à rendre la transition numérique compatible avec les impératifs climatiques et les contraintes sur les ressources. **La sobriété numérique consiste à prioriser l'allocation des ressources en fonction des usages, afin de se conformer aux limites planétaires, tout en préservant les apports sociaux les plus précieux des technologies numériques.**

Pour comprendre la nécessité d'une telle réflexion, il est utile de rappeler les constats de notre rapport sur l'empreinte environnementale agrégée du Numérique à l'échelle mondiale (Figure 1) : **le Numérique représente aujourd'hui près de 4 % des émissions carbonées mondiales** – soit davantage que le transport aérien civil – **et voit son impact augmenter de 8 % par an**. Ainsi, alors que la contrainte climatique nous mène à viser une diminution des émissions mondiales dans les prochaines années, **celles du Numérique pourraient doubler d'ici 2025 pour atteindre 8 % du total** – ce qui correspond à la part des véhicules légers actuellement.

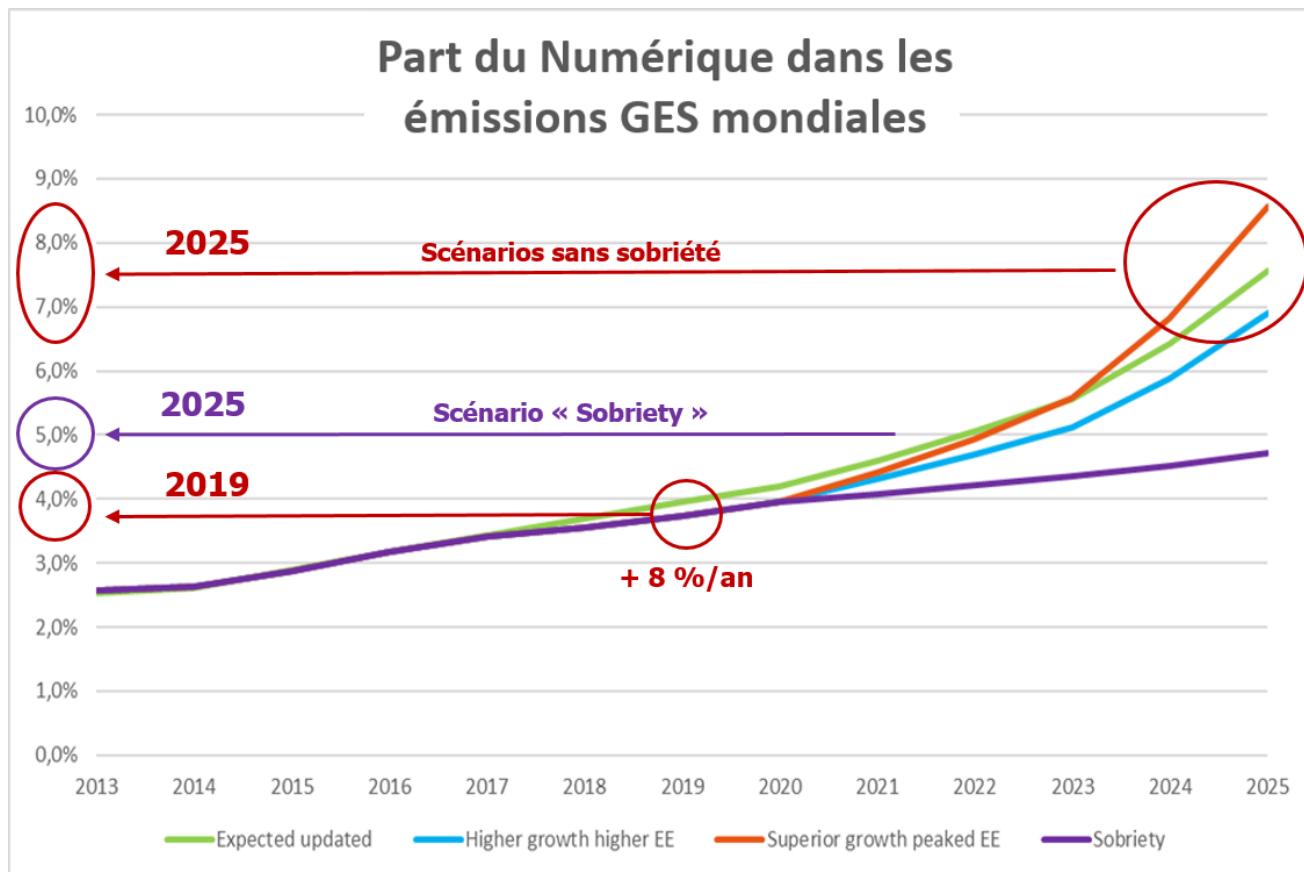


Figure 1 : Evolution 2013-2025 de la part du Numérique dans les émissions de GES mondiales
[Source: « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (*The Shift Project*, 2018)]

Un premier scénario « Sobriété » a été proposé par *The Shift Project*, pour montrer qu'il est possible d'infléchir la dynamique du Numérique sans le remettre en cause dans son principe même¹. Ce scénario, s'il permet de ramener l'augmentation de l'impact du Numérique à la tendance globale actuelle tous secteurs confondus², ne suffit cependant pas à rendre la transition numérique compatible avec les accords de Paris. Pour atteindre cet objectif rendu non-négociable par les contraintes physiques du système climatique, il est ainsi indispensable d'interroger

¹ Dans ce scénario, le volume de données transitant dans les centres de données augmente encore de 17 % par an, le trafic sur les réseaux mobiles de 24 % par an, et le nombre de smartphones et téléviseurs produits chaque année se stabilise au niveau de 2017 – alors que les marchés des pays occidentaux sont aujourd'hui proches de la saturation.

² Ce scénario permet de ramener l'augmentation de la consommation énergétique du Numérique à 1,5 % par an.

la manière dont nous avons conçu la transition numérique au cours des dernières décennies. L'objectif de notre démarche est bien de tirer parti de l'outil numérique, indispensable au traitement des défis énergie et climat, en allouant efficacement les ressources dont nos systèmes disposent. **Passer d'un Numérique instinctif à un Numérique réfléchi : c'est la solution que décrit le concept de sobriété numérique.**

L'objectif de cette étude est d'aborder les questions qui sont soulevées lorsque le raisonnement sur la sobriété numérique est porté jusqu'à l'étape de sa mise en pratique.

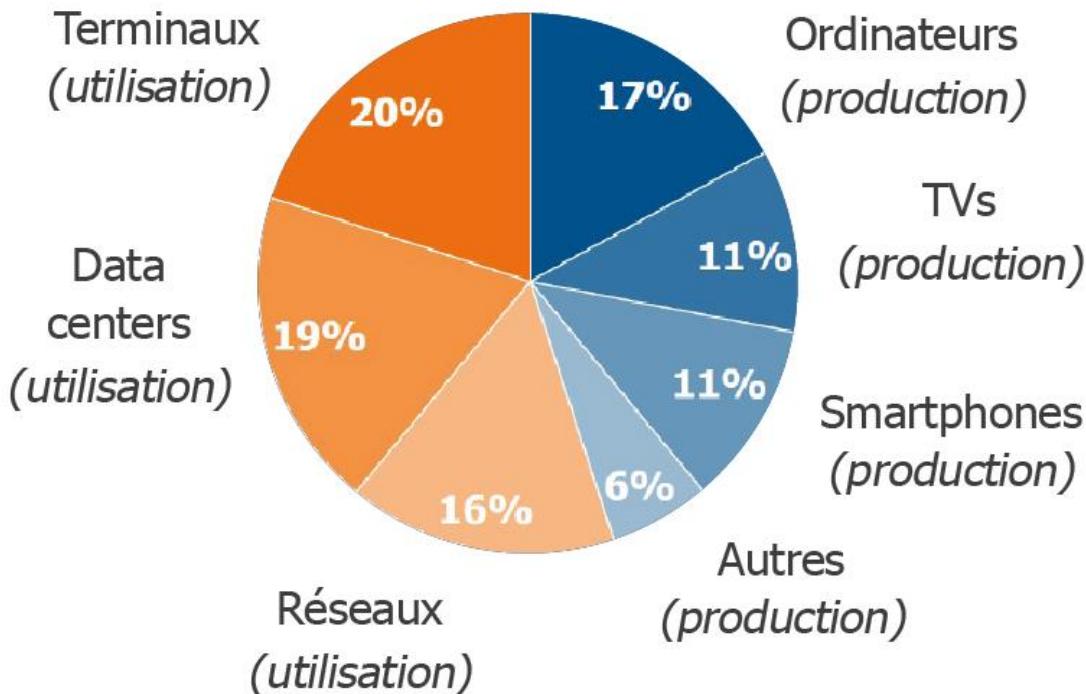


Figure 2 : Distribution de la consommation énergétique du Numérique par poste pour la production et l'utilisation en 2017
[Source: « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (The Shift Project, 2018)]

Dans le bilan global de la consommation énergétique du Numérique, la contribution due à la phase d'utilisation des terminaux, des infrastructures réseaux et des centres de données s'élève à 55 % (Figure 2). **En d'autres termes, la consommation de données est responsable de la moitié de l'impact mondial du Numérique.** Lorsque l'on sait que le taux de croissance annuel du trafic de données mondial est de plus de 25 % (Cisco, 2018), on comprend qu'il est nécessaire de s'intéresser à l'évolution des contenus transitant sur le réseau ainsi qu'aux usages qu'ils recouvrent. **L'évolution du volume de données entraîne en effet le développement des infrastructures qui leur permettent de transiter, permettant ainsi de nouveaux usages qui pourront eux-mêmes devenir plus gourmands en données grâce à cette nouvelle disponibilité :** c'est cet automatisme auto-alimenté qui régit aujourd'hui l'évolution du système numérique mondial.

Parmi ces contenus, ceux de type vidéo représentent 80 % des flux mondiaux et 80 % de la croissance de leur volume (Cisco, 2018). Cela s'explique non seulement par la multiplication des usages vidéo, mais également par la nature même du média. La vidéo est en effet un support d'informations dense : **10h de film en haute définition, c'est un volume de données plus important que celui nécessaire à contenir l'intégralité des articles en anglais de l'encyclopédie en ligne Wikipédia³.** A la fois conséquente sur le plan quantitatif et représentative de nombreux phénomènes sociaux quant à ses usages, la vidéo est ainsi le cas d'étude choisi dans cette note d'analyse pour interroger les conditions nécessaires à la mise en place d'une sobriété numérique en pratique.

L'ambition de cette étude n'est ainsi pas de prétendre apporter des réponses générales et exhaustives, mais elle vise à **identifier de manière explicite les axes essentiels de réflexion qu'il est nécessaire de porter pour mettre en place une sobriété effective.**

³ Un film de 2h en haute définition représente un volume de données de 2 GB à 5 GB environ. L'intégralité des articles texte de Wikipédia en anglais représentait, en 2015, environ 12 GB (https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Size_of_Wikipedia#Graphs_of_size_and_growth_rate).

I. La vidéo en ligne : un trafic conséquent pour des usages multiples

A. Définition de l'objet d'étude

Parmi les flux de données vidéo – qui représentent donc 80 % du trafic mondial –, une part d'entre eux seulement sera considérée dans cette étude. Ils seront désignés dans la suite de ce document par le terme « vidéo en ligne » et engloberont les usages dits « à la demande ». Il s'agit de fichiers vidéo hébergés sur un serveur physique distinct du terminal sur lequel est visionnée la vidéo, accessibles via des plateformes de diffusion sur Internet⁴ (type YouTube, Netflix etc.) ou des circuits de diffusion directe (bouquets opérateurs etc.) qui les transmettent à la demande de l'utilisateur sans que le fichier ne soit téléchargé de manière définitive sur son terminal. La technologie dite de « *streaming* » désigne ce mode de diffusion.

Ce type de contenu génère des flux de données qui sont décrits dans les catégorisations construites par l'entreprise Cisco et dans l'étude de l'entreprise Sandvine exploitées dans la suite de ce document.

La vidéo en ligne, objet d'étude de cette note d'analyse, représente près de 60 % du trafic de données mondial⁵ (Sandvine, 2018) (Cisco, 2018).

