

**Approfondissement
Énergétique des bâtiments et confort
Département Génie Civil
Ecole des Ponts ParisTech**

Introduction , enjeux

**Bruno PEUPOURTIER
ParisTech**

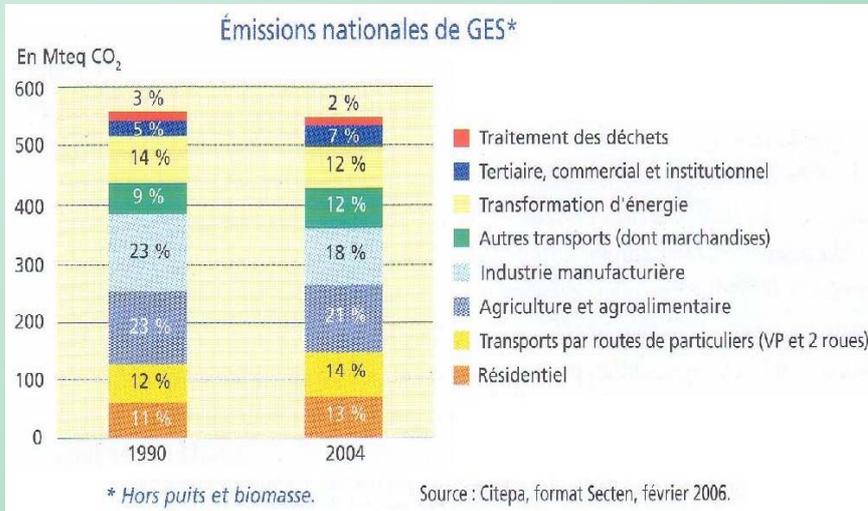


Enjeux, 1 protection du climat

- ▶ **Kyoto : réduction de 5% des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2008-2012**
- ▶ **Europe : réduction de 20% d'ici 2020 de la consommation d'énergie et des émissions de GES, 23% ENR pour la France**
- ▶ **Loi d'orientation de la politique énergétique (2005) : réduction des émissions de gaz à effet de serre d'un facteur 4 d'ici 2050**
- ▶ **Bâtiment = 45% de la consommation énergétique en France et en Europe, 20% des émissions de GES + 60% de l'électricité**



Emissions de gaz à effet de serre en France

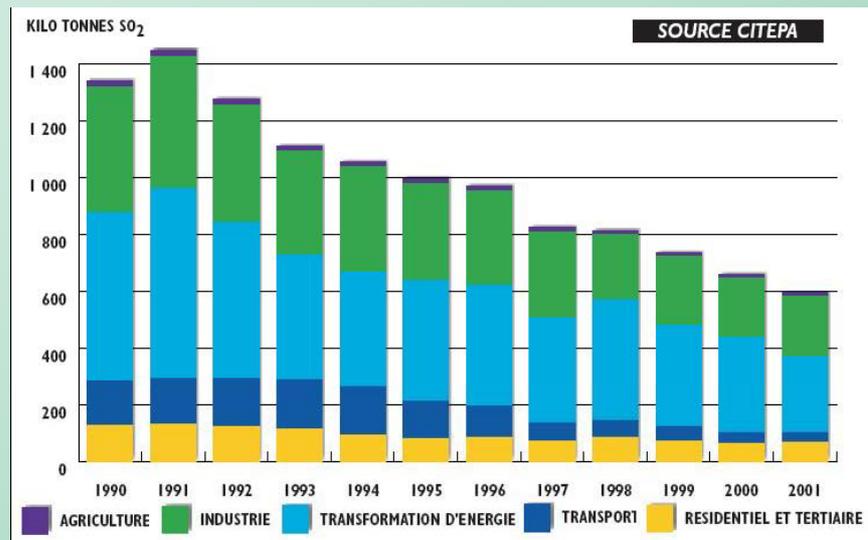


9 tonnes eq. CO₂ par habitant et par an
Bâtiment = 20% + effets indirects (électricité, transport...)



