

Analyse des affirmations d'impacts positifs de la numérisation sur le climat

Société Informatique de France, séminaire des
doctorant·e·s en informatique, 2021

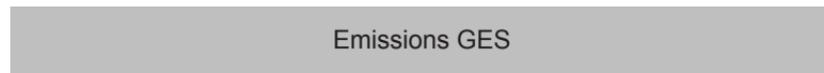
Gauthier Roussilhe,
ENS Saclay, RMIT

Le(s) impact(s) positif(s) ?

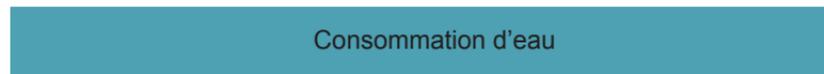
Les effets positifs de la numérisation pour la transition écologique sont souvent mobilisés par leur potentiel d'**évitement d'émissions**. Cependant, peu d'études scientifiques existent sur le sujet.

On ne parle en fait que d'un impact positif : l'évitement d'émissions de GES. **Il s'agit d'un approche mono-critère mobilisée principalement par le secteur professionnel.**

Périmètre



Hors périmètre*



*Sujet à variation en fonction des rapports

Quelles affirmations ?

Le ratio 10:1

Une tonne d'éqCO₂ émis par le numérique permettrait d'éviter 10 tonnes d'éqCO₂ dans d'autres secteurs.

La réduction de 15 à 20%

La numérisation permettrait de réduire jusqu'à 20% les émissions dans les autres secteurs d'ici 2030.

"Une tonne de CO₂ dépensée pour le numérique, c'est 10 tonnes de Co₂ qui ne sont pas utilisées partout ailleurs. Par exemple, quand vous faites une visioconférence, vous ne voyagez pas ou quand vous utilisez des objets connectés dans les villes, vous maîtrisez plus la consommation énergétique", développe Stéphane Richard.

RTL, 11 décembre 2020

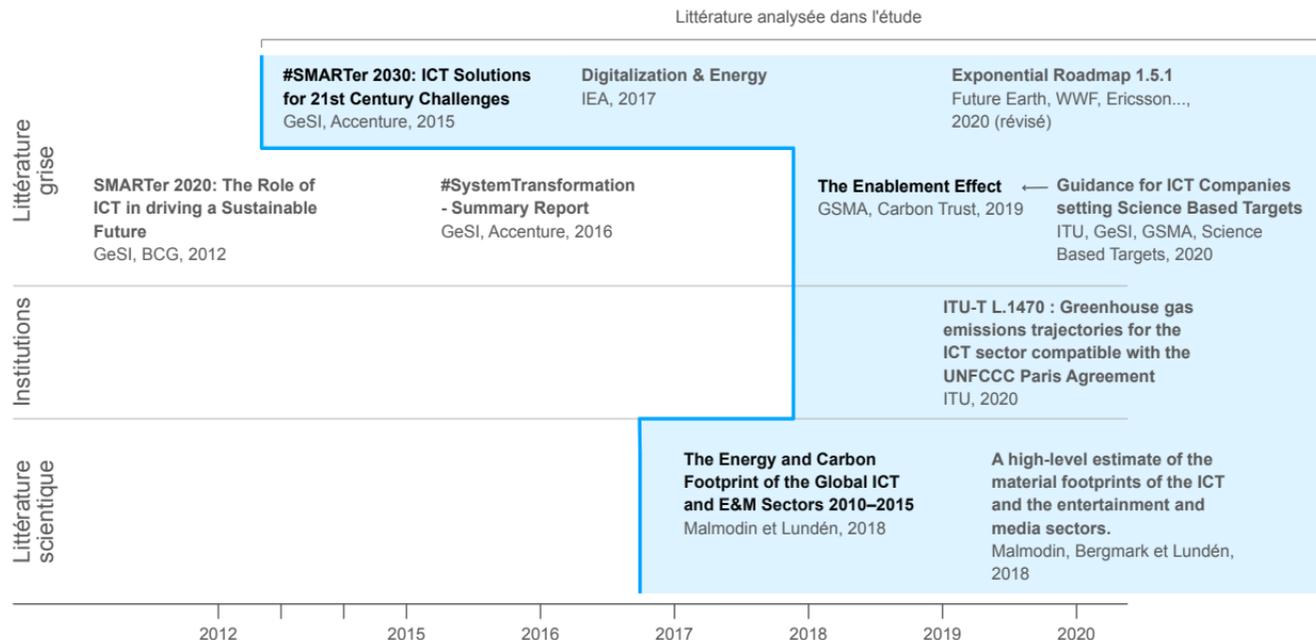
Digital technology can cut global emissions by 15%. Here's how