Les autres types de contenus inclus dans les flux vidéo mondiaux (télésurveillance etc.) ne sont ainsi pas pris en compte dans les résultats qui suivent.

B. Répartition des flux suivant les usages

1. Définition des catégories d'usages

Établie en s'inspirant des approches de Cisco (Cisco, 2018), Sandvine (Sandvine, 2018) et des différents outils d'audience (SimilarWeb, 2019) (The Shift Project Materials, 2019a), la catégorisation suivante constitue la base des raisonnements développés dans cette note d'analyse :

- **Usages « Pornographie »** : sites catégorisés « adultes » dans les outils de référencement *et* dont le contenu est centré sur la diffusion de vidéo en streaming, site de type « tubes » (sont donc exclus les sites pornographiques basés sur les contenus images, les contenus live et les sites de rencontres pour adultes) ;
- **Usages « VoD »** : sites de streaming de vidéos longues, c'est-à-dire de type séries et films. Type d'usage très nettement dominé par Netflix, Amazon Prime, Hulu et le service gratuit Openload ;
- **Usages « Tubes »** : sites de type « tubes » tout public, c'est-à-dire de streaming de vidéos de longueurs variables mais en moyenne plus courtes que les formats films et séries, et ne contenant pas de contenu pornographique. Dominés par YouTube à 95 % en termes de nombre de visites (SimilarWeb, 2019) ;
- **Usages « Réseaux Sociaux »** : vidéos sur les réseaux sociaux comme Facebook, Instagram ou Twitter et réseaux sociaux centrés sur la production de vidéos courtes en masse, comme SnapChat et TikTok.

⁴ Une définition initiale des « plateformes en ligne» proposée en 2015 par la Commission européenne est « une entreprise opérant sur des marchés bidirectionnels (ou multilatéraux) et permettant des interactions entre deux ou plusieurs groupes d'utilisateurs interdépendants via internet, de façon à créer de la valeur pour au moins l'un des groupes »(Cabrera Blázquez, F., J. et al., 2018). Les « plateformes de diffusion » évoquées dans ce rapport correspondent à cette catégorie. Cette définition a depuis été remplacée par une liste de caractéristiques précises mais continue d'en synthétiser les aspects essentiels.

⁵ La vidéo en ligne représente 58 % du trafic downstream - téléchargé vers l'utilisateur - selon l'étude de Sandvine (Sandvine, 2018). La prise en compte des incertitudes par comparaison avec les études de Cisco (Cisco, 2018) nous mène à un intervalle de 50 à 60 % du trafic mondial.

2. Méthodologie et hypothèses

Les analyses quantitatives présentées dans cette étude sont construites sur les données récoltées pour l'année 2018.

La démarche méthodologique suivie pour établir la répartition des flux vidéo entre les différentes catégories d'usages a été la suivante :

- Le trafic de données global est issu des études de Cisco (Cisco, 2018), pour être compatible avec la méthodologie de notre rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (The Shift Project, 2018) ;
- Les données relatives aux flux associés aux différents usages vidéo en ligne sont issues de l'étude de Sandvine (Sandvine, 2018) en réunissant les sites listés dans l'étude au sein des différentes catégories d'usages définies dans notre approche (comme défini précédemment, cf. B.1 « Définition des catégories d'usages », p. 10) ;
- La catégorie « Pornographie » n'étant pas explicitée dans l'étude de Sandvine, nous avons utilisé un outil d'audience de sites internet pour calculer la part que représente le contenu streaming pornographique dans les flux vidéo (The Shift Project Materials, 2019a) (cf. 0 « ANNEXE : Détails méthodologiques », p. 30).

La divergence des méthodologies de caractérisation des flux de données et des audiences de sites internet mène à des divergences parfois importantes dans les chiffres publiés par les différents organismes du secteur. Cette étude et les chiffres qu'elle présente sont donc construits sur le croisement de différentes sources et méthodologies dont la cohérence, vérifiée au cours de ce travail (cf. 0 « ANNEXE : Détails méthodologiques », p. 30), permet d'obtenir un jeu de conclusions quantitatives et qualitatives qui soit cohérent avec une caractérisation des postes essentiels en termes d'usages.

3. Résultats : la répartition des flux de données entre les différents usages

Répartition des flux de données entre les différents usages du numérique et de la vidéo en ligne

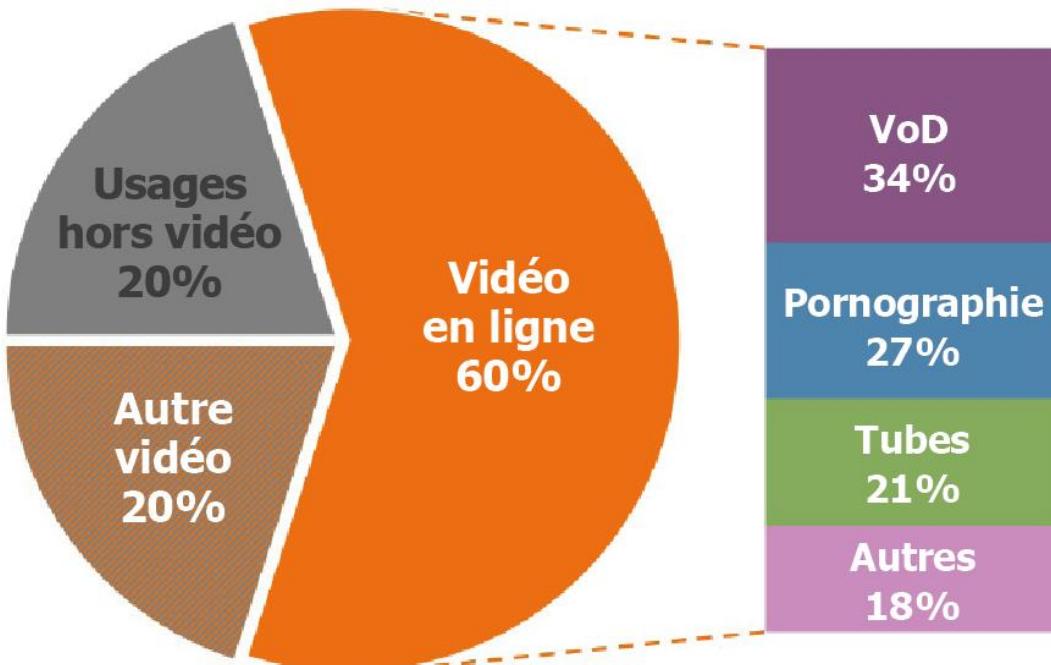


Figure 3 : Répartition des flux de données entre les différents usages du numérique et de la vidéo en ligne en 2018
[Source : « [Video+ Materials] Internet Video Traffic by use » (The Shift Project Materials, 2019a)]

La démarche méthodologique décrite précédemment permet ainsi de dresser une cartographie globale de la répartition des flux vidéo entre les différents types d'usage, en part du trafic vidéo total (Figure 1).

La part des contenus vidéo dans les contenus globaux des réseaux sociaux n'est pas accessible au vu des données disponibles. Ils sont donc inclus dans la catégorie rassemblant les usages non-différenciés (« Autres, dont les réseaux sociaux », qui englobent également les services de streaming de petite envergure, les vidéos directement hébergées sur un site internet, etc.) et seront traités qualitativement dans cette note d'analyse au travers des observations d'experts et de leurs tendances d'évolution.

La répartition relative des flux entre nos quatre catégories d'usage montre qu'aucune de ces catégories n'est négligeable devant les autres, chacune d'entre elle représentant environ 20 à 30 % des flux vidéo en ligne mondiaux. Cela signifie que si l'on veut influer sur les dynamiques d'évolution des volumes de données vidéo dans l'optique de mettre en place une sobriété numérique, il sera soit nécessaire d'affecter sensiblement chacune de ces catégories, soit de concentrer les efforts de sobriété sur certaines d'entre elles pour davantage préserver les autres.

Cette dernière observation soulève **la question de l'évaluation de la pertinence des usages**, que nous développerons plus loin dans cette étude : sur quels critères peut-on se baser pour choisir les usages à conserver de manière prioritaire ?

Répartition des flux vidéo en ligne entre les différentes catégories d'usages

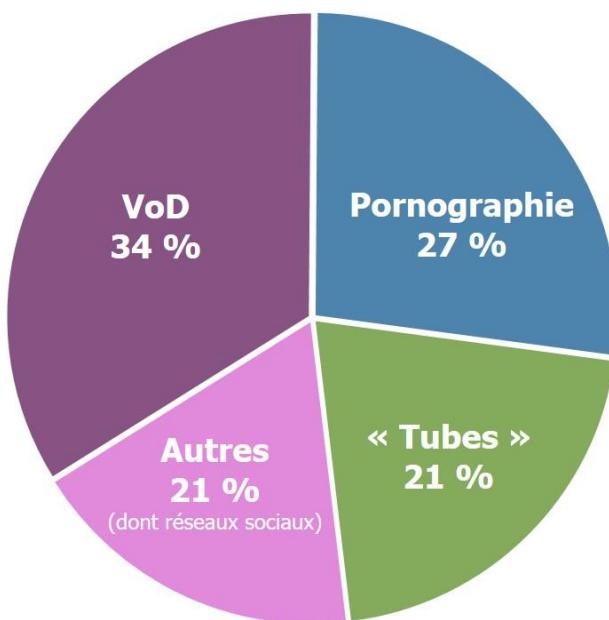


Figure 4 : Répartition des flux vidéo en ligne entre les différentes catégories d'usages en 2018
[Source : « [Video+ Materials] Internet Video Traffic by use » (The Shift Project Materials, 2019a)]

C. Emissions de gaz à effet de serre associées

1. Méthodologie et hypothèses

La démarche méthodologique suivie pour caractériser les émissions de gaz à effet de serre associées à chaque catégorie d'usages vidéo a été la suivante :

- À partir des quantités totales de données échangées sur l'année 2018, identifiées lors du travail sur la répartition des flux (The Shift Project Materials, 2019b), les durées totales de visionnage correspondantes ont été déduites via un *bitrate*⁶ moyen caractérisé sur la base du croisement de données pour différentes plateformes (cf. 0 « ANNEXE : Détails méthodologiques », p. 30) ;
- L'utilisation du modèle « 1byte » (The Shift Project Materials, 2019b), développé au cours du travail présenté dans notre rapport sur la sobriété numérique (The Shift Project, 2018), nous permet de déduire la consommation électrique associée à la quantité de données consommées ainsi qu'au temps de visionnage correspondant pour chaque usage ;
- La traduction de ces consommations électriques en émissions de gaz à effet de serre a été effectuée via le facteur d'émission associé à la génération électrique, en moyenne dans le monde : 0,519 kgCO₂e/kWh (The Shift Project, 2018).

Les principales hypothèses liées à cette démarche sont les suivantes :

- Terminaux considérés : une moyenne a été effectuée sur les consommations électriques du smartphone et de l'ordinateur portable ;
- Réseaux considérés : une moyenne a été effectuée sur les trois types de réseaux considérés dans le modèle « 1byte » (réseaux filaire « FAN Wired », « FAN WIFI » et réseau mobile) ;
- Est uniquement prise en compte dans les calculs ici présentés, par construction du modèle utilisé (The Shift Project Materials, 2019b), la consommation électrique associée à la phase d'utilisation des terminaux. L'impact énergétique total de l'action comprendrait un prorata de l'énergie embarquée⁷ du terminal.

⁶ Nombre d'octets transmis par unité de temps. Une vidéo visionnée avec un *bitrate* important contiendra davantage de données par unité de temps.

⁷ Énergie associée à la phase de production du terminal.

