

Stage de Master 2025 : Modélisation des impacts environnementaux d'actions limitatives du streaming vidéo.

Type de stage : Recherche ou ingénieur

Début : Janvier à Juillet 2025

Durée : entre 3 et 6 mois

Lieu : Inria/LaBRI, Université de Bordeaux

Encadrants : Aurélie Bugeau (aurelie.bugeau@labri.fr), Gaël Guennebaud (gael.guennebaud@inria.fr)

Indemnité : ~670 € /mois

Contexte

Le numérique est responsable de 2 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde [1]. Il s'agit d'un secteur en très forte croissance. Il a été montré [2,3] qu'une part importante de ces émissions sont liées à la vidéo en ligne qui représente environ 70 à 80 % du flux de données.

Pour limiter le réchauffement climatique à 2°C et respecter les accords de Paris, il est nécessaire d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Pour un pays comme la France, cela requiert une baisse des émissions de ~6-7% par an. Pour atteindre cet objectif, des contraintes doivent et vont être imposées dans de nombreux secteurs [4,5,6]. Dans ce cadre, on peut se demander si des contraintes doivent aussi être imposées au secteur des technologies de l'information et de la communication [7]. Et si oui, quelles mesures auraient un impact réel ?

Dans ce stage nous souhaitons étendre des travaux développés au sein de l'équipe de recherche NeS, au LaBRI et à Inria, explorant des questions comme : "Quel serait l'impact de limiter^[1] X à une valeur Y ?". Par exemple, dans le contexte de la vidéo à la demande, X peut être : la résolution, le temps hebdomadaire de visionnage, le débit crête total, le volume de stockage de vidéo par compte, le temps d'attente de démarrage d'une vidéo (pour favoriser le multicast et les caches), etc.

Une [interface utilisateur \(https://limits4ict.gitlabpages.inria.fr/assessing-vod-pressure-on-network-power-consumption/\)](https://limits4ict.gitlabpages.inria.fr/assessing-vod-pressure-on-network-power-consumption/) (Figure 1) a par exemple été proposée pour estimer la consommation énergétique d'un service comme Netflix tout en permettant d'étudier interactivement plusieurs hypothèses et scénarios [8,9]. Cette étude a été poursuivie avec une analyse du stockage et de l'encodage des vidéos YouTube.

