

# « Décarbonation et trajectoires énergétiques à l'horizon 2050

## AG ANCRE 15/06/2021

**Samira Kherrouf (ADEME), Fabrice Lemoine (ANCRE)**

Marie-Cécile Alvarez-Hérault, Philippe Azais, Marc Clause, Gilles Debizet, François Kalaydjian, Elisabeth LeNet, Silvana Mima, Gilles Moutiers, Thierry Priem, Eric Proust, Xavier Arnauld de Sartre, Muriel Thibaut, Frédéric Wurtz  
& le Comité de Pilotage ANCRE



- **Contexte de changement climatique, d'épuisement des ressources, ...**
- **transition écologique nécessite d'accompagner les pouvoirs publics, les collectivités et le monde économique**
- Mise en œuvre du cadre législatif et l'évolution des outils normatifs en prônant des approches holistiques, systémiques, intégrées, et en développant des outils d'observation et de modélisation pour éclairer les décisions d'aménagement et de planification et réguler les devenirs territoriaux
- Développement d'outils de planification, de régulation..., de politiques aux différentes échelles spatio-temporelles en vue d'une décarbonation des usages et d'une utilisation optimale des ressources énergétiques à différentes échelles (de l'îlot au national), et dans leurs articulations et interconnexions, en s'appuyant sur l'ensemble des vecteurs et réseaux énergétiques

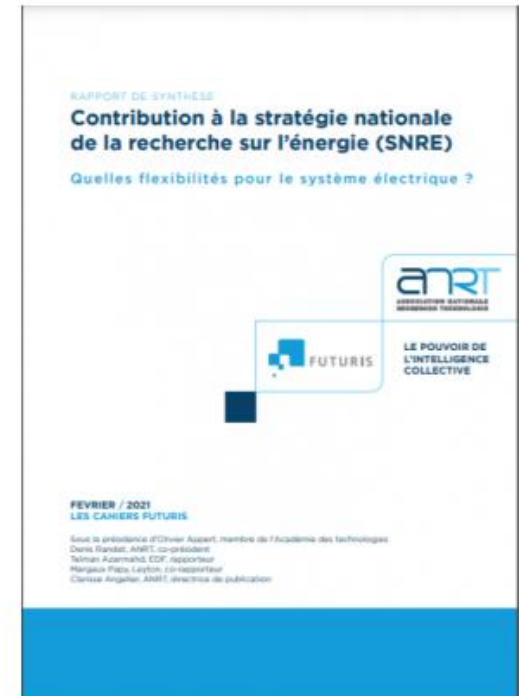
- **Mise en place d'un programme de recherche interdisciplinaire visant à identifier les axes de recherche sur :**
  - ✓ Planification aux différentes échelles spatio-temporelles de l'évolution du mix-énergétique selon différents scénarii : médian, haut ENR, bas ENR avec augmentation CCS/CCUS et scénario de rupture (stress test)
  - ✓ Approche socio-technique : identification de solutions techniques, sociales, économiques et de gouvernance pour tenir compte des contraintes et stimuler les opportunités locales et globales
- **Préparation de la programmation RDI : visant à identifier les questions de recherche permettant d'alimenter les appels à projets**
  - *Stratégie d'accélération « Technologies avancées pour les systèmes énergétiques »*
  - *Stratégie Recherche et Programmation RDI de l'ADEME*
  - *Horizon Europe « Clean Energy Transition Partnership »*

- **Organisation de l'ANCRE** en réponse à la problématique « « Décarbonation et trajectoires énergétiques à l'horizon 2050 » »

## → **GT pluridisciplinaire**

GP10 (réseaux d'énergies & stockages) + GP 9 (prospective & économie de l'énergie) + GP3 (nucléaires) + extérieurs périmètre ATHENA (politiques régionales, géographe) + ADEME

- **Un point de départ** : vision de la recherche sur le stockage et les moyens de flexibilité (réseaux électriques), avec la question de l'intégration d'une part croissante d'ENR variables (quelles recherches mener aujourd'hui pour une vision du mix énergétique à l'horizon post 2035)
- **Un défi complexe** : intégrer les couplages sectoriels et une stratégie multi-énergie