2. Résultats : émissions de gaz à effet de serre

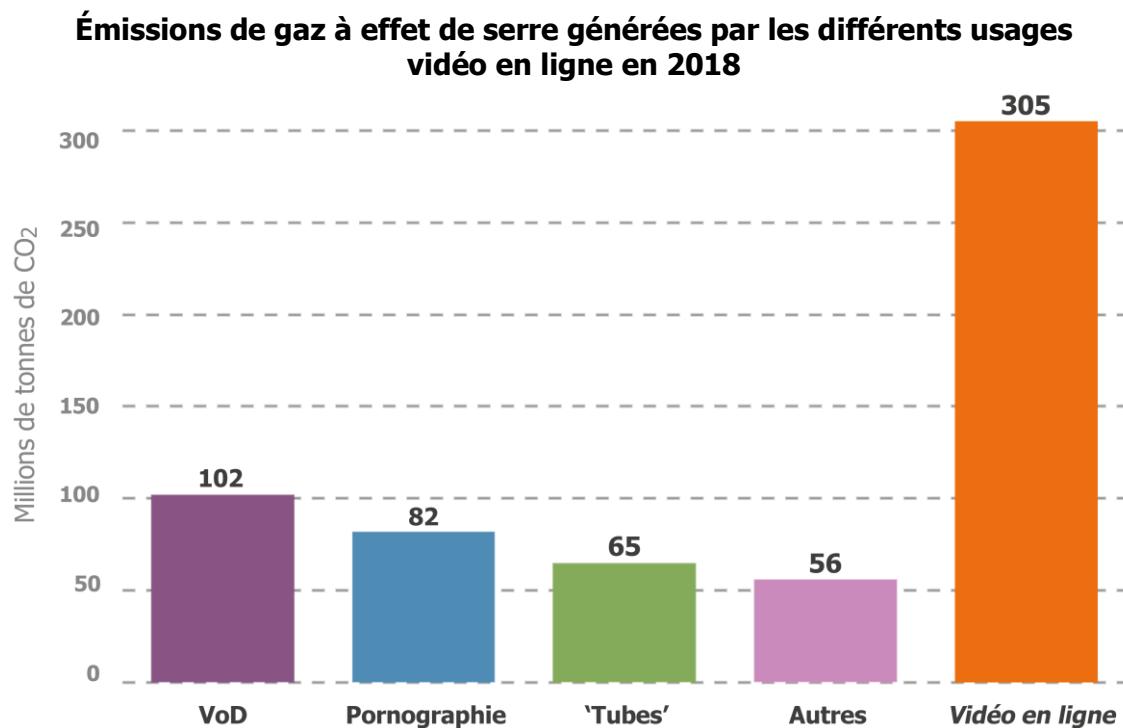


Figure 5 : Émissions de gaz à effet de serre générées par les différents usages vidéo en ligne en 2018
 [Source : « [Video+ Materials] Internet Video Traffic by use » (The Shift Project Materials, 2019a).]

Une observation liminaire peut être formulée suite aux résultats intermédiaires de ce calcul : la contribution des terminaux en termes de consommation électrique devient rapidement négligeable pour du contenu vidéo. Les fichiers vidéo concentrent en effet des volumes de données importants en un temps proportionnellement court. La consommation des terminaux étant proportionnelle au temps d'utilisation, la contribution déterminante est de fait celle des infrastructures réseau et des centres de données (*data centers* en anglais) sollicités (The Shift Project Materials, 2019b). La démarche méthodologique décrite précédemment aboutit finalement à la quantification des émissions associées au trafic vidéo mondial pour 2018, ainsi qu'à chaque catégorie d'usage (Figure 2).

Le visionnage de vidéos en ligne, qui représente 60 % du trafic de données dans le monde, a ainsi généré **plus de 300 MtCO₂e au cours de l'année 2018, soit une empreinte carbonée comparable aux émissions annuelles de l'Espagne⁸.**

Aucune des différentes catégories d'usage n'est négligeable en termes de trafic et donc en termes d'impact. **Ainsi le visionnage de vidéos pornographiques dans le monde génère-t-il en 2018 des émissions carbonées du même ordre que celle du secteur résidentiel en France⁹, lorsque le recours à des services de VoD¹⁰ de type Netflix ou Amazon Prime engendre autant d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale que l'intégralité de l'économie du pays hôte de la COP25¹¹ de 2019, le Chili¹².**

⁸ Émissions de gaz à effet de serre de l'Espagne en 2010 : 311,6 MtCO₂e (The Shift Project, 2019c).

⁹ Émissions associées au secteur résidentiel en France en 2010 : 84,6 MtCO₂e (The Shift Project, 2019c)

¹⁰ *Video on Demand* : vidéo à la demande

¹¹ Conference of Parties

¹² Émissions de gaz à effet de serre du Chili en 2010 : 96,4 MtCO₂e (The Shift Project, 2019c).

II. Leviers de sobriété dans les usages vidéo en ligne

A. Leviers de sobriété

Au vu de l'importance des usages vidéo dans l'écosystème numérique et de l'impact qui en découle en termes d'émissions carbone, il est indispensable de mettre en place des mesures qui permettent d'amender les tendances d'évolution actuelles. Le défi est ainsi d'identifier les leviers d'action possibles et les conditions qui permettront de les traduire en des initiatives concrètes à grande échelle.

Les leviers identifiés ci-après ne représentent évidemment pas l'étendue des solutions pratiques possibles. L'objectif de ces lignes est d'identifier des pistes de réflexion quant aux mécaniques à mettre en place pour rendre les usages vidéo compatibles avec une sobriété numérique. **Il s'agit d'identifier les points qui doivent nécessairement être réfléchis et mis en question pour que la sobriété devienne possible et effective en pratique.**

Deux approches peuvent être distinguées quant à la régulation des usages en ligne (Le Club des Juristes, 2013) (Sénat, 2014) :

- La régulation par les vecteurs¹³,
- La régulation par le contenu.

1. Un exemple de régulation par les vecteurs : l'accès illimité

L'approche par les vecteurs vise à réguler les usages en agissant sur les infrastructures physiques – notamment les réseaux. Historiquement portées par des organismes comme l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) (Sénat, 2014), les réglementations par les vecteurs assurent que les infrastructures réseaux et les utilisations qui en sont faites sont compatibles avec les impératifs légaux (Sénat, 2014).

Un levier de sobriété portant sur l'accès illimité à la donnée serait un exemple d'action par les vecteurs. En proposant des forfaits dont le prix est dissocié des volumes consommés, les offres à accès illimité ne permettent pas de réguler les quantités de données. Il serait possible d'envisager de développer l'offre de forfaits à bas prix, donnant accès à des volumes de données plus restreints. Cela permettrait de travailler à créer des mécanismes de régulation des consommations en rendant l'accès à la donnée payant et ajustable (Roussilhe, 2019).

L'approche par les vecteurs possède ainsi l'avantage de traiter tous les contenus indifféremment, s'affranchissant dans un premier temps des questionnements liés à la neutralité du net¹⁴. S'appliquant directement aux infrastructures physiques, la réglementation par les vecteurs permettrait de plus d'intégrer directement les contraintes sur les ressources dans la conception des outils réseaux et des services qui en dépendent.

En plus de soulever des problématiques d'acceptabilité fortes au vu de son caractère potentiellement coercitif, les difficultés liées à l'approche par les vecteurs résident paradoxalement dans ce qu'elle adresse le problème en suivant une logique très technique. Cela complexifie l'évaluation de ses effets sociaux secondaires, qui sont potentiellement importants – par exemple, le risque de créer ou d'aggraver certaines inégalités d'accès au Numérique et d'ainsi faire émerger des canaux alternatifs et pirates, qui échapperaient alors à toute tentative de mise en place d'une stratégie de régulation cohérente visant à la sobriété.

¹³ Vecteurs : technologies et infrastructures utilisées pour diffuser le contenu, supports, modes de diffusion.

¹⁴ « *La neutralité du Net est un principe fondateur d'Internet qui garantit que les opérateurs télécoms ne discriminent pas les communications de leurs utilisateurs, mais demeurent de simples transmetteurs d'information. Ce principe permet à tous les utilisateurs, quelles que soient leurs ressources, d'accéder au même réseau dans son entier.* », définition par l'association La Quadrature du Net (https://www.laquadrature.net/neutralite_du_Net/).

2. Un exemple de régulation par le contenu : le paradigme de design des plateformes de diffusion

L'approche par le contenu vise à réguler les usages en agissant directement sur les informations rendues accessibles par les vecteurs de diffusion.

Un exemple de levier relevant de ce type de régulation concerne la **réglementation des techniques de design addictif** (Roussilhe, 2019).

Le design addictif désigne les techniques de construction des plateformes de diffusion de contenu visant à la maximisation de la quantité de temps consécutif passé par l'utilisateur sur la plateforme (*autoplay*¹⁵, mécanismes de recommandations, de notification etc.). Il s'agit de procédés sciemment mis en place pour orienter les comportements vers la consommation d'un grand nombre de contenus, ce qui favorise l'augmentation des volumes de données associés¹⁶ (cf. 0.B.2 « Le rôle du design du système », p. 23). **Ce type de design est incompatible avec la mise en place d'une stratégie de sobriété**, qui vise, elle, à réduire le temps et le volume de consommation.

Une régulation par les contenus viserait un recalibrage des designs des plateformes et de l'expérience utilisateur pour orienter les comportements vers une sélection plus précise du contenu consommé. Il deviendrait moins important en volume mais davantage cohérent avec les besoins de l'utilisateur.

Il est clair qu'une telle approche pose la question de la **régulation juridique** du modèle économique prédominant dans l'industrie numérique actuelle, qui repose sur la production et la revente de données comportementales sur les utilisateurs de services gratuits. Impossible, donc, de s'affranchir d'une réflexion systémique.

L'approche par les contenus présente l'avantage de donner la possibilité d'agir directement sur le produit consommé – le contenu vidéo – et donc d'adapter les outils régulateurs à ses spécificités. Dans le cas du design des plateformes, elle permet en effet de prendre directement en compte les processus à l'origine de la consommation de données afin d'agir sur eux. Les difficultés inhérentes à cette approche sont liées au fait que toute régulation portant sur les contenus et leur diffusion **nécessite une réflexion en profondeur quant aux implications en termes de liberté d'expression, d'accessibilité des contenus et touche donc à la question de la neutralité du net**.

B. Le recours à l'outil réglementaire

La question de la réglementation des usages numériques dans une optique de conformité aux **contraintes énergie-climat est aujourd'hui totalement absente des agendas des organismes régulateurs et législateurs**. Les problématiques aujourd'hui traitées par les instances de gestion du Numérique sont en majeure partie liées à la protection des données, au respect des droits d'auteurs, au maintien de la liberté d'expression et de la neutralité du net, ainsi qu'à la protection de l'intégrité individuelle et sociale (CNIL, 2019) (CNNum , 2019) (Cabrera Blázquez, F., J. et al., 2018) (Sénat, 2014).

L'analyse qui suit est ainsi fondée sur une méthodologie des exemples existants : il s'agit d'identifier les motivations (réglementaires, sociétales, juridiques et législatives) à l'origine des réglementations déjà en place ou en discussion, ainsi que les solutions apportées ou proposées pour les rendre viables en pratique. C'est ensuite sur la base de ces caractérisations que sont extrapolés et synthétisés les axes de réflexion qui sont essentiels à la mise en place de régulations qui visent à la sobriété numérique.

1. La nécessité de l'outil réglementaire

Les comportements ne sont pas uniquement le résultat de choix individuels, ils sont en grande partie déterminés par le design du système et les usages qu'il rend possibles et favorise (cf. 0.B « La

¹⁵ Anglicisme désignant la fonctionnalité, sur les plateformes de streaming, de lecture automatique de vidéos à la fin de la vidéo initialement visionnée.

¹⁶ Ces volumes de données sont de deux types : en plus des flux vidéo consommés par les utilisateurs, l'utilisation des plateformes génèrent des données comportementales sur les utilisateurs qui seront traitées (ou non) dans le but d'une revente directe ou d'une vente d'espace publicitaire.

construction collective des usages », p. 23). La régulation des usages de l'individu par ses propres initiatives est limitée ; il est nécessaire d'agir sur le design du système et que l'individu accepte d'être contraint par certaines régulations à modifier ses usages (CNIL, 2019).

Selon la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL), la réflexion sur la responsabilité éthique des systèmes numériques n'est viable que si elle s'appuie sur trois piliers indispensables : le socle juridique, le socle technique et le design (CNIL, 2019).

