



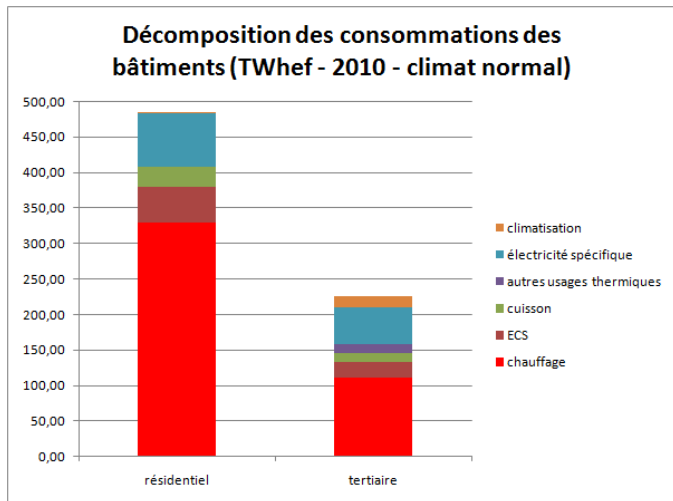
LA RÉALITÉ DES GISEMENTS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS

3^{ème} journée CNRS de Dialogue sur la Transition Energétique

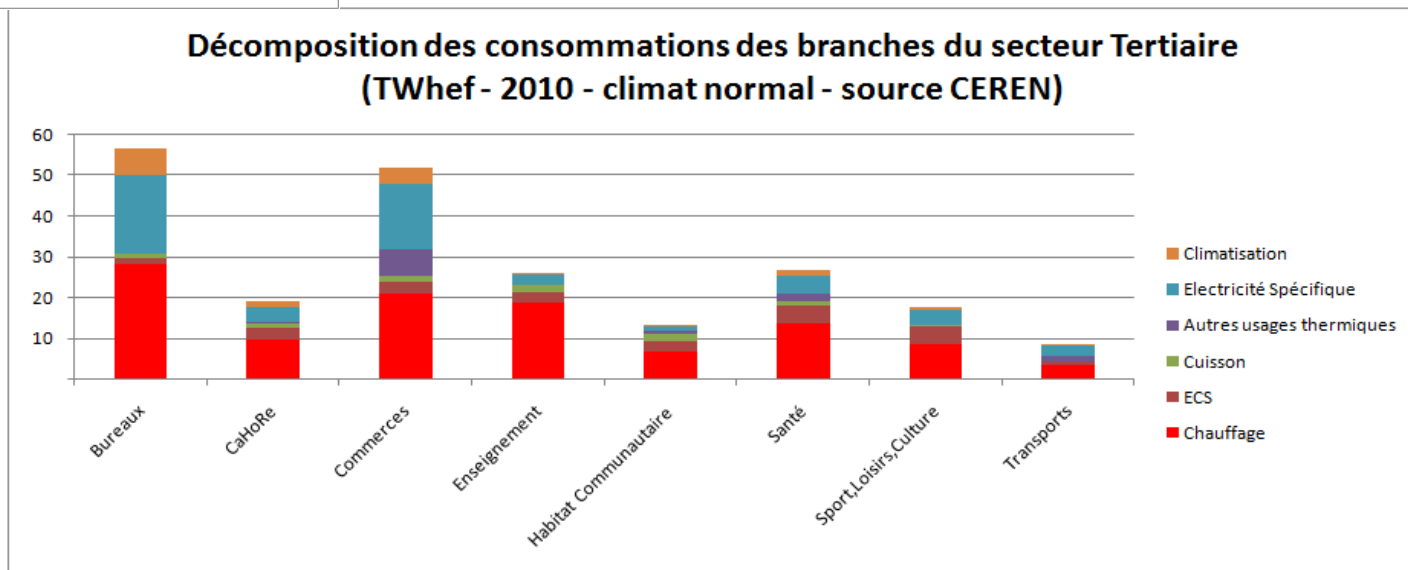
Marie Hélène Laurent – EDF R&D marie-helene.laurent@edf.fr