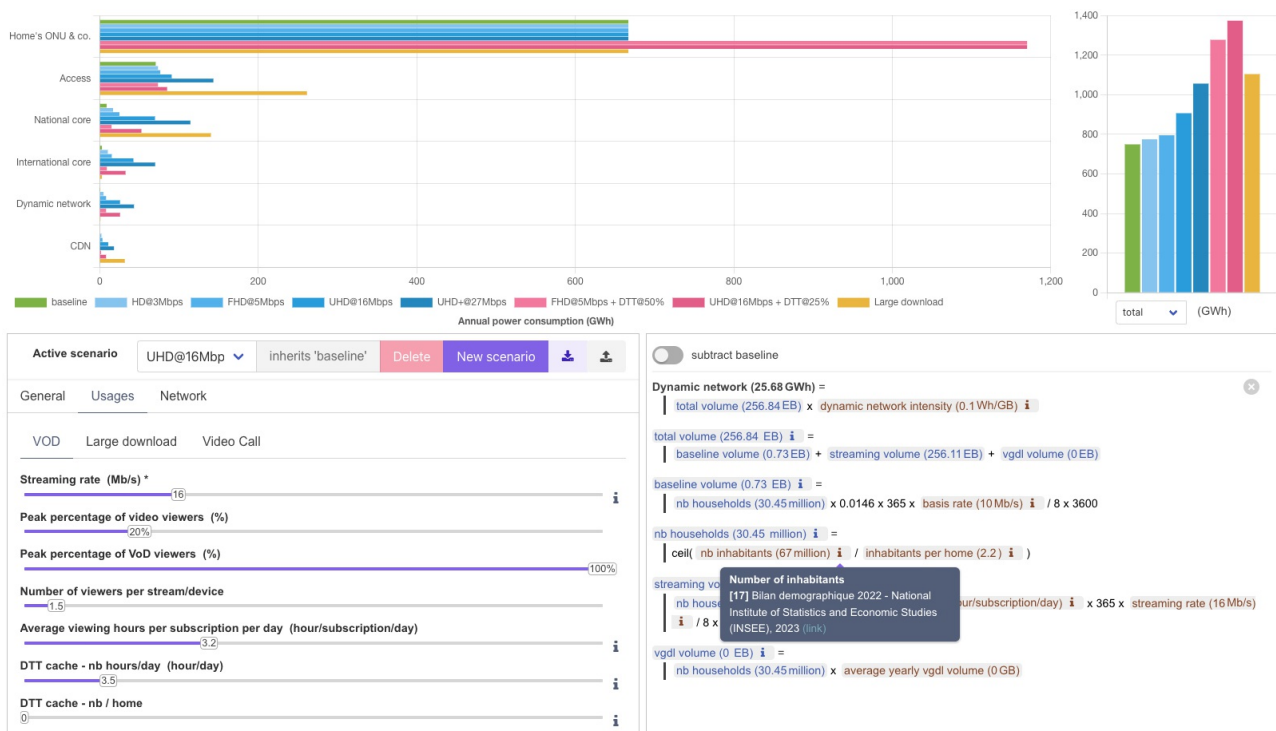


Figure 1 : Exemple d'affichage de l'interface utilisateur de l'[application web](https://limits4ict.gitlabpages.inria.fr/assessing-vod-pressure-on-network-power-consumption/) (<https://limits4ict.gitlabpages.inria.fr/assessing-vod-pressure-on-network-power-consumption/>).

Objectifs

L'objectif du stage est d'étendre les travaux précédents selon les différents axes suivants.

1. L'étude actuelle sur YouTube porte sur le stockage et l'encodage des vidéos. Il conviendra d'étendre le modèle pour prendre en compte les impacts du réseau de diffusion, et analyser des solutions de réduction de ces impacts.
2. Aller au delà de la simple consommation énergétique en phase d'usage en étendant le modèle pour prendre en compte les impacts liés à la fabrication, et idéalement sur plusieurs critères (énergie primaire, réchauffement, eau, etc.)
3. L'étude d'autres types de plateformes comme tiktok, twitch, etc. dont les besoins en infrastructures matérielles sont différents pourra aussi être envisagée.

Profil du candidat

- Personne motivée, curieuse, faisant preuve d'esprit critique, et aimant chercher des informations
- Connaissance de base en programmation
- Une connaissance de base sur les infrastructures réseaux serait un plus

Références

- [1] C Freitag, M Berners-Lee, K Widdicks, B Knowles, GS Blair, A Friday - The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations - Patterns - 2021
- [2] Shift Project - Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne – Un cas pratique pour la sobriété numérique - 2019
- [3] IEA - The carbon footprint of streaming video: fact-checking the headlines - 2020
- [4] Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)

- [5] Scénario négaWatt 2022
 - [6] RTE - Futurs énergétiques 2050 : les scénarios de mix de production à l'étude permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 - 2021
 - [7] Proposition de loi du Sénat - Réduire l'empreinte environnementale du numérique en France - 2021
 - [8] G. Guennebaud, A. Bugeau, A. Dudouit - Assessing VoD pressure on network power consumption - ICT4S, 2023
 - [9] G. Guennebaud, A. Bugeau, Energy consumption of data transfer: Intensity indicators versus absolute estimates, Journal of Industrial Ecology, 2024
-

1. La manière dont seraient introduites ces limites (ex., implicitement par les utilisateurs, par les industriels, par des lois, etc.) est en dehors du champ de cette étude. [↩](#)