2

Acidification (pluies acides et forêts)

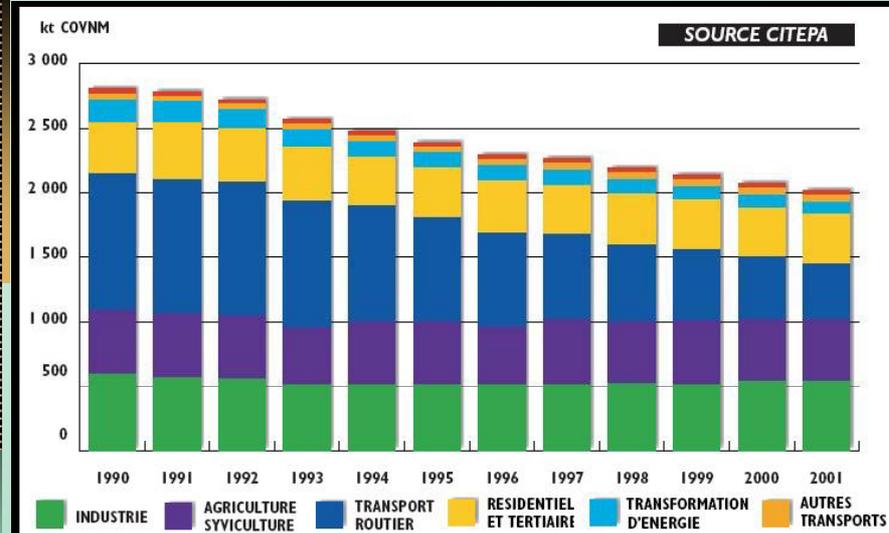


Émissions /2 en 10 ans (combustibles, épuration des fumées)



3

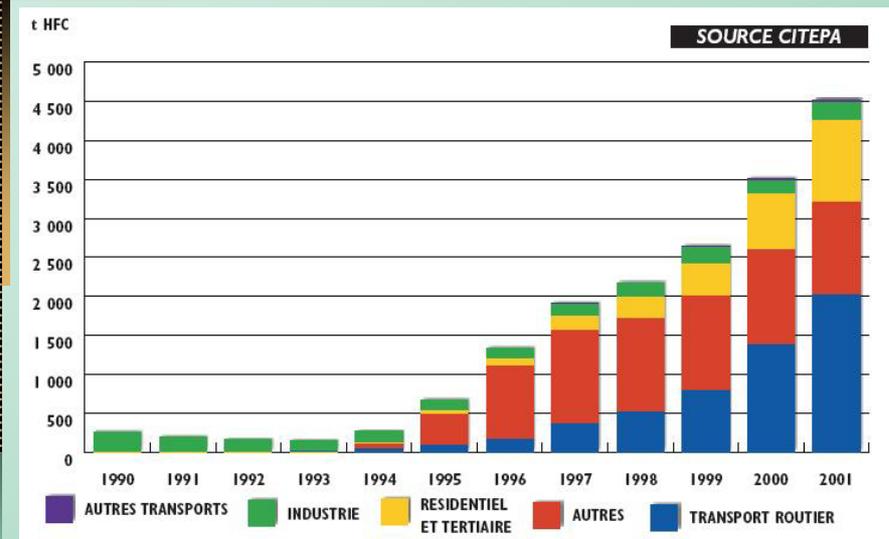
Composés organiques volatils (santé)



Amélioration dans les transports (pots catalytiques)

