



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

Programme ANR SEED 2012

(Systèmes énergétiques efficaces et décarbonés)

Position de la Micro-Cogénération

Pierre ODRU Responsable du Programme ANR SEED

Missions et outils de l'ANR

**Favoriser l'émergence
de nouveaux concepts**

- ↳ Appels à Projets Blancs / JCJC/ Retour PD
 - ↳ Emergence
 - ↳ *Atelier de Recherche Prospective*
 - ↳ *OH-Risques*

**Accroître
les efforts de recherche sur
des priorités économiques
et sociétales**

- ↳ Appels à Projets Thématiques
 - ↳ Appel à Projets « flash »

**Intensifier
les collaborations
recherche/industrie**

- ↳ Appels à Projets
Partenariaux
et Instituts Carnot

**Développer
les partenariats
internationaux**

- ↳ Appels à Projets
Transnationaux

L' ANR en bref

- **Chiffres clés 2005 – 2010**

 - ~ *4,2 milliards d'euros de projets financés en 6 ans*

 - ~ *1 400 projets financés/an - 12% à l'international*

 - ~ *4 000 équipes de recherche publiques et privées/an*

- **Mode d'action** - *Appels à Projets (AAP) compétitifs ~ 50/an*

- **Financement** - *Subventions - taux de soutien aux entreprises 30 à 45%*

- **Taux de sélection** - *21,5 % en 2010*

- **Un financement significatif pour chaque projet sélectionné :**

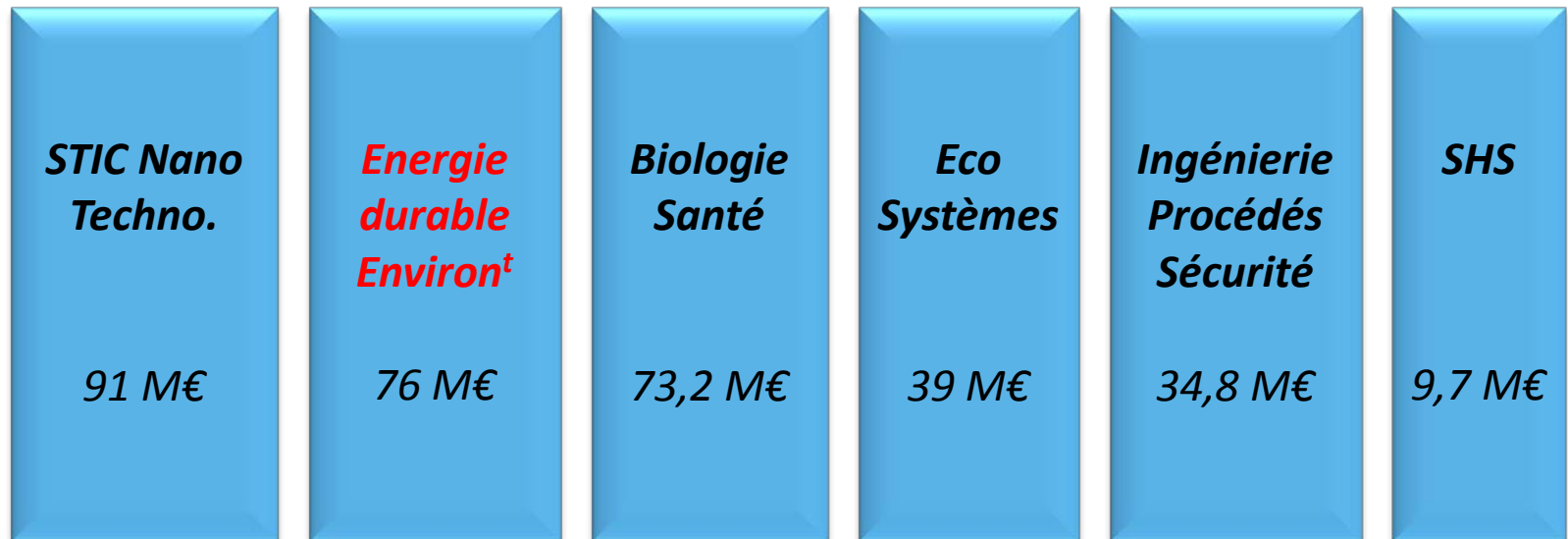
 - ✓ *Projets académiques : 430 K€*

 - ✓ *Projets partenariaux : 870 K€*

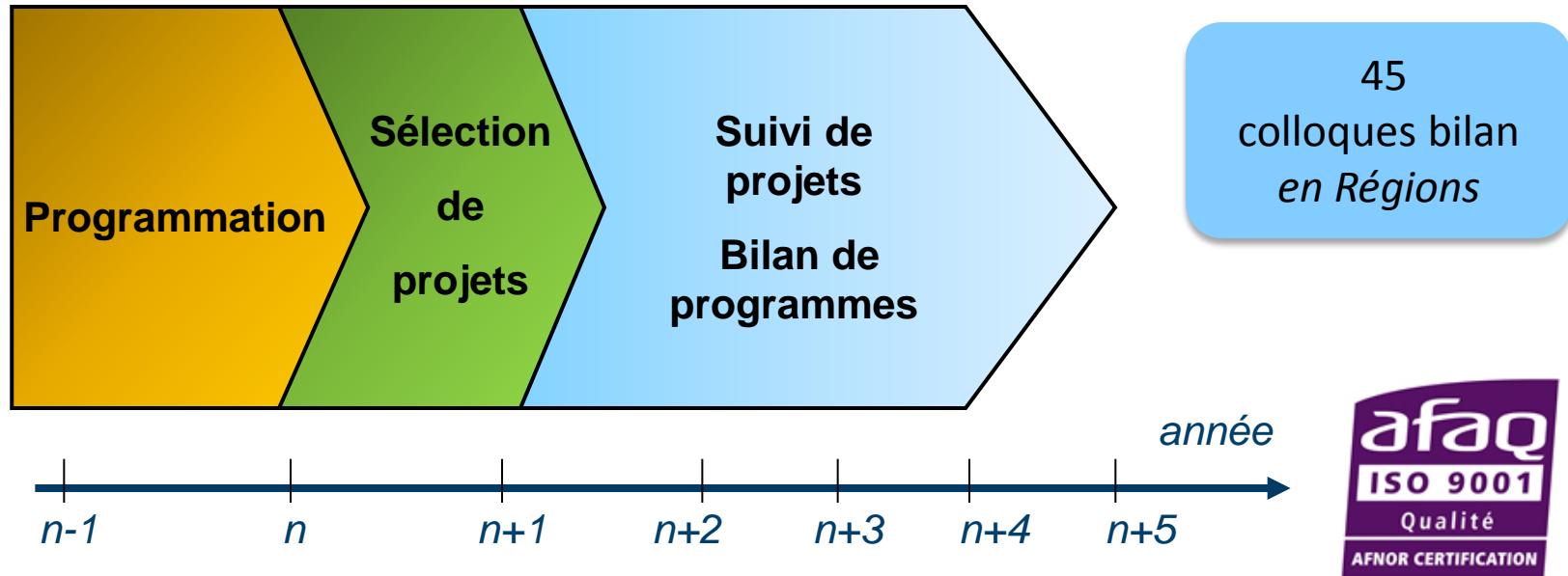
Dotations par domaine scientifique

2010 : 630 M€

Non-Thématique 305 M€



Les 3 Processus fondamentaux de l'ANR



Evaluation par les pairs

- 6000 projets soumis/an
- 14500 experts mobilisés /an
- 38,5 % d'experts internationaux

