

Quelles chimies pour quelles énergies ?

Le point de vue de l'ANCRE

Eric Heintzé – Directeur Scientifique
SCF – 14 novembre 2017



Alliance Nationale de coordination de la Recherche pour l'Énergie

ANCRE : OBJECTIFS ET MISSIONS (1/2)

► **4** membres fondateurs



► **15** membres associés



► **15** pôles de compétitivité partenaires

2 défis sociétaux

- Une énergie propre, sûre et efficace
- Mobilités et systèmes urbains durables



4 grandes missions

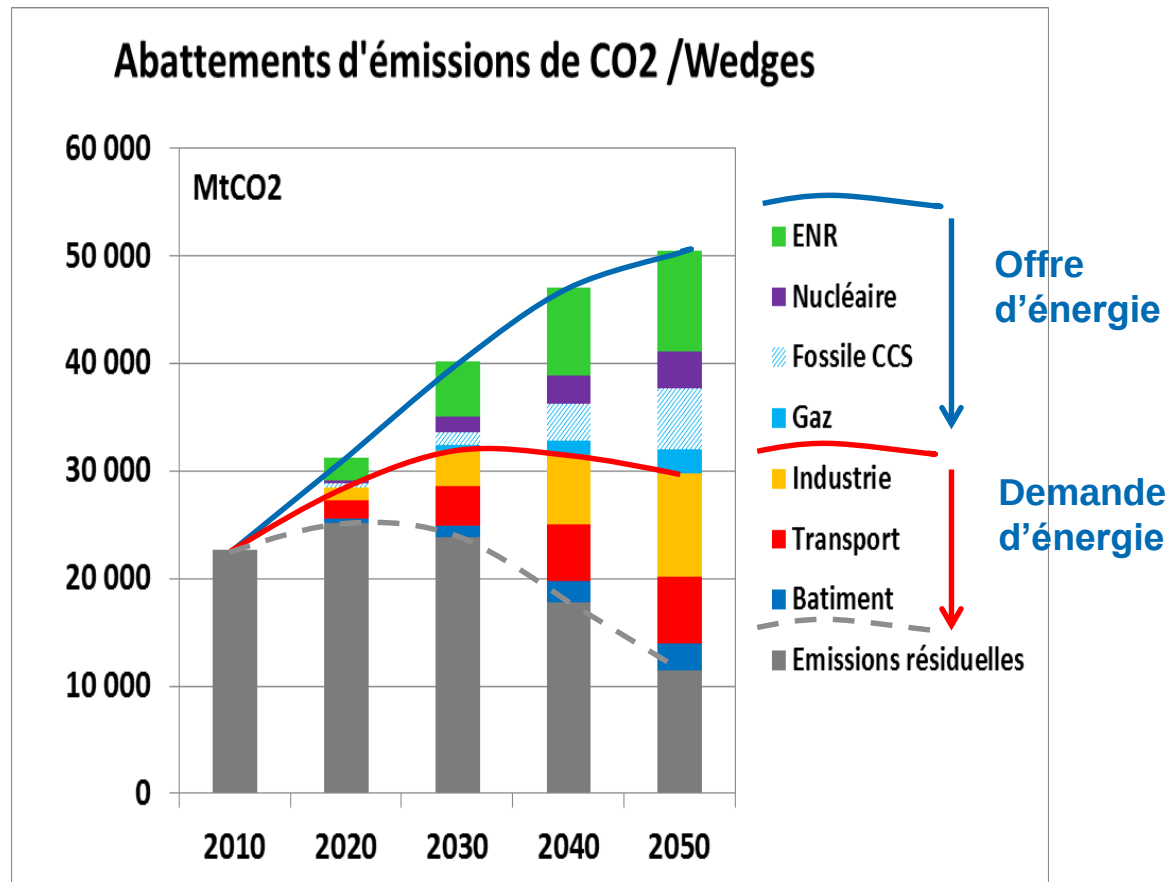
- **Renforcer les synergies et les partenariats** entre organismes de recherche, universités, et entreprises concernés par le secteur de l'énergie
- **Identifier les verrous scientifiques**, technologiques, économiques et sociétaux qui limitent les développements industriels
- **Proposer des programmes de recherche** et d'innovation et les modalités de leur mise en œuvre
- Contribuer à l'élaboration de la **stratégie nationale de recherche en matière d'énergie (SNRE)** ainsi qu'à la programmation des agences de financement dans ce domaine