20 Mars 2014

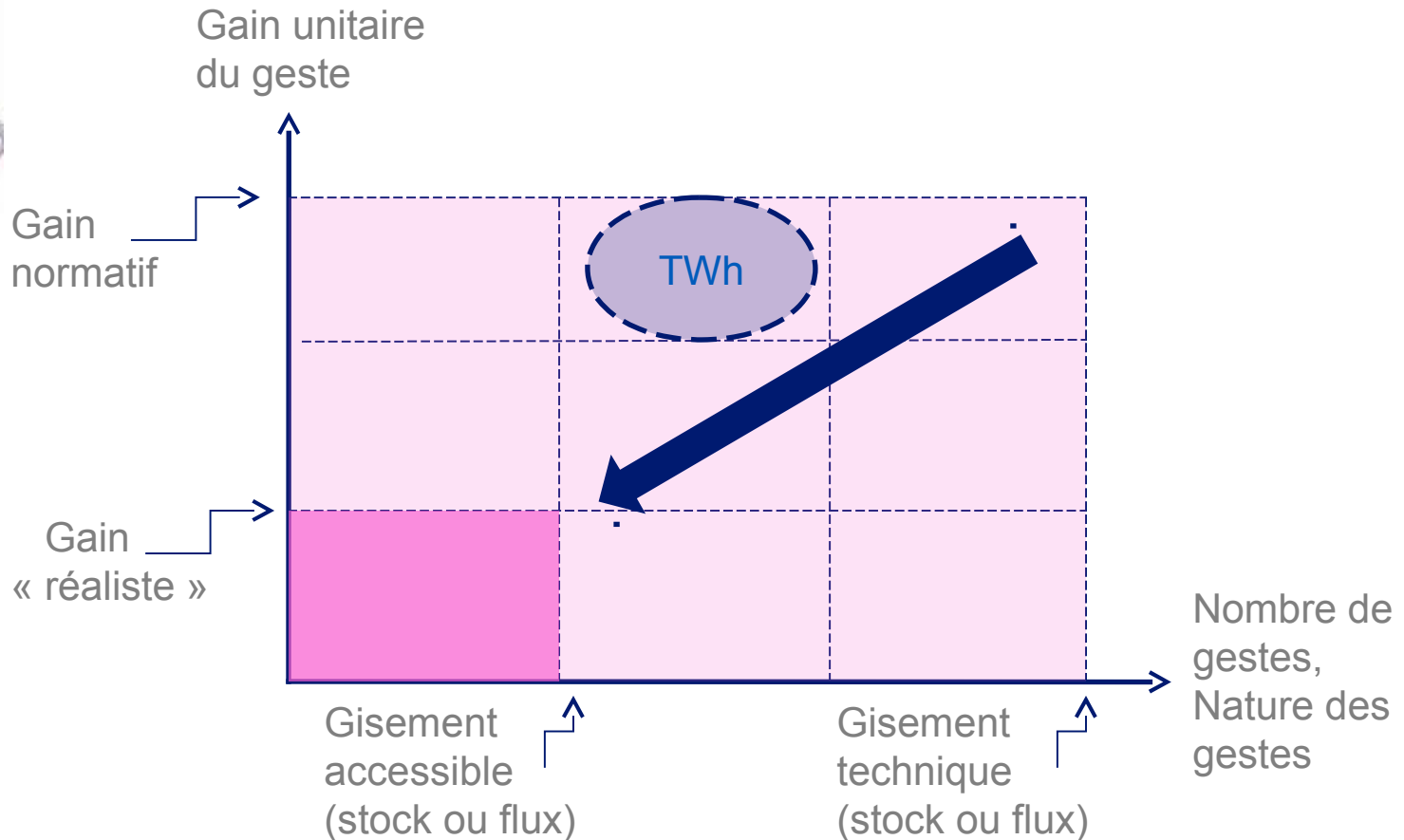
QUELLES CONSOMMATIONS ? QUELS USAGES ? QUELLES BRANCHES ?



