

# Modes de vie et structure de consommation d'énergie :

*quels enjeux pour l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique ?*

---

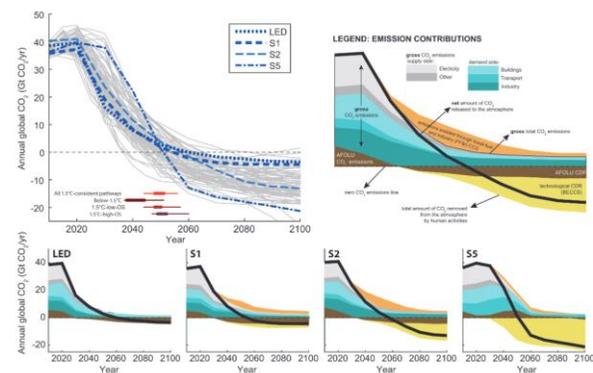
THOMAS LE GALLIC (CIRED | CNRS)

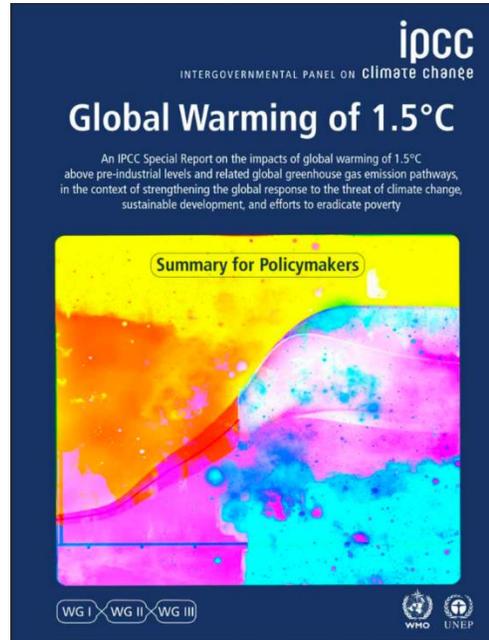
# Méthode : enseignements de la production de scénarios

## Les trois contributions des scénarios :

- Production de connaissance
- Média pour structurer la pensée, communiquer, dialoguer, plaider
- Pouvoir de cadrage des débats en donnant à voir le champ des possibles

*“the influence of scenarios is not simply through changes in explicit knowledge and understanding, but also through more implicit shifts in how problems are framed” (Garb et al 2008)*



