

EDF - R&D

Perspectives des
techniques charbon
propre dans un
contexte de réduction
des émissions de CO₂

Philippe Jaud

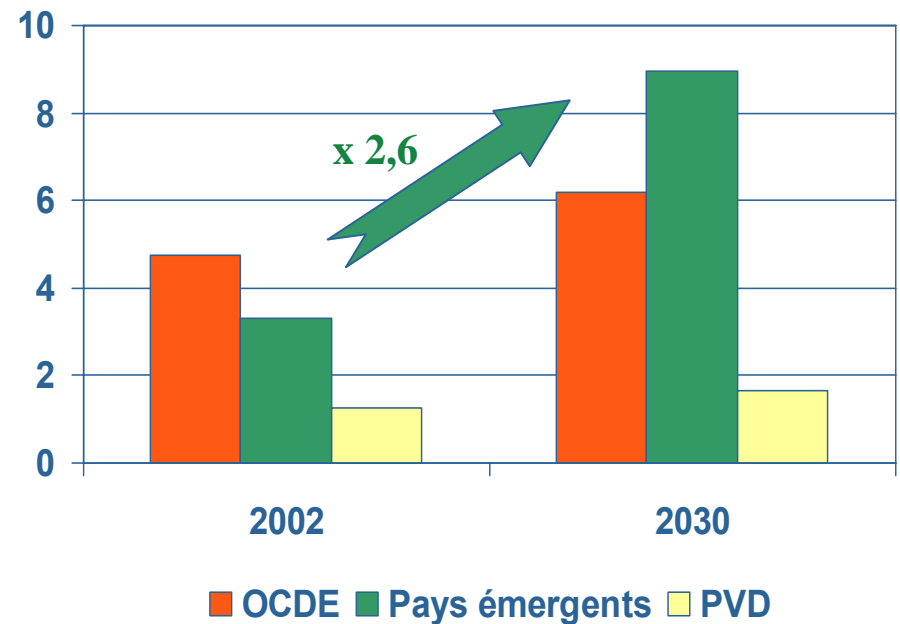
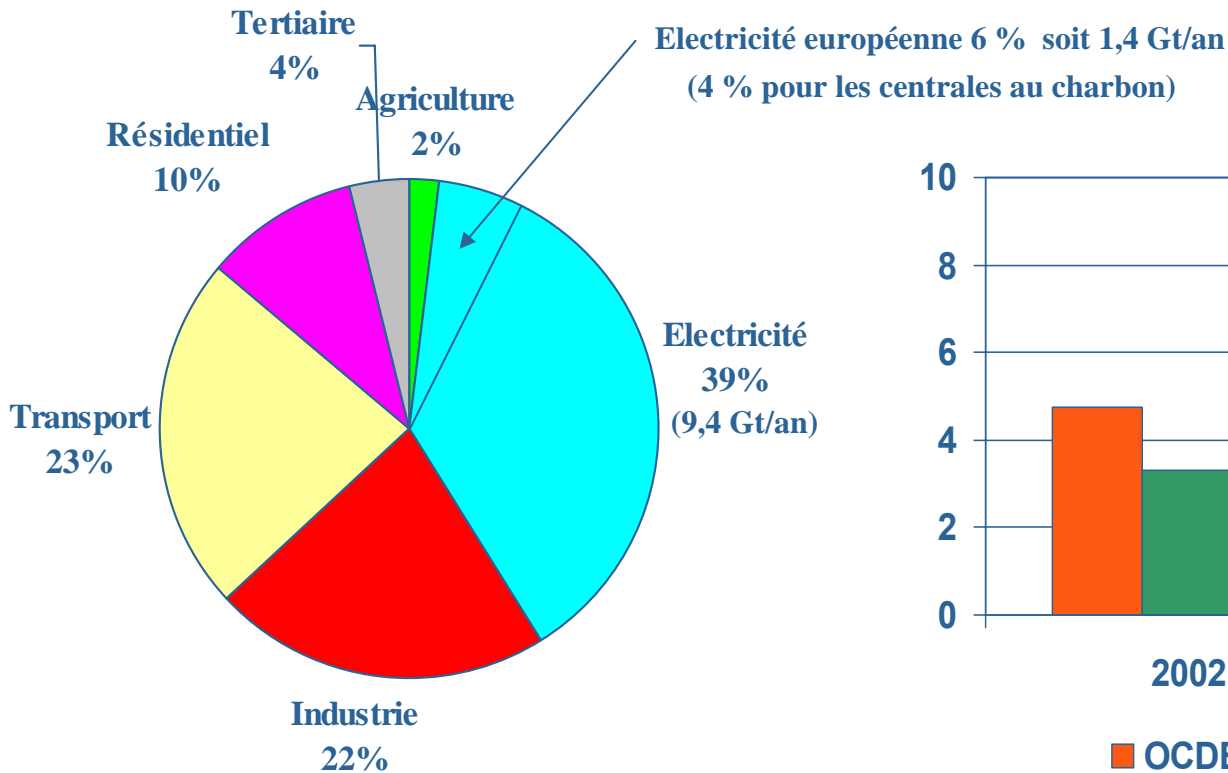
1