- Le chauffage, premier usage des bâtiments, même en Tertiaire, suivi par l'électricité dite « spécifique »
- Le résidentiel consomme deux fois plus que le tertiaire
- Bureaux et commerces : 50% des consommations du secteur tertiaire



DES GISEMENTS TECHNIQUES AUX GISEMENTS ACCESSIBLES OU COMMENT PELER LES OIGNONS

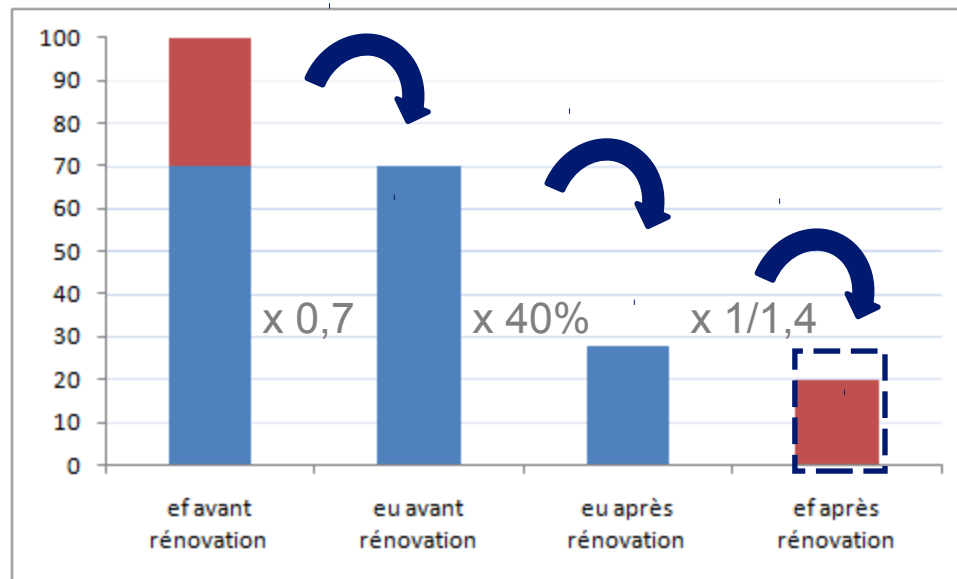


LE CAS DU CHAUFFAGE EN RÉSIDENTIEL : LE GISEMENT TECHNIQUE AU CRIBLE DU COMPORTEMENT QUOTIDIEN

- **Gisement technique (étude CLIP Habitat Facteur 4 – Nov 2010) :**

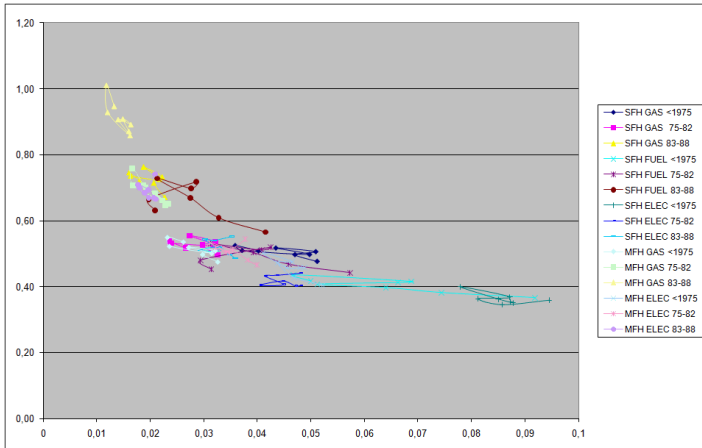
- Les besoins (énergie utile) conventionnels de chauffage obtenus par réhabilitation de l'enveloppe et de la ventilation peuvent être réduits de 60%
- Le rendement des équipements de chauffage peut être multiplié par environ 2 (selon les scénarios) : 0,7 → 1,4

→ gain théorique sur les consommations de chauffage des logements : 80% !