Programmes partenariaux

- 40 % d'industriels dans les comités
- 50 % d'industriels pour les expertises

ENERGIE - ANR

Eléments de cadrage de la programmation

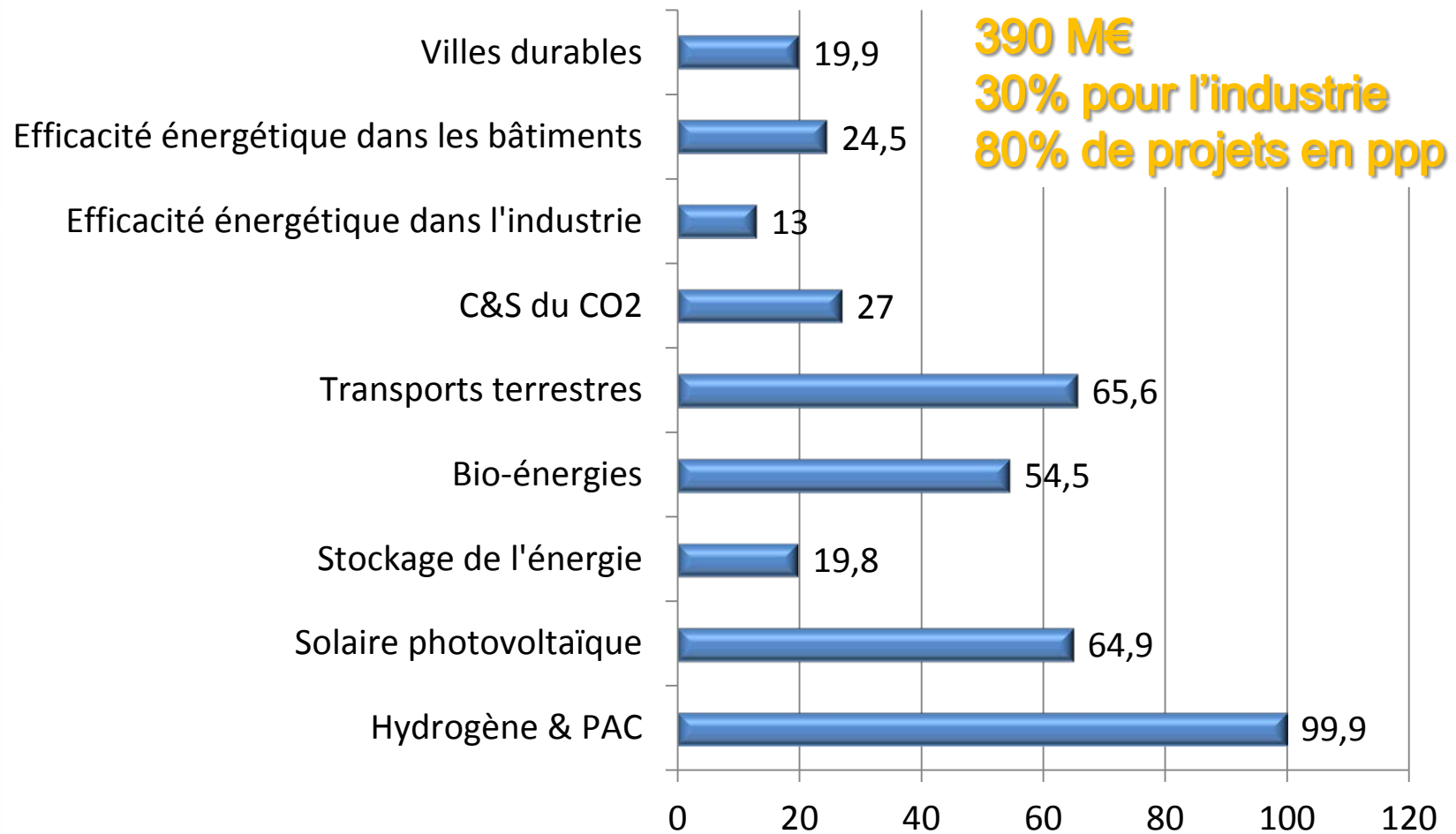
- Le **Plan climat-énergie européen**, adopté le 23 janvier 2008 par la Commission européenne : objectif européen 2020 => 3 X 20
 - diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre
 - réduire de 20 % la consommation d'énergie
 - atteindre 20 % d'énergies renouvelables dans le bouquet énergétique

- **La politique nationale** dans le domaine de l'énergie, avec l'objectif de **division par quatre des émissions de GES d'ici 2050**