Contexte

Emissions de CO₂ des centrales électriques

Emissions de CO₂ à partir des combustibles fossiles 24 Gt/an

Emissions de CO₂ du secteur électrique par pays



Source: IEA World Energy Outlook 2004

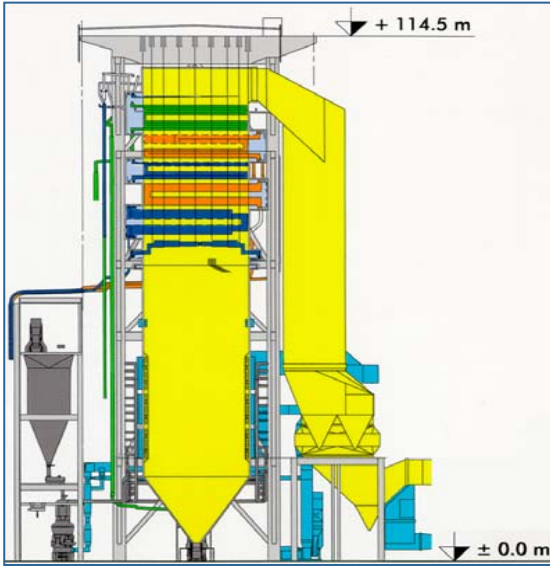
2

Les technologies actuelles de production d'électricité à partir du charbon

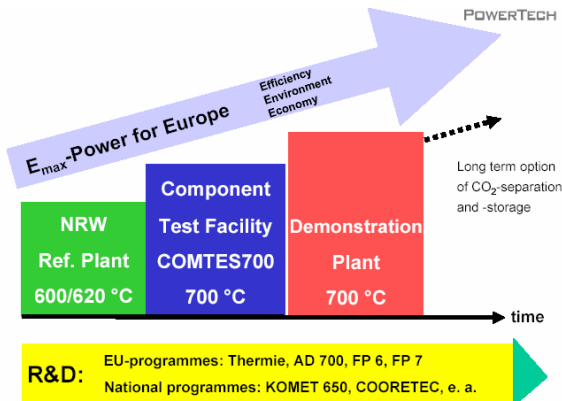