La Commission considère en effet qu'il est essentiel de définir un cadre réglementaire clair. Ce cadre est nécessaire pour construire un outil numérique qui corresponde aux impératifs éthiques en vigueur en France et en Europe. **La CNIL confirme que les comportements numériques sont déterminés en grande partie par la conformation des outils de diffusion et qu'il est nécessaire de les réguler si l'on souhaite assurer la compatibilité des plateformes et de leur usage avec le cadre éthique en vigueur.**

Dans le cas de la construction du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), il a été jugé nécessaire de définir un cadre réglementaire explicite¹⁷ pour assurer que le design des systèmes soit en phase avec les impératifs de l'intérêt général : c'est le concept de « Privacy by design » (CNIL, 2019). Dans le rapport sur la Mission de Régulation des Réseaux Sociaux remis en mai 2019 au Secrétaire d'État Chargé du Numérique (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019), il est suggéré la mise au point du concept d'« Accountability by design » sur le même modèle. Ces deux exemples, qui sont les manifestations les plus récentes des travaux réglementaires sur les plateformes en ligne, manifestent de la pertinence de mettre au point des cadres réglementaires précis pour encadrer le design des systèmes afin d'endiguer les effets qui sont jugés délétères d'un point de vue sociétal.

Ces observations peuvent être étendues aux contraintes que nous considérons dans notre analyse : la modification des comportements numériques dans une optique de sobriété énergétique se doit, comme dans une optique de respect des standards éthiques, d'être appuyée par une réglementation portant sur les outils de diffusion si elle veut être effective.

« La régulation des architectures de choix¹⁸ est peut-être l'un des champs de régulation les plus importants de la société numérique pour les 10 ans à venir, bien au-delà des seules questions de protection des données et de la vie privée. »

CNIL, 2019

2. La question de la Neutralité du Net : régulation des contenus en maintenant l'Internet Ouvert

Dès lors qu'une régulation s'adresse aux contenus des plateformes, elle soulève la problématique, majeure, de la préservation de la neutralité du net (cf. « Un exemple de régulation par le contenu : le paradigme de design des plateformes de diffusion » p. 16). **La question exacte est ainsi celle de la compatibilité d'une régulation par les contenus avec le maintien de l'accès indifférencié à tous les contenus.**

La définition de la Neutralité du Net, donnée dans l'article D98-11 du Code des Postes et des Communications Electroniques (CPCE) (CNNum, 2013), indique qu'il faut que « *l'opérateur assure ses services sans discrimination quelle que soit la nature des messages transmis* », mais également que « *les réseaux sont considérés comme des infrastructures quasiment essentielles dont la gestion ne doit pas entrer en conflit avec l'intérêt des usagers à accéder à l'information* ». L'ARCEP définit quant à elle la Neutralité comme un moyen de construire Internet comme un bien commun (ARCEP, 2018).

Une similitude apparaît entre ces deux définitions et les motivations fondamentales de la sobriété numérique : **la sobriété vise à rendre le monde numérique résilient. Elle propose d'intégrer les contraintes physiques qui mettent l'intégrité de ses infrastructures en péril. En le considérant comme l'un des ensembles sociaux à gérer en commun, à une échelle internationale et avec une approche collective éclairée, la sobriété est précisément une méthodologie de gestion du Numérique comme bien commun.**

¹⁷ Le RGPD précise les particularités que doivent avoir, par exemple, les textes et questionnaires adressés à l'utilisateur pour demander son accord sur le partage de données. Cela permet d'assurer que les acteurs répondent bien aux impératifs du règlement.

¹⁸ Désigne l'ensemble des techniques et designs entrant en compte dans la détermination des usages numériques.

« La Neutralité du Net contribue à cette ambition nouvelle

qui est de faire d'Internet un 'bien commun'. »

ARCEP, 2018

3. Les conditions pour un outil réglementaire efficace

a. La portée internationale

La nécessité de donner une envergure internationale aux processus régulateurs traitant du Numérique est affirmée par l'ensemble des organes compétents de l'Hexagone (Sénat, 2014) (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019), au vu de l'étendue mondiale des plateformes de diffusion de contenu tant sur le plan de leurs infrastructures que de leurs utilisateurs.

Pour ce faire, les réflexions sur le sujet appellent à mettre au point « *un règlement européen afin de reconnaître le caractère global des plateformes numériques* » accompagné d'une « *coordination (...) des décisions des régulateurs nationaux par un organe collégial rassemblant les régulateurs nationaux et la Commission européenne* » (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019). Actuellement, les plateformes numériques sont en effet régies par « *la règle (...) dite du pays d'installation, selon laquelle seul le pays qui accueille le siège du réseau social peut intervenir pour réguler ce réseau, [règle qui] s'avère inefficace* » (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019). Sortir de cette logique est ainsi une condition préliminaire à toute prise de mesure efficace quant aux usages numériques, puisqu'elle permet de **se placer dans le cadre correspondant aux acteurs concernés**.

b. La mise en phase de tous les acteurs

L'intégralité des réflexions portant sur les régulations des usages numériques considèrent aujourd'hui que l'élément essentiel dans la viabilité pratique d'une réglementation vient de la mise en dialogue du gouvernement, de l'organisme régulateur (dont la mission est d'assurer la mise en place des réglementations et leur respect par les acteurs concernés), **des acteurs industriels** (plateformes de diffusion, producteurs de contenus) **et de la société civile**, pour mettre au point des décisions réglementaires qui soient pertinentes au vu des objectifs, homologuées, compatibles avec le fonctionnement des plateformes, et comprises en toute transparence par la société civile (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019) (Cabrera Blázquez, F., J. et al., 2018) (Sénat, 2014).

Cette mise en commun des acteurs concernés tout au long de l'élaboration de la réglementation est en effet la condition indispensable pour rendre les outils régulateurs pertinents d'un point de vue opérationnel. La CNIL rappelle en effet que le rôle du régulateur est de mettre au point des réglementations qui répondent aux objectifs fixés ainsi que des instructions de mise en place par les plateformes qui soient compatibles avec leurs conformations, pour rendre applicables de manière efficace le cadre de régulation (CNIL, 2019).

C. La nécessité d'un débat public

1. Construire des solutions cohérentes avec tous les acteurs

La particularité du système de production-diffusion-réception du contenu numérique et, a fortiori, du contenu vidéo en ligne, tient notamment à la multiplicité des acteurs impliqués (ayants droits, fournisseurs de services, diffuseurs de contenus, consommateurs de contenus etc.) : cela rend en effet la chaîne de valeur largement sous-optimisée.

Agir sur la conformation de cette chaîne nécessite donc de capitaliser sur l'ensemble des approches développées par les différents acteurs concernés : dans le cas des questions éthiques, **lier les mécanismes d'autorégulation¹⁹, les réglementations, l'accompagnement des acteurs par les organismes régulateurs, et les initiatives des communautés de designers** apparaît aujourd'hui comme la solution évidente pour construire un socle fort de modification des comportements numériques. Dans une optique de mise

¹⁹ Mécanismes mis en place par les plateformes elles-mêmes pour modérer leurs contenus, notamment en vue du respect de la réglementation et de l'éthique.

en place d'une sobriété numérique et au vu de l'ampleur des changements que cela implique, recourir au même processus semble inévitable et pertinent.

Comme exemple de mise en place pratique de tels échanges entre acteurs, on peut citer :

- La concordance entre les observations de la CNIL et des initiatives comme celle de la note méthodologique « Méthode de diagnostic du design attentionnel » (Faure, 2019), publiée par le collectif des Designers Éthiques, qui définit la « conscientisation de la captation de l'attention » comme un critère nécessaire à la conception d'un design respectueux de son utilisateur : un système économique de l'attention basé sur l'exploitation de design addictifs va globalement à l'encontre de ce critère, puisqu'il tend à ne pas donner à l'utilisateur ce que la CNIL décrit comme « *la possibilité de juger du temps ou de la captation de [son] attention par le service* » (CNIL, 2019) ;
- Les outils d'innovation pluridisciplinaires comme les « hackathons », cités par plusieurs acteurs régulateurs (CNIL, 2019) (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019) comme des processus efficaces de création des innovations nécessaires, tant sur le plan technique qu'au niveau des usages, en réinventant les outils numériques et la manière dont on les utilise.

Pour mettre au point des réglementations éclairées qui soient pertinentes et comprises par les acteurs et ainsi limiter autant que possible le risque qu'elles soient qualifiées de liberticides et totalement coercitives, il est ainsi indispensable que la stratégie de construction de la réglementation inclue une discussion entre les acteurs pour arbitrer les options disponibles. C'est l'un des points centraux que vise à démontrer cette note d'analyse : le seul moyen de véritablement intégrer de nouvelles contraintes dans les usages – à savoir les contraintes énergétiques et climatiques – est d'intégrer dans la construction des solutions l'intégralité de la chaîne de valeur. Cette chaîne de valeur, en particulier pour le contenu vidéo en ligne, étant plurielle, cette construction réglementaire ne peut se faire qu'au travers d'un débat impliquant très activement tous ses maillons.

C'est cette démarche que nous appelons « débat public » : une collaboration concrète des représentants compétents des acteurs réglementaires, politiques, judiciaires, des fournisseurs de services et des utilisateurs, à la portée suffisante pour adresser les questions sociétales qui découlent d'une réglementation impliquant un effet sur le contenu en ligne.

2. La question inévitable des contenus

Le croisement des réflexions en cours au sein des organismes régulateurs permet de dégager une observation essentielle : **la question du contenu, de son accessibilité et des contraintes que l'on accepte d'y intégrer est inévitable**. Une réglementation des flux vidéo qui vise à la mise en place d'une sobriété numérique soulève, qu'importe l'approche, la question des particularités de chaque contenu. Appliquer une règle identique à toutes les catégories ne garantit pas d'affecter tous les contenus de manière identique. Par exemple, à l'heure du déploiement de technologies comme la « 8K »²⁰, une limitation en bande-passante ou en résolution permettrait de poser de manière identique pour tous les contenus la question de l'utilité des hautes résolutions, mais l'information transmise par un clip musical sera moins altérée par une baisse de résolution qu'une vidéo d'enseignement comportant des informations écrites.

Mettre en question les critères de caractérisation des usages est donc légitime et central. **Penser la sobriété numérique en pratique, c'est arbitrer les différents types de leviers à activer pour l'atteindre, or cela impose de réfléchir aux usages que l'on souhaite être le moins impactés par les mesures de sobriété.**

²⁰ Le "8K" désigne la résolution d'un écran d'une largeur d'environ 8000 pixels. C'est en 2019 la technologie d'Ultra Haute Définition (UHD) commercialisée avec la résolution la plus importante.

III. Caractérisation sociétale des catégories d'usage

« Pour ajouter la face manquante au triangle de régulation, les autorités de protection des données en Europe devraient [davantage faire appel] à des équipes de designers et de spécialistes des questions de psychologie des individus. »
(CNIL, 2019)

Dans son rapport intitulé « La Forme de Choix » (CNIL, 2019), la CNIL constate la nécessité de prendre en compte des méthodes de compréhension des usages, théorisées dans les domaines du design et de la psychologie appliquée aux comportements, si l'on souhaite mettre en place des régulations efficaces et bien pensées.

Les lignes qui suivent adressent une réflexion qui suit cette logique : il est nécessaire de caractériser les usages comme objet sociologique pour être capable de les réguler intelligemment. Pour ce faire, notre analyse est construite sur la base de propos d'experts, sélectionnés pour leurs approches complémentaires des différentes composantes de la question (cf. 0 « Le croisement des réflexions en cours au sein des organismes régulateurs permet de dégager une observation essentielle : **la question du contenu, de son accessibilité et des contraintes que l'on accepte d'y intégrer est inévitable**. Une réglementation des flux vidéo qui vise à la mise en place d'une sobriété numérique soulève, qu'importe l'approche, la question des particularités de chaque contenu. Appliquer une règle identique à toutes les catégories ne garantit pas d'affecter tous les contenus de manière identique. Par exemple, à l'heure du déploiement de technologies comme la « 8K », une limitation en bande-passante ou en résolution permettrait de poser de manière identique pour tous les contenus la question de l'utilité des hautes résolutions, mais l'information transmise par un clip musical sera moins altérée par une baisse de résolution qu'une vidéo d'enseignement comportant des informations écrites.