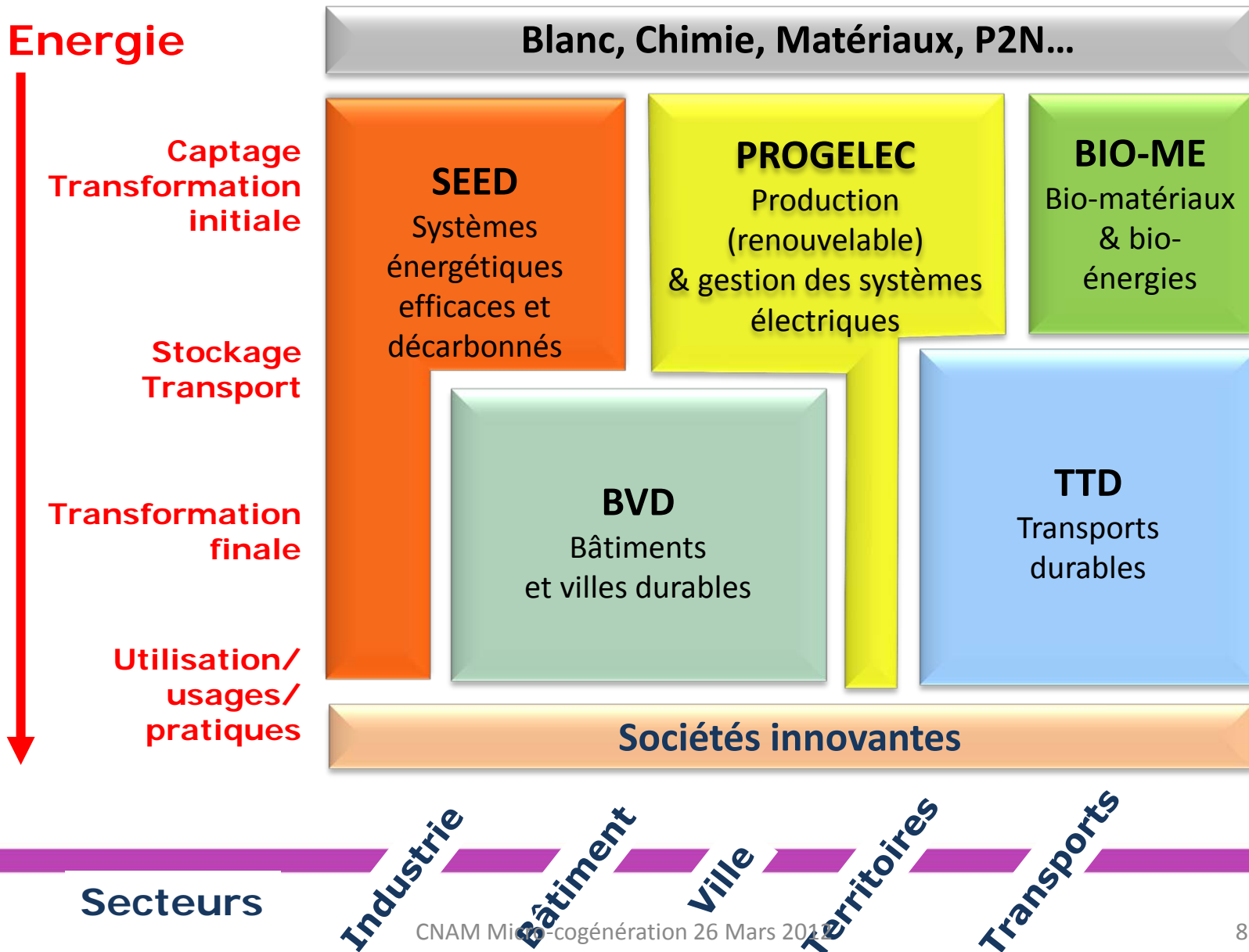
- Les priorités du **Grenelle de l'environnement** (notamment du COMOP recherche) **et du Schéma National Recherche Innovation SNRI** dans le domaine de l'énergie

ENERGIE – ANR

AAP 2005-2010 - Total des aides (M€)



Le cadre actuel de la programmation énergie



Le programme ANR SEED

Systèmes Energétiques Efficaces et Décarbonés

Le programme ANR SEED, **Systèmes Energétiques Efficaces et Décarbonés**, fortement axé sur le développement technologique.

Trois axes thématiques :

- Efficacité énergétique dans l'industrie et les équipements du bâtiment;
- Valorisation de la chaleur;
- Captage, stockage et valorisation du CO₂.