A new generation of technology, like Evrise's driverless T-pod truck, could revolutionize the transport sector Image: Evrise

World Economic Forum, Janvier 2019

Analyse de la littérature



Calculer un évitement

Pour SMARTer2030

Scénario d'émissions de référence : GIEC 63,5 Gt éqCO₂ en 2030 (BAU : *Business-As-Usual*)

Scénario ICT de référence : interne

Scope : 9 pays, 5 secteurs, estimation globale

Effets rebonds inclus : non

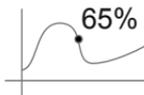
Levier : la numérisation permettrait de réduire les visites à l'hôpital

Données de référence	X	Taux d'adoption	=	Impact
Tirées de 21 études de cas et de données publiques		Tiré du modèle "Gartner Hype Cycle"		En éqCO ₂

Distance moy. d'un hôpital : 34km
Nombre de patients : 90,3 Millions
Emissions par km : 2kgCO₂/L
Réduction du nombre de patients via numérisation : -25%

Réduction du nombre de patients grâce à numérisation dans pays x
= -25% si adoption = y %

- 0,00007 Gt



Pour The Enablement Effect

Scénario d'émissions de référence : 53,5 Gt éqCO₂ en 2018 (BAU, UNEP 2018)

Scénario ICT de référence : Malmodin & Lundén (2018)

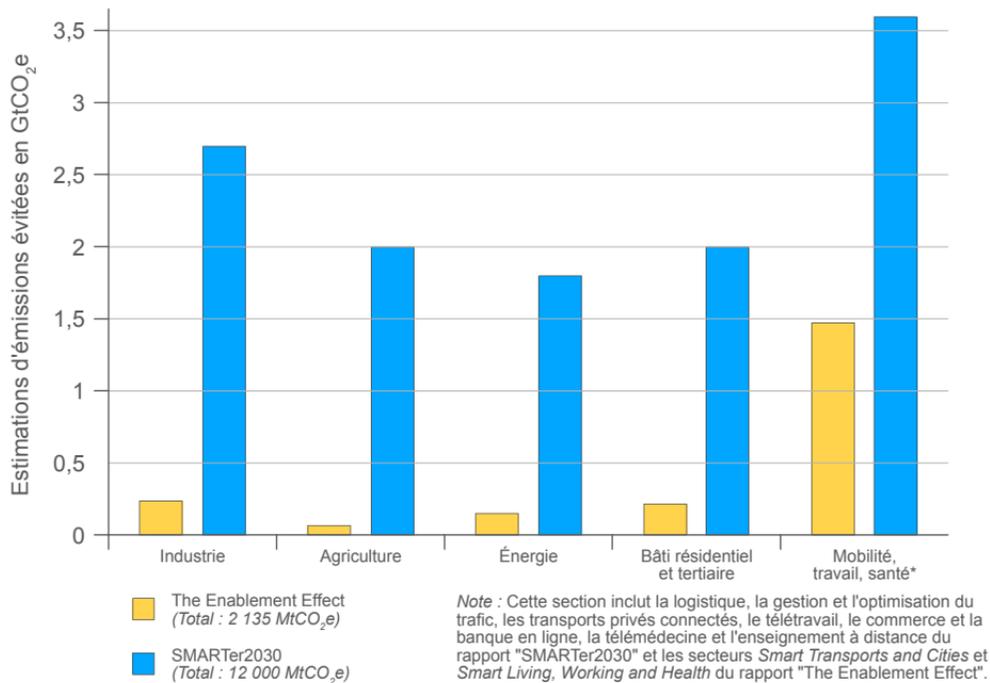
Scope : 14 pays, 6 secteurs, estimation globale

Effets rebonds inclus : partiellement

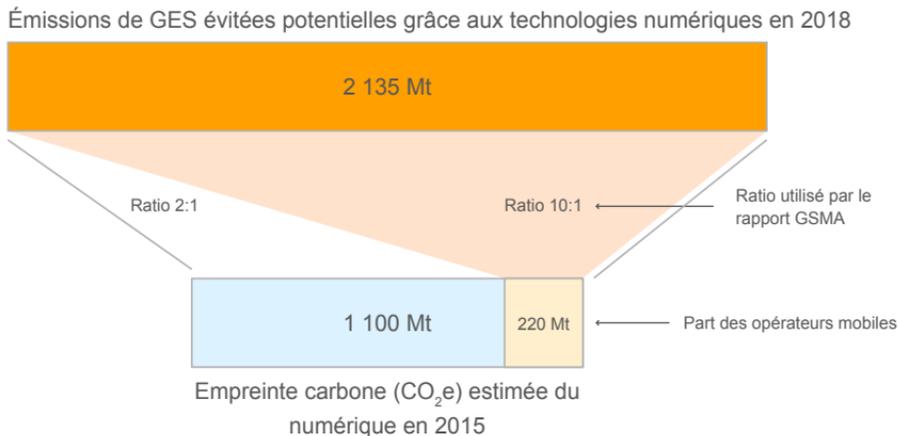
Focus : "Technologies mobiles"