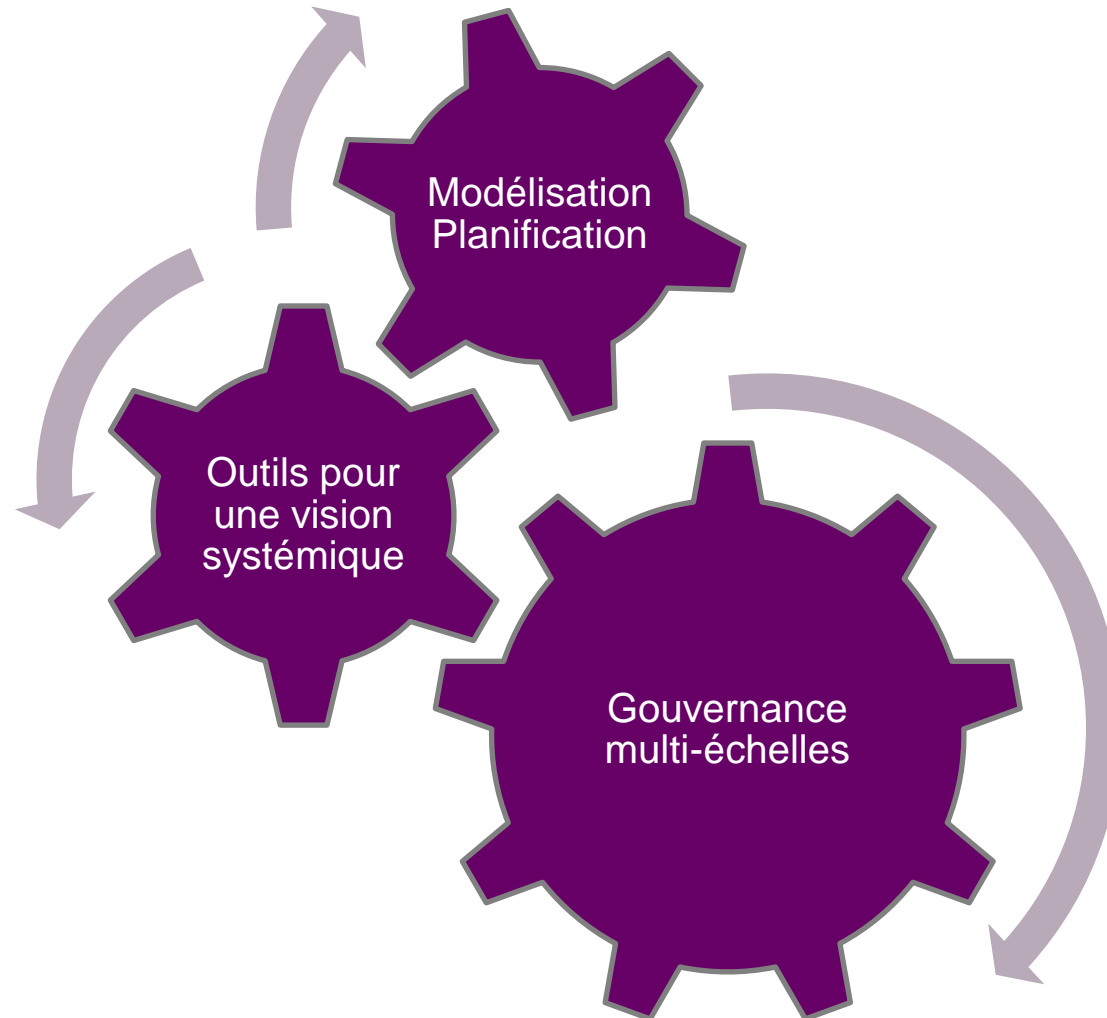
## Deux questions centrales qui complexifient fortement l'analyse

### ① Couplages sectoriels

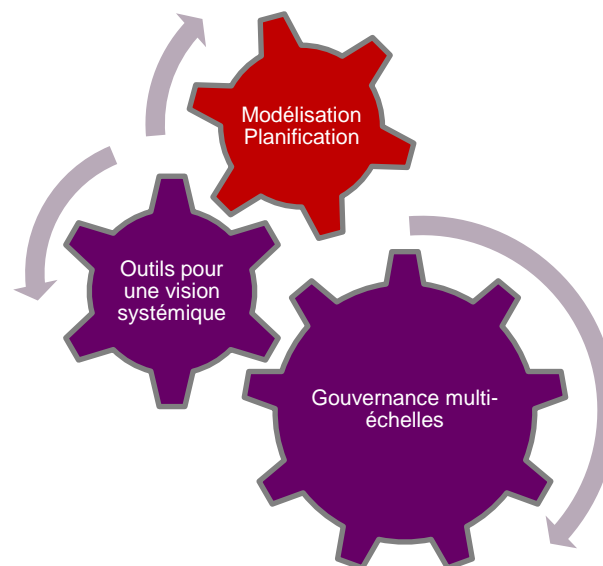
- Physique différente
- Vecteurs énergétiques différents (électricité, gaz- CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, chaleur, carburants, commodités chimiques)
- Usages différents (par exemple induit par le power to X)
- Robustesse, résilience, transferts d'impacts sont à questionner

