

# Les petites conférences de l'OREME

## Durabilité et enjeux systémiques de la transition énergétique

Le cas du secteur boulanger

**Benjamin PILLOT**

*Chercheur UMR ESPACE-DEV, IRD*

✓ **25 janvier**

13h-14h | Bât. 36, salle de cours 07 (1er étage)  
Campus Triolet Université Montpellier



OBSERVATOIRE DE RECHERCHE  
MONTPELLIÉRAIN DE L'ENVIRONNEMENT





# Durabilité et enjeux systémiques de la transition énergétique

## Le cas du secteur boulanger

Benjamin Pillot

ESPACE-DEV, Univ Montpellier, IRD, Univ Guyane, Univ Réunion, Univ Antilles, Montpellier, France

Jeudi 25 janvier 2024

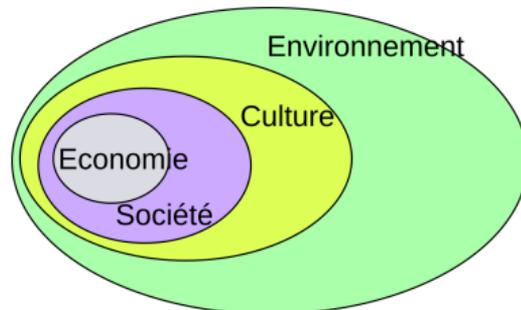
Les petites conférences de l'**OREMÉ**

- 1 Le concept de Durabilité
- 2 Le secteur énergétique
- 3 Vers une transition *socio-technique*
- 4 Le secteur boulanger

## Vous avez dit *Durabilité*?

### Un concept fondateur : le *développement durable*

- Rapport de la commission Brundtland *Our Common Future* (1987)
- Soutenabilité de la croissance économique et du développement ; Habitabilité de la Terre
- Approche multidimensionnelle
  - ▶ Société
  - ▶ Culture
  - ▶ Économie
  - ▶ Environnement



*Développement durable (Passet, 1997)*

- Une nouvelle science (*Science de la Durabilité*) orientée solutions (*problem-driven*), transdisciplinaire, pour mieux comprendre et mieux gérer les socio-écosystèmes complexes

# Une lente prise de conscience vers la Durabilité

Le concept de Durabilité

Le secteur énergétique

Vers une transition socio-technique

Le secteur boulangier

The End



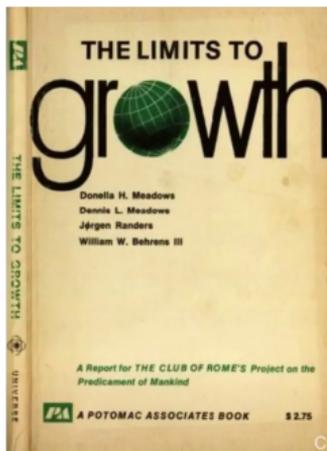
« Qui aurait pu prédire ... ? »

# Les premiers scénarios d'un **système complexe**

Rapport du *Club de Rome* (1972) sur les limites à la croissance ...

- ① démographique } Principaux facteurs d'émissions des scénarios du **GIEC 2022**  
② économique }