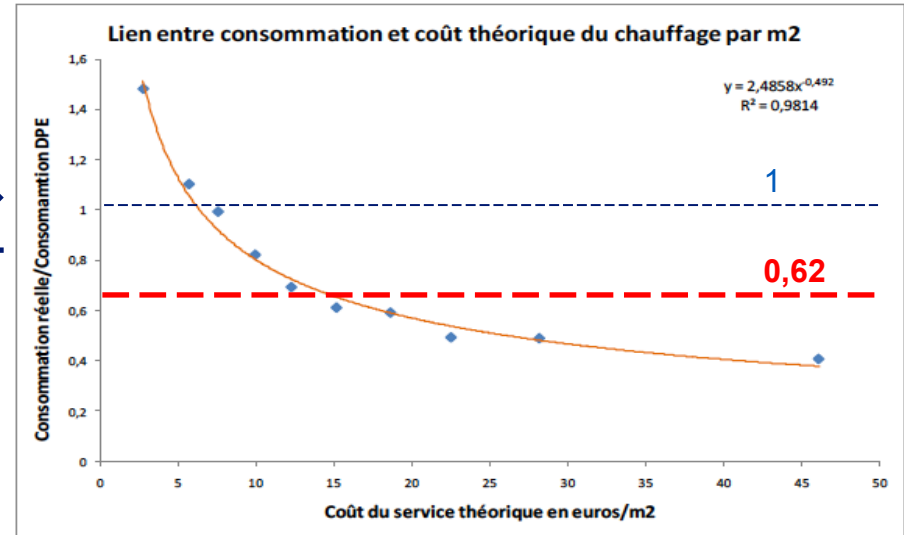


Gisement technique = généralisation instantanée des MTD partout où le geste est techniquement possible et profitable.

A QUELLE CONSOMMATION INITIALE S'APPLIQUE CE 80% ?



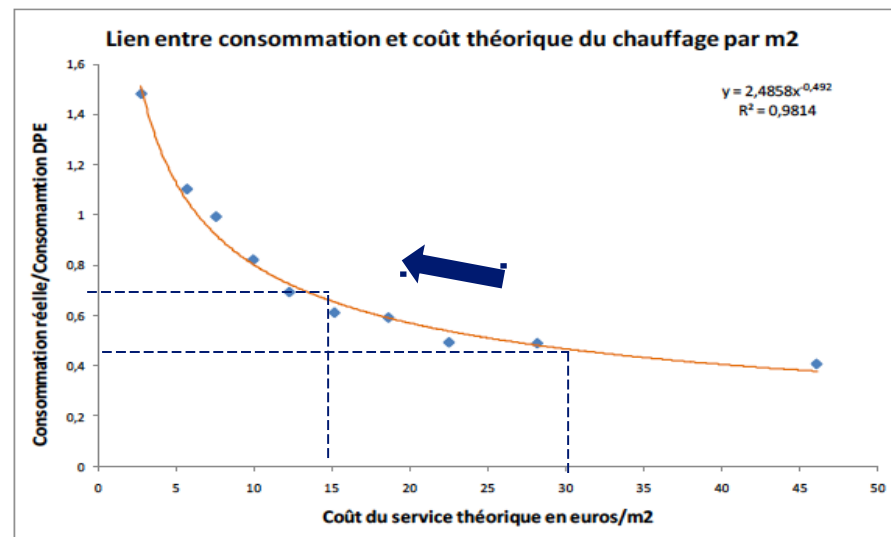
Source : B. Allibe, thèse CIRED – EDF R&D (2012)
Courbe établie pour les chauffages centraux individuels



- La consommation normative de chauffage des logements français vaudrait selon le DPE 510 TWh/ef (330 TWh/ef divisé par 0,62 pour les CCI et par 1,2 pour les CCC = 510 TWh/ef)
- Actionner le gisement technique (théorique) max revient à baisser la consommation de chauffage à $510 \times 0,2 = 102 \text{ TWh/ef}$ (soit une division par un peu plus de 3 des consommations actuelles)
- Et non à $330 \times 0,2 = 66 \text{ TWh/ef}$ (division par 5)

