

Anglet 25 Juin

**JNES**  
Journées  
Nationales sur  
l'Énergie Solaire



**Flexibilité  
pour les  
Technologies Avancées  
des Systèmes  
Énergétiques**

  
**PREMIÈRE  
MINISTRE**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



[christophe.menezo@univ-smb.fr](mailto:christophe.menezo@univ-smb.fr)

# PEPR TASE : TECHNOLOGIES AVANCÉES DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES

## Pilotes : CNRS et CEA

### Objectifs

- vise à favoriser le développement d'une industrie française, plus forte indépendance
- extérieure de la France,
- créatrice d'emplois et capable de répondre à une demande globale actuelle et future de développement croissant des **énergies renouvelables**, et de **l'électrification des usages**

### Secteurs concernés

- Solaire PV,
- Eolien Flottant ,
- Réseaux énergétiques (flexibles et résilients).



TRL entre 1 et 4 - 50 Md'€

# FLEX TASE : FLEXIBILITÉ POUR TASE

*Gestion efficace et flexible des systèmes énergétiques en présence d'une part massive d'énergies renouvelables*

## Challenges

- éolien et solaire photovoltaïque ont l'avantage d'être décarbonés, mais l'inconvénient d'être intermittents
- limites de production et congestion des réseaux,
- risque désormais durable de délestage et de pénurie (souveraineté énergétique),

Principal levier de réaction (en France) => mobiliser les potentiels de flexibilité visant un potentiel de 10 GW (10 à 15% puissance effective française) entre **flexibilité contractuelle** et certifiée avec les industriels et électro-intensifs (visant 5 GW), et **flexibilité indirecte** via des signaux tels que l'éco-watt (<https://www.monecowatt.fr/>), visant 5 GW

Votre météo de l'électricité

Pour consommer au meilleur moment et réduire les risques de coupure

## Flexibilité suivant les échelles considérées

- **Echelles temporelles** : quelques minutes, quelques heures à quelques jours (équilibre électrique / équilibre énergétique)
- **Echelles spatiales**,
  - A partir des échelles locales de consommation (comportement du consommateur, bâtiment, quartier, ...)
  - A des échelles plus globales => considérer des réservoirs et des leviers de flexibilité sur les réseaux de distribution et de transport électrique en interaction avec **les réseaux d'énergie thermique localisés**, quant à eux, à l'échelle du bâtiment et du quartier.

# ***FLEX TASE : FLEXIBILITÉ POUR TASE***

*Gestion efficace et flexible des systèmes énergétiques en présence d'une part massive d'énergies renouvelables*

## **Flexibilité ?**

- définie par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), « capacité d'un système énergétique à répondre aux changements temporels de la production et de la demande d'énergie (Chandler 2011) ».
- Peut également être définie comme la capacité à prendre en compte la variabilité et l'incertitude dans l'adéquation production-consommation (Holttinen 2013).
  - ⇒ La flexibilité est donc un élément clé pour la décarbonisation des réseaux électriques (Cruz 2018) et pour l'intégration des énergies renouvelables (Brunner 2020), et des sources de flexibilité dans les réseaux électriques ont été identifiées (Degefa 2021),
  - ⇒ Recherche de flexibilité en interconnectant les réseaux de différents vecteurs énergétiques (pour Flex TASE – Thermique et Electrique),
  - ⇒ Prise en considération des besoins/consommations à différentes échelles spatiales et temporelles **VS** production locale
  - ⇒ Leviers combinant flexibilité indirecte et flexibilité directe et agrégation de la production et de la demande

# De la flexibilité indirecte à directe

Flexibilité  
**Indirecte**



Appareils  
spécifiques

Flexibilité  
**Indirecte et directe**  
(suivant la technologie)

Appareils programmables  
**nécessitant l'action humaine**  
Remplir la machine  
Machine à laver le linge  
Sèche linge