System dynamics



Economists, scientists, and  
environmental catastrophe

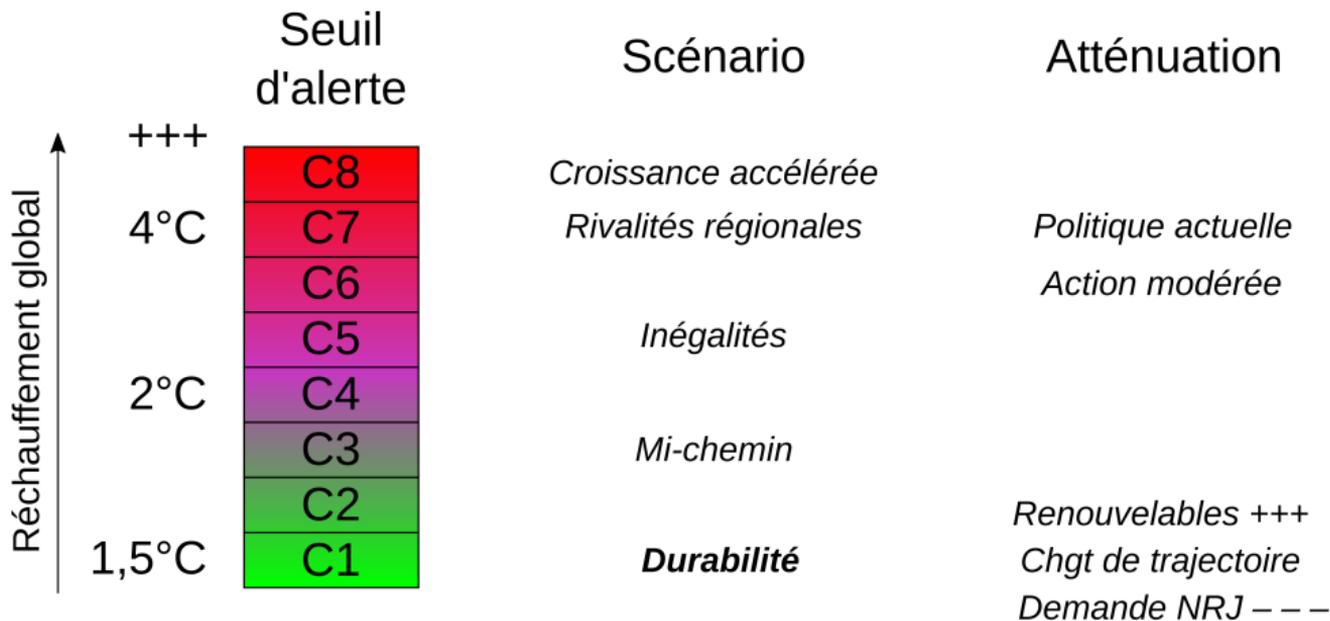
*Wilfred Beckerman*

The computer that  
printed out  $W*O*L*F$

*Carl Kaysen*

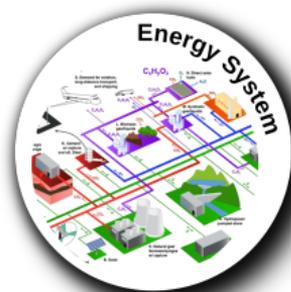
# Durabilité et atténuation du Changement Climatique

## Scénarios globaux (GIEC, 2022)

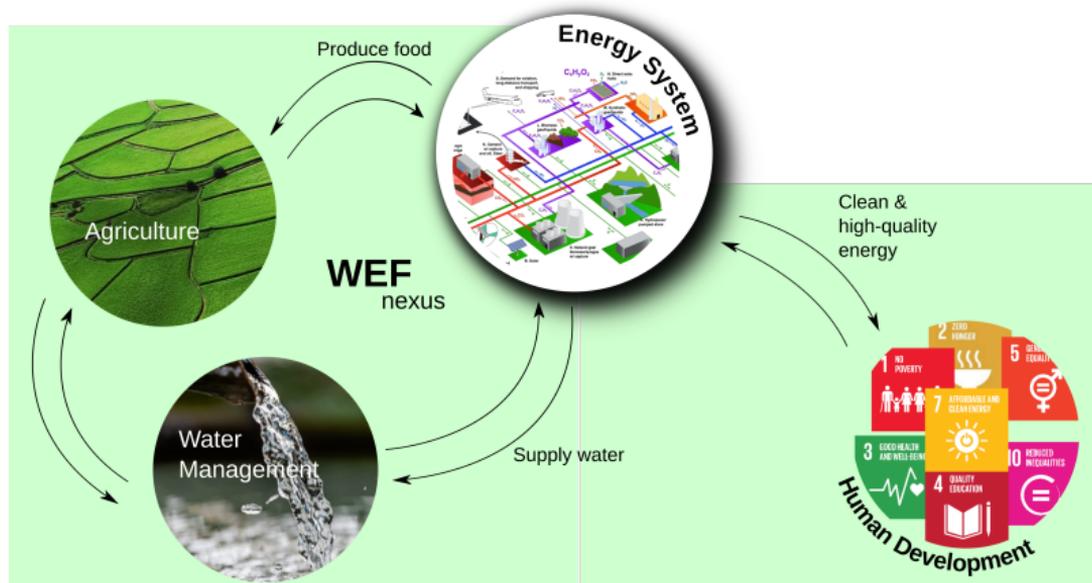


- ① Le concept de Durabilité
- ② Le secteur énergétique
- ③ Vers une transition *socio-technique*
- ④ Le secteur boulanger

