

# Feuille de route Habitat et technologies

Quels systèmes énergétiques et formes d'habitat dans les bâtiments à l'horizon  
2025 ?



Hervé DELAS

Direction Recherche et Innovation – CRIGEN – Macro Projet BEST – Projet PROBAT

# Préparer l'avenir avec la prospective énergétique dans les bâtiments

## Evolution des logements

- Forme, surface et caractéristiques des logements de demain



### Roadmap Habitat 2025

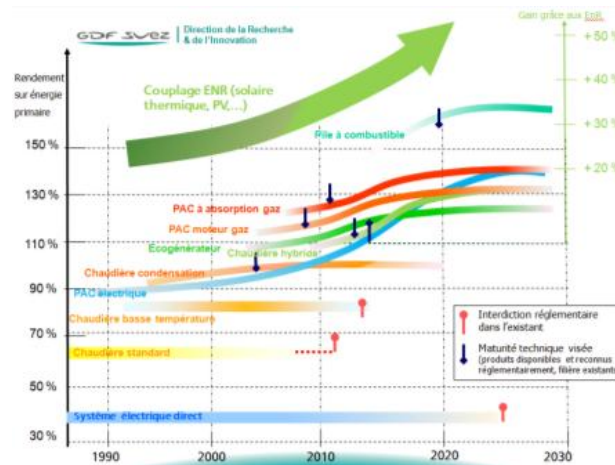


## Evolution des systèmes énergétiques

- Les nouveaux systèmes énergétiques en développement et à venir sur le marché



### Roadmap Technologique



## Evolutions sociologiques

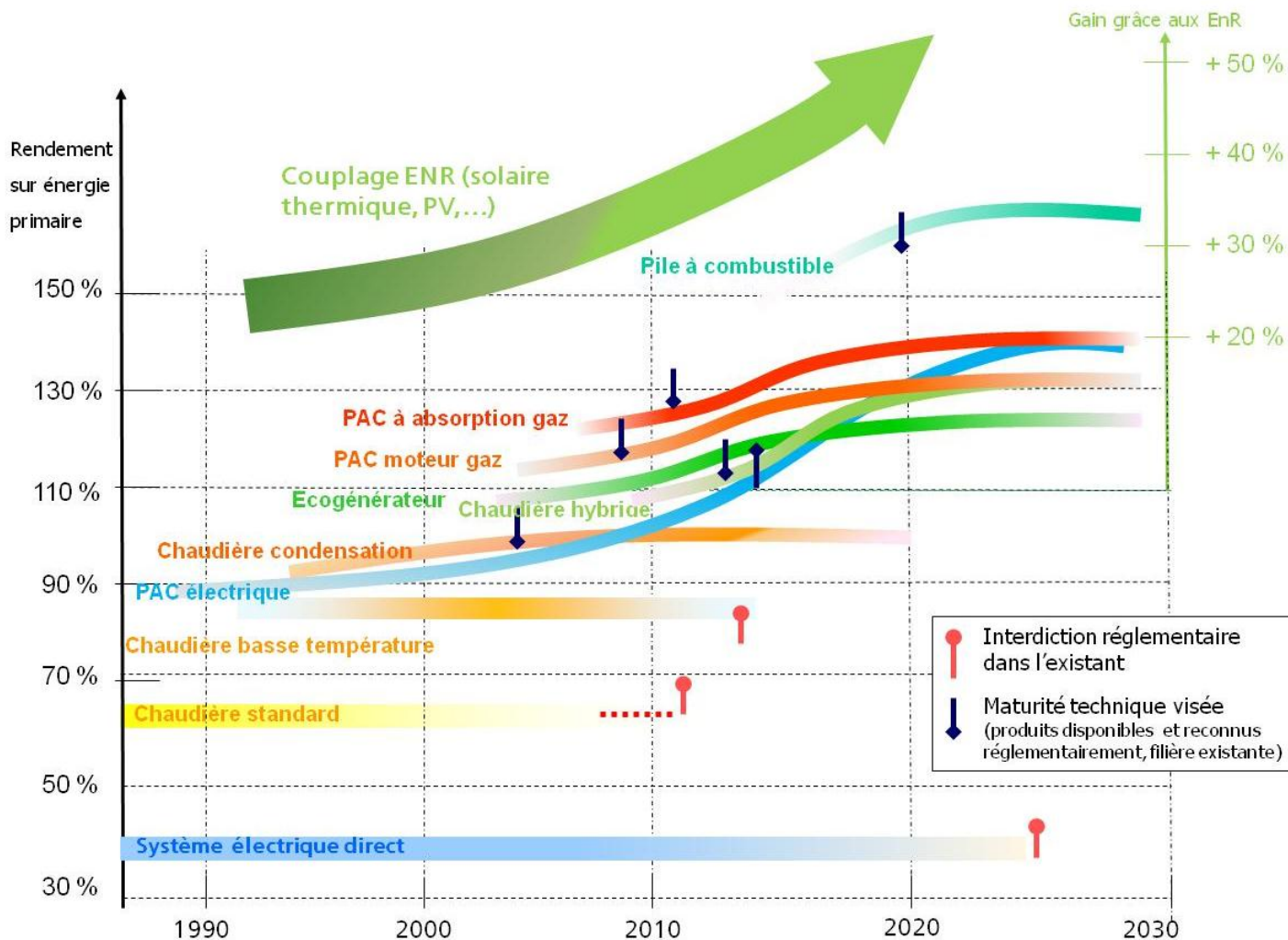
- Analyse des comportements des habitants et de leurs attentes