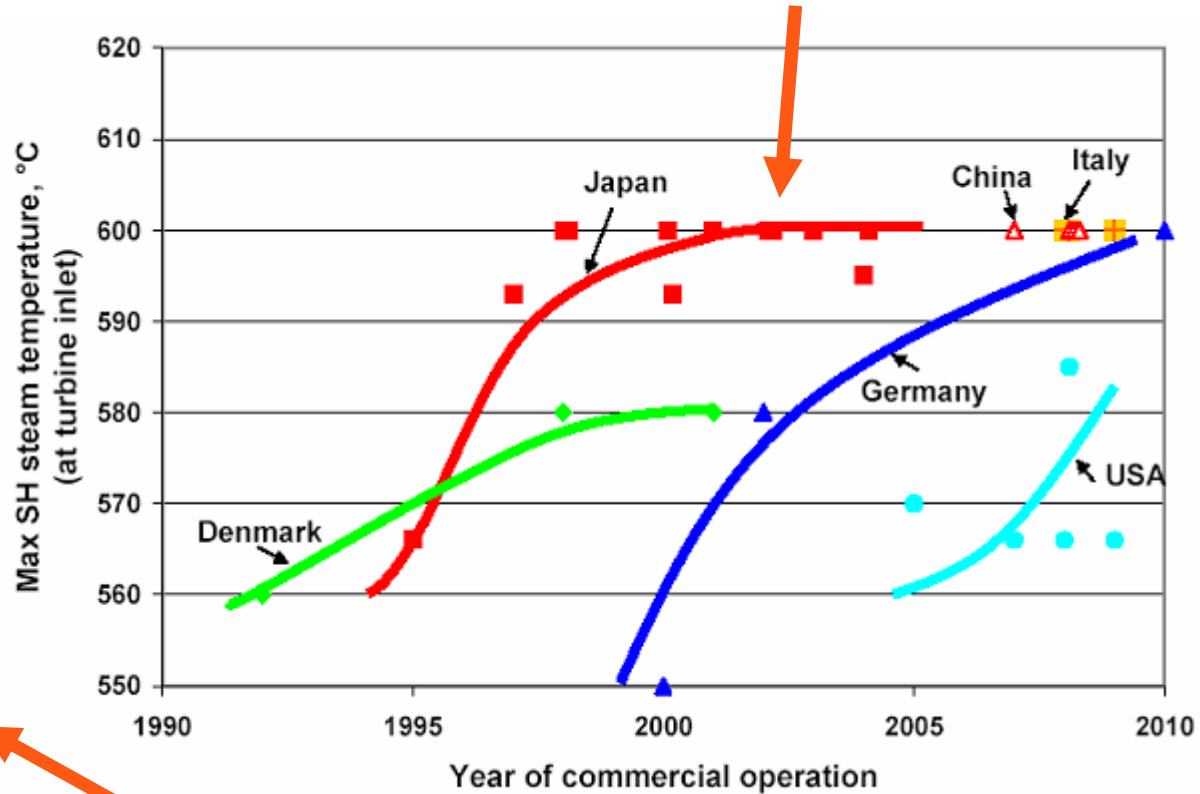
- Charbon Pulvérisé (CP)
- Lit Fluidisé Circulant (LFC)
- Gazéification du charbon (IGCC)

Charbon Pulvérisé avec traitement des fumées (CP)

100 % des tranches charbon > 500 MWe



Technologie industrielle 600/610 °C et $\eta = 45\%$



Financement européen et Allemand
700 °C et $\eta = 50\%$

Lit Fluidisé Circulant (LFC)