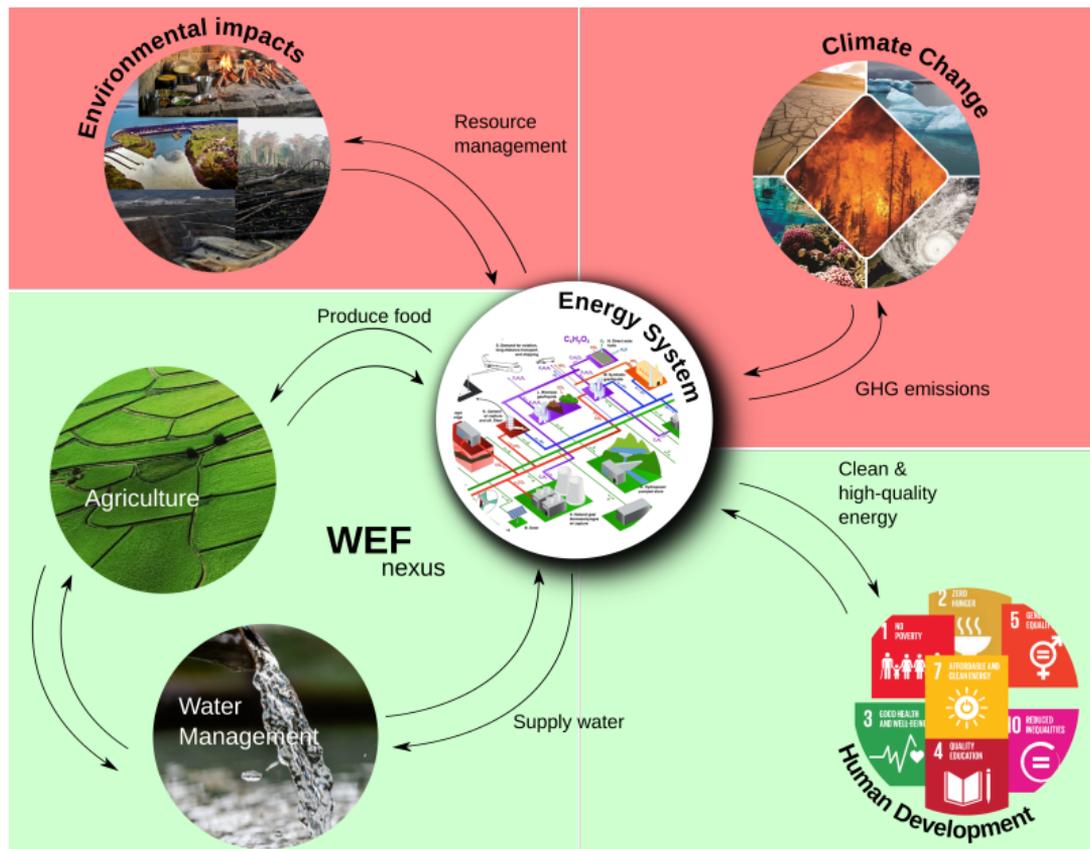
## Un secteur « charnière »