Programme SEED: antériorités

Programme CO2 de 2005 à 2008

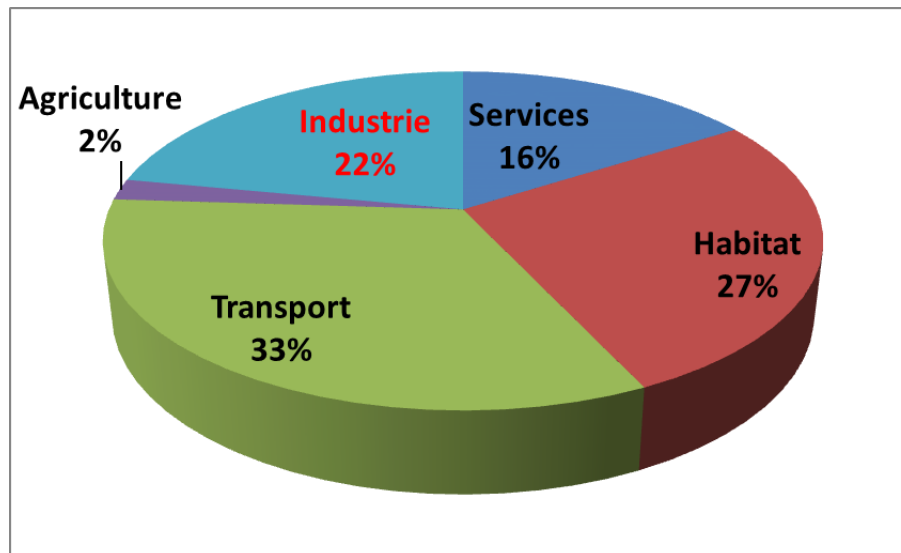
Programme EESI (Efficacité Energétique et Réduction du CO2 dans les Systèmes Industriels), 2009 et 2010

Programme Stockage de l'Energie, axe stockage thermique (2007 – 2010)

Programme Habisol, axe équipement énergétique des bâtiments

- **45 projets financés**
- **Montant d'aides dispensées: 49 millions d'euros**

Programme SEED enjeux énergétiques

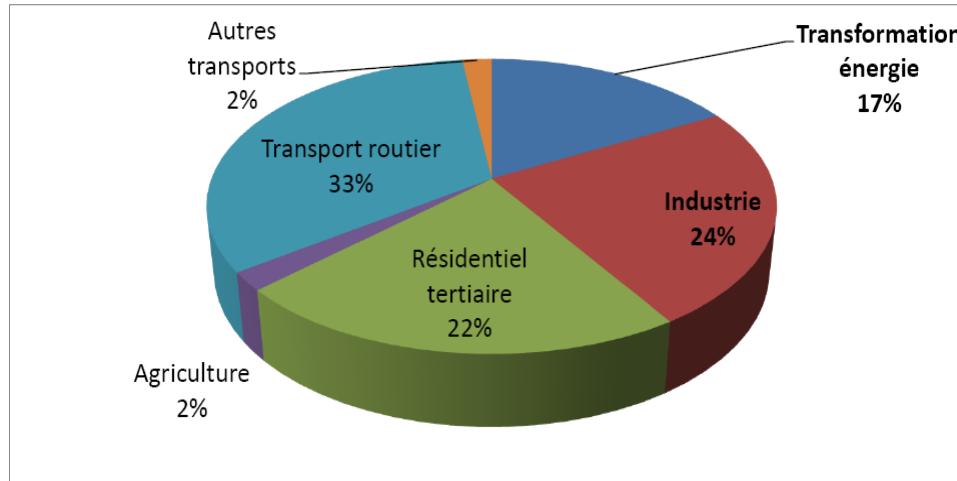


Consommation nationale en énergie finale: 160 Mtep/an

- ~ 43% dans le secteur habitat/tertiaire
- ~ 24% pour le secteur industriel et l'agriculture

Majoritairement pour couvrir des besoins en chaleur.

Programme SEED: enjeux CO2



En France, le secteur industriel et agricole produit plus de 40% des émissions de CO2, soit 152 MT/an sur 380 MT global.

Ce taux est généralement plus élevé dans le monde, lié à des mix énergétiques électriques à base d'énergies fossiles.

Programme SEED: axes thématiques

Axe thématique 1: efficacité et durabilité des systèmes énergétiques

- 1,1: Quantification des gisements d'énergies potentiellement récupérables et outils associés
- 1,2: Efficacité énergétique des composants des chaînes énergétiques
- 1,3: Accroissement de l'efficacité des systèmes énergétiques.