◆ Sub critical

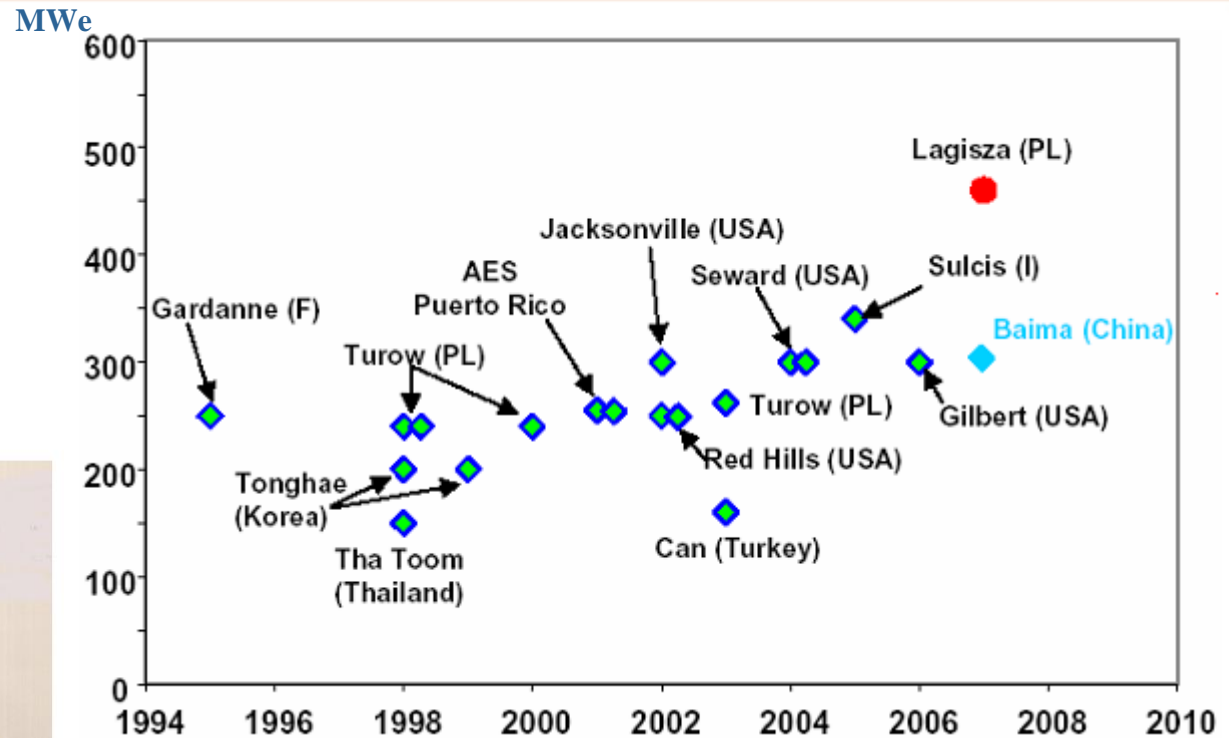
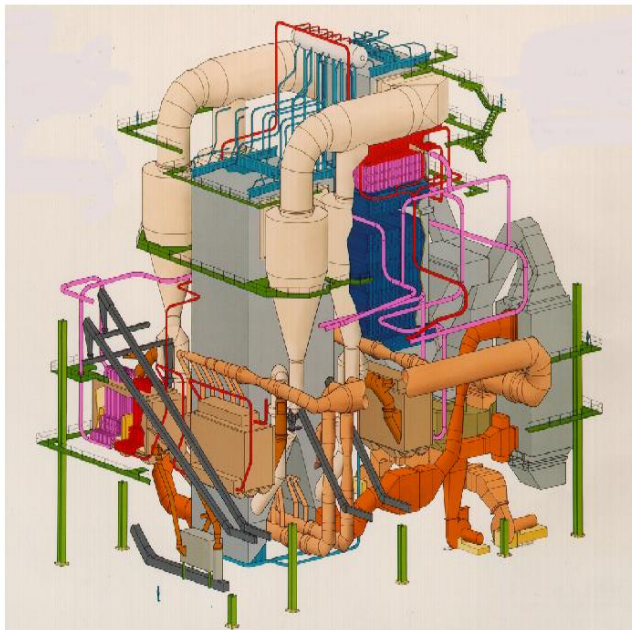
max: 170 bar, 565°/580°C