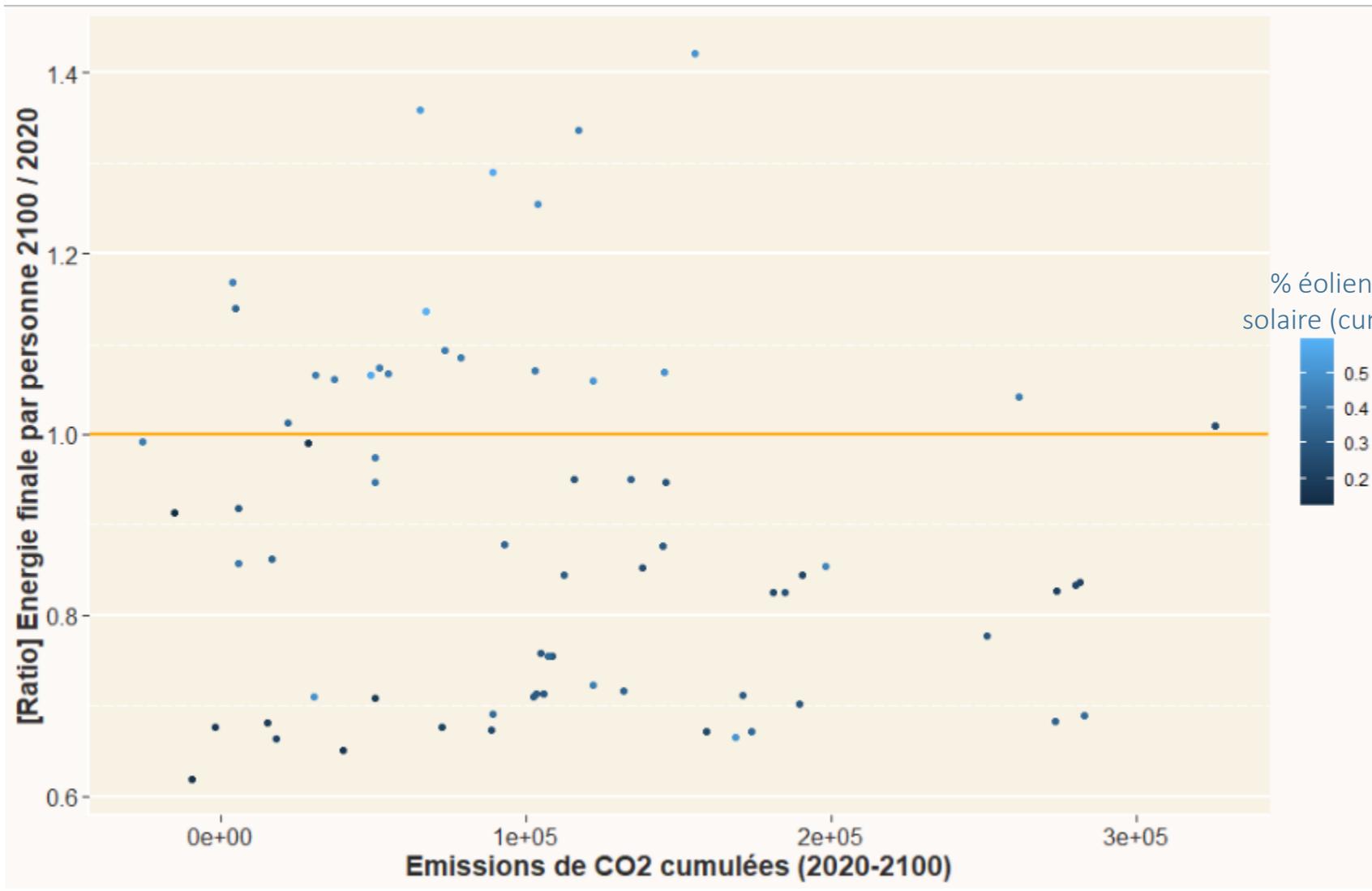


# DEMANDE D'ÉNERGIE – INTÉGRATION DES RENOUVELABLES

---

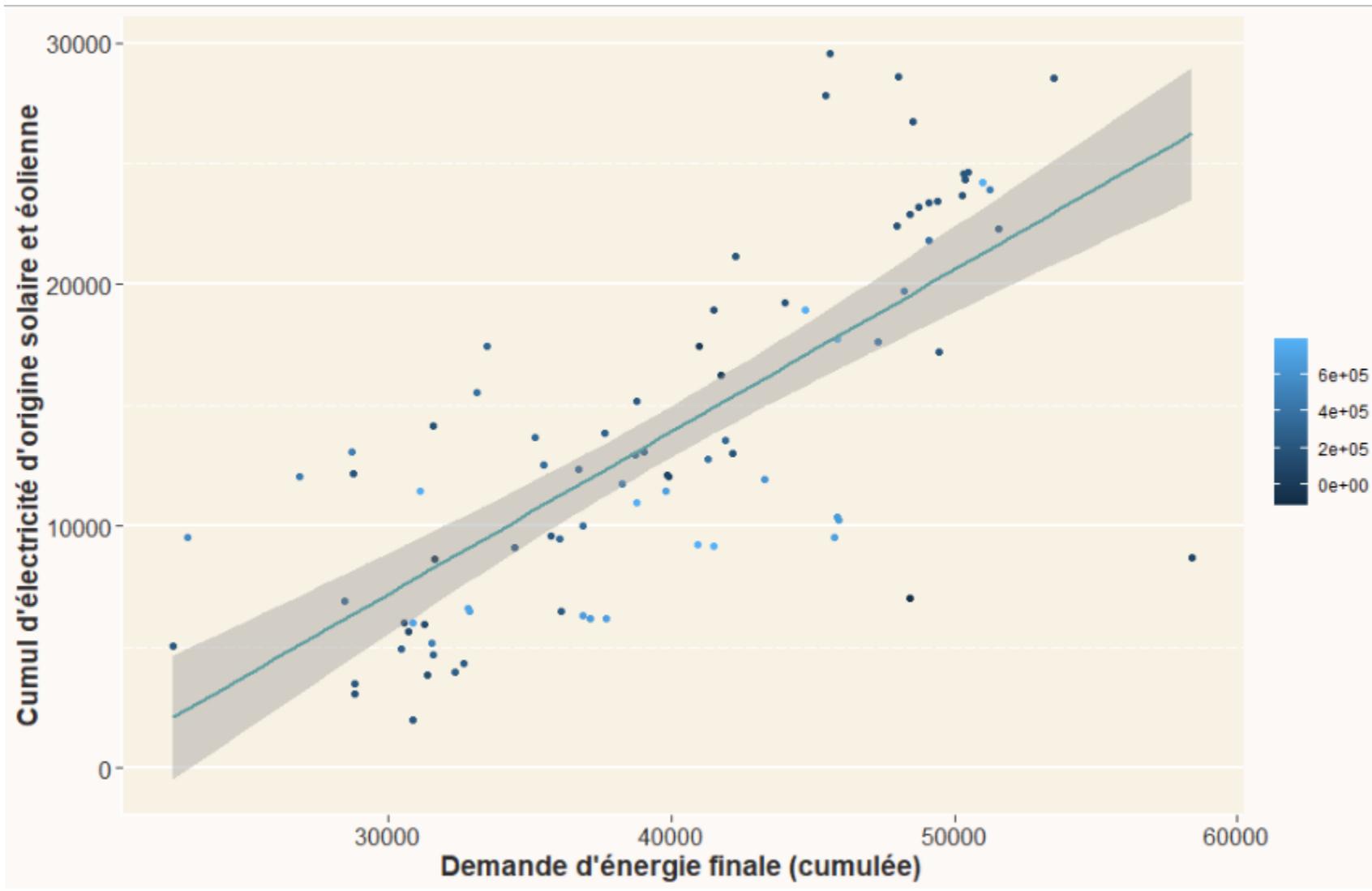
UN ÉCLAIRAGE À PARTIR DES SCÉNARIOS 1.5°C

# Quel rôle de la consommation d'énergie pour atteindre les 1,5°C ?

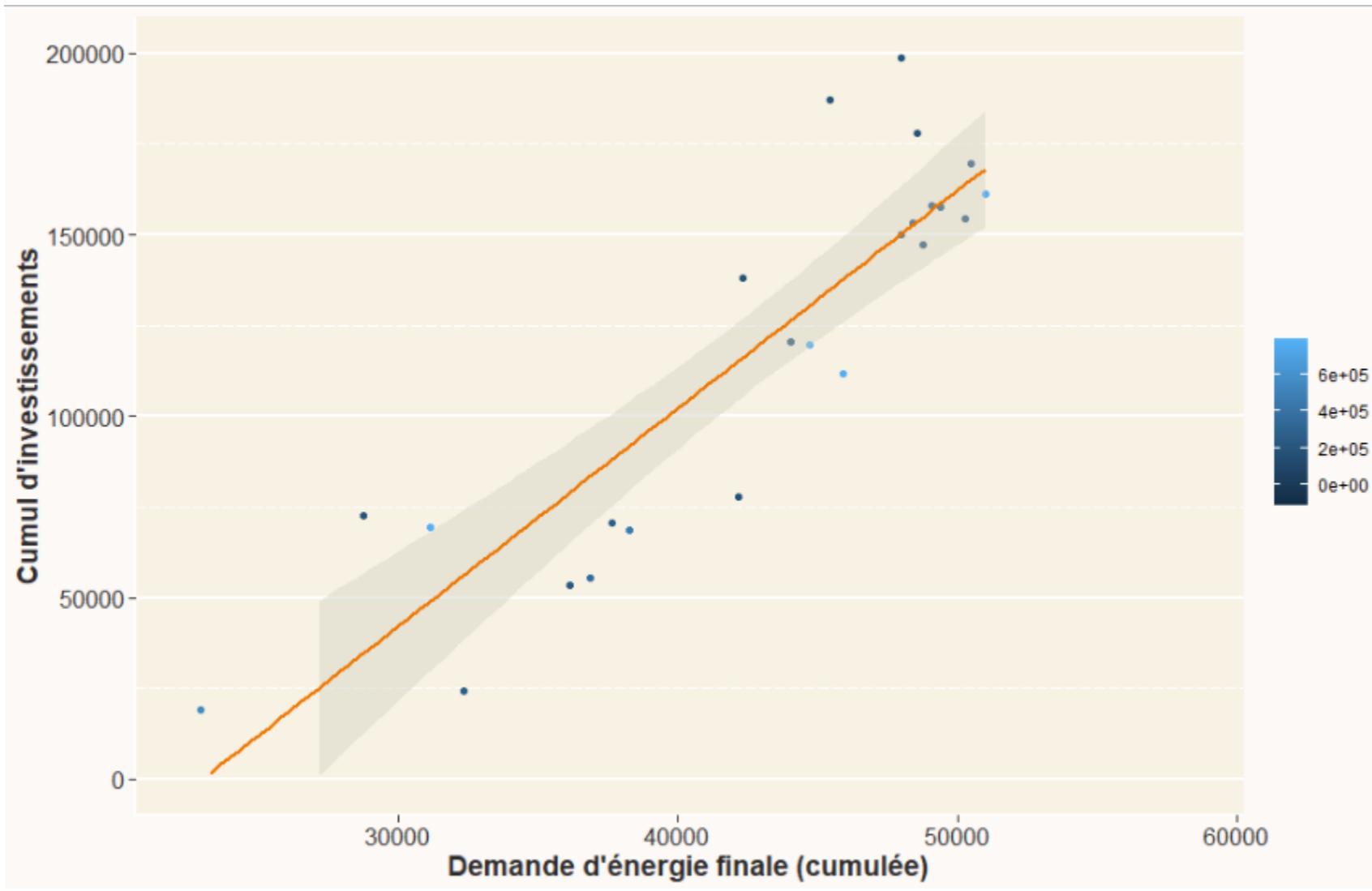


Certaines trajectoires se passent d'une réduction de la consommation d'énergie par personne