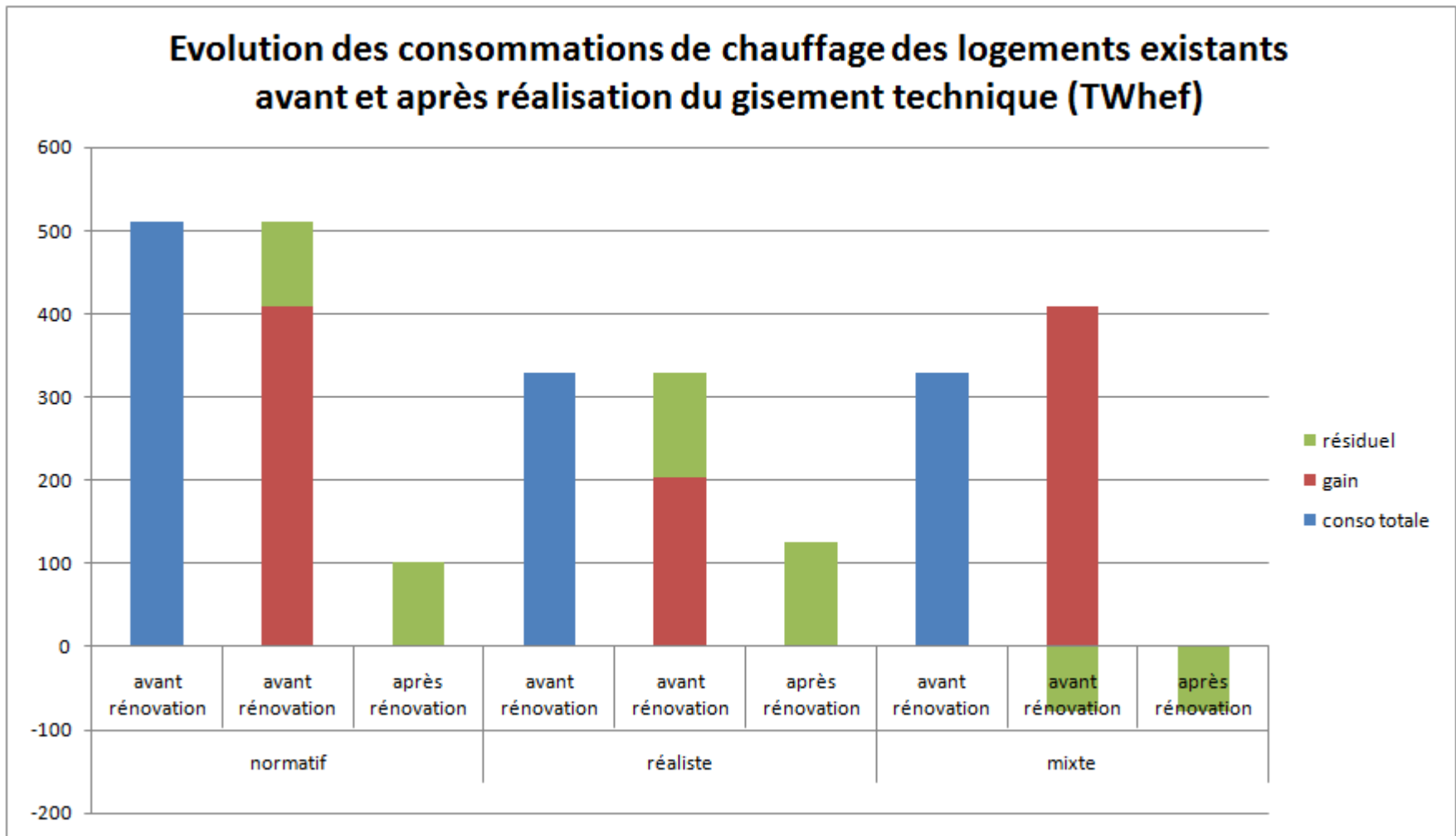
COMBIEN VAUT RÉELLEMENT LE 80% ?