$\eta < 40\%$

● Supercritical

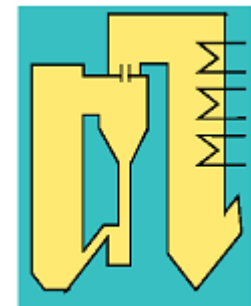
260 bar, 560°/580°C

$\eta \sim 43\%$

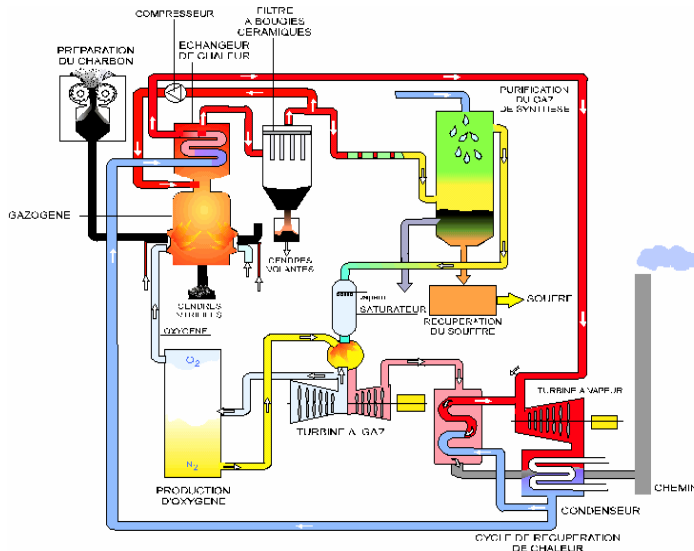


Technologie adaptée aux combustibles « difficiles »

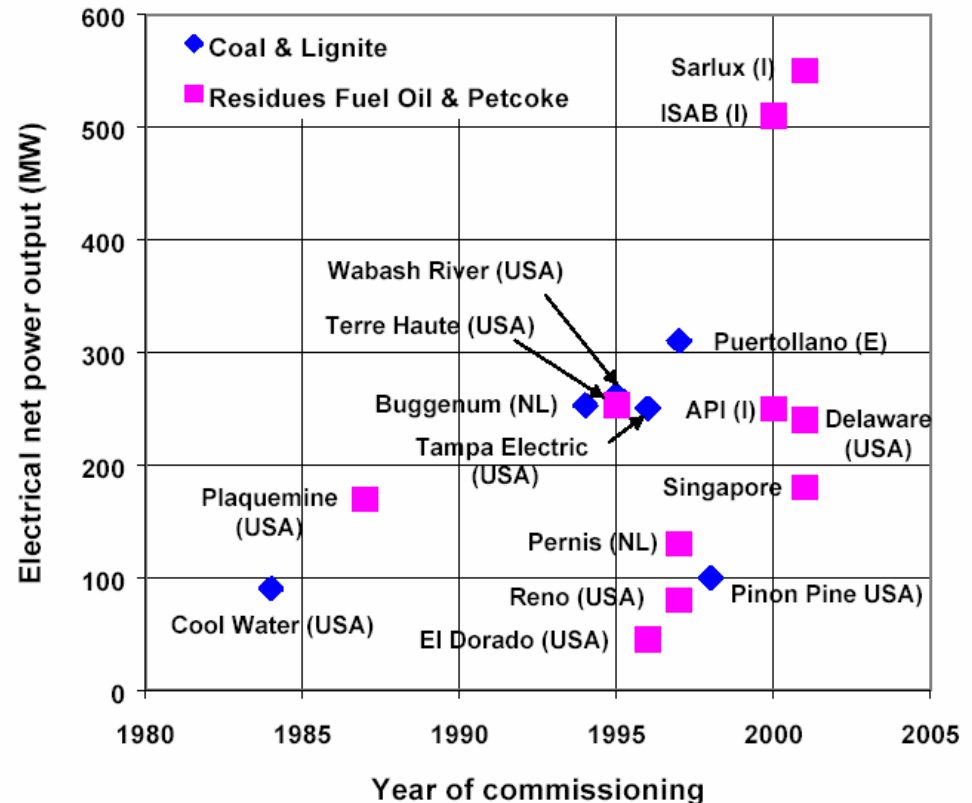
Pas encore de grande puissance



Gazéification intégrée à un cycle combiné (IGCC)