Transition énergétique

Un mix énergétique en évolution

Transition énergétique mondiale : Role clé des Nouvelles Technologies

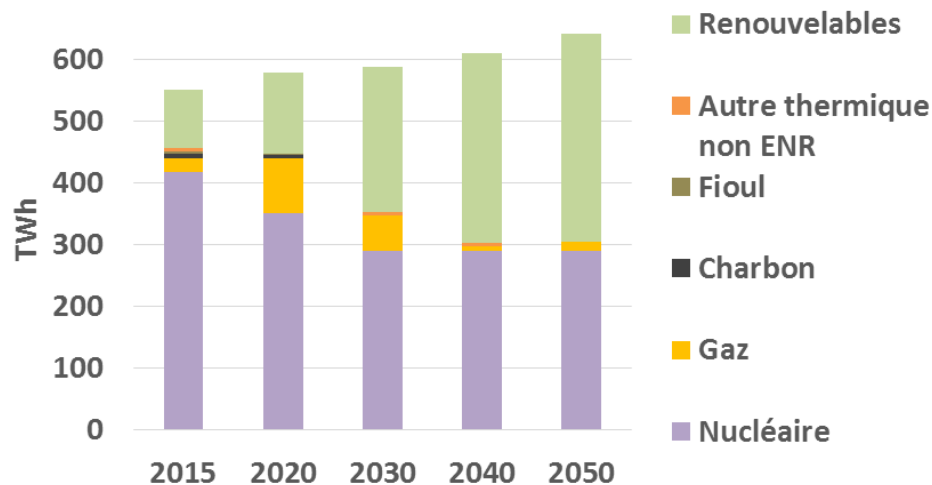
Technologies clés pour une décarbonation profonde du mix énergétique mondial (ANCRE *Decarbonization Wedges*)



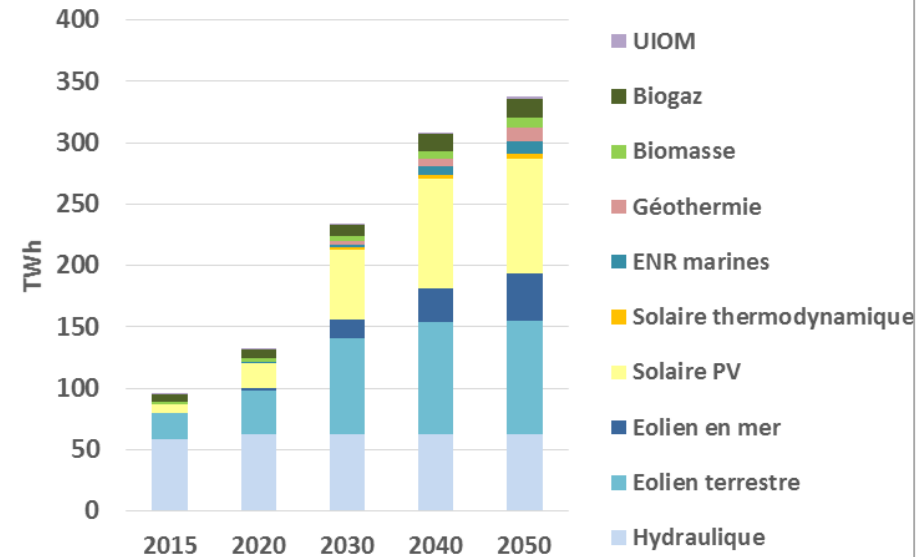
La production électrique en France dans le scénario remplissant les objectifs de la LTECV.

Production électrique totale

Production électrique



Production électrique d'origine renouvelable.



- **Croissance des énergies renouvelables : solaire, éolien, mais également biomasse, géothermie, énergies marines**
- **Maintien d'une part d'énergie nucléaire pour contribuer à un mix énergétique décarboné**
- **Croissance de la part de l'électricité dans l'énergie consommée**
- **Efficacité énergétique**
- **Gestion du CO₂**
- **Gestion de l'intermittence et stockage ou capacité d'effacement**

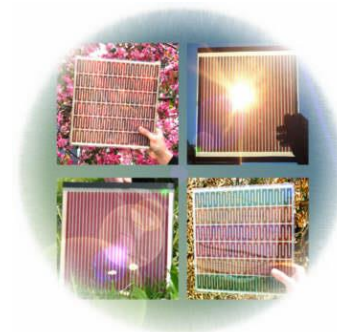
Quelles chimies pour le nouveau mix énergétique ?