Dans tous les cas les Analyses de Cycle de Vie devront être soigneusement documentées.

Programme SEED: axes thématiques 1

- **Sous thème 1,2: Efficacité énergétique des composants des chaînes énergétiques.**

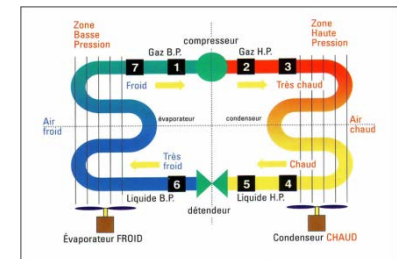
Equipements électriques et de production de l'électricité, éclairage, moteurs, moteurs Stirling, cogénération, électronique, induction...

Equipements pour le bâtiment, notamment adaptation à la climatisation des bâtiments basse consommation, pompes à chaleur, **microturbine**, développement des sources renouvelables, pilotage et optimisation...

Equipements des chaînes thermiques de l'industrie, fours, sécheurs, échangeurs, production de froid, **en insistant sur l'innovation...**



Ampoule basse consommation



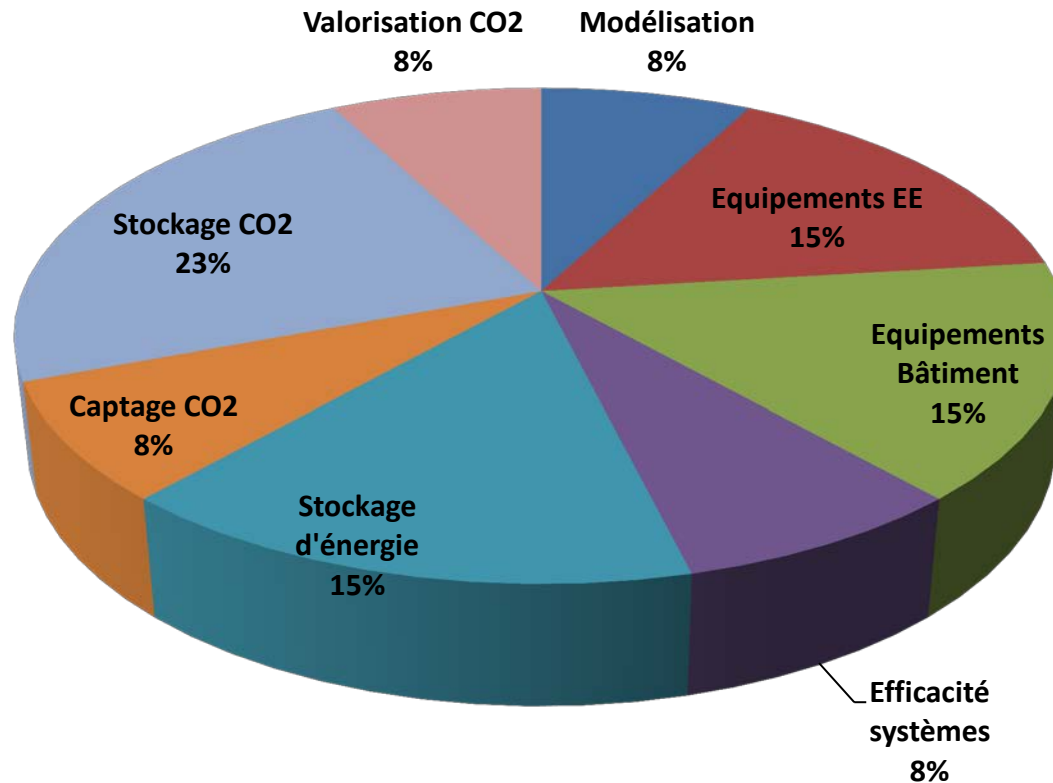
Pompe à chaleur



Echangeur

SEED 2011: résultats

52 projets reçus pour une aide demandée totale de 39 millions d'euros.



- 13 projets sélectionné (25%)
- Aide totale accordée: 9,8 millions d'euros (25%)

PROJETS ANR MICRO COGENERATION

La micro cogénération s'intègre donc parfaitement dans l'axe 1 de SEED : amélioration du rendement de l'énergie primaire, effacement de la pointe électrique, production d'énergie décentralisée pour le bâtiment, équipement innovant...