F d'émissions évitées	X	Quantité	=	Impact
En kg éqCO ₂ / Quantité, déterminé à partir de 30 études de cas industriels et de diverses publications + un sondage d'opinion sur un échantillon de 6100 personnes issues de 9 pays		Nombre d'unités, déterminé par nombre de connexions M2M ou le nombre de smartphones en circulation (GSMA)		En éqCO ₂

Des résultats très différents



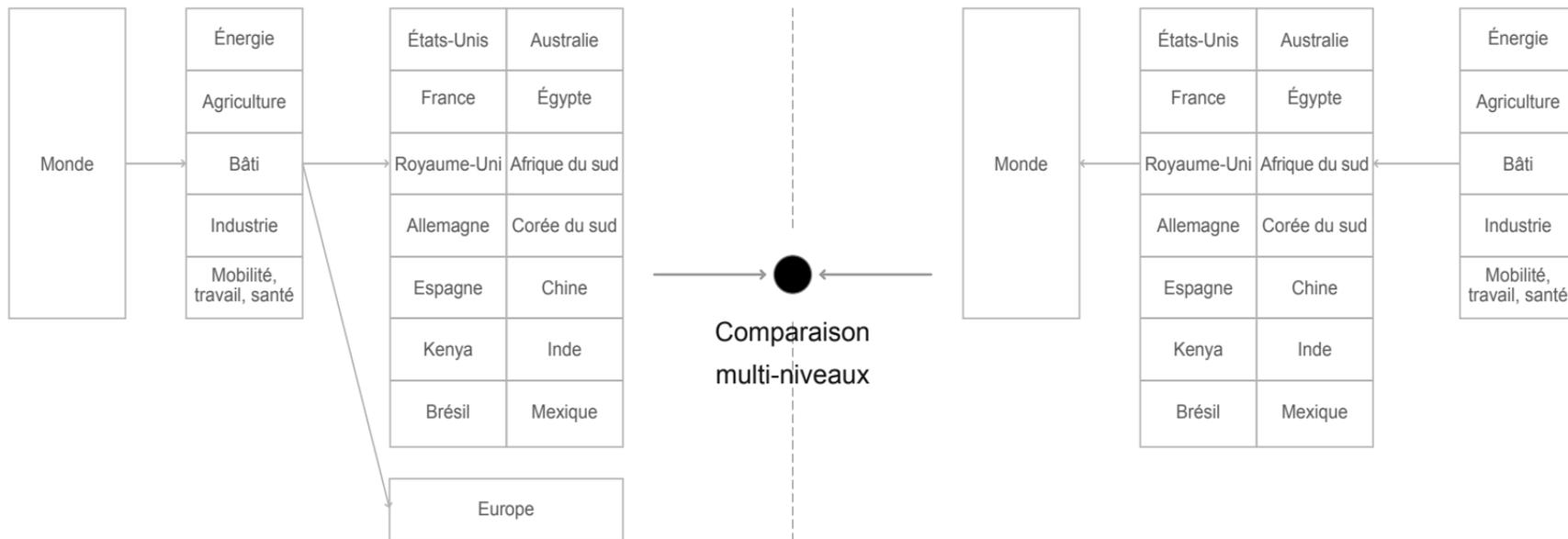
Un étrange ratio



“Il est donc courant d'affirmer simplement que la technologie permet d'éviter la totalité des émissions, et de ne pas tenter de procéder à une allocation arbitraire. Le test étant que si la technologie joue un rôle fondamental dans l'obtention du résultat, on peut dire qu'elle permet d'éviter les émissions”

Source : Carbon Trust, « The Enablement Effect – The impact of mobile communications technologies on carbon emission reductions », GSMA, 2019, p. 50.

Méthode de vérification



Données d'émissions enregistrées,
Bases de données IPCC, UN, EU, ...