### Etudes sociologiques qualitatives et quantitatives



# Roadmap Technologique – des produits plus performants et des couplages intelligents



## Axes d'évolution des systèmes :

1. Amélioration du rendement des appareils

2. Apport des EnR (20 à 50% de gain en EP)

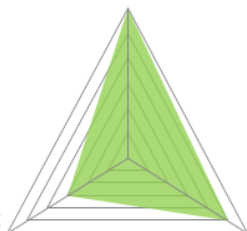
3. Hybridations entre énergies conventionnelles

4. Production électrique décentralisée

# Roadmap Habitat 2025 : Les 3 principaux scénarios

e – home : « Grenelle + »

Offre : Performante et variée

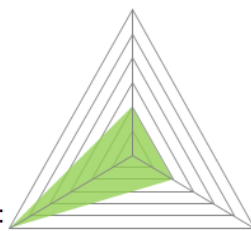


Pouvoirs Publics : facilitateurs

Demande : technophile

Sous contrôle : « Grenelle »

Offre : Basique et robuste

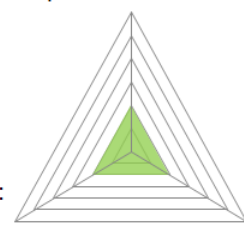


Pouvoirs Publics : Coercitifs

Demande : Sous contrainte

A petit feu : « Grenelle – »