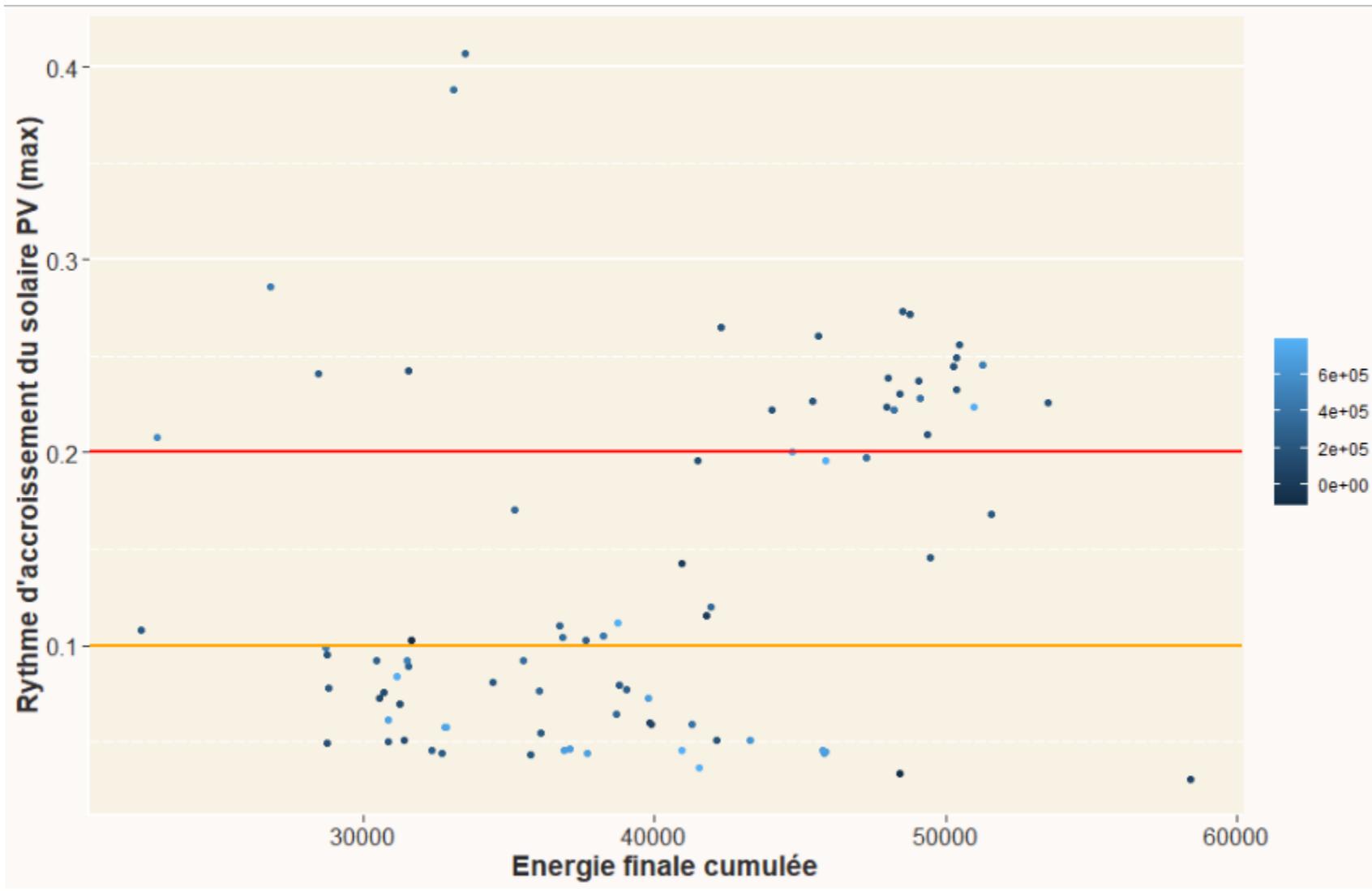
# Représentation de la relation demande d'énergie – cumul d'électricité renouvelable pour l'atteinte des 1,5°C



# Un effort d'investissement croissant



# Des trajectoires plus difficilement faisables ?



Solaire photovoltaïque :  
un rythme d'accroissement  
critique ?

Source indicateurs de faisabilité des scénarios : Brutschin, E. *et al.* A multidimensional feasibility evaluation of low-carbon scenarios. *Environ. Res. Lett.* **16**, 064069 (2021).