- Le gain observé est plutôt de l'ordre de 60% à 50% du gain théorique
- Le gain théorique était de 408 TWh_{ef} (0,8 x 510)
- Le gain réaliste est d'environ 204 TWh_{ef} (408 x 0,5)
- Que l'on peut cette fois-ci retrancher aux consommations initiales observées, soit une consommation résiduelle de $330 - 204 = 126$ TWh_{ef} (soit une division par un peu moins de 3 des consommations actuelles)

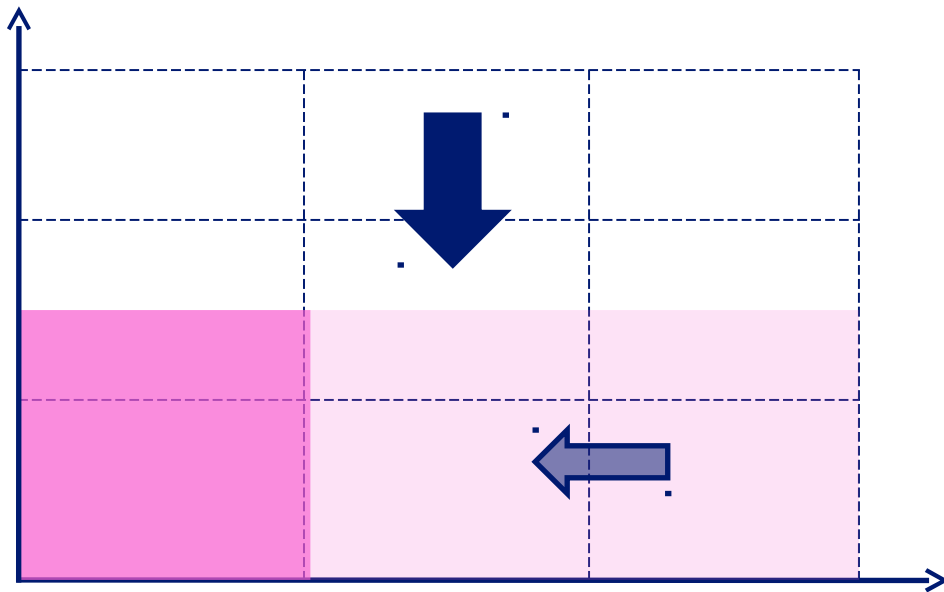


Utilisation de la courbe en dynamique

NE PAS MÉLANGER LES APPROCHES « NORMATIVES » ET « RÉALISTES »



ETAPE 1 : ADAPTATION DE L'INTENSITÉ DE CHAUFFAGE ET MISES EN ŒUVRE NON CONFORMES DIVISENT PAR 2 LE GAIN THÉORIQUE

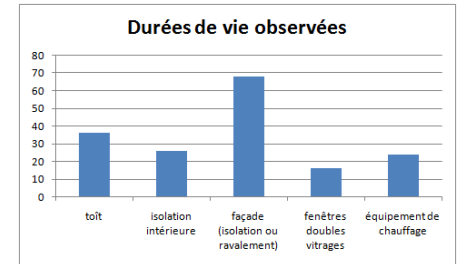
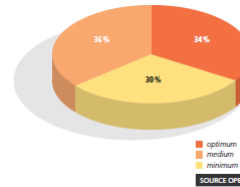


ETAPE 2 :

- Mais les choix (et non choix) d'investissement des ménages réduisent encore le gain théorique
- Les ménages
 - n'investissent pas forcément, même si le bâti ou l'équipement de chauffage est vétuste
 - ne choisissent pas forcément la solution la plus performante

COMPORTEMENTS D'INVESTISSEMENT : OBSERVATIONS ET MODÉLISATION

■ Observation BIIS-ANAH pour l'ADEME : les enquêtes OPEN

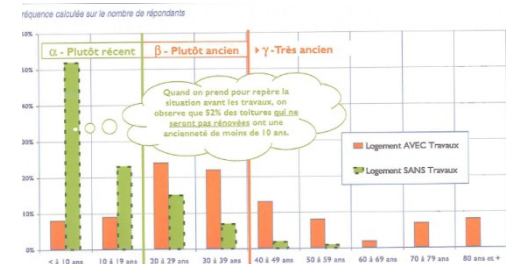


■ Les spirales démographiques de BIIS

- Il y a des logements en situation d'être rénovés (vétusté, ancienneté de l'entretien)
- Il y a des ménages en situation d'investir (bon cycle de vie, capacité d'investissement)