Offre : Idem 2008, pas d'innovation

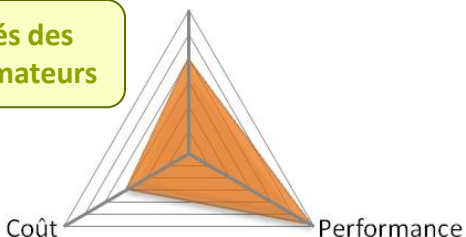


Pouvoirs Publics : Protecteurs et défétistes

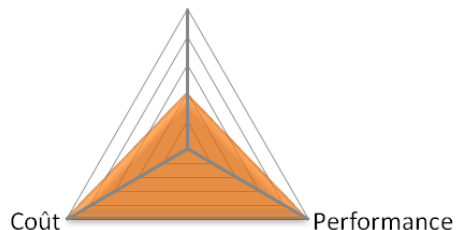
Demande : Pas d'investissement

Confort

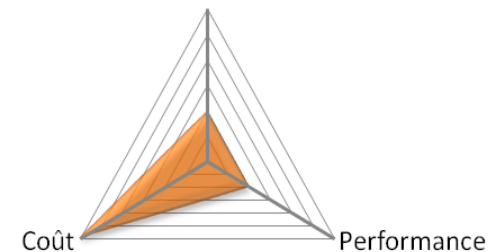
Priorités des consommateurs



Confort



Confort

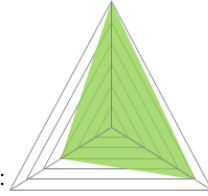


Scénario e-home détaillé dans la suite

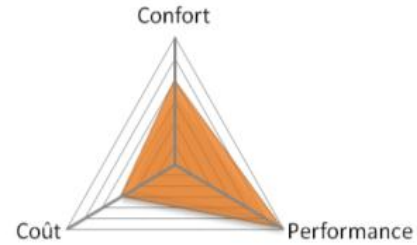
# ■ Scénario e-Home : Grenelle +

Offre : Performante  
et variée

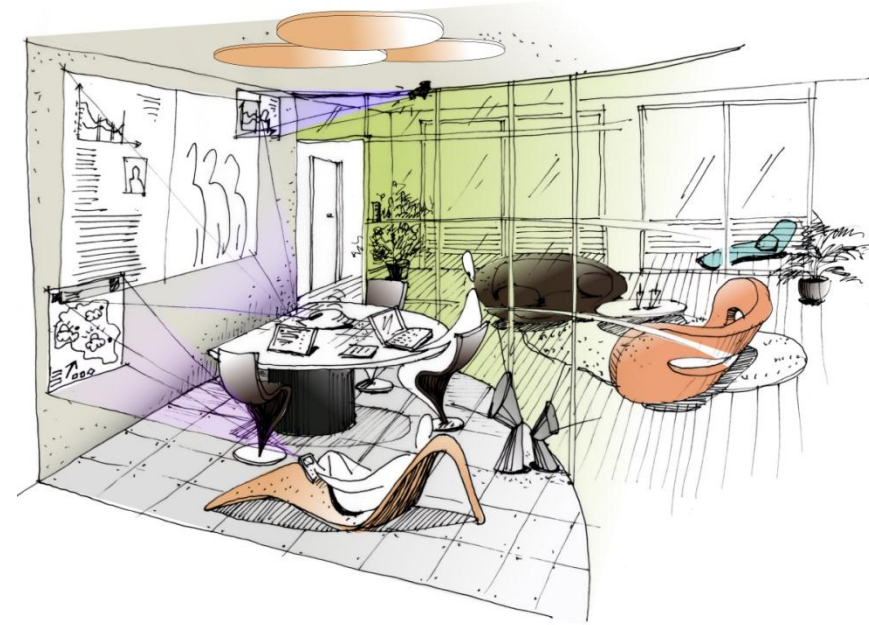
Pouvoirs Publics :  
facilitateurs



Demande :  
technophile



Priorités des consommateurs



Un écoquartier neuf mixant habitat collectif et individuel

- 100 m<sup>2</sup>/logement en moyenne
- Fort niveau d'équipement technologique
- Bâtiments à énergie positive

## Les principales tendances

	<b>Solutions privilégiées</b>	<b>Autres solutions adaptées</b>	<b>Justification des choix</b>
<b>Chauffage / Eau chaude sanitaire (systèmes individuels)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes hybrides (gaz + EnR, gaz + élec)</li> <li>• Système monobloc 4 en 1</li> <li>• Emission vecteur air ou plinthes chauffantes à eau</li> <li>• Couplage solaire thermique</li> <li>• Ballons ECS décentralisés aux points de puisage</li> <li>• Récupération chaleur sur eaux usées par point de puisage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecogénérateur</li> <li>• Pile à combustible SOFC</li> <li>• Poêle granulé bois automatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer le confort thermique d'hiver / d'été</li> <li>• Minimiser les consommations</li> <li>• Permettre des arbitrages sur les performances / le coût des énergies</li> <li>• Compacité et adaptation puissance aux faibles besoins</li> </ul>
<b>Ventilation / Climatisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VMC double flux</li> <li>• Couplage ventilation naturelle</li> <li>• Pilotage Qualité Air Intérieur</li> <li>• Climatisation via PAC réversible</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte préoccupation pour la qualité d'air</li> <li>• Recherche d'un confort thermique immédiat et homogène</li> </ul>

## Les principales tendances

	<b>Solutions privilégiées</b>	<b>Autres solutions adaptées</b>	<b>Justification des choix</b>
<b>NTIC / Comptage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilotage à distance des équipements</li> <li>• Compteurs bidirectionnels</li> <li>• Informations instantanées</li> <li>• Appel automatique dépannage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domotique très présente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommateurs technophiles</li> <li>• Besoin de confort et de services</li> </ul>
<b>Production électrique décentralisée et stockage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV cristallin ou couche mince haut rendement</li> <li>• Solaire hybride PV / thermique</li> <li>• Stockage batteries Pb ou Li-Ion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-cogénération gaz Stirling ou pile à combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche d'autonomie énergétique</li> <li>• Optimisation dans un contexte de prix de marché volatils</li> </ul>
<b>Eclairage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED et OLED</li> <li>• Protections solaires amovibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitrage électrochrome</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspect design, faible consommation, création d'ambiances</li> </ul>

## ■ Enseignements pour les systèmes en développement

- Systèmes **multiénergies** (couplage gaz/EnR, hybridations)
- **Réduction de la puissance** et meilleure compacité des systèmes thermiques individuels
- Rôle accru du **vecteur air** (ventilation et émetteur de chauffage)
- Développement d'émetteurs **vecteur eau** à moindre inertie
- Prise en compte et pilotage actif de la **qualité de l'air intérieur** des logements
- Nécessité de **produire de l'électricité** dans les bâtiments à énergie positive
- Identifier toutes les **sources de récupération** d'énergie : solaire, eaux grises...

## ■ Le travail se poursuit...

### Un travail collaboratif

- Avec les constructeurs et syndicats de fabricants (comme UNICLIMA) sur la Roadmap
- Collaborations sur le développement produits : vecteur air, chaudières basse puissance, systèmes hybrides...

### Des études sociologiques qui apportent un éclairage sur les besoins réels

- Nécessité d'améliorer l'interface équipement/habitant
- Retour sur l'usage des nouvelles fonctionnalités...

### Une vision amenée à évoluer

- Ajustement au gré du contexte général, de la réglementation et des innovations technologiques

**Merci de votre attention**