Mettre en question les critères de caractérisation des usages est donc légitime et central. **Penser la sobriété numérique en pratique, c'est arbitrer les différents types de leviers à activer pour l'atteindre, or cela impose de réfléchir aux usages que l'on souhaite être le moins impactés par les mesures de sobriété.**

Caractérisation sociétale des catégories d'usage », p. 30). L'objectif de cette « caractérisation sociétale des catégories d'usage » est ainsi de synthétiser les éléments sociologiques, psychologiques, de design et marketing qui permettent de comprendre les dynamiques qui produisent les usages vidéo en ligne tels qu'ils existent aujourd'hui ainsi que les effets – positifs et délétères – qu'ils produisent au niveau sociétal.

A. Définition sociologique des usages vidéos²¹

1. Le triptyque de la vidéo en ligne

L'usage d'un média, et donc de la vidéo, peut se caractériser sociologiquement par la mise en tension de trois composantes interdépendantes (Lachance J. , 2019) :

- La production du contenu,
- La diffusion du contenu,
- La réception du contenu.

On ne caractérise habituellement l'usage vidéo qu'au travers de sa composante « réception », or les deux autres aspects entrent en compte dans la balance sociétale de l'usage, les trois phases influant sensiblement les unes sur les autres.

a. Définition de la composante « production »

Phase de création du contenu vidéo. Son impact sociétal possède deux dimensions :

- Celle de la production à proprement parler, c'est-à-dire la création du contenu qui sera ensuite diffusé ;
- Celle d'un support de construction de lien social au cours de la phase de production elle-même et avant même la diffusion du contenu : la réalisation de la vidéo rassemble en effet des individus qui peuvent alors former ou consolider des groupes aux codes sociaux communs (communautés activistes, d'influenceurs etc. réunies lors de la phase de production d'un projet de création et de diffusion de contenu).

b. Définition de la composante « diffusion »

Phase de mise à disposition du contenu vidéo sur une plateforme de diffusion. Son impact sociétal réside notamment dans le fait que la mise à disposition d'un nouveau contenu est support d'interactions sociales, avant même sa consommation (par exemple, le nombre de vidéos publiées possède une signification intrinsèque en termes de liens sociaux, indépendamment du contenu).

c. Définition de la composante « réception »

Phase de consommation et d'appropriation du contenu par ses destinataires. Son impact sociétal est celui étant le plus souvent considéré dans les usages vidéo, en ce qu'il correspond aux effets du contenu une fois l'information qu'il contient délivrée.

2. Interaction des trois phases : un premier aperçu des mécanismes de construction des usages

Les trois phases sont en interactions perpétuelle, chaque composante (choix du mode production, du mode de diffusion ou du mode de consommation du contenu) influant sur les deux autres.

Notamment, la conformation des plateformes de diffusion influe sur le mode de production et les mécanismes de réception : le choix de la plateforme va ainsi être déterminant dans la construction des usages vidéo. Par exemple, les procédés de production et la manière dont le contenu sera consommé diffèrent suivant la destination d'une publication à YouTube ou à TikTok²² : lorsque la première plateforme permet une production de vidéos aux formes très diversifiées (de quelques secondes à plusieurs heures) et promeut l'émergence de contenus originaux, la seconde est construite pour orienter à une production de vidéos plus standardisée dont l'objectif est la création de liens sociaux et codes communs tant au cours des phases de production que de diffusion et réception.

²¹ Cette analyse et les concepts qu'elle synthétise sont issus de l'entretien (Lachance, 2019).

²² Réseau social entièrement construit sur la publication de contenu vidéo de courte durée : <https://www.tiktok.com/>.

B. La construction collective des usages

1. Système et utilisateur, une mécanique à deux corps

Les usages se construisent via l'interaction de **deux composantes** :

- **Le système utilisé,**
- **L'utilisateur du système.**

Les deux composantes ne sont pas hiérarchisées l'une par rapport à l'autre, c'est-à-dire que **l'utilisateur influe sur le système en l'utilisant – notamment puisqu'il en favorise le développement de certains aspects – et l'architecture du système influe sur la manière dont l'utilisateur construit ses usages** (Latour, 2000) (Beuscart, 2019) (Lachance J. , 2019). Les considérations sur les usages sont aujourd'hui souvent directement dirigées vers les comportements individuels, or il est essentiel d'intégrer l'autre dimension de la construction des usages pour comprendre comment l'architecture du système numérique et des plateformes d'hébergement de vidéos en ligne influe aujourd'hui sur les trois composantes des usages associés (production, diffusion et réception).

Dans le cas de la vidéo en ligne, l'idée générale est qu'**il existe une boucle de rétroaction entre l'évolution des usages et celle des pratiques professionnelles qui influencent ces évolutions** (Beuscart, 2019) :

- **Effets d'offre** : les architectures proposées par les plateformes en ligne orientent la publication des contenus vers le format vidéo, le rendant de plus en plus pertinent et légitime pour transmettre l'information en favorisant mécaniquement sa mise en avant. Ce phénomène va en effet dans le sens d'un certain nombre d'innovations dans les médias avec l'apparition de modèles comme Brut²³ ou Konbini²⁴, centrés sur la vidéo et les réseaux sociaux, et l'intégration de contenus vidéo sur les plateformes initialement construites pour d'autres types de contenus. Citons par exemple l'utilisation de plus en plus fréquente de vidéos courtes sur les sites de presse écrite en ligne dite « traditionnelle », ou encore la publication des enregistrements vidéos d'émissions radiophoniques (Beuscart, 2019) (Vu Hong, 2019)) ;
- **Effets d'usages** : les comportements des utilisateurs favorisent également la vidéo comme moyen privilégié de partage et d'échanges horizontaux sans que ce phénomène soit le résultat d'une injonction implicite des plateformes (Beuscart, 2019).

Le domaine du marketing peut être pris en cas pratique illustrant cette boucle. Aujourd'hui, il y a en effet fort à parier qu'une grande partie de la production de formats vidéos à des fins de communication en ligne est davantage motivée par la facilité de production, de publication et de diffusion disponible, que par la conviction intrinsèque que la vidéo est plus efficace que les autres formats. Le poids du rôle des plateformes est tel que la mise en avant de nouvelles fonctionnalités, dont celle favorisant la consommation de vidéos, aura une influence cruciale sur les usages, des utilisateurs comme des producteurs de contenu (Vu Hong, 2019).

Ainsi, si les supports multimédias possèdent des apports certains à la diffusion de l'information publicitaire par rapport aux autres vecteurs, il faut bien considérer la seconde dimension de la construction des usages : l'architecture du système, qui est ici bien génératrice d'une dynamique de multiplication des usages vidéo.

2. Le rôle du design du système

« Un conditionnement via le design préfigure tout ce que l'individu manipule ou visualise dans l'univers numérique. »
(CNIL, 2019)

Le design du système est une composante centrale dans la détermination des usages puisqu'il va permettre de définir des modes d'utilisation des plateformes qui vont tendre à s'homogénéiser afin de rendre l'expérience utilisateur plus intuitive. Or, comme le rappelle la CNIL dans son rapport de 2019 : *« Toute architecture de choix, qu'elle soit conçue intentionnellement pour affecter le comportement des*

²³ Média français en ligne d'info-divertissement dont la stratégie passe par une présence importante sur les réseaux sociaux, via des vidéos courtes (quelques minutes) : <https://www.konbini.com/fr/musique/en-écoute-la-playlist-100-good-vibes-de-swindle>.

²⁴ Média d'information en ligne entièrement basé sur du contenu vidéo dont la taille et la forme est adapté à une diffusion via les réseaux sociaux : <https://www.brut.media/fr>.

utilisateurs ou non, aura une incidence sur la façon dont les utilisateurs interagissent avec un système. » (CNIL, 2019). Cela signifie que ces modes d'utilisation induisent inévitablement des comportements précis, qui vont être amplifiés jusqu'à devenir des usages à part entière par effet d'habitude : l'individu va privilégier ce à quoi il est habitué, y compris donc à un mode d'utilisation auquel il aura été exposé de manière répétée (Marcinkowski, 2019) (CNIL, 2019).

a. Les deux dimensions du design addictif

Les techniques de design addictif constituent aujourd'hui le paradigme central des architectures des plateformes dominantes de diffusion de vidéo en ligne (Roussilhe, 2019). Construites sur des principes neuropsychologiques connus et caractérisés d'un point de vue technique (dont notamment les biais cognitifs (Marcinkowski, 2019)), elles visent à maximiser l'adhésion de l'utilisateur à la plateforme, c'est-à-dire à augmenter au maximum le temps passé à consommer ses contenus.

Deux dimensions, qui s'observent en fait au sein de tous les domaines culturels, peuvent être identifiées dans la construction historique de ces procédés (Beuscart, 2019) :

- **La construction de l'illimité comme principe de l'offre**

Le streaming illimité est le résultat de la convergence de plusieurs phénomènes, dont notamment la réponse de l'offre légale au développement des canaux pirates et la disponibilité technologique d'infrastructures réseaux puissantes. Cette transformation des modèles de diffusion est la brique d'origine du changement de paradigme dans le système de recommandation ainsi que dans les designs associés (Beuscart, 2019).

- **La construction d'un nouveau système de recommandation**

Les années 2010 ont vues se produire un basculement dans le type de *Key Performance Indicator (KPI)* prédominants dans la construction des stratégies des diffuseurs vidéo, qui réforment leurs modèles de fonctionnement autour de la technologie streaming (Seaver, 2018). Avant ce basculement, la stratégie de recommandation était centrée sur l'évaluation de la satisfaction explicite de l'utilisateur, au travers d'un système de notation du contenu. Avec le passage à la technologie streaming, l'intégralité de l'activité de l'utilisateur (visionnage, recherche de contenu, liste de contenus potentiellement intéressants etc.) devient mesurable, ce qui permet de mettre au point un jeu de métriques quantitatives plus fiables. Ces nouvelles métriques deviennent alors centrées sur la satisfaction implicite de l'utilisateur, évaluée sur la base du paramètre « capacité de la plateforme à garder l'utilisateur en visionnage » désormais placé au centre de la stratégie de recommandation de contenu.

On remarquera que ces deux dimensions, offre d'un contenu illimité et méthodes de design addictif, recouvrent les aspects suggérés comme exemple de régulation plus tôt dans cette note d'analyse (cf. « Leviers de sobriété », p.15) : cela confirme que **la compréhension sociologique de la construction des usages étaye bien l'identification des points-clés sur lesquels peuvent s'appuyer les leviers d'une sobriété pragmatique.**

Les nouveaux paradigmes de recommandations se concentrent ainsi sur des composantes très automatiques des comportements individuels, via un profilage de l'utilisateur qui nécessite un grand nombre de données apportées par un nombre croissant de sources (réseaux sociaux, smartphones, navigation etc.). Le changement de paradigme dans les algorithmes de recommandation sur les plateformes de streaming fait ainsi partie des éléments fondateurs du modèle économique aujourd'hui prédominant sur Internet, dont l'objectif est de maximiser la quantité d'informations consommées afin d'acquérir les données nécessaires à la diffusion d'un contenu optimisé pour ses cibles.

b. L'autoplay, artefact central du design actuel des plateformes vidéo

« *L'autoplay est le principal 'bad pattern' de la vidéo en ligne.* »
(Roussilhe, 2019)

Équivalent pour la vidéo des designs permettant le scrolling²⁵ ininterrompu sur les réseaux sociaux, l'autoplay permet de retirer les points de repères temporels de l'utilisateur en créant un flux de contenu ininterrompu. C'est l'un des mécanismes centraux des designs addictifs, popularisé notamment par

²⁵ Anglicisme désignant l'action de faire défiler une page web.

les plateformes comme Netflix puis YouTube et les réseaux sociaux (Seaver, 2018). Cette transformation est le résultat du changement de paradigme dans les *KPI* utilisés dans l'industrie de la vidéo en ligne, comme précédemment discuté : l'*autoplay* n'est pas une technologie mise au point pour répondre à un besoin explicite des utilisateurs, elle a été mise au point pour répondre aux nouveaux impératifs fixés par les diffuseurs eux-mêmes (Seaver, 2018).