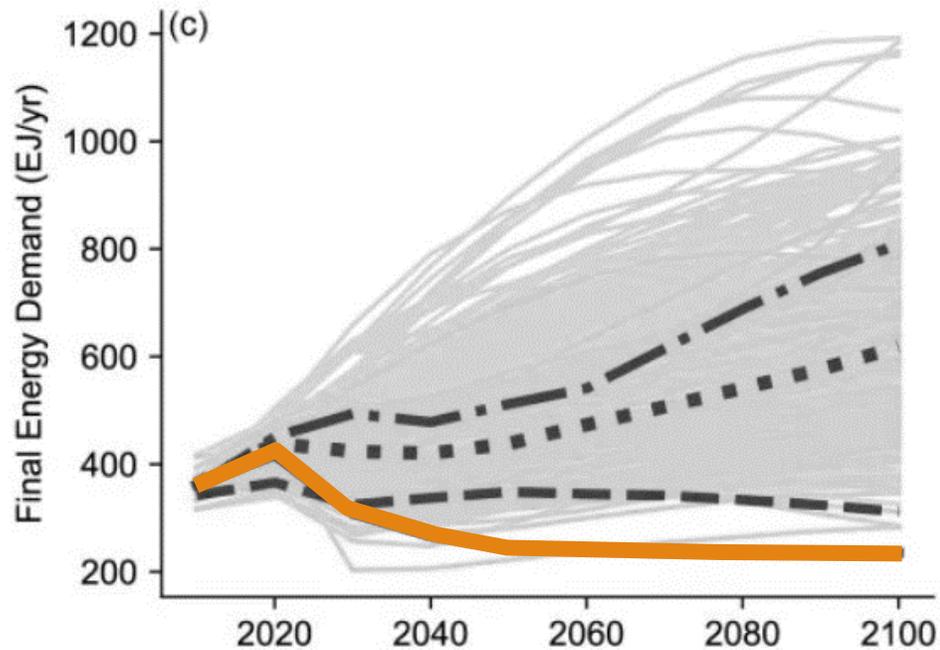
# SCÉNARIOS À FAIBLE DEMANDE D'ÉNERGIE

---

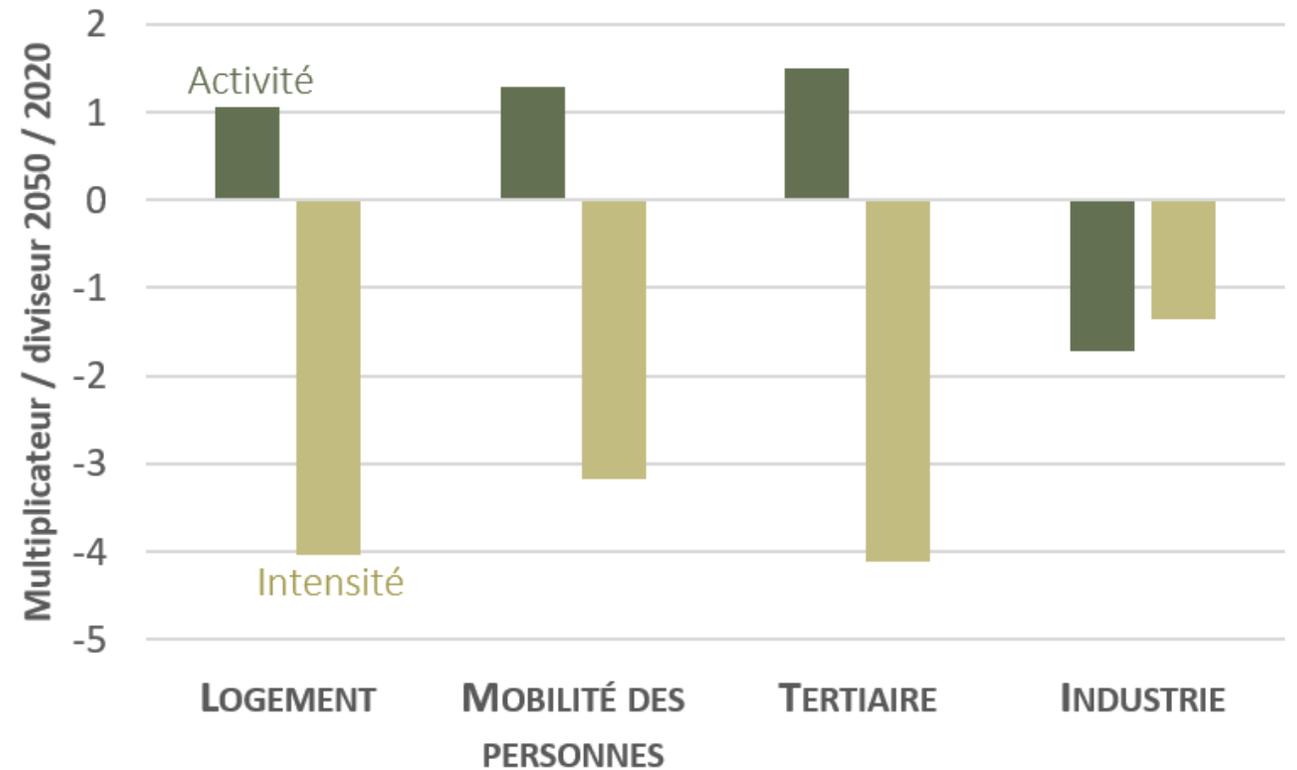
EFFICACITÉ ET DÉMATÉRIALISATION

# Le scénario LED - « Low Energy Demand »

Grubler, A. *et al.* A low energy demand scenario for meeting the 1.5 °C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy* 3, 515–527 (2018).



Nord : -53% de demande d'énergie finale



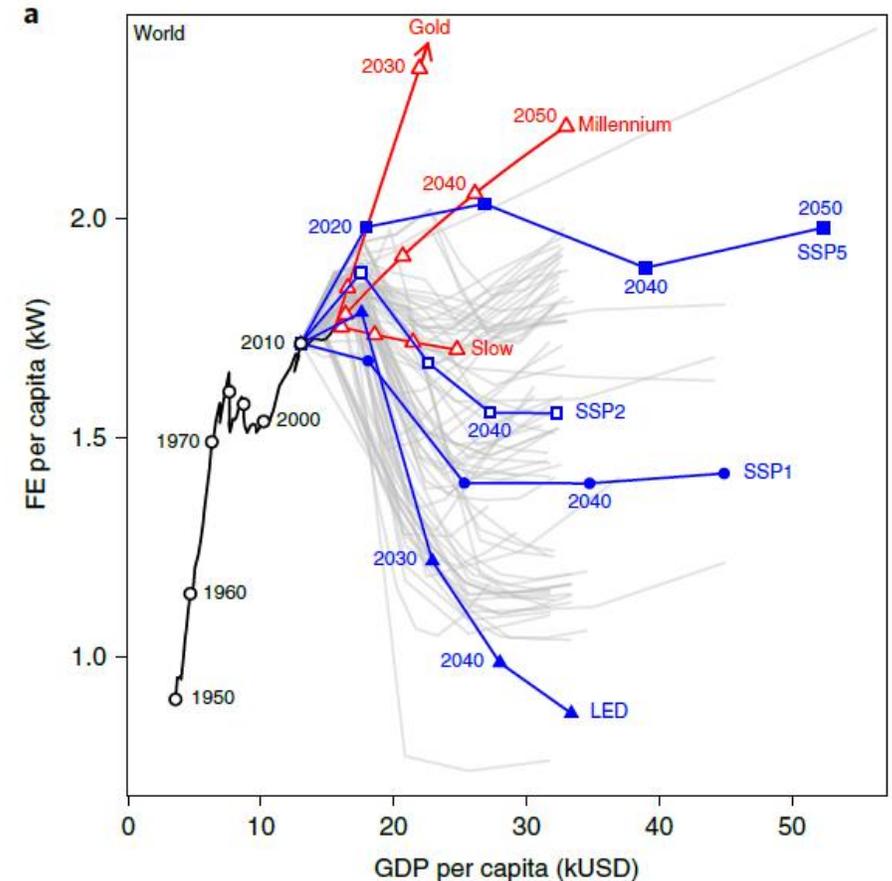
Source : Grubler et al, 2018 – pays du Nord uniquement