Flexibilité  
**directe**



Chauffe eau  
Chauffage

**Innovations sociales** pour aller vers une  
implication/appropriation consommateurs

**Leviers de mobilisation** *tarifaire et non tarifaire*

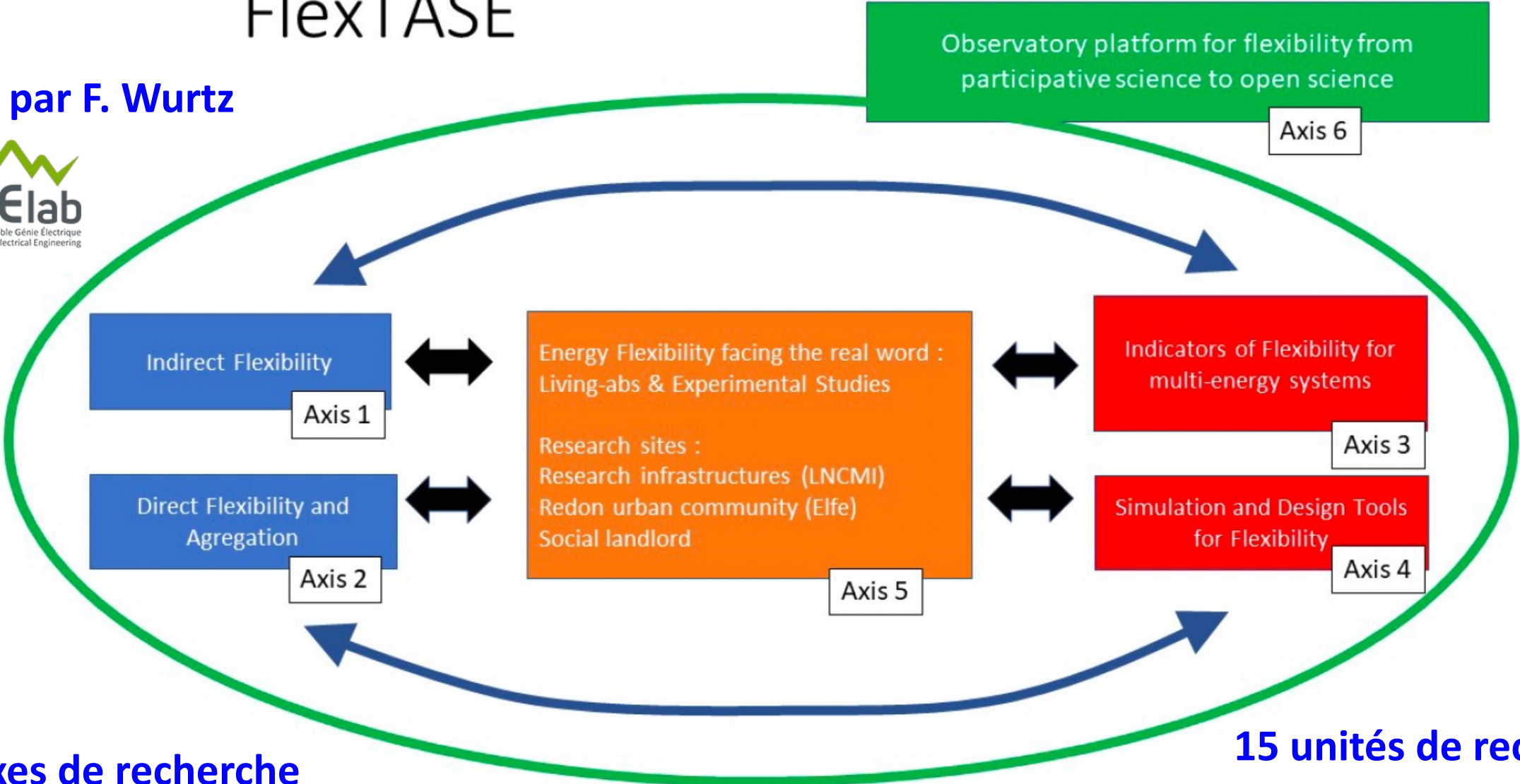
- **Contrôle direct** des équipements de production et de consommation
- **Agrégation** de la production et de la demande

# **FLEX TASE : FLEXIBILITÉ POUR TASE**

**Porté par F. Wurtz**



## FlexTASE



**6 axes de recherche**

**15 unités de recherche  
SPI + SHS**