Données d'évitement d'émissions
affirmées, Rapport GSMA

Étude de cas : Transports

Comparaison échelle macro

Données mondiales

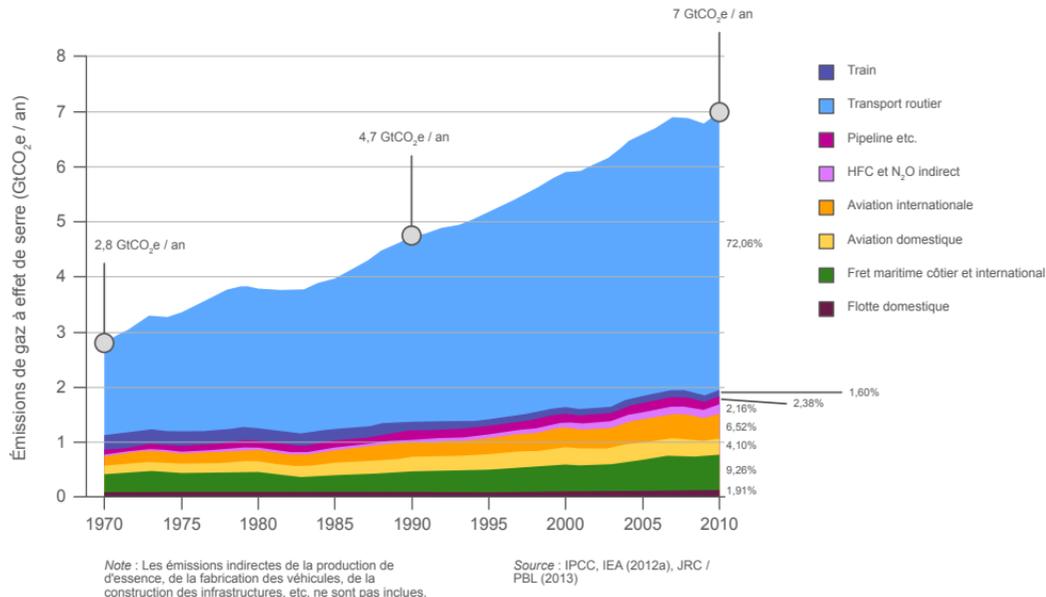


Fig 17 – Évolution des émissions de GES par type de transport entre 1970 et 2010

Émissions Monde en 2018 : 8,1 GtCO₂
Évitement annoncé en 2018 : 0,64 GtCO₂e
Soit 8% des émissions mondiales

Taux de croissance des émissions du secteur de 2005 à 2017 : 21%

Source : IEA, Transport sector CO₂ emissions by mode in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030 ; Marilena Muntean et al., « Fossil CO₂ emissions of all world countries - 2018 Report », Publications Office of the European Union, 2018, pp. 23-25.

Étude de cas : Transports

Comparaison échelle “micro”

Données nationales

Émissions de CO ₂ fossile entre 2005 et 2017 liées au transport		Taux de “numérisation” (I-DESI Score)
France	-3%	57
Royaume-Uni	-16%	61
Espagne	-18%	47
Allemagne	+2%	58
Kenya	+212%	
Égypte	+89%	
Afrique du sud	+23%	
Corée du sud	+17%	50,5
Chine	+104%	38,1
Inde	+141%	
Brésil	+34%	35,5
Mexique	+19%	35,5
États-Unis	-6%	61,5
Australie	+19%	56,5

Corée du sud

Les émissions ont augmenté de 17% en 12 ans. Sur une période plus large, de 1990 à 2017, les émissions du secteur ont même été multipliées par 2,8. Cela serait dû au nombre de véhicules en circulation (x6,6 entre 1990 et 2017), à l'expansion du transport de marchandises (x6 sur la même période) et l'expansion du réseau routier

Source : « 2050 Carbon Neutral Strategy of Republic of Korea », The Government of the Republic of Korea, 2020, p. 74, consulté le 8 février 2021 ; “International Digital Economy and Society Index 2020”, European Commission, 2020, p.18, consulté le 14 juin 2021.

Étude de cas : Transports

Comparaison échelle “micro”

Royaume-Uni

Entre 1990 et 2018, ces mêmes émissions n'ont baissé que de 3%. Les émissions liées au transport domestique sont quasiment inchangées depuis 2010 (124,5 MtCO₂e en 2010 ; 124,4 MtCO₂e en 2018)

Il ne semble pas y avoir de corrélation entre taux de numérisation des pays et évolution des émissions liées au transport.

Source : Greenhouse gas emissions by transport mode: United Kingdom », Département for Transport, Gov.UK, 2020, consulté le 8 février 2021.