Trois projets recensés:

Micro 15 kWh: Système de micro-cogénération et de ventilation adapté aux logements à très faibles besoins énergétiques (PREBAT 2006)

CETI: Chaudière Electro Thermique Intégrée (Blanc 2008)

TRICOM : Etudes théoriques et expérimentales d'un système tritherme intégrant une compression thermique originale du fluide de travail, destiné au marché résidentiel du chauffage et de la micro-cogénération (SEED 2011).

MICRO 15 kWh



EA 3028

LABORATOIRE
P H A S E

Physique de l'Homme Appliquée à Son Environnement



Système de micro-cogénération et de ventilation adapté aux logements à très faibles besoins énergétiques (PREBAT 2006, aide ANR 507 k€)

Objectif: conception d'un système associant micro-cogénération à base de bois, chauffage aéraulique et ventilation, destinés à des logements confortables et à très faibles besoins en énergie.

Système de petite dimension, composé d'un brûleur à granulé de bois et d'une chambre à combustion, actionnant un moteur Stirling couplé à un générateur d'électricité. La chaleur résiduelle est utilisée pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

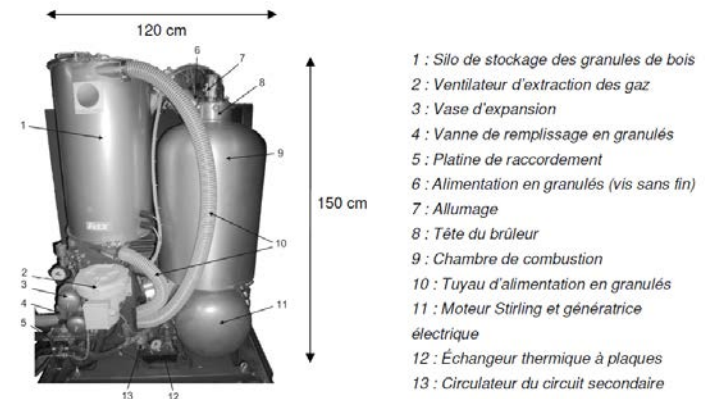
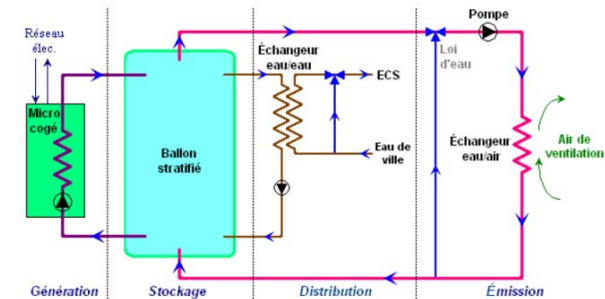


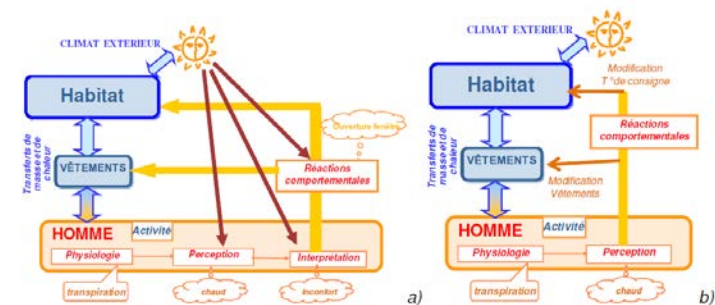
Figure 1 : Vue de l'unité de micro-cogénération à bois étudiée.

MICRO 15 kWh

Réalisation d'un banc d'essai permettant de simuler le fonctionnement réel et établir le bilan énergétique de la machine: performances obtenues limitées (chaleur et électricité par rapport au PVS) et niveau de fiabilité à revoir (instabilité de la régulation des pompes et de la combustion du bois, mauvaise évacuation des cendres..).



