



SFT 20 mars 2008 Exergie

Le Programme Interdisciplinaire de recherche
sur l'Energie (PIE) du CNRS



- Historique
- Orientations
- Mode de fonctionnement



L'Energie : une longue tradition de Recherche au CNRS

1980--→ 2000 : PIRDES, ECOTECH, ECODEV

En 2001 : renouveler son Programme de Recherche

- 15 séminaires (laboratoires, industriels, institutionnels)
- Thématiques amont : Sujets à risque
- Croisement des compétences: pluridisciplinarité
- Structurer les communautés de chercheurs



Programme Energie



**Sciences
Fondamentales**

Socio-économie

Environnement

**Efficacité
énergétique**

**Production
d'énergie
avec émission
réduite de
CO₂**

**Promouvoir
les vecteurs**



Les thématiques

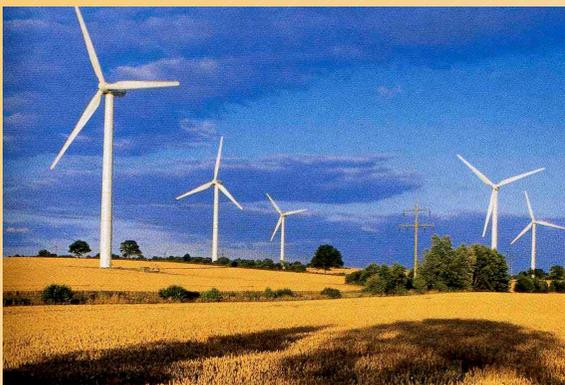
I – Efficacité énergétique



Composants
et systèmes



Bâtiment



Aspects sociétaux et
environnementaux



Composants, systèmes

Gestion de la chaleur et du froid

Echangeurs (encrassement, multifonctionnels...)

Conduite optimale des cascades énergétiques (récupération rejets)

Micro cogénération (Ericson, Stirling)

Machines frigo, pompes, machines trithermes, froid solaire ...

Thermodynamique, fluides, matériaux : (désorption, transferts internes à optimiser...), fonctionnement en transitoire, commande, modélisation

Métrologie, capteurs intelligents,



Composants, systèmes

Électricité

Interfaces de conversion, Optimisation des architectures, Contrôle et gestion optimale, maintenance prédictive

Sûreté de fonctionnement, nuisances

Entités autonomes (bâtiments, transports, sites isolés...)

Modèles (conception, lois de commande...), matériaux (pertes), thermique

Couplage de systèmes: centrales éoliennes, unités industrielles



Bâtiment

- des phénomènes aux systèmes:
 - ambiances, enveloppes, composants , leur intégration, réseaux
 - modélisation, échelles multiples
- bâtiment virtuel, bâtiment intelligent
- des concepts pour le futur: bâtiment à Zéro énergie
- articuler le réseau des laboratoires autour d 'INES



Aspects sociétaux et environnementaux

Place des ENR, du nucléaire et leurs impacts: ACV

Changement des comportements (éducation, communication...)

Scénarios prospectifs: Aménagement des villes, et des transports...

*---> Prolonger l'efficacité des technologies dans leur dimension
sociétale et environnementale*



Les thématiques

Programme Energie

II - Vers la production d'énergie avec émission réduite de CO2

Ressources

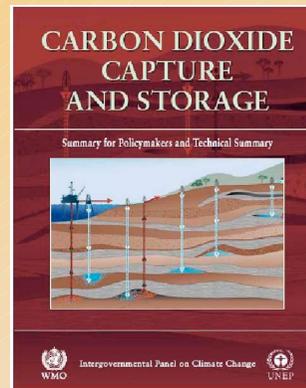


Biomasse

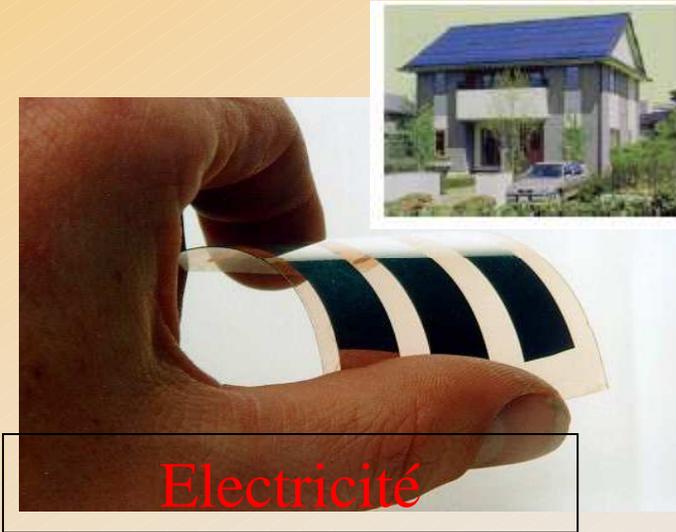
Hydrocarbures



Combustion



CO2



Electricité



Nucléaire



Gestion du carbone : ressources/... biocarburants combustion/CO₂

Ressource Biomasse: évaluation de la ressource, impacts, voie thermochimique et biologique, réacteurs, enzymes, génétique, 2eme génération

Ressources fossiles: renouveler les réserves (INSU) off shore profond, sables bitumineux (détection, modélisations...)