# Un secteur « charnière »

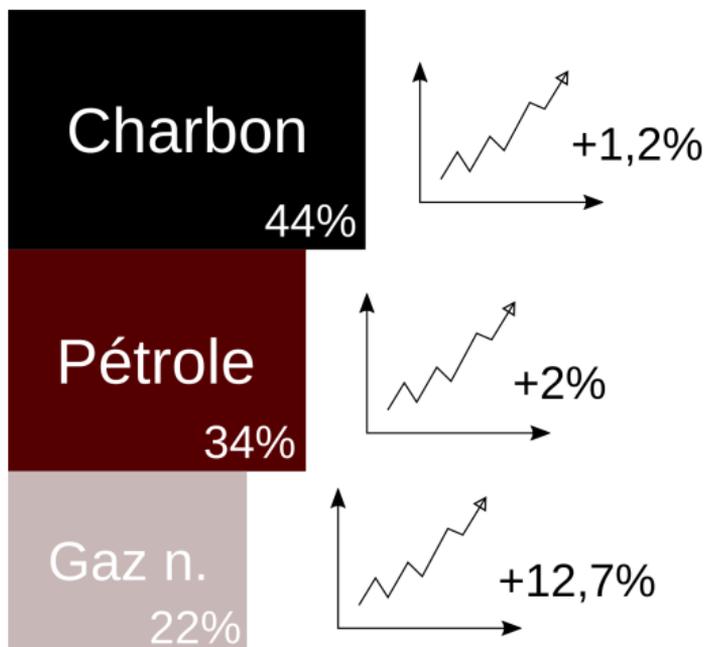


## Un secteur « charnière »



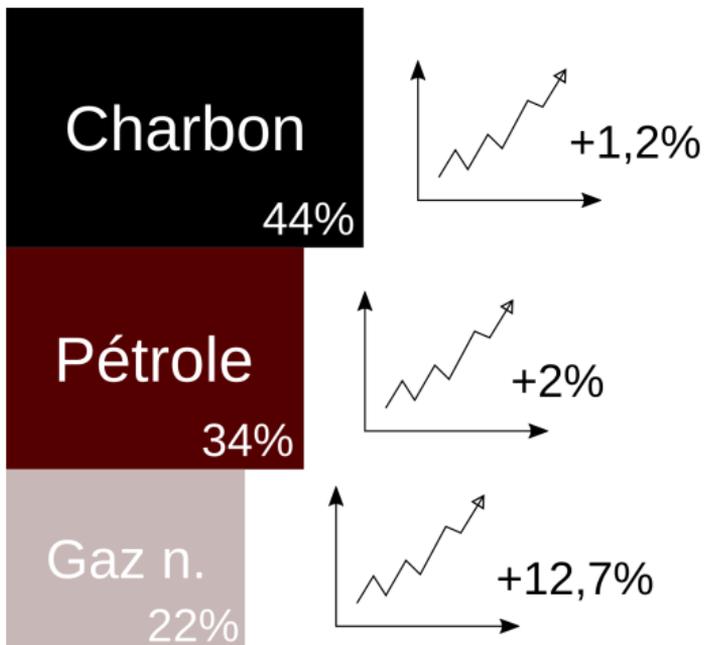
## Un secteur énergétique émetteur (de CO<sub>2</sub>) ?

### Plus large contributeur



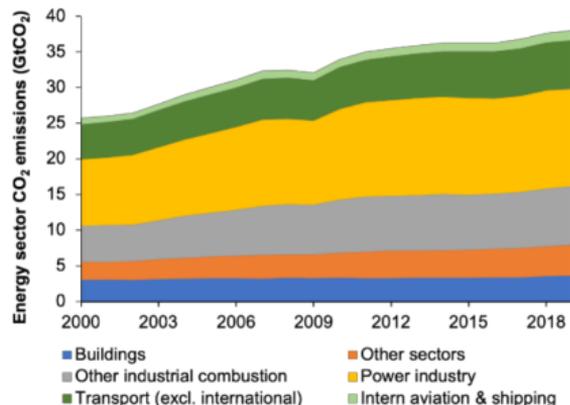
## Un secteur énergétique émetteur (de CO<sub>2</sub>) ?

### Plus large contributeur



### Des émissions qui ralentissent mais augmentent toujours

- Facteurs
  - ① PIB par hab.
  - ② Croissance démographique
- Intensité NRJ ↘



# La transition énergétique

## Aux origines

Protocole de Kyoto (1997), RIO+20, Accord de Paris (2015)

## Fondements

- Vers une production d'énergie *bas-carbone* ou *décarbonée*
  - ▶ Utilisation de sources d'énergie bas-carbone (ex. : énergies renouvelables)
- Vers une *diminution* de la demande en énergie
  - ▶ ↗ efficacité énergétique
  - ▶ Vers la sobriété et la transformation des modes de vie

## Objectifs de la transition énergétique

- Atténuation du changement climatique
- Atténuation des impacts du système énergétique sur l'environnement

## Les scénarios d'atténuation proposés par le GIEC

« *The literature on net zero energy systems almost **universally** calls for **increased electrification*** »