### ② Multiplication des échelles

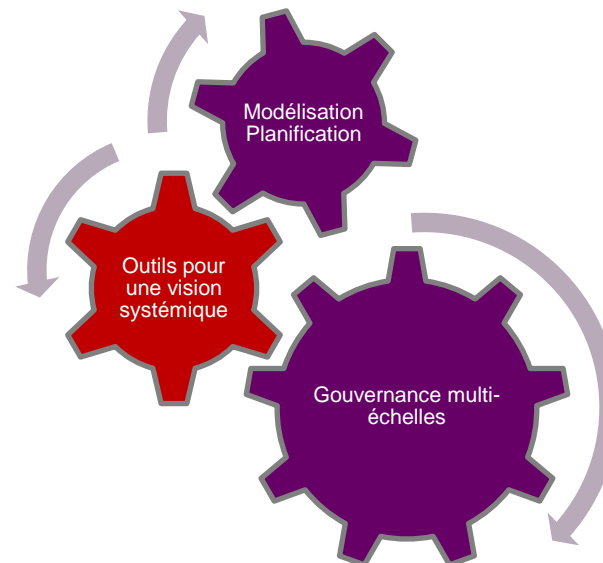
- **Echelles spatiales** : spatialisation des modes de production, de stockage, de consommation et de gouvernance (et cohabitation avec des modes de production plus centralisés)
- **Echelles temporelles** : échelles physiques très différentes, choix politiques (parfois bifurcation), effet du changement climatique



- **Modèles Theory driven », data driven, hybrides**
- **Composants du système énergétique, inter-connexions entre composants**
- **Intégration des échelles temporelles et spatiales, co-simulation**
- **Prise en compte des incertitudes : données, ruptures technologiques (quelles ruptures ? à quel horizon)**
- **Données physiques, comportementales, multi-échelles : collecte, sécurisation, traitement**

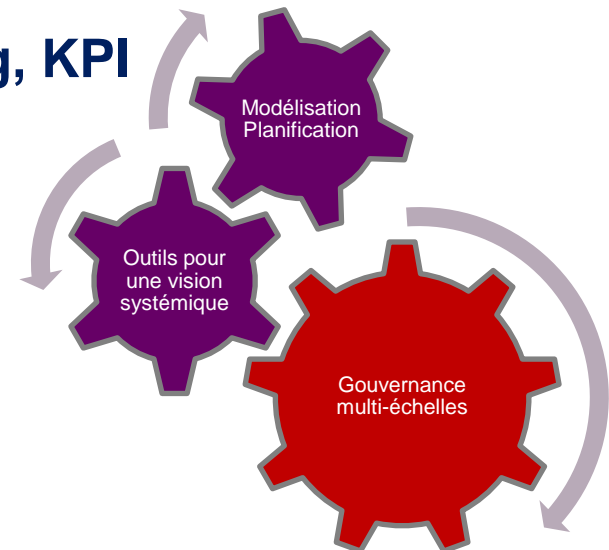


- **Qualification et quantification des impacts avec une vision pluridisciplinaire (énergie, environnement, climat, santé, (macro)-économie, sociaux)**
- **Anticipation des effets rebonds**
- **Définition/ajustements d'indicateurs (transposables aux interfaces spatiales)**
- **Méthode d'analyse multicritères (simulation, optimisation)**





- Implications des parties prenantes (industriels, collectivités, élus, citoyens, acteurs de la recherche), engagement des citoyens (information, formation, communication)
- Mobilisation sociale (besoin d'observatoires)
- Relations entre les territoires (échelles spatiales, lien avec les impacts)
- Enjeux de démocratie, processus de décision
- Potentiels d'innovations sociales
- Transformations socio-métaboliques
- Living lab (socio-techniques) : monitoring, KPI



## Étape ① : travail par groupe

**Pour chacun des trois grands domaines (Modélisation, Outils systémiques, Gouvernance) :**

- **Questions de recherche (4 à 5 ans) : horizon temporel des impacts ? 2035, 2050 ... :** recherches en cours, à développer
- **Ruptures potentielles (technologiques, sociales, politiques) = accélérateur**
- **Echelles spatiales et temporelles à prendre en compte**
- **Besoins en termes d'indicateurs & métriques pour quantifier les impacts**
- **Parties prenantes à impliquer**

✓ **Jalon : Séminaire de restitution (21 juin 2021)**

## Étape ②

- **Instruction détaillée des différentes questions**
- **Identification d'interfaces entre domaines, à explorer**