# Le scénario LED : bénéfices et questions soulevées



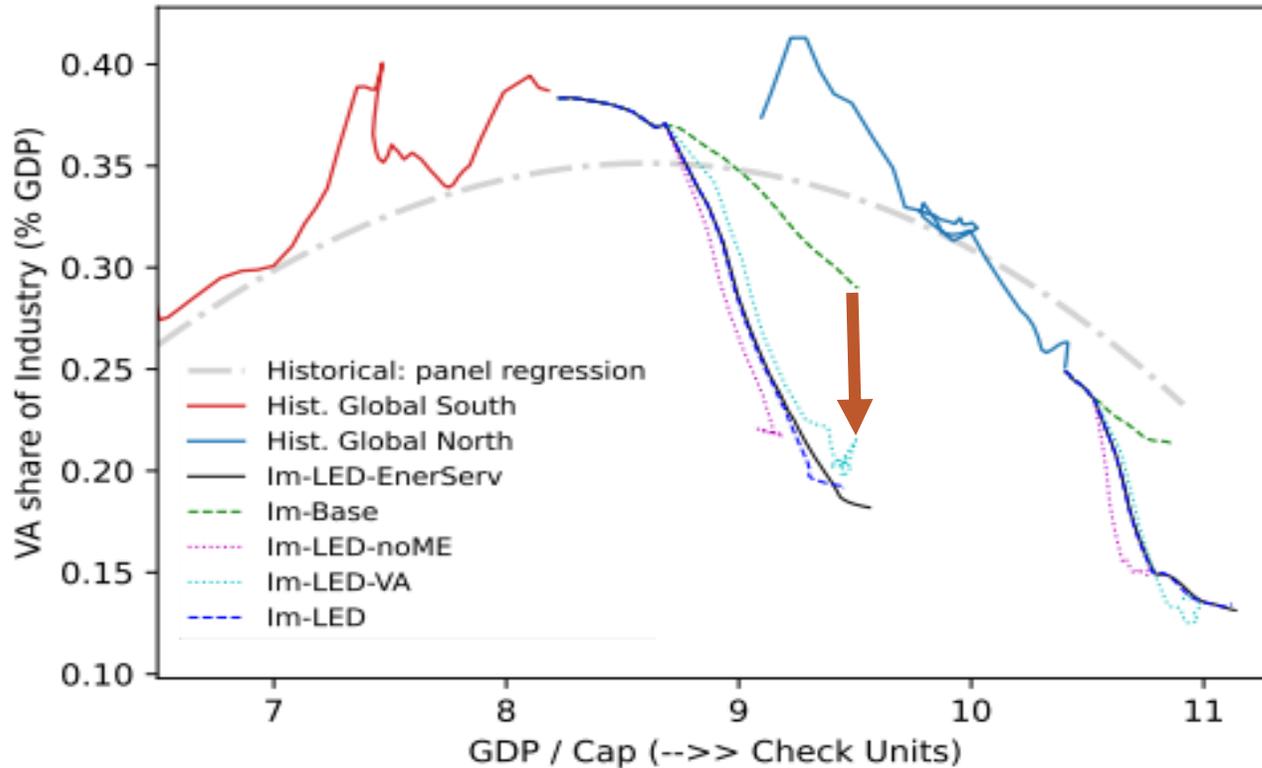
## Compétition efficacité vs énergies renouvelables ?

- Ollier, L., Melliger, M. & Lilliestam, J. Friends or Foes? Political Synergy or Competition between Renewable Energy and Energy Efficiency Policy. *Energies* **13**, 6339 (2020).
- Patt, A., van Vliet, O., Lilliestam, J. & Pfenninger, S. Will policies to promote energy efficiency help or hinder achieving a 1.5 °C climate target? *Energy Efficiency* **12**, 551–565 (2019).



Source : Semieniuk, G., Taylor, L., Rezai, A. & Foley, D. K. Plausible energy demand patterns in a growing global economy with climate policy. *Nature Climate Change* 1–6 (2021) doi:[10.1038/s41558-020-00975-7](https://doi.org/10.1038/s41558-020-00975-7).

# Discussion de la faisabilité : une approche macroéconomique



Source : Leblanc F., Le Gallic T., Lefèvre J – travaux en cours

Reproduction du scénario LED à l'aide du modèle Imaclim-R (monde)

- **Difficulté à atteindre** les niveaux de consommation d'énergie (au mieux +30%), du fait d'effets rebonds
  - Report des dépenses des ménages vers les services
  - Plus de consommation de biens par les services
  - Gain de productivité → supplément d'activité éco
- Changement structurel macro **en rupture** avec les tendances historiques

# SCÉNARIOS À FAIBLE DEMANDE D'ÉNERGIE

---

SOBRIÉTÉ DES USAGES ET LES CHANGEMENTS DE MODES DE VIE

# Relation entre "modes de vie" et "sobriété"

"Les *modes de vie* se définissent ...

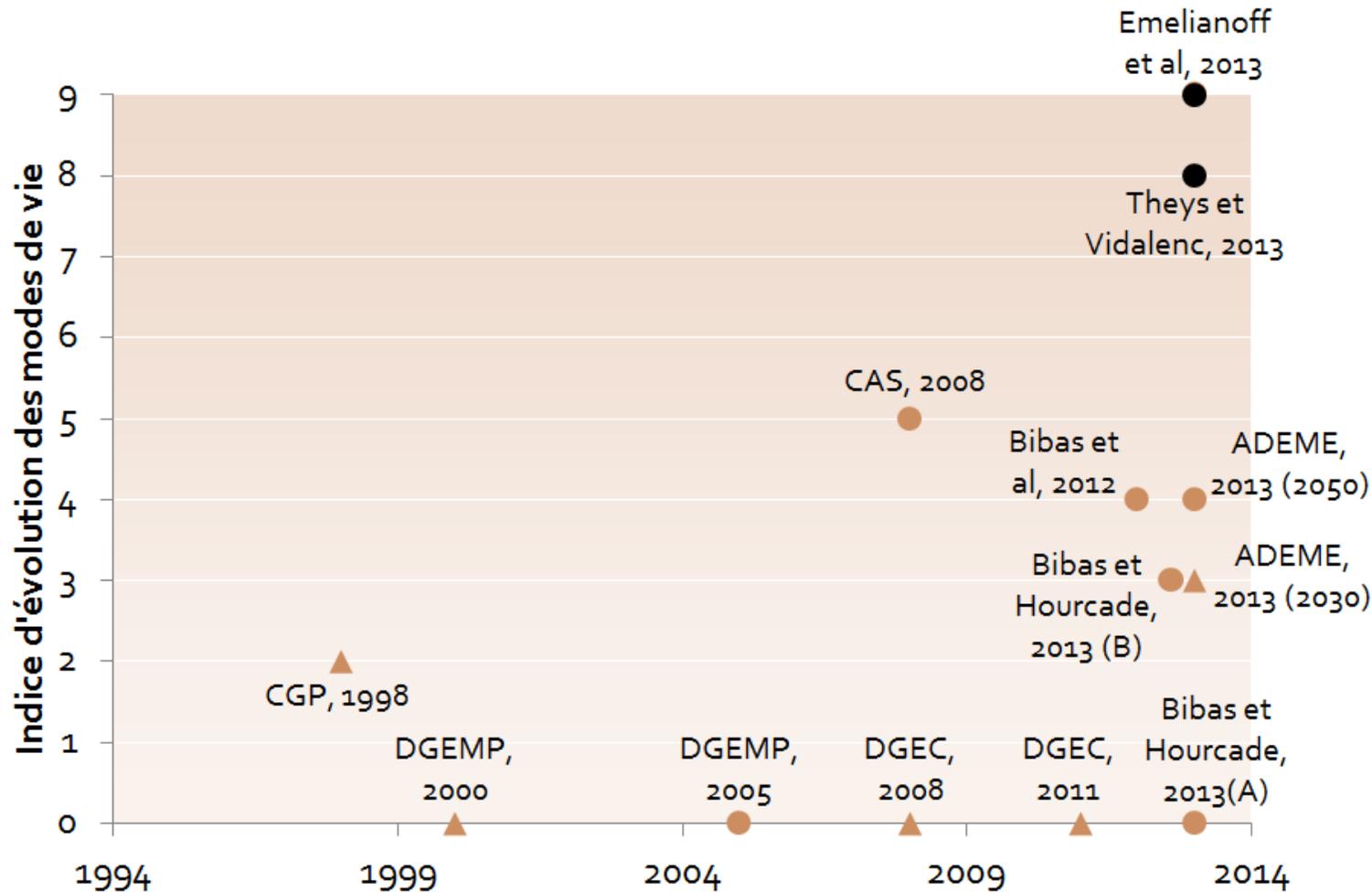
- ... par ce que les gens font, possèdent, utilisent et par la manière dont ils expriment leur identité" (Røpke, 2009).
- "rapport au temps", "rapport à l'espace", "rapport à soi" "rapport aux autres" (d'après Hérault, 2013)