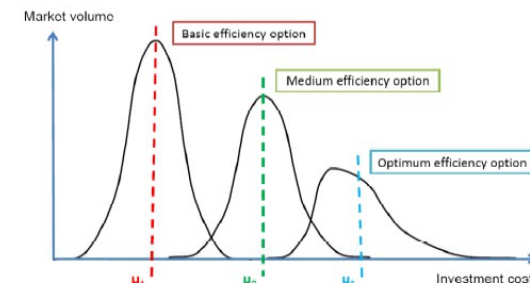
→ matrice logements/ménages

| Ménages | Logements | | | |
|---------|-----------|--------|--------|------|
| | L0 | L1 | L2 | L3 |
| M0 | Grey | Yellow | Red | Red |
| M1 | Grey | Yellow | Red | Red |
| M2 | Grey | Orange | Yellow | Grey |
| M3 | Grey | Orange | Yellow | Grey |



■ Approche modélisation thèse B. Allibe

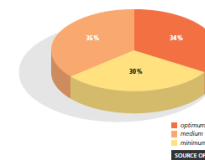
- Prise en compte des contraintes qui limitent-modifient l'action des ménages
- Prise en compte de l'hétérogénéité du marché de la rénovation : ménages (hétérogénéité des préférences) et offre (hétérogénéité des prix et performances de l'offre de rénovation énergétique)



QUELQUES RÉSULTATS D'OBSERVATIONS ET DE MODÉLISATION

■ D'après OPEN et les spirales démographiques de BIIS,

- Actuellement, seules 1/3 des rénovations sont de type « optimum »
- Une part des logements vétustes risque de ne jamais être habitée par des ménages en situation d'investir

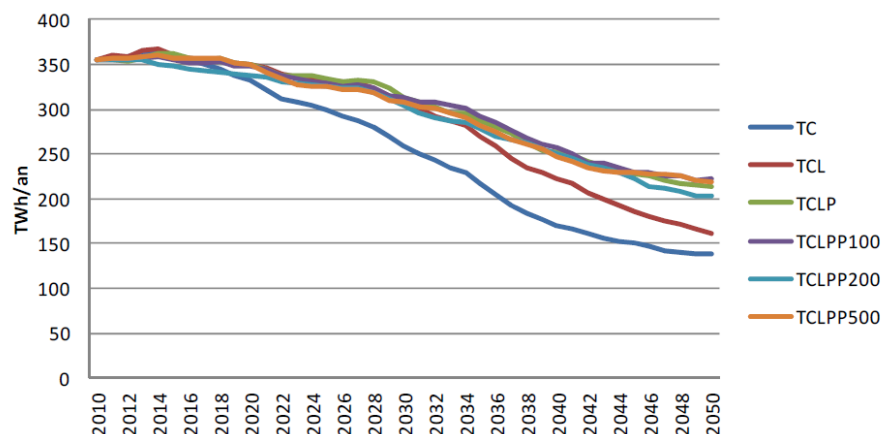


■ D'après les modélisations de B. Allibe,

- scénario économique TRES volontariste (prolongation du CIDD tel qu'en 2011 + taxe carbone croissant linéairement de 200 €/t en 2010 à 1000€/t en 2050)
- rythmes de rénovation imposés et callés sur les observations actuelles

→ le gain de chauffage à 2050 par rapport à 2010 sur les logements existants passe de 210 TWh à 125 TWh lorsque l'on utilise une modélisation très grossière ou plus réaliste du marché et des choix d'investissement des ménages

- soit un facteur 0,6



Trajectoires de consommations de chauffage (énergie finale) des logements existants pour des mesures économiques très volontariste avec des modélisations intégrant peu ou fortement les hétérogénéités du marché.