Émissions nettes domestiques liées au transport au R. U. (MtCO₂e)

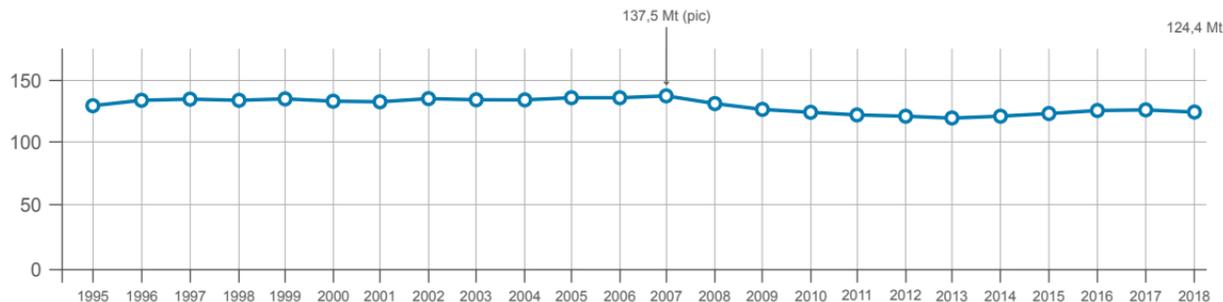


Fig 18 – Évolution des émissions de GES liées au transport au Royaume-Uni entre 1995 et 2018

Source : Ricardo-AEA/BEIS (NAEI), Office for National Statistics (Environmental Accounts)

Étude de cas : Transports

Comparaison échelle meso

Données européennes

Émissions UE en 2005 : 979 MtCO_{2e}

Émissions UE en 2018 : 946 MtCO_{2e}

Évitement annoncé en 2018 : 127,7 MtCO_{2e}

Réduction en UE de 2005 à 2018 : 33 MtCO_{2e}

(soit 2,75 MtCO_{2e} par an)

Véhicules en circulation en UE de 2000 à 2017 : +1,4%

Source : Marilena Muntean et al., « Fossil CO₂ emissions of all world countries - 2018 Report », Publications Office of the European Union, 2018, pp. 23-25 ;
« Size of the vehicle fleet in Europe », European Environment Agency, 2019, consulté le 8 février 2021.

Les estimations d'émissions évitées sont largement supérieures à l'évolution des émissions dans l'Union Européenne et suggèrent une surestimation ou une croissance incontrôlée du secteur depuis ces dernières années.

Les émissions ajoutées ?

McKinsey rapporte qu'un grand producteur gazier et pétrolier aurait augmenté son volume de production de 2% sur ses installations pétrolières *offshore* grâce à l'analyse numérique en temps de réel de ses appareils de production.

Hypothèse

26 400 000 barils d'équivalent pétrole étaient extraits des puits *offshore* chaque jour en 2016, soit 9,64 milliards de barils en un an (IEA).

Un baril de pétrole brut aurait en moyenne une empreinte carbone de 40,7 kgCO₂e (estimation basse pour l'*offshore*) (Jing et al.).

Si le numérique peut effectivement augmenter de 2% la production de pétrole offshore alors cela rajoute 192 800 000 de barils par an.

Résultat

La production supplémentaire de pétrole *offshore* permise par le numérique rajouterait alors des émissions équivalentes à 7,84 MtCO₂e.

Source : Ferry Grijpink et al., « How tapping connectivity in oil and gas can fuel higher performance », McKinsey & Company, publié le 6 novembre 2020, consulté le 3 mars 2021 ; « Offshore Energy Outlook 2018 », IEA, Mai 2018, consulté le 3 mars 2021 ; Liang Jing et al., « Carbon intensity of global crude oil refining and mitigation potential », Nature Climate Change, 2020.

Conclusion

Observation

Les deux rapports étudiés ne voient pas les évitements dans les mêmes secteurs, voire se contredisent.

La substitution est favorisée au dépens de l'empilement des équipements et des usages.

L'optimisation et les gains d'efficacité peuvent augmenter les flux de matières, d'énergie et de produits. En ce sens, la numérisation peut ajouter des émissions.

Perspectives

L'analyse suggère que, aujourd'hui, le secteur numérique n'offre pas de garantie sur la question environnementale.

Il n'existe de méthodologie solide aujourd'hui pour estimer avec rigueur les impacts positifs. Les études de cas industrielles ne remplacent de la recherche empirique et de nombreuses données sont encore à obtenir.

À l'avenir les émissions évitées et leur pendant, les émissions ajoutées, devraient être estimées ensemble (effets directs positifs et négatifs).

Merci !

gauthierroussilhe@protonmail.com

@AsWalterRobin