<i>IAM distinction</i>	Substitution technologique	Efficacité	Changements de modes de vie	
<i>Efficiency/sufficiency framework</i>	Consistency	Efficiency	Sobriété / sufficiency	
<i>ASIF framework</i>	Improve		Shift	Avoid
<i>Exemple</i>	Changement pour un véhicule plus performant	Changement pour un véhicule électrique	Changement pour les modes actifs	Pratique du télétravail

Source : inspiré de van den berg et al, 2019

# Modes de vie et sobriété : quelle place dans la prospective énergie-climat en France ?



À partir de Le Gallic et al (2015)

- ADEME (poursuite et approfondissement)
- RTE : une variante « sobriété »
- SNBC2 (2019 – 2023) : un début de réflexion (cf. Saujot et al, 2021), SNBC3 à venir
- Négawatt (dans la continuité), EpE (Zen 2050), European Climate Foundation, ...

Groupe de travail IDDRI – ADEME

(2020-...)

# Modes de vie et sobriété dans la prospective : quelles pratiques ?



Scénario sobriété		2019	2030	2040	2050
<b>Consommation</b> 	Consommation intérieure d'électricité	475 TWh	479 TWh (508 TWh)	509 TWh (567 TWh)	555 TWh (645 TWh)
	<b>Gisement de sobriété</b> 	Nombre moyen de personnes par ménage Baisse moyenne de la température de consigne du chauffage % du temps de télétravail Taux d'occupation moyen des véhicules légers Dépense annuelle moyenne par personne en produits de l'industrie agroalimentaire par rapport à 2019 Évolution de la part de marché des citadines dans les ventes par rapport à 2019	2,17 - - 1,62 - -	2,23 (2,07) 0,3°C (0°C) 20% (4%) 1,73 (1,65) stable (+3%) +4% (stable)	2,28 (2,01) 0,7°C (0°C) 35% (8%) 1,97 (1,68) stable (+12%) +8% (stable)

Source : RTE, 2021

# Intérêts et limites de ces approches (1)

Analyse de N = 75 scénarios

*Saujot, M., Le Gallic, T. & Waisman, H. Lifestyle changes in mitigation pathways: policy and scientific insights. Environ. Res. Lett. 16, (2021).*

## BÉNÉFICES

- **Production de connaissance** : quantification du potentiel de changements de modes de vie
- **Médiation** : ancre les scénarios dans la vie quotidienne
- **"Framing"** - ouvre de nouvelles voies, avec les bénéfices d'une plus faible demande (faisabilité, impacts)

## PREMIÈRES LIMITES

- **Incertitudes** liés aux transformations des modes de vie : souvent sobriété ou référence et sobriété... mais d'autres futurs possibles
- **Cohérence** des hypothèses

# Principe d'une simulation

1

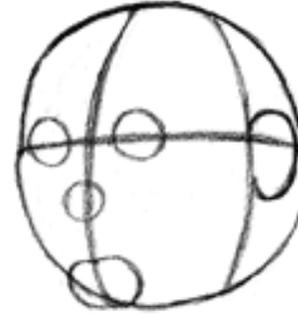
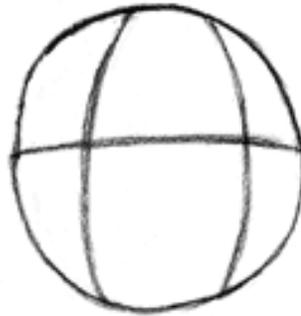
Entrer une **description simple de la population**

*Effectifs par âge*



Alimenter le modèle en **hypothèses de changements...**

*Hausse de la population urbaine*



2



3

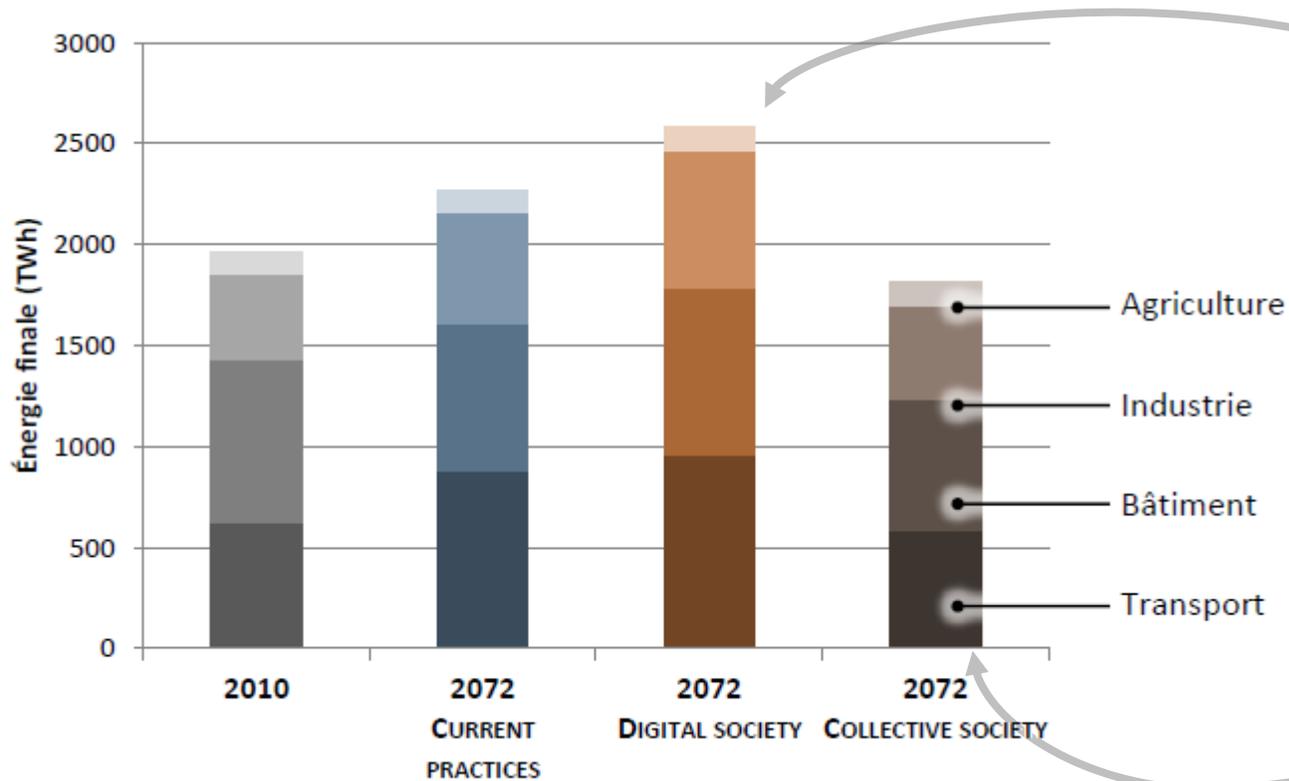
... et le modèle se charge de reconstruire une **image plus complète de la société**