Procédés : Hydrocarbures--> carburants

Combustion: Flexibilité aux combustibles

Oxy-combustion avec capture du CO₂

Combustion avec forts taux de dilution

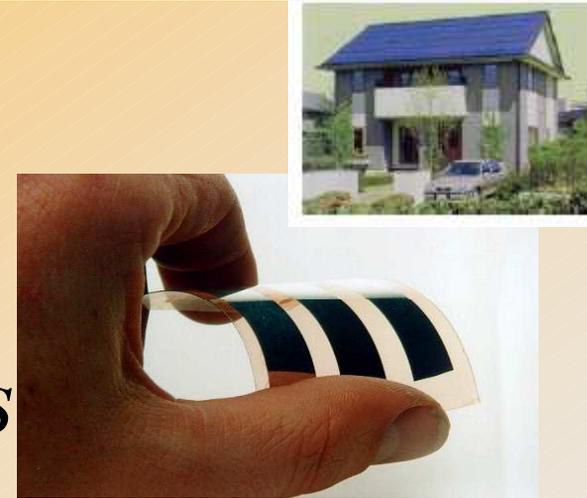
Captage et stockage **CO₂**



Production d'électricité propre

Photovoltaïque

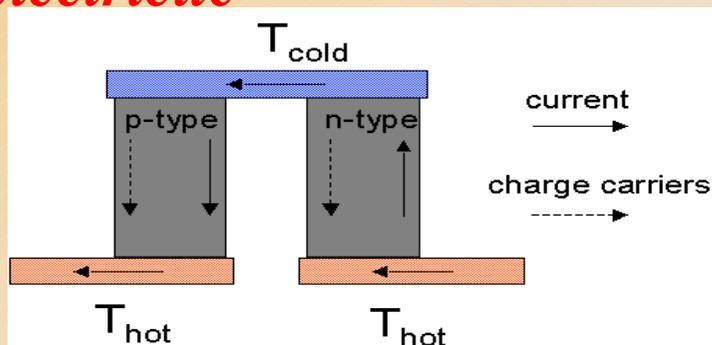
- Structurer la communauté, lien avec INES
- Organique, nanostructurés



Solaire concentré



Thermoélectricité



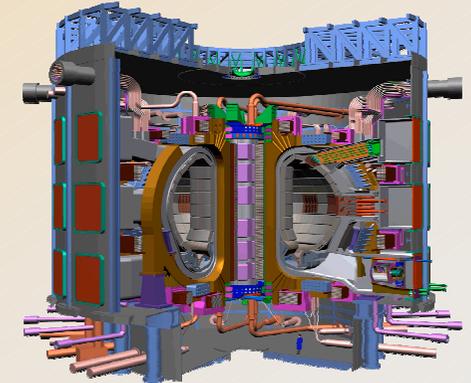


Nucléaire

Soutien aux programmes Gédépéon,
Simulation réacteurs,
Analyse des scénarios de déploiement d'une filière nucléaire durable

ITER et structuration de la communauté

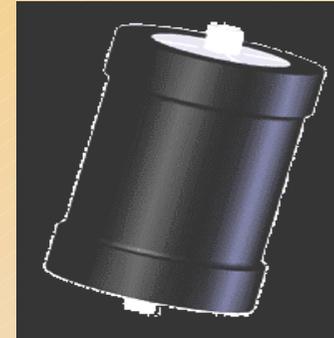
Coordination fusion-fission
dans le domaine des matériaux.