4

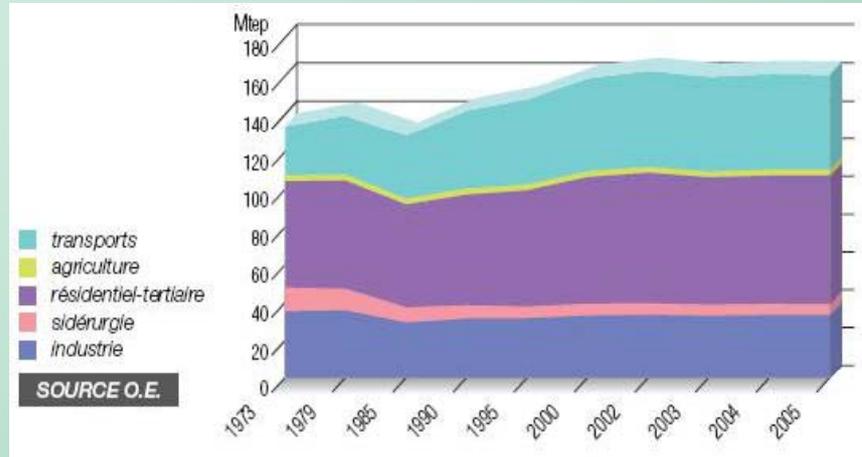
Préservation de la couche d'ozone



Emissions liées à la climatisation (bâtiment et transports)