La vidéo n'est ainsi aujourd'hui plus un vecteur d'information distinct sur ces plateformes mais un agrégat de médias intégré à un flux ininterrompu ; les vidéos des réseaux sociaux notamment, qui sont devenues des superpositions de médias vidéo, audio, de sous-titrages, de titres, de *thumbnails*²⁶, de procédés de montages etc. Or la question de la pertinence d'ajouter des informations non-désirées au contenu initial se pose non seulement de manière évidente sur le plan de la sobriété mais également sur le plan de l'expérience utilisateur en elle-même : **laisser la possibilité à l'utilisateur de choisir de visionner le contenu et donner des vecteurs complémentaires pour accéder à l'information qu'il contient (textes, images fixes, audio) peuvent être des atouts quant à l'efficacité de la vidéo** en elle-même pour transmettre l'information (Roussilhe, 2019).

3. La logique actuelle de construction des usages est incompatible avec un numérique sobre

La logique de l'industrie aujourd'hui est ainsi radicalement opposée à une logique de sobriété puisque les indicateurs de performance actuels sont construits sur la quantité de contenu visionné. Or, en plus d'engendrer les effets décrits précédemment sur l'augmentation du trafic de données, la logique actuellement à l'œuvre donne également naissance à de véritables désirs de déconnexion, notamment au sein des utilisateurs intensifs des services numériques aujourd'hui proposés (Jauréguiberry, 2014). Cela constitue un indicateur supplémentaire que l'offre numérique surpassé la demande, avec des services qui ne répondent plus aux besoins qu'ils visent.

C. Pertinences sociétales des usages vidéos

Les deux premiers temps de notre « caractérisation sociétale des catégories d'usage » ont permis de décrire les mécanismes de construction des usages vidéo en ligne, l'origine de leurs formes et dynamiques actuelles. Cela permet de comprendre comment peuvent être conçus des leviers qui permettraient d'infléchir les usages pour les rendre compatibles avec la sobriété numérique.

L'arbitrage de ces leviers entre eux réclame une réflexion complémentaire. Chacun influe en effet de manière différente sur les multiples usages. Choisir les leviers que l'on met en place revient donc à choisir les usages les plus impactés par les mesures prises. Or, **cela relève bien de considérations sociétales : choisir les usages que l'on rend prioritaires, c'est les considérer comme plus utiles à l'échelle de la société.**

La réflexion sur la sobriété s'inscrit dès lors dans la continuité de problématiques sociétales déjà en discussion, rappelant que **le rôle des pouvoirs publics comme entité d'arbitrage est de permettre la priorisation de certains usages par rapport à d'autres, sur la base de leur pertinence, de leur caractère essentiel, au service de l'intérêt général**. Nous proposons ici d'identifier les questions essentielles à poser lorsqu'est traité le sujet de la pertinence sociétale.

1. La pertinence sociétale

« [Une politique publique pourrait prendre en compte] la cohésion sociale en encourageant les réseaux sociaux à développer des usages 'positifs' de leurs services, i.e. contribuant au renforcement du lien social. »
 (Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook", 2019)

La question de la pertinence sociétale des usages numériques n'est pas une proposition révolutionnaire : les réflexions aujourd'hui menées sur la régulation du monde numérique concernent pour grande part les **questions des effets des usages sur le respect et le maintien de la cohésion sociale dont la gestion incombe**

²⁶ Anglicisme désignant les miniatures d'images redirigeant vers un autre contenu en ligne (article, autre vidéo etc.).

aux pouvoirs publics, conçus pour agir dans le sens de l'intérêt général. Ceci montre bien qu'il s'agit d'une problématique adressable et audible à l'échelle sociétale, bien que l'axe de réflexion soit ici différent – la problématique initiale de la sobriété numérique étant de nature physique et non éthique, mais relevant tout de même de l'objectif de protection des communs.

L'évaluation de la pertinence sociétale n'est évidemment pas un exercice de mesure absolue, en ce qu'elle ne peut s'établir que relativement au contexte réglementaire et de valeurs de l'ensemble sociétal considéré. Elle doit ainsi être réalisée à l'échelle de la société, comme l'évaluation collective qu'elle est. C'est bien pour cela qu'il s'agit d'une question politique : parce qu'elle nécessite une évaluation, et donc une discussion, collectives.

Au travers de deux exemples tirés de notre catégorisation des usages (cf. B.1 « Définition des catégories d'usages », p. 10), les lignes qui suivent visent ainsi à soulever certaines des questions centrales à poser pour évaluer le degré de priorité sociétale des usages sur la base de leurs effets sociaux positifs et délétères. Nous verrons au cours de cette analyse qu'il s'agit d'un exercice de l'ordre du débat collectif, qui justifierait une prise en main politique explicite pour être menée à bien.

2. Cas pratique : les contenus vidéo des réseaux sociaux

a. Implications sociétales de la production de contenu vidéo pour les réseaux sociaux

L'un des principaux effets positifs d'un point de vue sociétal de la production du contenu vidéo publié sur les réseaux sociaux tient dans le fait qu'elle est souvent vecteur de création de lien social (Lachance J. , 2019) (Beuscart, 2019). Les producteurs de contenus de même type se mettent par exemple en relation pour créer de nouveaux contenus, selon des mécanismes communs à la production de contenu culturel en général mais fortement soutenus ici par les « communautés » que ces collaborations contribuent à créer au sein des réseaux sociaux. La création de contenus vidéo peut ainsi être le support de rassemblement – parfois physique – d'une communauté virtuelle et contribuer à des mécanismes de bourgeonnement culturel.

Les mécanismes de production de ces contenus ne sont cependant pas exempts d'effets délétères, notamment en termes de Social Media Fatigue²⁷ : entretenir des relations sociales sur les réseaux de manière intensive donne lieu à une sollicitation permanente de sa propre image ainsi qu'à une injonction sociale parfois forte de production de contenu par l'auditoire. Cela se traduit notamment par une nécessité de rendre une grande partie de sa vie privée socialement intéressante en permanence, ce qui peut avoir des effets délétères sur l'intégrité de l'individu produisant le contenu (Beuscart, 2019).

b. Implications sociétales de la « diffusion » et de la « réception » de contenu vidéo par les réseaux sociaux

En tant que support de témoignage direct de l'action par l'image, **la vidéo est un facilitateur de création d'échanges très efficace notamment quant à la discussion entre catégories sociales différentes**. Par exemple, pour la communication intergénérationnelle, l'image diffusée – par exemple sur un smartphone au début d'une discussion – permet d'avoir un support commun pour créer un espace de compréhension et de compatibilité entre deux sphères d'expressions distinctes. Cette caractéristique en fait un outil de catalyse puissant de création de codes communs entre des sphères originellement différentes (Lachance J. , 2019).

Le développement de la transmission par l'image vidéo induit cependant des effets indésirables, dont le risque de ne se limiter qu'à la retranscription qu'elle offre : censés être une retranscription directe et fidèle, les contenus vidéo deviennent rapidement gage de vérité. Ils contournent bien plus facilement l'esprit critique que les autres supports – images fixes, audio, texte –, qui voient dans le même temps leur crédibilité diminuée face à celle de la vidéo (Lachance J. , 2019).

D'autre part, la production et le partage de contenu vidéo en ligne ayant été rendus fortement accessibles par les nouvelles technologies d'acquisition (notamment les smartphones) et la multiplication des architectures favorables à leur diffusion, **la question de la sécurité des mineurs et de leur capacité à contrôler leur image en ligne se pose sérieusement. La vidéo est un outil d'exposition qui peut rapidement devenir**

²⁷ Phénomène de sur-sollicitation d'un individu par les exigences liées au maintien des relations sur les réseaux sociaux qu'il utilise (production de contenu, réponses aux interactions, nécessité de maintenir un rythme élevé de consommation d'informations etc.).

préjudiciable pour les utilisateurs inconscients de sa portée. Bien qu'il soit compliqué d'avoir de véritables données empiriques sur cet aspect à l'échelle sociétale, la question est tout de même traitée par les experts du sujet et reste un témoignage des possibilités délétères de l'outil (Beuscart, 2019).

3. Cas pratique : la pornographie

La question de l'impact sociétal de la pornographie est une manifestation cruciale de la tension que cristallise le débat sur la pertinence d'un usage à l'échelle de la société. Débat qui reste d'actualité pour les différentes parties prenantes depuis plusieurs décennies, la pornographie fait l'objet de nombreuses études sociologiques visant à en comprendre les effets, notamment depuis l'essor des nouvelles plateformes de diffusion de contenu pornographique (Gauthier, 2018). **Les sites de streaming, dits de type « tubes »** (cf. B.1 « Définition des catégories d'usages », p. 10), **ont en effet révolutionné la consommation pornographique en la rendant gratuite et simple depuis n'importe quel smartphone, dont ceux des enfants et adolescents** – la problématique des « jeunes » étant celle la plus souvent mobilisée par les acteurs souhaitant s'opposer à la pornographie.

Notre démarche a été de rassembler des visions d'experts sur les effets sociétaux recensés de la vidéo pornographique en ligne. Il est évident que l'objectif n'est pas de prétendre résumer en quelques paragraphes la complexité d'un débat de plusieurs années : il s'agit d'établir les questions soulevées par une évaluation de la pertinence des différents usages.

Les observations qui sont ici mises en lumière ne relèvent donc pas du moyen d'avérer ou non qu'un effet délétère est prédominant. Elles permettront par contre de réfléchir au moyen de construire une décision politique qui prend en compte les risques liés à ces effets préjudiciables.

a. Implications sociétales de la diffusion et de la réception du contenu vidéo pornographique en ligne

L'une des problématiques évoquées quant aux effets de la consommation de pornographie au niveau sociétal est le phénomène de déplacement de la norme : au fil de la consommation de contenus par un individu, une tendance à l'augmentation de la violence des contenus visionnés est par exemple observée, induisant des effets délétères sur la sexualité de l'individu et sur ses représentations des relations physiques, y compris dans le cas d'une consommation occasionnelle (Solano, 2018) (Muracciole, 2019). Ce phénomène est catalysé par la disponibilité de tous les types de contenus pornographiques – dont ceux considérés comme les plus violents –, rendue plus aisée par l'avènement des plateformes vidéo en ligne dédiées (Gauthier, 2018).

À l'échelle de la société, se pose la question de l'impact que peut avoir la méthode de diffusion du contenu vidéo pornographique en ligne, sur les sites de type *tube*. Son contenu est diffusé sur la base d'une catégorisation « étiquetée » pour le consommateur (c'est le rôle des mots-clés), sur le modèle des catégorisations de produits culturels grand public. Or cette catégorisation n'est possible que via une standardisation du contenu lui-même et donc, par construction du produit pornographique, via une similaire standardisation des personnages et situations présentés, chaque catégorie devant être construite sur des particularités facilement identifiables. **Dès lors que l'on a standardisé les représentations de personnes et de rapports humains, les experts de la question rappellent qu'il convient de se poser explicitement la question du rôle du contenu pornographique dans l'ancre de caricatures sociétales et de manifestations d'inégalités dans les représentations** (Muracciole, 2019).

Afin de rendre compte de l'effet sociétal de l'usage vidéo pornographique, il sera nécessaire d'inclure dans la réflexion tous les types de contenus et notamment ceux se réclamant engagés et alternatifs (pornographie se réclamant féministe, prônant la diversité, contenus visant l'absence de représentation préjudiciable des membres du couple etc.). La question de l'évaluation exacte des effets bénéfiques de ces approches alternatives dépasse l'ambition de cette note d'analyse. Nous soulignerons plutôt ici la nécessité de prendre en compte l'effet des vecteurs de diffusion sur les dynamiques d'évolution des usages : **les volumes de contenus rendus disponibles par les plateformes vidéo en ligne sont suffisamment importants pour influencer à grande échelle les tendances d'évolution des usages.** Il est ainsi nécessaire de comprendre le rôle joué par l'architecture des plateformes et de déterminer à quel point le modèle dominant – contenu industriel standardisé – laisse des possibilités d'émergence aux contenus alternatifs (Vaton, 2018).

b. Implications sociétales de la production du contenu vidéo pornographique en ligne

Comme pour tous les usages vidéo, la phase de production du contenu est liée aux phases de diffusion et de réception (cf. 0.A « Définition sociologique des usages vidéos », p. 22). Par exemple, les observations faites quant au déplacement de la norme en termes de violence des contenus visionnés se répercutent nécessairement sur la production des contenus. **L'augmentation de la violence des pratiques consommées mène de fait à celle des pratiques de tournage.** La question de la violence tolérée dans ces processus de production encadrés par le cadre légal est donc soulevée par les acteurs du débat (Muracciole, 2019).