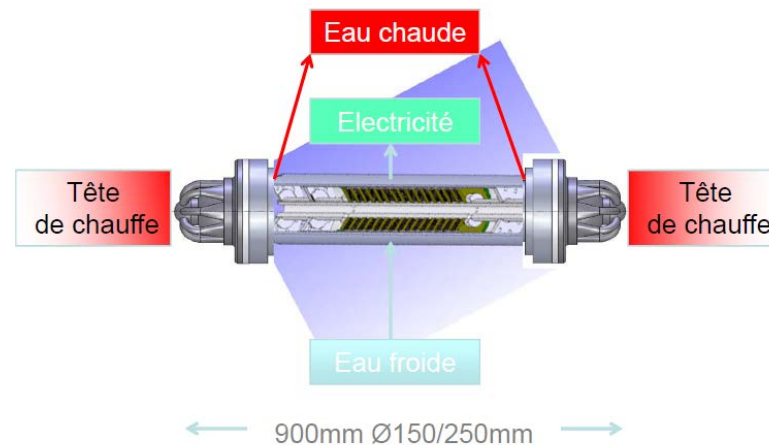
Intégration d'un modèle de comportement thermique simple de l'homme à un outil de simulation thermique dynamique du bâtiment.



CETI

CETI (Chaudière ElectroThermique Intégrée) est un microcogénérateur qui doit s'intégrer à une chaudière électrogène, destiné à une application résidentielle et répondant à l'ensemble des besoins thermiques d'un logement (Chauffage et Eau Chaude Sanitaire) tout en offrant le bénéfice d'une production électrique complémentaire au réseau de distribution public.

Prototype de cogénérateur, siège d'une chaîne de conversion énergétique thermo-mécano-magnéto-électrique utilisant les principes d'un moteur Stirling à piston libre et d'une génération électrique inductive directe.



SEED 2011 TRICOM



boostHEAT



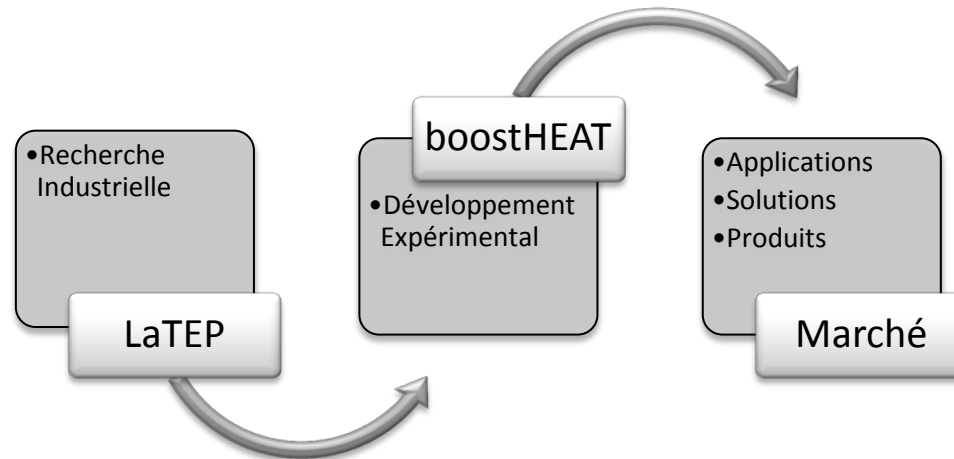
Etudes théoriques et expérimentales d'un système tritherme intégrant une compression thermique originale du fluide de travail, destiné au marché résidentiel du chauffage et de la micro-cogénération.

- Consortium:
 - boostHEAT SAS
 - LaTEP (Université de Pau)

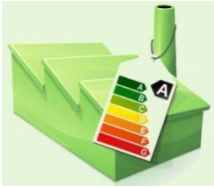
- Durée : 36 mois
- Coût complet : 1.765 k€
- Aide : 795 k€

- Demande de brevet en cours sur la technologie

SEED 2011 TRICOM



- Modélisation thermodynamique d'un cycle original de compression thermique
- Modélisation et optimisation d'un compresseur thermique régénératif multi-étagé à apport de chaleur externe
- Réalisation, expérimentation et mesure de performance de prototypes du compresseur thermique boostHEAT
- Convergence de la technologie de compression thermique et des moteurs à apport de chaleur externe pour des applications combinant le chauffage et la micro-cogénération.



Appel à Projets SEED 2012 en cours

<http://www.agence-nationale-recherche.fr/programmes-de-recherche/appel-detail/systemes-energetiques-efficaces-et-decarbones-seed-2012/>

Clôture le 23 Mars 2012 12h

MERCI POUR VOTRE ATTENTION