5

Consommation d'énergie finale en France

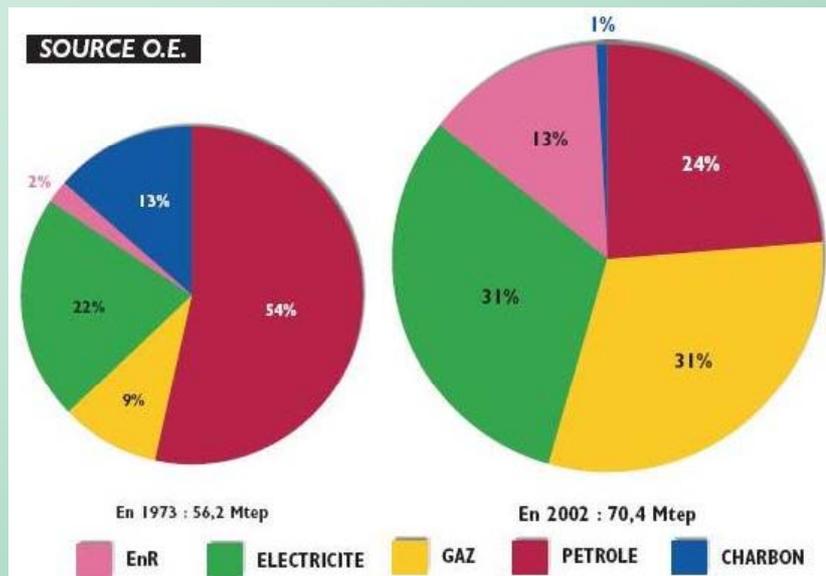


**Bâtiment (résidentiel + tertiaire) = 70 Mtep
= 45% de la consommation totale en France
(1 tep = 11 700 kWh)**



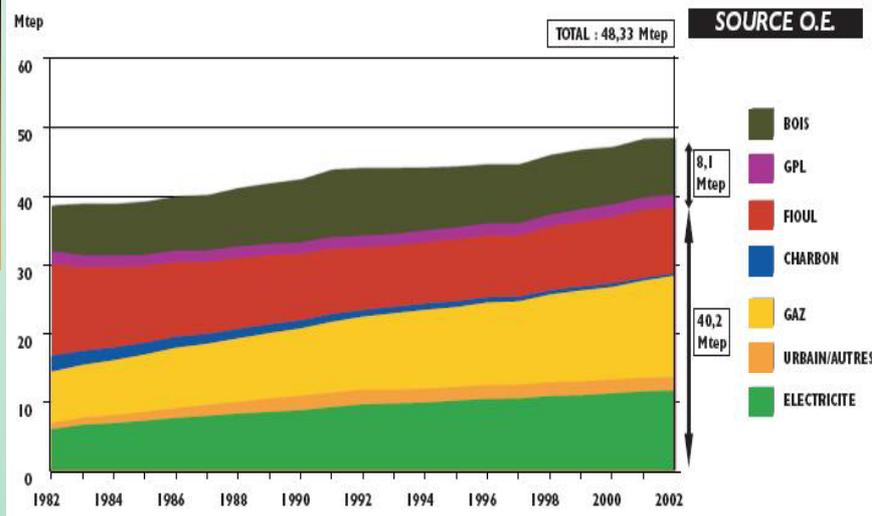
6

Consommation énergétique du secteur du bâtiment



7

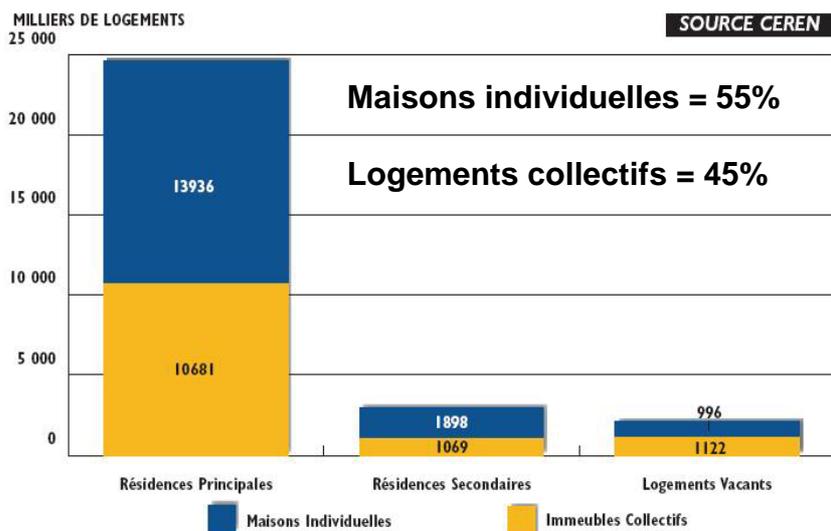
Evolution de la consommation en résidentiel



Parc résidentiel = 70% de la consommation Bâtiment

8

Quelques données sur le parc en France



30 millions de logements en France

9

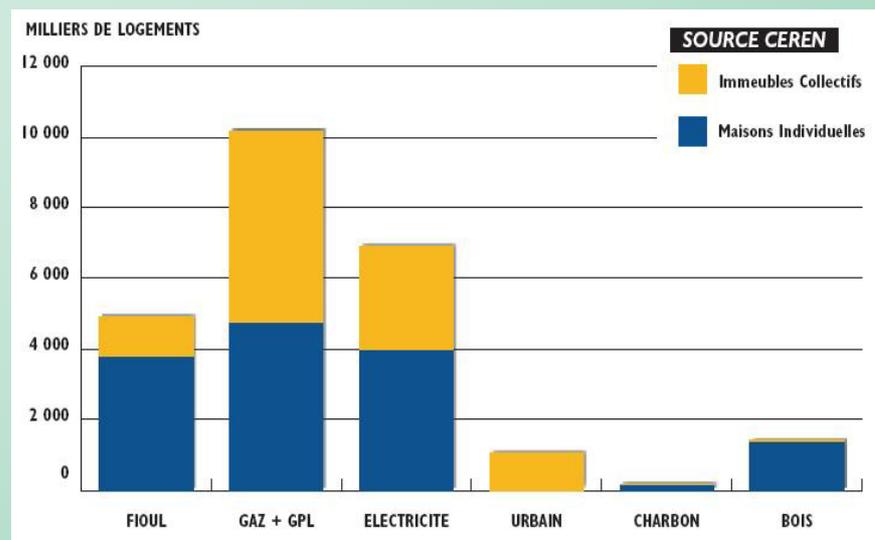
Importance du parc de bâtiments existants

- ▶ 300 000 logements construits par an pour 30 millions existants
- ▶ 65% les logements construits avant la réglementation (1975) = 70% de la consommation
- ▶ Importance égale de la réhabilitation et de la construction en terme de travaux (C.A. annuel)
- ▶ Intérêt de prendre en compte la performance énergétique dans une opération de réhabilitation