Les nouvelles plateformes de diffusion permettent la production et le partage de contenu par les particuliers, en milieu privé. Cette nouvelle possibilité participe dans une certaine mesure à la diversification des représentations en s'extrayant du cadre standardisé de l'industrie pornographique. Il est cependant essentiel de mettre en question la possibilité d'une véritable réappropriation par les particuliers de contenus et de représentations au sein d'un marché largement dominés par les industries en place.

c. La construction des usages pornographiques

Catherine Solano, sexologue, a pu s'apercevoir « *depuis quelques années que, pour une très forte proportion d'hommes, la masturbation est indissociable de la pornographie* » (Solano, 2018). L'usage pornographique et donc le visionnage de vidéos pornographiques en ligne sont ainsi aujourd'hui associés à un usage régi par des mécanismes cognitifs très automatiques, ce qui permet de monétiser efficacement les produits proposés. Le développement économique du visionnage de vidéos pornographiques en ligne est ainsi aujourd'hui construit sur un amalgame cognitif résultant des procédés marketing du secteur : l'association de l'usage pornographique à l'acte sexuel physique (Roussilhe, 2019).

La vue d'un corps dénudé actionne une réaction initiale automatique dans le cerveau qui éveille l'intérêt, liée au réflexe évolutif de possibilité de procréation (Solano, 2018). Lorsque l'on sait que nos mécanismes cognitifs hébergent un biais, appelé « effet d'amorçage », qui induit une inertie dans notre système de pensée²⁸ (Marcinkowski, 2019), on comprend que la sexualisation des contenus grand public inscrit l'usage pornographique dans un mécanisme d'influence plus large des usages : exposé à des contenus grand public sexualisés (publicités, clips vidéo etc.), l'individu se retrouve dans un état de sollicitation récurrente de ses zones de pensées liées au désir physique. Cela va ainsi catalyser ses usages s'inscrivant dans le même type de sollicitations, dont les usages pornographiques (Roussilhe, 2019) qui se réalisent aujourd'hui de manière privilégiée par l'intermédiaire des plateformes de diffusion en ligne dont cette note d'analyse est l'objet.

On voit donc une fois encore que les usages se construisent selon une composante collective non-négligeable : l'architecture du système de transmission de l'information à grande échelle participe fortement à la définition des usages vidéo pornographiques en ligne.

4. Synthèse des cas pratiques

L'objectif de ces deux cas pratiques a été d'investiguer des points de départ pertinents pour traiter la problématique de l'arbitrage des usages, rendue urgente par les contraintes physiques qui nous poussent à réfléchir à la mise en place pratique de la sobriété.

L'observation principale qui peut en être extraite est qu'**il est nécessaire de comprendre les dynamiques de construction des différents usages pour être en mesure de les caractériser d'un point de vue sociétal.** Le traitement de la question de la pertinence sociétale aurait ainsi tort de se priver des outils déjà mis au point par la sociologie des usages et les réflexions sur le design pour caractériser les usages vidéo, dont les deux approches centrales décrites dans cette note d'analyse : le triptyque « production-diffusion-réception » et le diptyque « utilisateur-système utilisé ».

²⁸ Effet d'amorçage : biais cognitif décrivant l'automatisme de l'individu à continuer d'associer ses pensées aux sollicitations précédentes, qui continuent ainsi de l'influencer pendant un temps non-nul après leur disparition.

CONCLUSION : La contrainte énergie-climat est une contrainte sociétale directe

A. La sobriété numérique : sa traduction pratique ne peut s'affranchir d'un débat public sur les usages

Ce que propose la sobriété numérique comme réponse aux contraintes physiques climat-énergie, c'est l'optimisation éclairée et réfléchie de la répartition des ressources entre les usages, afin de préserver les apports sociaux les plus précieux des technologies numériques.

La sobriété permettrait ainsi de rendre la transition numérique techniquement viable sur le long terme tout en limitant ses effets sociaux délétères, à l'heure où, nous l'avons vu plus tôt dans cette étude, l'offre de services dépasse la capacité de consommation des utilisateurs.

Le cas d'étude pris dans le cadre de cette note d'analyse est celui de la vidéo en ligne, selon une approche qui s'inscrit dans la continuité de celle de notre rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (The Shift Project, 2018). Ce rapport visait à poser la question de la pertinence énergétique et carbone non pas de l'outil numérique *a priori*, mais de ce que l'on en fait à grande échelle. De la même manière, cette note d'analyse interroge la place de la vidéo dans un contexte de contraintes physiques non-négociables et de la manière de conserver ses effets bénéfiques au niveau sociétal.

La problématique générale de la sobriété numérique est ainsi initialement physique, puisqu'elle s'est développée sur le constat de l'incompatibilité de la transition numérique actuelle avec les contraintes du siècle sur les ressources et les émissions carbonées. L'analyse des réflexions aujourd'hui menées par les organismes de régulation d'Internet nous a cependant permis de démontrer que même une approche qui se concentrerait sur les vecteurs techniques de diffusion de la vidéo en ligne se trouverait confrontée à la question de l'importance sociétale d'un usage par rapport aux autres.

C'est là la conclusion essentielle de cette étude : l'intégration des contraintes énergétiques dans la transition numérique nécessite la mise en place de processus de gestion collective des arbitrages sociaux à effectuer, afin de prendre en compte l'ensemble des acteurs et des dimensions du problème.

En pratique, un tel processus de gestion ne peut être pertinent que s'il prend la forme d'un débat public qui s'attelle explicitement à la question de l'arbitrage des usages.

B. Le climat et l'énergie sont des contraintes sociétales

Si les sphères décisionnelles – décideurs économiques, politiques et société civile – ne réfutent pas les constats énoncés dans notre rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique », alors elles se doivent d'aborder avec sérieux et pragmatisme les questions ébauchées dans cette note d'analyse.

Il n'est aujourd'hui plus possible de prétendre poser la question de la transition sans traiter avec méthode celle des usages. Mettre en place une sobriété effective dans un système technique réclame de prendre en main les problématiques sociétales qui en découlent. Nous l'avons montré dans ces travaux en nous appuyant sur l'exemple de la vidéo en ligne.

La sobriété n'étant pas un concept théorique mais bien une proposition pratique, elle appelle les responsables politiques à ouvrir des discussions politiques explicites et concrètes sur les usages, sur la sobriété, sur ses dimensions politique et éthique qui ne sont pas contournables. C'est une condition indispensable si l'on cherche à proposer des solutions pertinentes.

ANNEXE : Détails méthodologiques

A. Caractérisation physique des usages vidéos en ligne

1. Répartition des flux vidéo en ligne

Livrable concerné : (The Shift Project Materials, 2019a)

a. Catégories « VoD », « Tubes » et « Autres (dont Réseaux Sociaux) »

Les chiffres utilisés pour caractériser les parts du trafic vidéo total représentées par chacune de ces catégories sont directement issus de l'étude de l'entreprise Sandvine (Sandvine, 2018).

La correspondance entre les catégories définies dans cette étude et les catégories définies dans le rapport de Sandvine sont les suivantes :

- **Usages « VoD »** : rassemble les trafics des catégories « Netflix », « Amazon Prime », « Openload » et « Hulu » de l'étude de Sandvine ;
- **Usages « Tubes »** : correspond au trafic de la catégorie « YouTube » de l'étude de Sandvine (approximation justifiée par le fait que le trafic de cette catégorie d'usage est dominé à 95% par YouTube (SimilarWeb, 2019)) ;
- **Usages « Autres (dont Réseaux Sociaux) »** : rassemble les trafics des catégories « HTTP Media Stream », « Raw MPEG-TS », « Twitch », « Facebook », « Sky Go » et « Hulu » de l'étude de Sandvine.

b. Catégorie « Pornographie »

Les chiffres utilisés pour caractériser la part du trafic vidéo total représentée par cette catégorie sont directement issus de la **méthodologie suivante** :

- Utilisation de l'outil d'audience SimilarWeb (SimilarWeb, 2019) pour comptabiliser le nombre total de visites sur les 100 sites de streaming pornographiques les plus visités dans le monde au cours du second semestre 2018 (représentent la partie représentative du trafic associé à cet usage : les trafics associés aux sites moins bien classés sont négligeables) ;
- Utilisation des données publiées par les services statistiques de la société Mindgeek sur le trafic et le nombre de visites de son site pornhub.com pour déterminer la quantité moyenne de données transférées par visite en 2018 (Pornhub Insights, 2018) ;
- Sous l'hypothèse que les sites de streaming pornographiques proposent des contenus équivalents entre eux d'un point de vue technique, on considère que la quantité de donnée transférée par visite calculée précédemment reste valable pour l'ensemble des sites de ce type. En croisant ce résultat avec le nombre total de visites déterminé plus tôt, on aboutit à la quantité totale de données échangées lors du visionnage de vidéos pornographiques en streaming en 2018.

c. Vérification de la cohérence entre les sources de données

Pour vérifier la cohérence entre nos hypothèses, l'outil de mesure d'audience (SimilarWeb, 2019) et les deux principaux rapports utilisés (Cisco, 2018) (Sandvine, 2018), le processus suivant a été suivi, pour chaque usage (excepté l'usage « Pornographie », dont la méthodologie est différente, cf. *supra*) :

- Utilisation de la répartition des flux vidéo fournie par Sandvine pour en déduire, à partir des données de trafic global du rapport de Cisco, le trafic associé à l'usage (en B) ;
- Formulation d'une hypothèse sur la *bitrate* moyen des vidéos en ligne, sur la base du croisement de multiples approches (The Shift Project, 2018) (Aaron, 2015) (Cullen, 2018) (Cisco, 2018) (Google Help Center, 2019) (Google Help Center, 2019) (Netflix website, 2019) : 3 Mbps²⁹.
- Utilisation des données fournies par l'outil d'audience SimilarWeb pour déterminer le nombre de visites total sur les sites associés à cet usage ;

²⁹ Correspond à 3.10⁶ B/s.

- Croisement de ce nombre de visites total avec le trafic associé à l'usage (en B) déterminé plus tôt et notre hypothèse sur le *bitrate* moyen (en B/s) pour déduire de la quantité précédente la durée moyenne d'une visite des plateformes associées à cet usage (en s/visite) ;
- Cette durée moyenne de visite, qui correspond en première approximation au temps de visionnage au cours d'une session, nous permet de vérifier la cohérence qualitative des différents outils quantitatifs entre eux.

2. Émissions de gaz à effet de serre associées

Livrable concerné : (The Shift Project Materials, 2019b)

Les émissions de gaz à effet de serre associées aux flux vidéo identifiés ont été calculées à partir des données fournies par le modèle « 1byte » développé pour le rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique ». Les détails méthodologiques relatifs à ce modèle sont donc disponibles via ce rapport (The Shift Project, 2018).

Ce modèle admet en entrée la quantité de données consommées et le temps d'utilisation du terminal et fournit en sortie la consommation électrique associée. Les paramètres utilisés pour le calcul dont les résultats sont présentés dans cette note d'analyse sont :

- La quantité de données : on utilise le flux de données associé à chaque catégorie d'usage, calculé via le modèle précédent (The Shift Project Materials, 2019a) ;
- Le temps d'utilisation : correspond au temps total de visionnage de contenu vidéo appartenant à la catégorie considérée, calculé à partir de la quantité de données et du *bitrate* moyen, suivant l'hypothèse décrite plus tôt dans cette annexe.

La traduction des consommations électriques en émissions carbonées est effectuée via le facteur d'émission associé à la génération d'électricité, correspondant au mix électrique mondial moyen : 0,519 kgCO₂e/kWh (The Shift Project, 2018).