Mieux capter l'énergie solaire

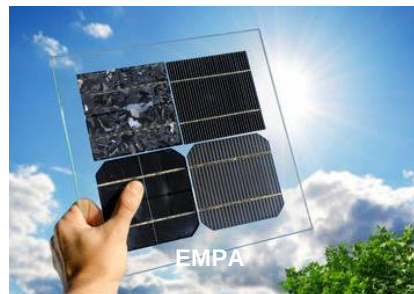
Photo-synthèse artificielle



Cellules à colorant



Cellules photo-électrochimiques bio-inspirées

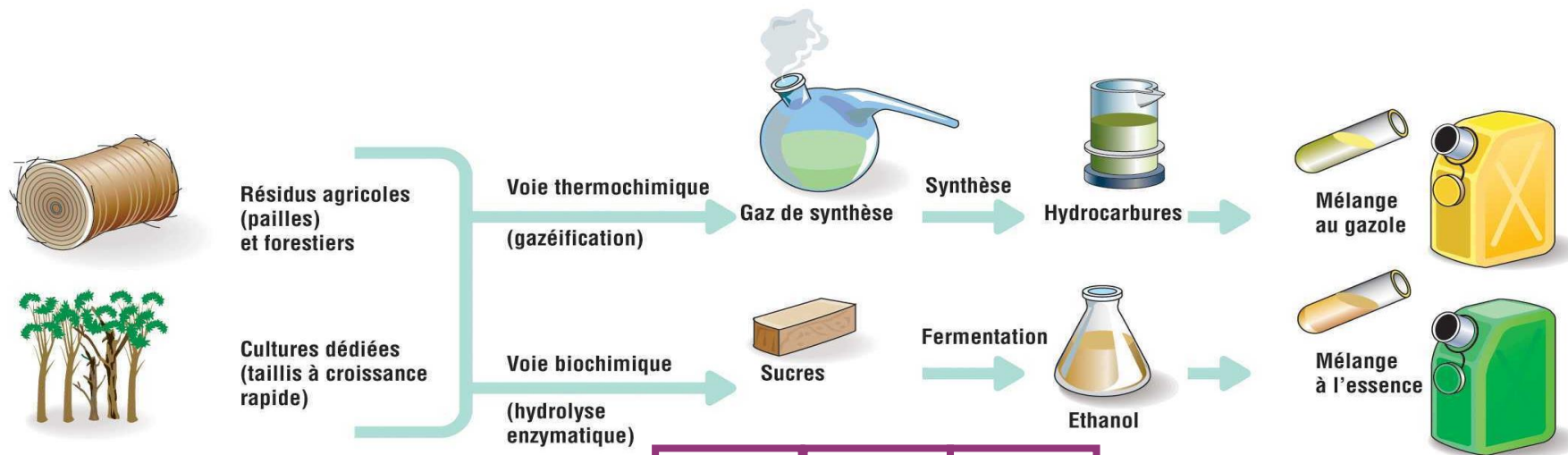


Conversion de la biomasse en carburants

PROJECT **BioTfuel**

Biogazole 2G

Axens, CEA, IFP Energies nouvelle, Sofiproteol, Total et Uhde GmbH



FUTUROL **Ethanol 2G**



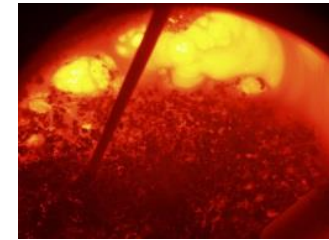
Le cycle du combustible

Purification/Séparation/Préparation



**Caractérisation
des poudres**

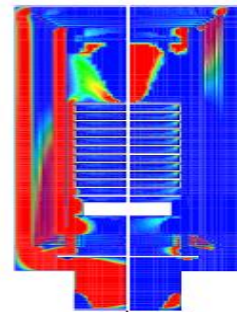
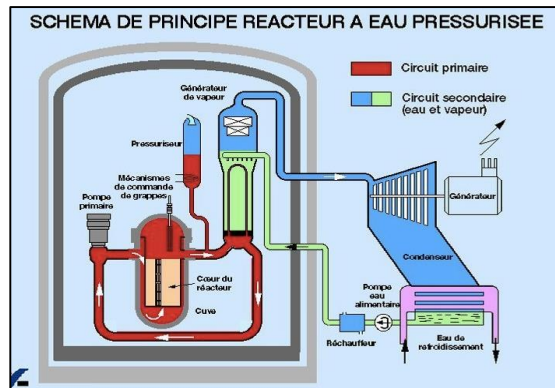
Retraitement/Colis de déchets