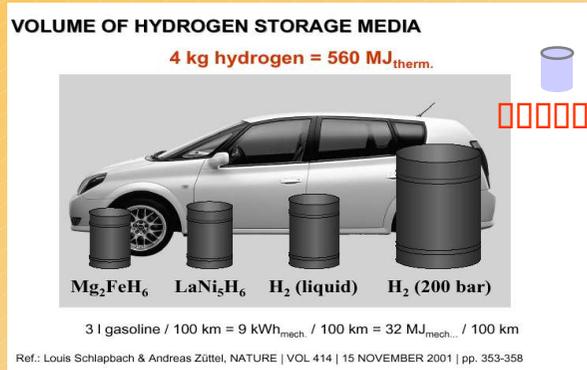


Les thématiques

III - Promotion des vecteurs hydrogène, électricité, chaleur

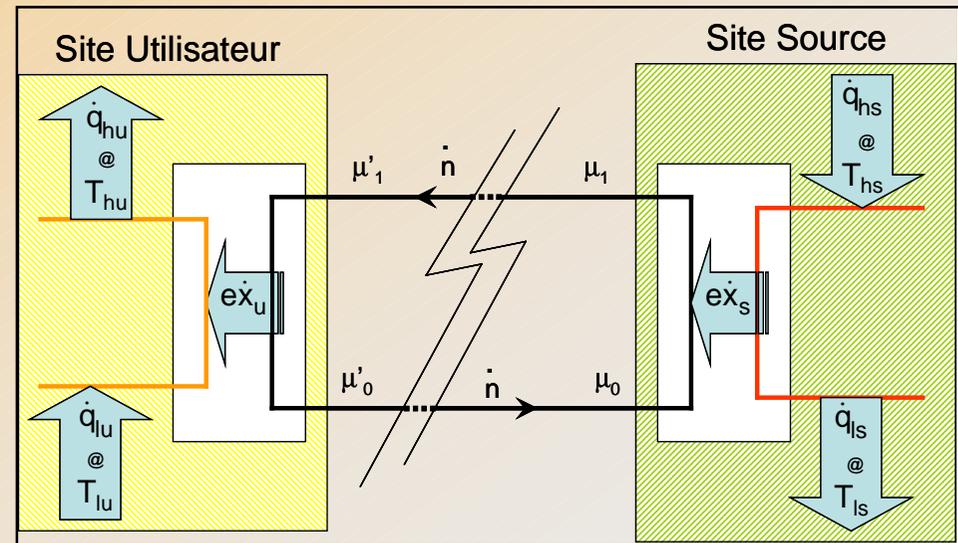


Stockage



Hydrogène

Transport





Hydrogène: Production,
Stockage,
Transport, Sécurité

Piles à combustible: Cœur de pile, Températures intermédiaires (SOFC / PEMFC), PCFC, Flexibilité combustible (DAFC)

Vecteur électricité

Réseaux, infrastructures critiques, interdépendance, maintenance prédictive, Production décentralisée, Demande / Offre, Stockage, smart grids

Vecteur Chaleur

Stockage, transport longue distance, froid (Solaire)



Socio économie et EDD

- Obstacles institutionnels
- Acceptabilité des technologies
- Développement Durable :exemple des biocarburants...

IV - Thématiques transverses

Physique et chimie

Énergies et nanosciences, catalyse et énergie,
Biologie, hydrogène, biocarburants...

Matériaux

- Fonctionnels, structure
- Usage et vieillissement



Quelques succès

Programme Energie

Energie massique des supercapacités *2

Instabilités de réseau de distribution électrique

PAC: réduction /10 épaisseur membrane
division/10 masse de catalyseur

Froid industriel: *2 flux de transport par coulis de glace

Modèles socio économiques: outils de prospective,
corrélations (Energie/ Transports/ Ville)



Brevets

Programme Energie

25 brevets

7 en PV (films minces Silicium)

3 sur procédé plasma dépôt de catalyseur dans PEMFC

1 électrolyte/cathode SOFC

1 membrane pour électrolyseur (H₂)

1 photo production H₂ (Hydrogénase)

1 frigoporteurs diphasiques...



Déploiement

Programme Energie

Appels à projets: 2007 (1,5 M€ ;37 projets 16 / 21) + CDD

2008 (1.7 M€; 26 projets 17/9) +CDD

7 **GAT** (Groupes d'Analyse Thématique)

->*Veille, Prospective, force de proposition*

Réseaux:

Forger des communautés (mutualisation de méthodes, moyens, thèses, préparation AP, Europe...)

Séminaires, Ecole des jeunes doctorants

Colloque annuel: 6,7 et 8 février 2008, *au Futuroscope*

Europe: ERAnets, JTI,...



2008 ?

Viser:

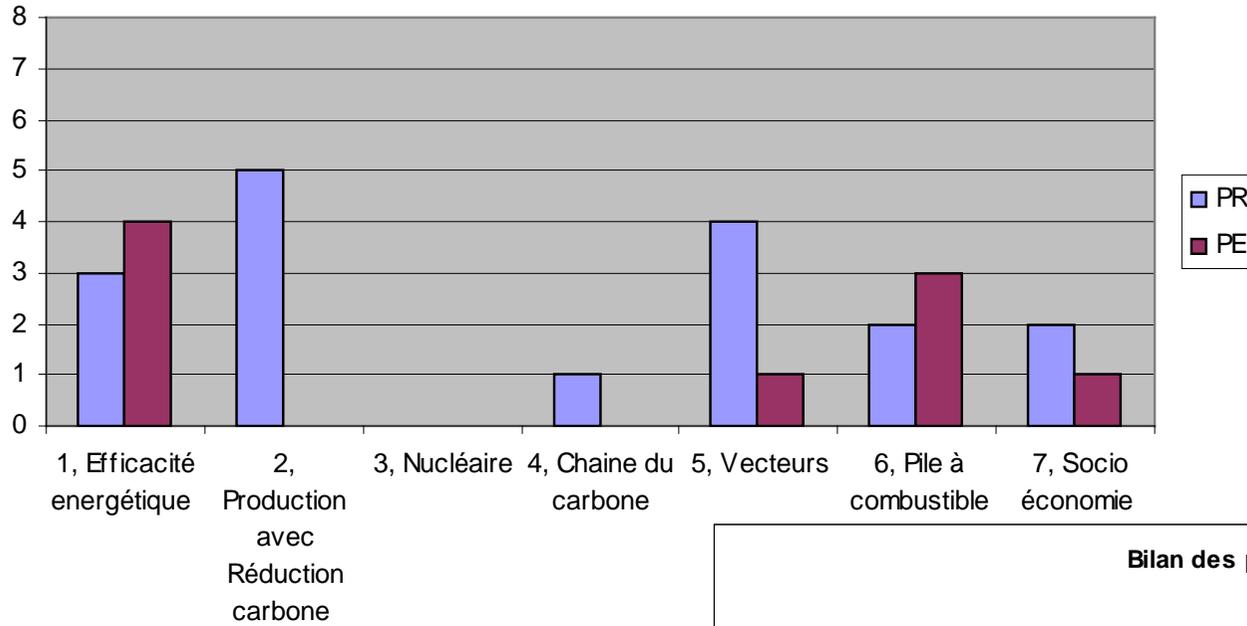
- force de prospective, de proposition (GAT)
- poursuite de la structuration: **réseaux** (PV..., +biomasse, CO₂...)
- Séminaires d'émergence

- Renforcer la présence : Europe, pôles de compétitivité**

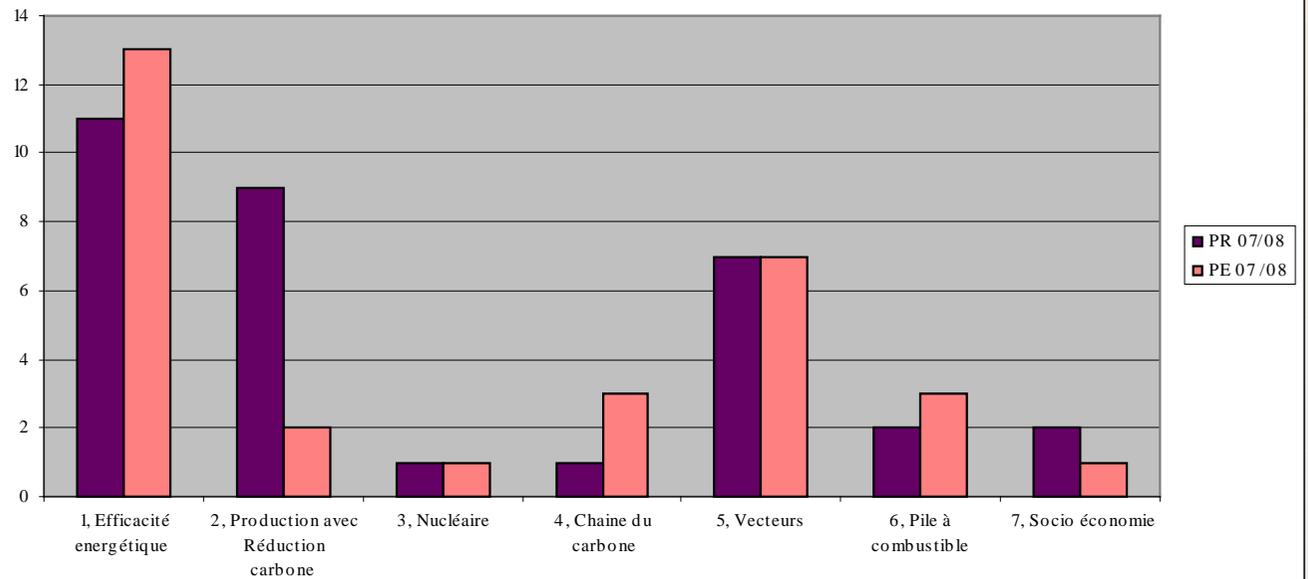
- Se rapprocher de la **DPI**: brevets, démarche vers partenaires industriels

- Opérer en synergie avec les autres partenaires institutionnels de la recherche française en Energie

Bilan des projets retenus sur 2008



Bilan des projets retenus sur 2007 / 2008



Effort du CNRS sur Energie (M€)