Hypothèses générales inhérentes à la construction du modèle « 1byte » et à son adaptation pour les travaux de cette note d'analyse :

- Terminaux considérés : une moyenne a été effectuée sur les consommations électriques du smartphone et de l'ordinateur portable ;
- Réseaux considérés : une moyenne a été effectuée sur les trois types de réseaux considérés dans le modèle « 1byte » (réseaux filaire « FAN Wired », « FAN WIFI » et réseau mobile) ;
- La consommation électrique résulte de la prise en compte de la consommation associée à l'utilisation des centres de données impliqués, des infrastructures réseaux concernées ainsi que de la consommation propre du terminal utilisé (The Shift Project, 2018). Dans les calculs ici présentés (The Shift Project Materials, 2019b) est ainsi uniquement prise en compte la consommation électrique associée à la phase d'utilisation des terminaux.

B. Caractérisation sociétale des catégories d'usage

Dans le but d'en obtenir une vision synthétique et plurielle, l'analyse des différents aspects sociétaux des usages a été réalisée selon une méthodologie impliquant des entretiens avec des experts et expertes des sujets abordés.

Les propos des personnes interrogées ont fait l'objet d'une réorganisation et d'une réappropriation pour les lier entre eux ainsi qu'à la logique de rédaction de cette note d'analyse.

1. Liste des axes définis pour l'étude sociétale

Les entretiens ont été construits autour de quatre axes principaux, chacun de ces axes étant défini au travers de deux questions centrales, listées ci-dessous :

- **Définition sociologique de l'usage**
 - Quelles définitions et caractéristiques sociologiques pour l'usage vidéo en ligne ?
 - Quels sont les mécanismes connus ou utilisés d'influence des usages ?

- **Régulation des usages en ligne et Neutralité du Net**
 - À quels niveaux des mesures de régulation ou d'influence pourraient être mises en place (ou existent déjà) ?
 - Quelles seraient (ou sont) leurs implications en termes de liberté d'accès aux contenus et de Neutralité du Net ?
- **Usages pornographiques**
 - Quels mécanismes et quelles dynamiques ont mené à la forme et à la place culturelle et sociétale de la pornographie actuelle ?
 - Quelle balance sociétale pour la pornographie aujourd'hui ?
- **« Société vidéalisée »**
 - Quelle place occupe aujourd'hui la vidéo dans les interactions sociales, notamment via les réseaux sociaux ?
 - Quelle efficacité de transmission de l'information pour la vidéo (par rapport à l'image fixe et à l'audio, en termes d'attention etc.) ?

2. Liste des experts et expertes interrogés

The Shift Project tient à remercier les personnes suivantes pour leur contribution à ce travail au travers des entretiens accordés :

- **Jean-Samuel Beuscart**, chercheur en sociologie des usages numériques associé au Laboratoire Interdisciplinaire Sciences Innovations Sociétés (LISIS) ;
- **Jocelyn Lachance**, chercheur en sociologie des usages numériques à l'Université de Pau ;
- **Julien Marcinkowski**, expert et formateur en psychologie des usages et conduite du changement ;
- **Marion Muracciole**, consultée en son titre propre pour son expertise sur l'égalité femmes-hommes et les violences faites aux femmes ;
- **Gauthier Roussilhe**, designer et expert des questions de sobriété dans le design numérique ;
- **Lan Anh Vu Hong**, consultée en son titre propre pour son expertise professionnelle sur les questions liées au webmarketing.

C. Autres publications du think tank *The Shift Project* sur l'impact environnemental du numérique

En 2018, *The Shift Project* a publié le **rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique »**, fruit du groupe de travail dirigé par Hugues Ferreboeuf avec le soutien de Maxime Efoui-Hess et Zeynep Kahraman.

En 2019, pour accompagner le rapport « Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne », piloté par Maxime Efoui-Hess, *The Shift Project* met à la disposition du public trois supports :

- une **extension pour le navigateur Firefox**, qui permet de **visualiser l'impact environnemental de sa consommation de données en ligne**, développé avec le développeur Richard Hanna et le designer Gauthier Roussilhe : disponible en ligne : cherchez « *Carbonalyser* » sur <https://addons.mozilla.org> ou trouvez l'extension directement sur <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/carbonalyser/> ;
- un **guide pour réduire en 5 minutes le poids d'une vidéo** tout en gardant une bonne qualité, réalisé avec le designer Gauthier Roussilhe : disponible sur <https://theshiftproject.org/guide-reduire-poids-video-5-minutes/> ;
- une **vidéo pédagogique**, réalisée par l'agence de communication scientifique Science Explainers : cherchez sur [YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=JyfjwvXWzqU) « *Cette vidéo réchauffe le climat : merci de la regarder* ».

RÉFÉRENCES

- Aaron, A. L. (2015). *Per-Title Encode Optimization*. Récupéré sur Netflix Technology Blog: <https://medium.com/netflix-techblog/per-title-encode-optimization-7e99442b62a2>. 14 Dec.
- ARCEP. (2018). *Tout comprendre des débats autour de la Neutralité du Net*. Guide de l'ARCEP. Juin 2018.
- Beuscart, J.-S. (2019, 09 mai). Caractérisation, construction et réglementation possible des usages vidéo. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)
- Cabrera Blázquez, F., J. et al. (2018). *Le cadre juridique relatif aux plateformes de partage de vidéos*. IRIS Plus, Observatoire européen de l'audiovisuel. Strasbourg.
- Cisco. (2018). *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022*. Updated Nov. 2018. Doc. ID : 1543280537836565.
- CNIL. (2019). *La Forme des Choix - Données personnelles, design et frictions désirables*. Cahiers IP, Innovation & Prospective, n° 6. Janvier 2019.
- CNNum . (2019). *Le CNNum exprime ses interrogations sur la proposition de loi visant à lutter contre la haine sur Internet*. Communiqué de presse du Conseil national du numérique. 21 mars 2019.
- CNNum. (2013). *Rapport Relatif à l'Avis Net Neutralité. Conseil National du Numérique*. n°2013-1 du 1er mars 2013.
- Cullen, C. (2018). *Global Internet Phenomena Report: Netflix is approximately 15 per cent of worldwide downstream traffic*. Récupéré sur Sandvine Blog: <https://www.sandvine.com/blog/global-internet-phenomena-report-netflix-is-15-of-worldwide-downstream-traffic>. 28 Sept.
- Faure, L. (2019). *Méthode de diagnostic du design attentionnel*. Collectif des Designers Ethiques. licence Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). Version 0.9.0 - 01_01_2019.
- Gauthier, U. G. (2018). *L'ère du porno. Les Hors-Série de L'OBS*. n°100. Nov. 2018.
- Google Help Center. (2019). *Recommended upload encoding settings*. YouTube Help. <https://support.google.com/youtube/answer/1722171?hl=en>. Consulté le : 13 Mai 2019.
- Jauréguiberry, F. (2014). La déconnexion aux technologies de communication. *Réseaux*, 2014/4, n°186, p. 15-49. DOI : 10.3917/res.186.0015.
- Lachance, J. (2013). *Les Usages Sociaux de la Caméra Numérique. Autonomisation, Interaction et Identité*. Agora débats/jeunesses, n° 63 (1), p.37-49.
- Lachance, J. (2013). *Photos d'ados à l'ère du numérique*. Presses de l'Université Laval/Hermann, Québec/Paris.
- Lachance, J. (2019, 25 mars). De la définition sociologique de l'usage vidéo. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)
- Latour, B. (2000). Factures/fractures. De la notion de réseau à celle d'attachement. *Micoud, A., Peroni, M., Ce qui nous relie. ed. de l'Aube, La Tour d'Aigues*, pp. 189-208.
- Le Club des Juristes. (2013). *Régulation juridique du contenu de l'internet - Concilier neutralité et ordre public à l'heure de la convergence technologique*. Le Club des Juristes, commission numérique. Oct. 2013. <https://www.lemondedudroit.fr/institutions/7771-regulation-juridique-du-contenu-de-linternet-rapport-de-la-commission-numerique-du-club-des-juristes.html>.
- LOI n° 2016-444. art. 20. (2016). *Loi du 13 avril 2016 visant à renforcer la lutte contre le système prostitutionnel et à accompagner les personnes prostituées. Crédit de l'article 611-1 du Code Pénal*. https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do;jsessionid=50E71D9D1E66CEBDEAE63DD06C100275.tplgfr44s_1?cidTexte=JORFTEXT000032396046&idArticle=LEGIARTI000032397192&dateTexte=20160414.
- Marcinkowski, J. (2019, 20 mars). Caractérisation, construction et réglementation possible des usages vidéo. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)

Mission "Régulation des réseaux sociaux - Expérimentation Facebook". (2019). *Créer un cadre frais de responsabilisation des réseaux sociaux : agir en France avec une ambition européenne.* Rapport de mission, remis au Secrétaire d'Etat en charge du numérique. Mai 2019.

Muracciole, M. (2019, 22 mars). La pornographie dans les usages vidéo en ligne. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)

Netflix website. (2019). Récupéré sur <https://www.netflix.com/>. Consulté le : 13 Mai 2019

Pornhub Insights. (2018). *2018, Year in Review. Infography.* <https://www.pornhub.com/insights/2018-year-in-review>.

Roussilhe, G. (2019). Caractérisation, construction et réglementation possible des usages vidéo. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)

Sandvine. (2018). *The Global Internet Phenomena Report.* October 2018. <https://www.sandvine.com/hubfs/downloads/phenomena/2018-phenomena-report.pdf>.

Seaver, N. (2018). Captivating Algorithms: Recommender Systems as Traps. *Journal of Material Culture.* Aug. 2018.

Sénat. (2014). *Travaux de commission, Groupe d'études Médias et nouvelles technologies, Table Ronde "La régulation dans le domaine des technologies de l'information".* Audition ARCEP, CSA, HADOPI et CNIL. 16 janvier 2014. http://videos.senat.fr/video.110532_57c44dde1ad85?timecode=841000.

SimilarWeb. (2019). Récupéré sur SimilarWeb: <https://www.similarweb.com/fr>. Consulté les 9, 14 et 18 Jan. 2019

Solano, C. (2018, Nov.). Malades du porno. *L'ère du porno. Les Hors-Série de L'OBS.* n°100, pp. 90-93.

The Shift Project. (2018). *Lean ICT - Pour une sobriété numérique.* <https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>.

The Shift Project. (2019c). *Breakdown of GHG emissions by Sector and Gas.* Récupéré sur The Shift Project Data Portal: <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-GHG-Emissions-by-Sector-and-Gas#tspQvChart>. Consulté le 19 Mai 2019

The Shift Project Materials. (2019a). [Video+ Materials] Internet Video Traffic by use : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/Video-Materials-Internet-Video-Traffic-by-use-2019.xlsx>

The Shift Project Materials. (2019b). [Video+ Materials] 1byte Model applied to video traffic. Exploitation du modèle "1byte" du groupe de travail "Lean ICT": <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/07/Video-Materials-1byte-Model-applied-to-video-traffic-2019.xlsx>

Vaton, M. (2018, Nov.). Entretien avec Ovidie. *L'ère du porno. Les Hors-Série de L'OBS.* n°100, pp. 76-79.

Vu Hong, L. (2019, 18 mars). Caractérisation, construction et réglementation possible des usages vidéo. (M. Efoui-Hess, Intervieweur)

AUTEUR

Maxime EFOUI-HESS

Chargé de Projet et auteur principal | + 33 (0) 6 35 13 08 37 | maxime.efoui@theshiftproject.org

Maxime Efoui-Hess a rejoint l'équipe du *Shift* pour travailler sur les technologies de l'information et de la communication. Ingénieur spécialiste du climat et de la modélisation, il est diplômé du parcours Energie, Transport, Environnement de l'ISAE-SUPAÉRO et du parcours Dynamique du Climat de l'Université Paul Sabatier à Toulouse et de l'École nationale de la météorologie. Il a aussi travaillé sur les mécanismes physiques du développement caniculaire en climat futur en France et en Europe, au sein du Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique (CERFACS), à Toulouse. Il est co-auteur avec Hugues Ferreboeuf du rapport « Lean ICT – Pour une sobriété numérique » (The Shift Project 2018).

THE SHIFT PROJECT

The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie post-carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.

Contact presse : Jean-Noël Geist, Chargé des affaires publiques et de la communication
+ 33 (0) 6 95 10 81 91 | jean-noel.geist@theshiftproject.org

THE SHIFT PROJECT

THE CARBON TRANSITION THINK TANK