10

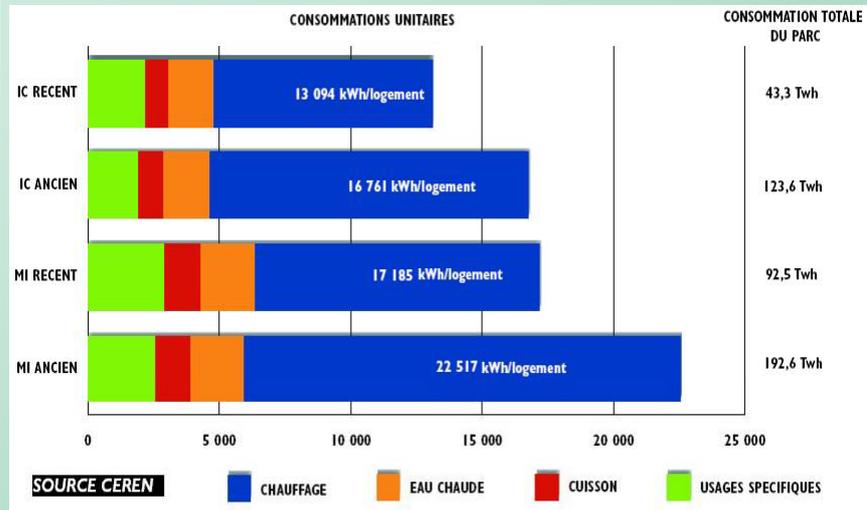
Type d'énergie de chauffage



Problème des pointes d'hiver pour l'électricité

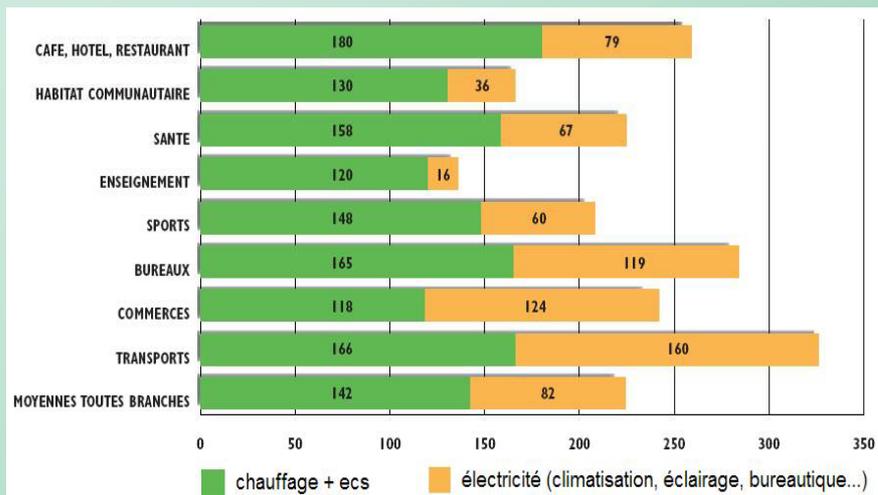
11

Consommation énergétique d'un logement



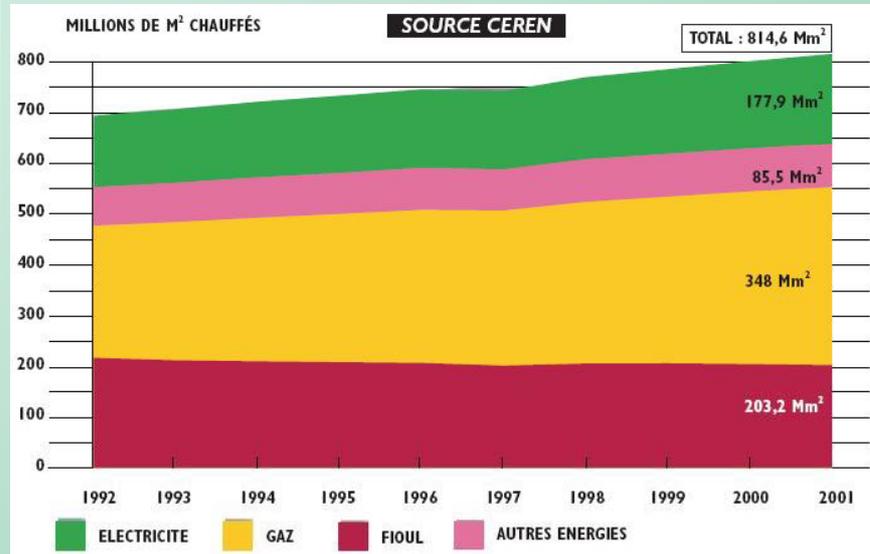
12

Secteur tertiaire, consommation d'énergie par m2



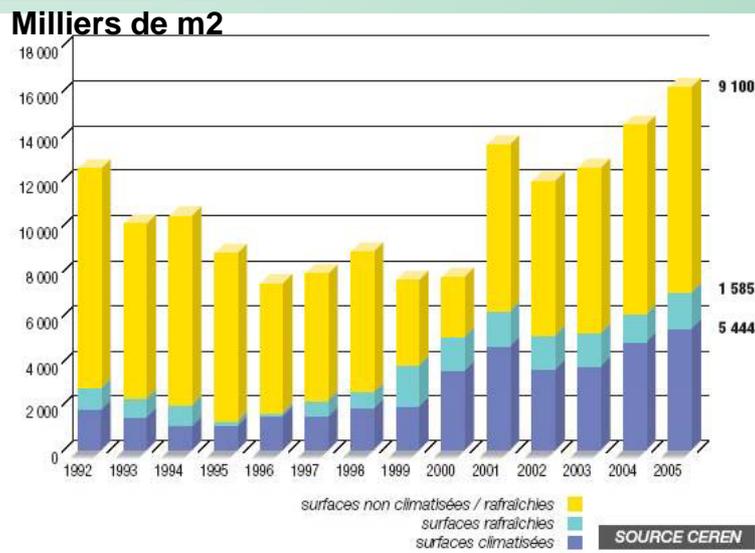
13

Tertiaire, évolution des surfaces chauffées



14

Tertiaire, évolution des surfaces climatisées (par an)

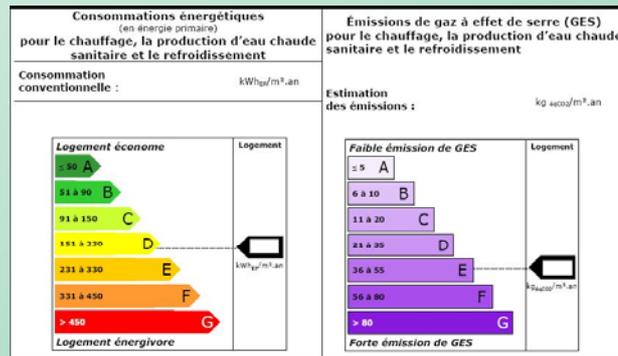


Problème des pointes d'été

15

Aspects réglementaires

- ▶ RT 2005 (-15%), 2012 (-15% ou BBC) -> -40% ou EnPos en 2020
- ▶ Diagnostic de Performance Energétique (DPE) à la vente (novembre 2006), à la location à partir de juillet 2007



- ▶ Certificats d'économie d'énergie, quotas d'émissions de CO₂



16

Enjeux, autres aspects

- ▶ Préservation des ressources : 40 à 60 ans de réserves pour le pétrole, 60 ans pour l'uranium
- ▶ Impacts sur la santé (smog, COV)
- ▶ Déchets radioactifs (30 000 m³ par an)
- ▶ Confort thermique, gestion des canicules
- ▶ Importance de l'ingénierie, en lien avec l'architecture
- ▶ Conception intégrée : dialogue en amont entre architecte et ingénieur, au lieu d'une conception séquentielle (esquisse -> avant-projet détaillé)



17

Connaissances nécessaires

- ▶ **Thermique** : déperditions de chaleur, apports, consommation de chaleur, confort thermique
- ▶ **Eclairage** : confort visuel et consommation d'électricité
- ▶ **Mécanique des fluides** : mouvements et infiltrations d'air, qualité de l'air
- ▶ **Applications bâtiment, Enveloppe** (ex. double peau)
- ▶ **Equipements** : chaudières, pompes à chaleur (thermodynamique), énergies renouvelables