## Les scénarios d'atténuation proposés par le GIEC

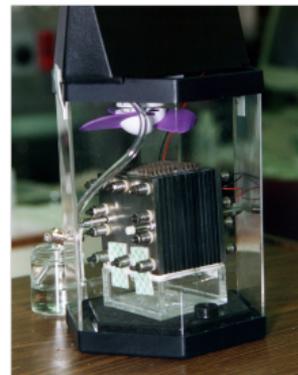
- Décarboner la production
  - ▶ Bio-énergie
  - ▶ Solaire et éolien
  - ▶ Capture et stockage du carbone
  - ▶ Nucléaire
- ↗ carburants bas-carbone
  - ▶ Électricité
  - ▶ Hydrogène
- Réduire la demande en énergie
- Compenser les émissions résiduelles



Scénarios GIEC (2022)

## Les scénarios d'atténuation proposés par le GIEC

- Décarboner la production
  - ▶ Bio-énergie
  - ▶ Solaire et éolien
  - ▶ Capture et stockage du carbone
  - ▶ Nucléaire
- ↗ carburants bas-carbone
  - ▶ Électricité
  - ▶ Hydrogène
- Réduire la demande en énergie
- Compenser les émissions résiduelles



Scénarios GIEC (2022)

## Les scénarios d'atténuation proposés par le GIEC

- Décarboner la production
  - ▶ Bio-énergie
  - ▶ Solaire et éolien
  - ▶ Capture et stockage du carbone
  - ▶ Nucléaire
- ↗ carburants bas-carbone
  - ▶ Électricité
  - ▶ Hydrogène
- Réduire la demande en énergie
- Compenser les émissions résiduelles



Scénarios GIEC (2022)

## Les scénarios d'atténuation proposés par le GIEC

- Décarboner la production
  - ▶ Bio-énergie
  - ▶ Solaire et éolien
  - ▶ Capture et stockage du carbone
  - ▶ Nucléaire
- ↗ carburants bas-carbone
  - ▶ Électricité
  - ▶ Hydrogène
- Réduire la demande en énergie
- Compenser les émissions résiduelles



## Enjeux systémiques

Savoir prendre du recul pour ne pas juste « déplacer le(s) problème(s) »

- Quid d'un futur rempli de voitures électriques ?
- Quid d'un futur rempli de barrages hydroélectriques ?



## Enjeux systémiques

Savoir prendre du recul pour ne pas juste « **déplacer le(s) problème(s)** »

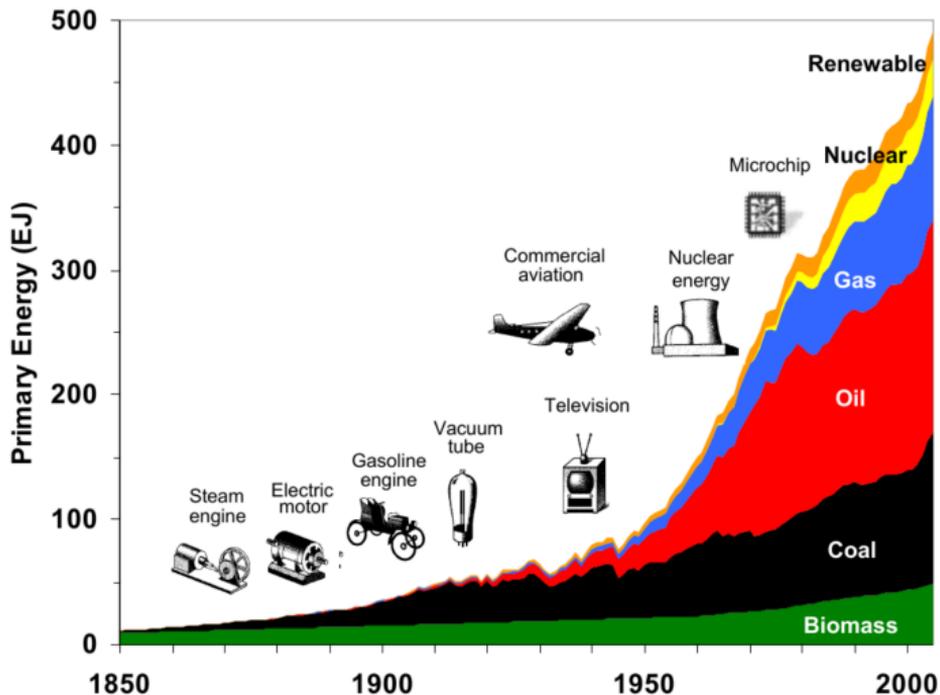
- Quid d'un futur rempli de voitures électriques ?
- Quid d'un futur rempli de barrages hydroélectriques ?