Source : B. Allibe, thèse CIRED – EDF R&D (2012)

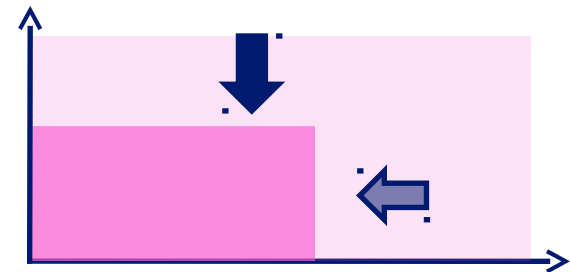
AU TOTAL, POUR LE CHAUFFAGE EN RÉSIDENTIEL

Dans l'état actuel du marché de la rénovation énergétique du chauffage et pour le secteur résidentiel :

- Le gisement accessible serait d'environ **1/3** du gisement théorique (tel que calculé en début de présentation)
- Soit environ 140 TWh_{ef} : 330 TWh_{ef} → 190 TWh_{ef} **mais, avec une amélioration du confort (augmentation de l'intensité d'usage du chauffage)**

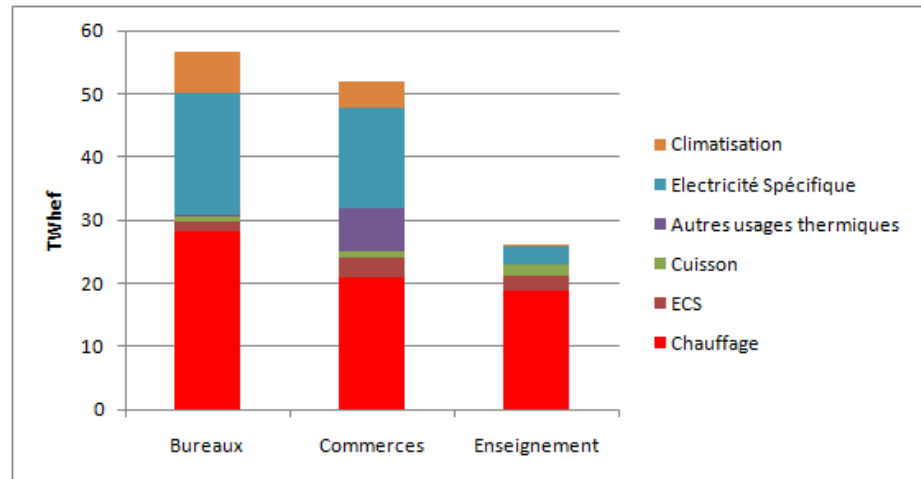
- On peut augmenter ce gisement accessible :

- En améliorant la qualité des gestes de rénovation
- En incitant à investir dans les techniques les plus efficaces (et en dissuadant d'investir dans les autres)
- En encadrant les prix des rénovations en tenant compte des contextes locaux
-



ET LE TERTIAIRE ?

- Travaux réalisés sur les branches **Bureaux, Enseignement, Commerces** (uniquement *Grands Commerces*) : **2/3** des consommations du secteur tertiaire



- Gisements techniques :**

- chauffage (bâti, équipements, gestion), process (froid alimentaire), éclairage, climatisation, micro-informatique
- Modes d'estimation différents de ceux utilisés pour le résidentiel
- Naturellement moindres qu'en résidentiel

- Gisements « accessibles » : 40 à 60% des gisements techniques : un % bien plus élevé qu'en résidentiel mais une définition différente du résidentiel**

→ **penser au tertiaire !**

CONCLUSIONS

- **Des gisements techniques importants**

- **Amoindris par plusieurs causes :**

- **Résidentiel**

- Une (légitime) recherche d'un confort plus satisfaisant
- Des opérations de rénovation réalisées de façon pas toujours optimale
- Une forte hétérogénéité des marchés (demande comme offre)
- Un marché relativement opaque

- **Des gisements accessibles qui peuvent augmenter :**

- En améliorant la qualité des gestes de rénovation
- En incitant à investir dans les techniques les plus efficaces (et en dissuadant d'investir dans les autres)
- En encadrant les prix des rénovations en tenant compte des contextes locaux
-

- **Tertiaire**

- Des actions de MDE qui peuvent apporter un risque dans la réalisation du cœur de métier de l'entreprise
- Des opérations de rénovation réalisées de façon pas toujours optimale