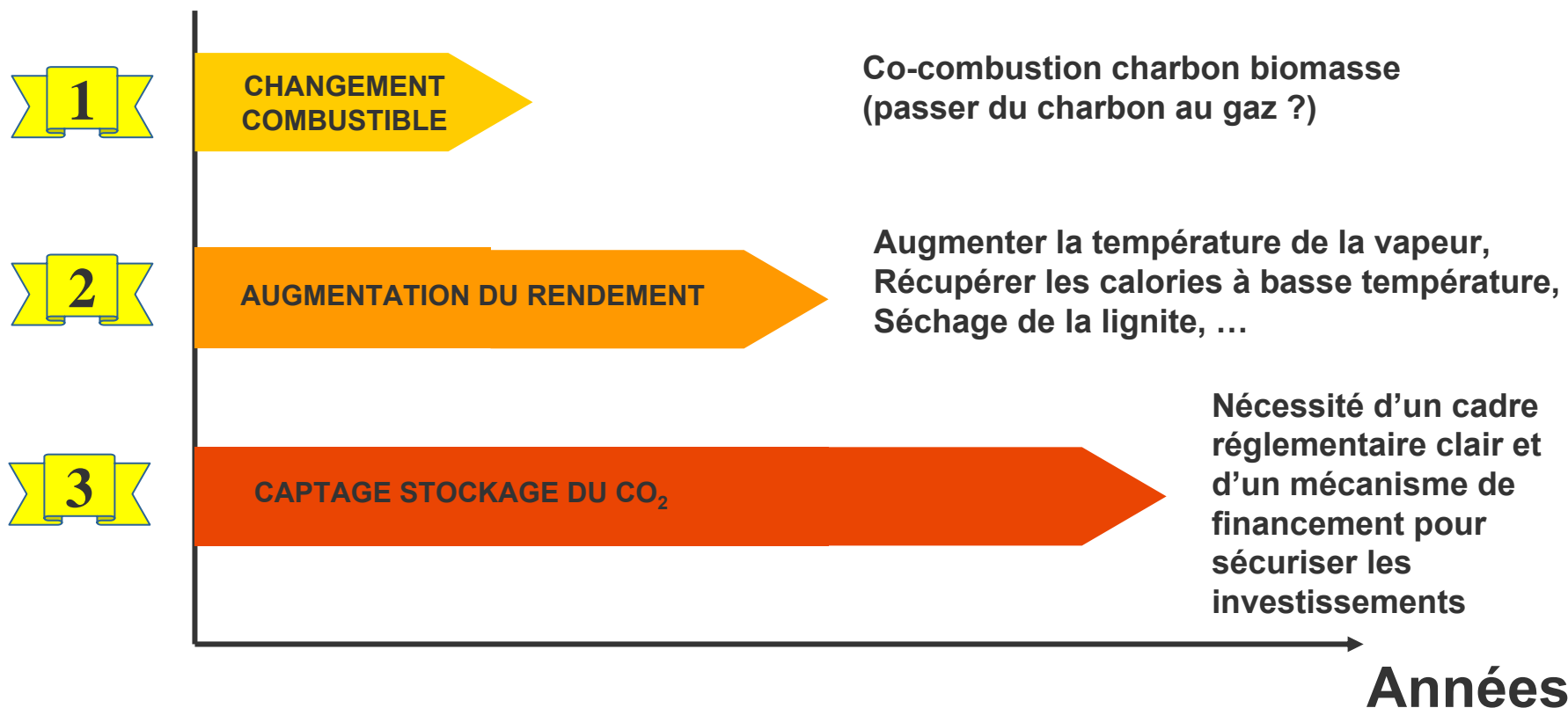
- Technologie utilisée dans la pétrochimie
- 4 centrales IGCC charbon en fonctionnement
- $\eta = 40$ à 45 % aujourd'hui ($\eta > 50$ % dans le futur avec les PAC)
- Coût d'investissement $\sim + 25$ % par rapport au CP