- ① Le concept de Durabilité
- ② Le secteur énergétique
- ③ Vers une transition *socio-technique*
- ④ Le secteur boulanger

# Une transition énergétique? ...

## L'effet rebond ou une histoire additive de l'énergie



...ou une transition socio-technique ?

## L'exemple récent des boulangers

The image shows a screenshot of a news article from the French newspaper Le Monde. The article is titled "Crise énergétique : des centaines de boulangers manifestent à Paris pour demander davantage d'aides au gouvernement" (Energy crisis: hundreds of bakers demonstrate in Paris to demand more aid from the government). The sub-headline reads "Le rassemblement, organisé à l'appel de plusieurs collectifs d'artisans, revendique l'extension du bouclier à « tous les artisans »." (The gathering, organized at the call of several craftsmen collectives, demands the extension of the shield to "all craftsmen"). The article is dated January 23, 2023, and is categorized under "ÉCONOMIE - ÉNERGIES". A photograph below the text shows two hands holding wooden rolling pins crossed in an 'X' shape against a cloudy sky. To the right of the main article is a section titled "Édition du jour" (Today's Edition) with the date "Date de mardi 9 mai" (Date of Tuesday 9 May) and a small thumbnail of the newspaper's front page.

- ↗ prix énergie et électricité en **France** et en Europe
- Manifestations des artisans boulangers en janvier 2023

## ...ou une transition socio-technique ?

### L'exemple récent des boulangers



- ↗ prix énergie et électricité en **France** et en Europe
- Manifestations des artisans boulangers en janvier 2023

La chaleur représente plus de 50% de la consommation d'une boulangerie

- Aménager l'activité à une technologie de captage différente ?
- Adapter les habitudes alimentaires à une nouvelle temporalité ?

...ou une transition socio-technique ?

## L'exemple récent des boulangers

Le Monde

Le Club de Mediapart  
Participez au débat

Depuis 48h Les blogs Les éditions L'agenda La charte

BILLET DE BLOG 20 JANVIER 2023

### L'heure de la boulangerie solaire a-t-elle sonné ?

Beaucoup d'artisans boulangers sont actuellement en difficulté. Pour renforcer la filière et éviter de futures crises de l'énergie, des alternatives existent, mais elles demandent de changer de point de vue en se concentrant non pas sur la transition énergétique mais sur la transition socio-technique. L'existence d'une boulangerie solaire à concentration nous montre la voie.

- prix énergie et électricité en France et en Europe

La chaleur r

- Aménager l'activité à une technologie de captage différente ?
- Adapter les habitudes alimentaires à une nouvelle temporalité ?

angers en

erie

- ① Le concept de Durabilité
- ② Le secteur énergétique
- ③ Vers une transition *socio-technique*
- ④ Le secteur boulanger

## Le *way of life* solaire

### Boulangerie durable : le couple énergie-technologie

- **Service énergétique** vs. production énergétique
  - ▶ Chaleur > 50% de la conso. NRJ d'une boulangerie
  - ▶ Chaleur = basse qualité ; électricité = haute qualité
- Une technologie **vertueuse** ?
  - ▶ Concentration solaire = conversion la plus directe via un système simple

## Le way of life solaire

### Boulangerie durable : le couple énergie-technologie

- **Service énergétique** vs. production énergétique
  - ▶ Chaleur > 50% de la conso. NRJ d'une boulangerie
  - ▶ Chaleur = basse qualité ; électricité = haute qualité
- Une technologie **vertueuse** ?
  - ▶ Concentration solaire = conversion la plus directe via un système simple



# Le way of life solaire



From electrical to solar oven

?