*Âge, localisation, type de logement, distances de déplacement, etc.*

# Proposition d'une approche par la modélisation



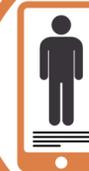
Le Gallic, T. (2017). *Penser nos futurs modes de vie dans les exercices de prospective énergétique : proposition d'une approche par la modélisation* [PSL Research University ; Mines ParisTech].



Source : extrait de Le Gallic, 2017

## Scénario "Digital society"

Une société plus individualiste, animée par le désir de développement personnel et de vivre longtemps



Le ménage en solo devient la norme

Davantage d'appartements (mécaniquement)

Attrait pour les grandes villes pour accéder aux loisirs et services prisés

Plus d'activités virtuelles, baisse de la mobilité réelle

Rapport au travail plus intense

Davantage de hauts revenus

## Scénario "Collective society"

Le lien social et la coopération placés au cœur de l'organisation de la société



L'habitat partagé devient la norme

Recul de la périurbanisation pour rural et urbain

Le quartier devient l'espace de vie privilégié

Rapport au travail affaibli au profit d'activités d'implications citoyennes

Moins de hauts et de bas revenus

# Intérêts et limites de ces approches (2)

## LIMITES (SUITE)

La perception d'une plus grande **subjectivité**

- Assumée – approche **normative** (négaWatt, repose sur des valeurs)
- Explorée – approche par **contrastes** (RTE, variante « sobriété »)
- Difficile à assumer – approche **restreinte** (SNBC2, évitement, faute de légitimité)

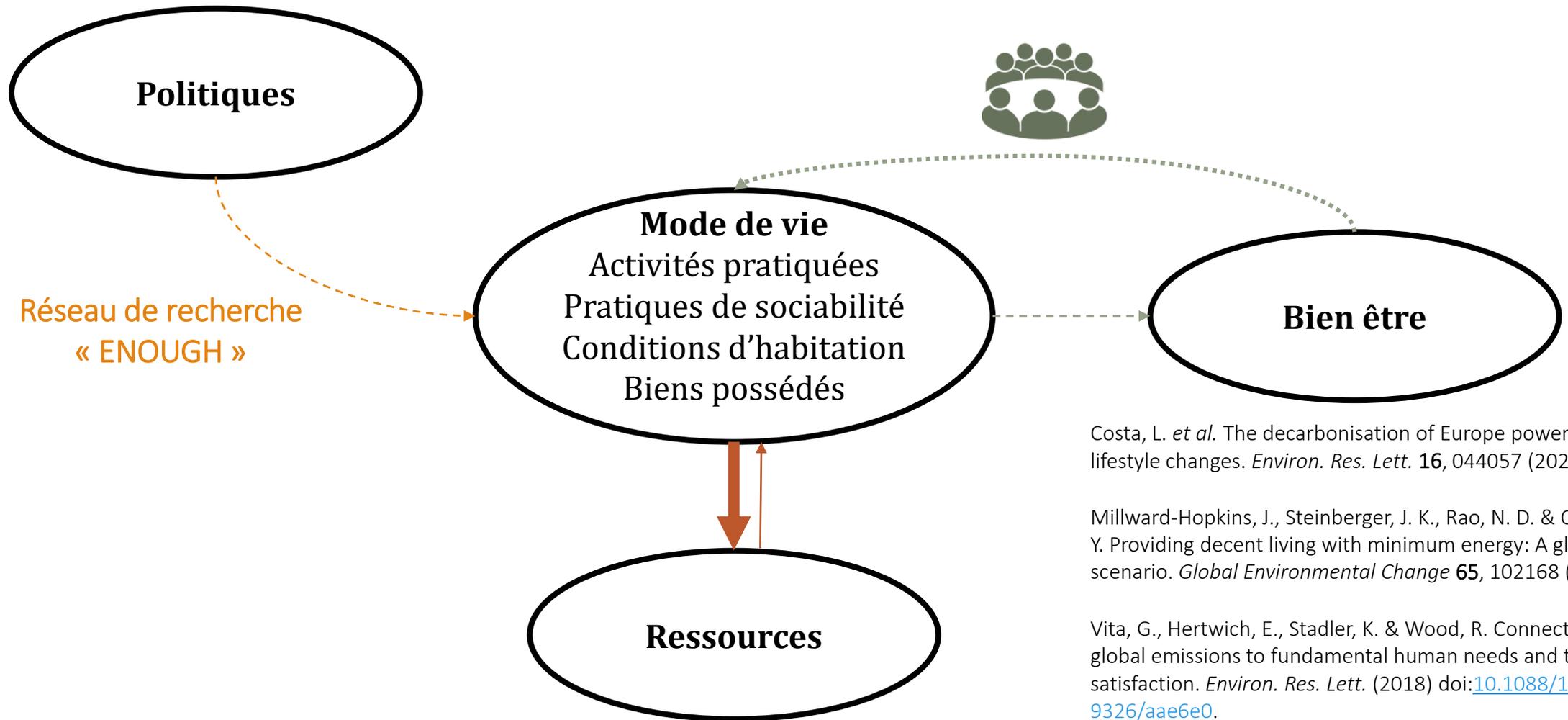
... doutes sur la **capacité** à orienter les modes de vie ...

.... doutes sur la **légitimité** de politiques visant à infléchir les modes de vie.

Un sujet loin d'être consensuel (Kurz *et al* 2010, Vivien and Damian 2017) : refus de devoir changer de mode de vie, craintes de **perte de bien-être**, de perte de confort ...