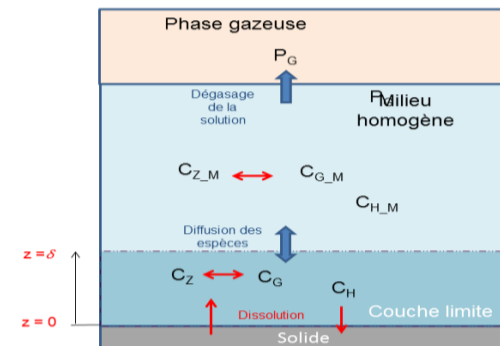
L'utilisation du combustible

Chimie de l'évolution du combustible

Corrosion/matériaux



**Modélisation thermique
des fours**



Procédés intensifiés



Recyclage Matière



Procédés catalytiques



**Exemple du
Fischer-Thropsch**

En post-combustion par solvants



The diagram illustrates a chemical looping process for CO2 capture. At the top, a power plant icon is labeled **VALORISATION CHALEUR HAUTE TEMPÉRATURE** (électricité, chaleur...). The process involves two main reactors: a **RÉACTEUR AIR** and a **RÉACTEUR FIOUL**. Air enters the **RÉACTEUR AIR**, where it is processed into **OXIDE MÉTALLIQUE**. Fuel (**COMBUSTIBLE + VAPEUR**, including charbon, gaz nature, or combustible liquide...) enters the **RÉACTEUR FIOUL**. The **OXIDE MÉTALLIQUE** is transferred to the **RÉACTEUR FIOUL**, where it reacts with the fuel to produce **MÉTAL** and **CO2**. The **MÉTAL** is then transferred back to the **RÉACTEUR AIR** to be re-oxidized. The **CO2** is then separated from the flue gas (**Séparation du dioxyde de carbone par simple condensation de l'eau des fumées**) and compressed (**Compression du dioxyde de carbone = seule pénalité énergétique**) for storage (**SITE DE STOCKAGE (géologique, EOR...)**) or used in an **UNITÉ DE VALORISATION (agriculture, chimie...)**. The process also includes **ÉCHANGEURS DE CHALEUR** and **AZOTE + OXYGÈNE** separation.

Stockage stationnaire des EnR

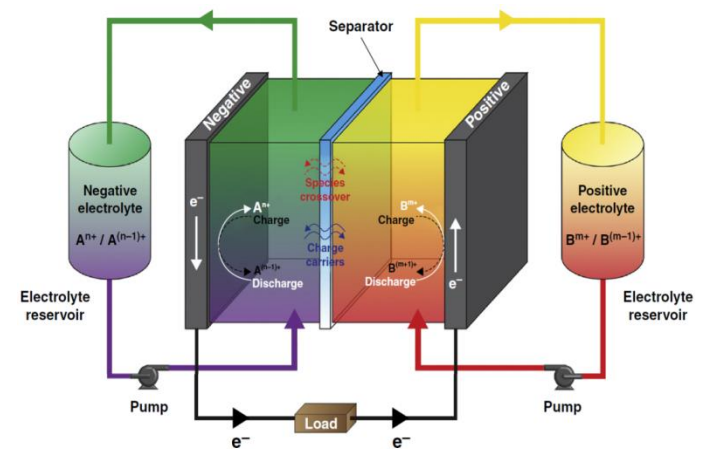
Electrochimique
Batterie à flux redox
Hydrogène
Thermique
Air comprimé



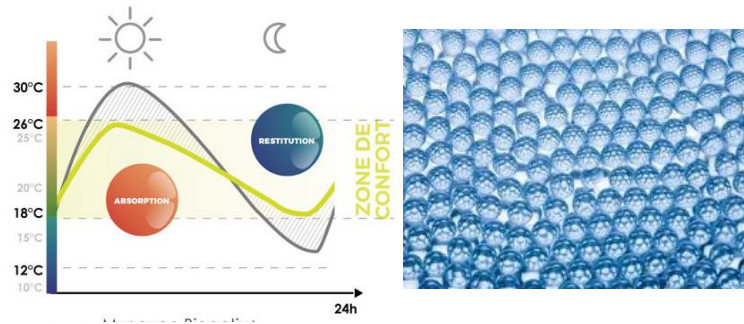
Colloque Panorama 2013



© P.Avavian/CEA



Matériaux à changement de phase



Matériaux thermoélectriques



Allègement et propriétés de surface



**Matériaux magnétiques
haute performance**

**Matériaux organiques
autoréparables**

Emergence de 4 grands domaines

- **Electrochimie** appliquée aux enjeux du stockage de l'énergie électrique à grande échelle
- **Catalyse hétérogène et catalyse homogène** essentielles pour une transformation efficace et propre des « ressources »
- **Chimie séparative**, y compris la chimie de captage du CO₂
- **Chimie des matériaux**

Quelles chimies pour quelles énergies ?

Le point de vue de l'ANCRE