Socio-cultural implications

## Quand le soleil rencontre les gens : une transition **socio-technique**

### Adapter l'activité du boulanger & le pain

- Potentiel disponible (*Produit solaire brut*)
  - ▶ Stratégies hybrides (soleil + bois)
  - ▶ Boulangeries mobiles (ex. : *suivre le soleil*)
  - ▶ Production saisonnière (ex. : régions touristiques ensoleillées)
- Variabilité/Intermittence (stabilité approvisionnement chaleur)
  - ▶ Pain de longue conservation (ex. : pain au levain)

### Transformer nos pratiques

- Régime et habitudes alimentaires des populations
- Organisation temporelle de l'artisan (consommation, conservation)

## Une transition durable multiscalaire

D'une **technologie locale vertueuse** vers une transition socio-technique **durable** à l'échelle du **territoire** ?



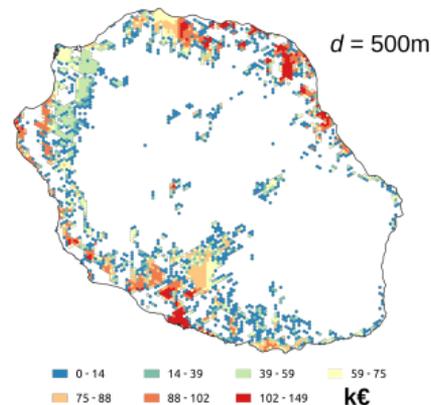
©NEOL000



# De la boulangerie artisanale à la filière régionale

## Potentiel de la filière boulangerie solaire à l'échelle du territoire

- **Adéquation** entre **production de pain solaire** et **consommation**
  - ▶ **Production de pain à l'échelle du territoire**
  - ▶ **Besoins de la population**
  - ▶ **Distribution spatiale**
  - ▶ **Mobilité**



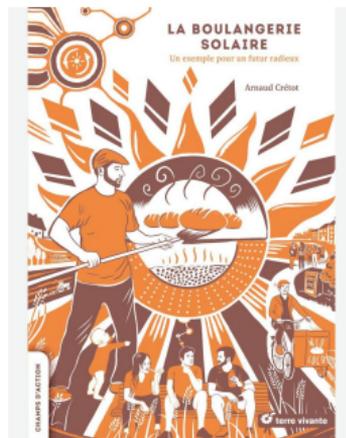
## Développement d'indicateurs

<b>Accessibilité</b>	probabilité d'accès au pain solaire
<b>Viabilité</b>	accessibilité + niveau de production
<b>Rentabilité</b>	capacité à vendre le pain produit

# Co-construire la boulangerie de demain : Science et Société

## L'exemple citoyen et scientifique de NeoLoco (Arnaud Crétot)

- Boulangerie solaire installée en **Normandie** depuis 2018
- Activité économique viable avec un modèle de production innovant (1 fois/semaine)
- Tiers-lieu d'expérimentations, de transfert de connaissances, de formation
- Force de proposition pour de nouveaux modèles
  - ▶ 100 % boulangerie solaire
  - ▶ Hybridation solaire-bois
  - ▶ Exploitation saisonnière (régions touristiques, etc.)
  - ▶ Utilisation solaire auxiliaire



## Les enjeux **systemiques** de la transition énergétique

- Appréhender le nexus **énergie-technologie-société**
- Tech. de la boulangerie solaire affecte l'organisation de toute la filière
  - ▶ Une boulangerie solaire ne fournit pas le même service
  - ▶ Vision socio-technique → **temps de production** vs. énergie
- Transfo. dans les modes de consommation doivent coïncider avec l'activité du boulanger solaire (*temps social vs. temps de production*)
  - ▶ Pain de longue conservation (*le pain comme système de stockage*)
  - ▶ Nouvelles stratégies de production (hebdomadaire vs. quotidien)
- La transition énergétique **durable** n'est pas qu'une simple substitution des moyens de production

## L'indispensable approche des Sciences Participatives

- **Laboratoires citoyens** ou *Living Labs*
  - ▶ **Co-construction** des connaissances
  - ▶ **Opérationnalisation** de la recherche et des modèles
- Exemple du projet ARTDECO (ANR)

# MERCI

## Contact

@ [benjamin.pillot@ird.fr](mailto:benjamin.pillot@ird.fr) 📞 +33641823816

## Librairies Python

▶ [sbk](#) ▶ [pyrasta](#) ▶ [fototex](#) ▶ [cdtec](#) ▶ [gis-tools](#) ▶ [greece](#)