*« Le mode de vie américain n'est pas négociable, point. » G. H. W. Bush (père), 1992*

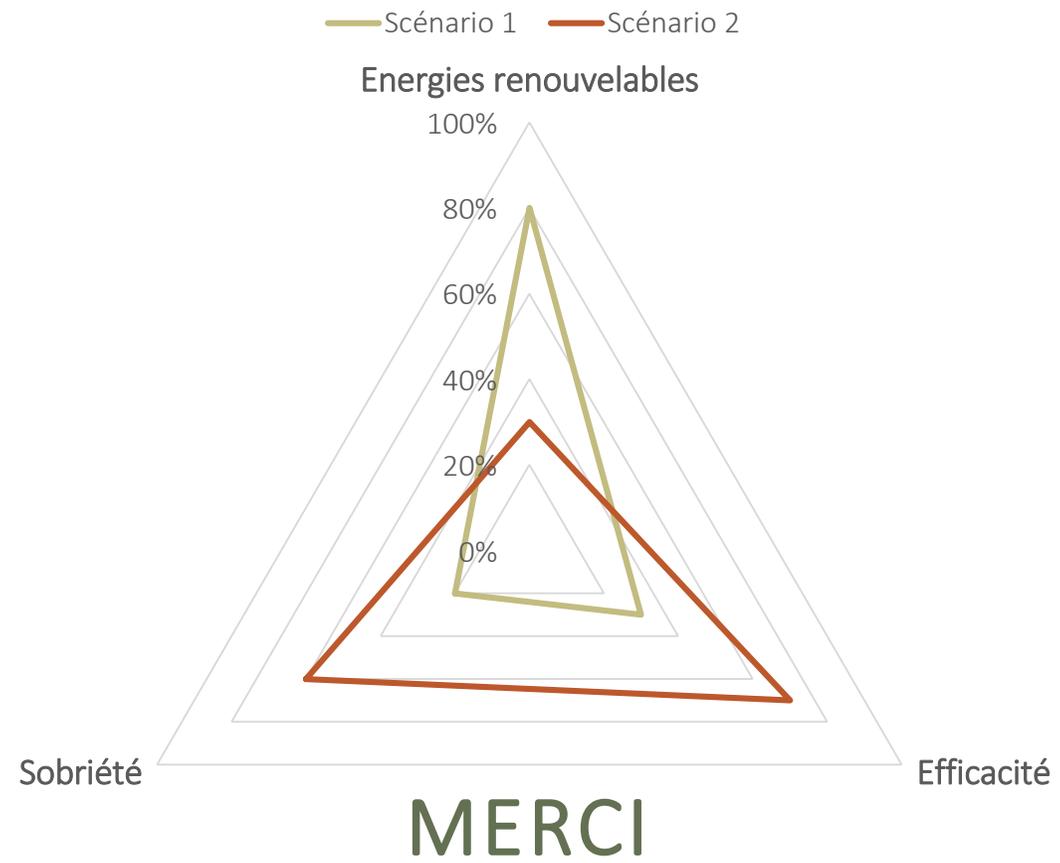
# En résumé : ce qu'on sait, ce qui est à approfondir



Costa, L. *et al.* The decarbonisation of Europe powered by lifestyle changes. *Environ. Res. Lett.* **16**, 044057 (2021).

Millward-Hopkins, J., Steinberger, J. K., Rao, N. D. & Oswald, Y. Providing decent living with minimum energy: A global scenario. *Global Environmental Change* **65**, 102168 (2020).

Vita, G., Hertwich, E., Stadler, K. & Wood, R. Connecting global emissions to fundamental human needs and their satisfaction. *Environ. Res. Lett.* (2018) doi:[10.1088/1748-9326/aae6e0](https://doi.org/10.1088/1748-9326/aae6e0).



# Références

- Brutschin, E. et al. A multidimensional feasibility evaluation of low-carbon scenarios. *Environ. Res. Lett.* 16, 064069 (2021).
- Costa, L. et al. The decarbonisation of Europe powered by lifestyle changes. *Environ. Res. Lett.* 16, 044057 (2021).
- Creutzig, F. et al. Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nat. Clim. Change* 8, 260–263 (2018).
- Garb, Y., Pulver, S. & VanDeveer, S. D. Scenarios in society, society in scenarios: toward a social scientific analysis of storyline-driven environmental modeling. *Environ. Res. Lett.* 3, 045015 (2008).
- Huppmann, D., Rogelj, J., Kriegler, E., Krey, V. & Riahi, K. A new scenario resource for integrated 1.5 °C research. *Nat. Clim. Change* 8, 1027–1030 (2018).
- Kurz, T., Augoustinos, M. & Crabb, S. Contesting the ‘national interest’ and maintaining ‘our lifestyle’: A discursive analysis of political rhetoric around climate change. *Br. J. Soc. Psychol.* 49, 601–625 (2010).
- Le Gallic, T. Penser nos futurs modes de vie dans les exercices de prospective énergétique : proposition d’une approche par la modélisation. (PSL Research University ; Mines ParisTech, 2017).
- Le Gallic, T., Assoumou, E. & Maïzi, N. Future demand for energy services through a quantitative approach of lifestyles. *Energy* 141, 2613–2627 (2017).
- Le Gallic, T., Assoumou, E., Maïzi, N. & Strosser, P. Les exercices de prospective énergétique à l’épreuve des mutations des modes de vie. *VertigO - Rev. Électronique En Sci. Environ.* (2015) doi:10.4000/vertigo.15635.
- Millot, A. et al. France 2072: Lifestyles at the Core of Carbon Neutrality Challenges. in *Limiting Global Warming to Well Below 2 °C: Energy System Modelling and Policy Development* 173–190 (Springer, Cham, 2018). doi:10.1007/978-3-319-74424-7\_11.
- Millward-Hopkins, J., Steinberger, J. K., Rao, N. D. & Oswald, Y. Providing decent living with minimum energy: A global scenario. *Glob. Environ. Change* 65, 102168 (2020).
- Rogelj, J. et al. Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development. 82 (2018).
- Saujot, M., Le Gallic, T. & Waisman, H. Lifestyle changes in mitigation pathways: policy and scientific insights. *Environ. Res. Lett.* 16, (2021).
- Semieniuk, G., Taylor, L., Rezai, A. & Foley, D. K. Plausible energy demand patterns in a growing global economy with climate policy. *Nat. Clim. Change* 1–6 (2021) doi:10.1038/s41558-020-00975-7.
- van den Berg, N. J. et al. Improved modelling of lifestyle changes in Integrated Assessment Models: Cross-disciplinary insights from methodologies and theories. *Energy Strategy Rev.* 26, 100420 (2019).
- Vita, G., Hertwich, E., Stadler, K. & Wood, R. Connecting global emissions to fundamental human needs and their satisfaction. *Environ. Res. Lett.* (2018) doi:10.1088/1748-9326/aae6e0.
- Vivien, F.-D. & Damian, M. Oublier Trump et le climat. *Nat. Sci. Sociétés* 25, 109–110 (2017).