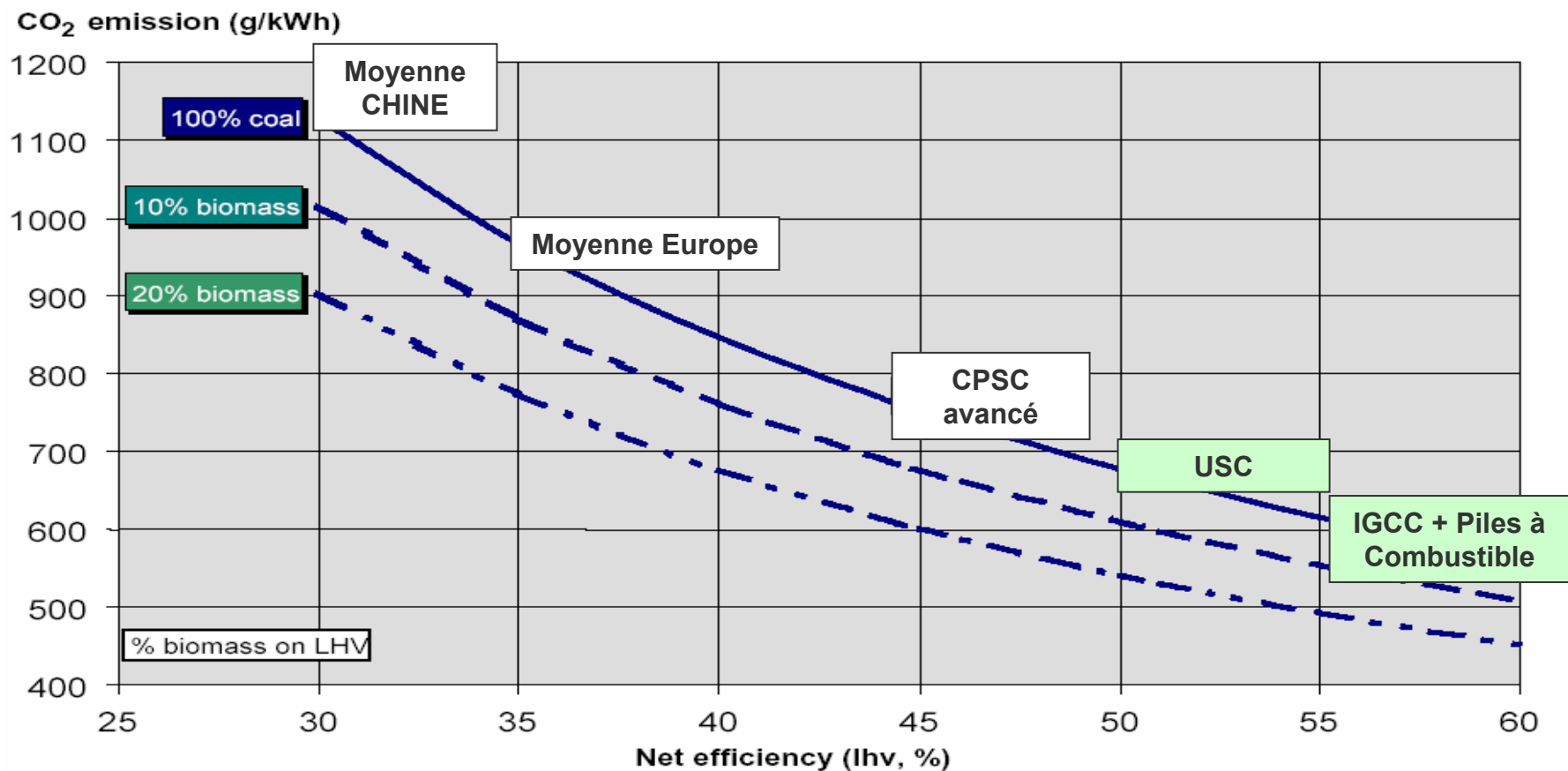
3

Centrales charbon propre avec faibles émissions de CO₂

Stratégies de réduction des émissions de CO₂ dans les centrales à charbon

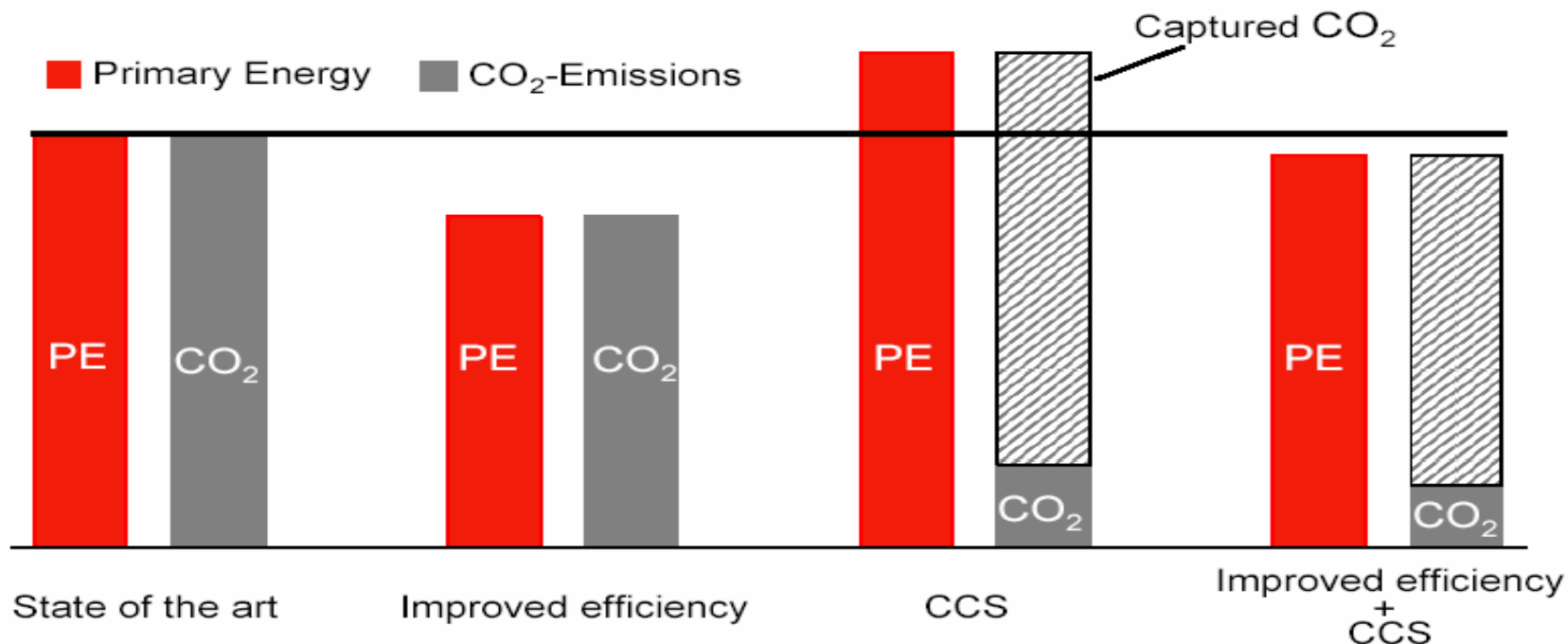


Pour la réduction des émissions de CO₂ des centrales, la priorité va à l'augmentation du rendement



Avec captage du CO₂, l'augmentation du rendement est nécessaire pour éviter d'utiliser trop de combustible

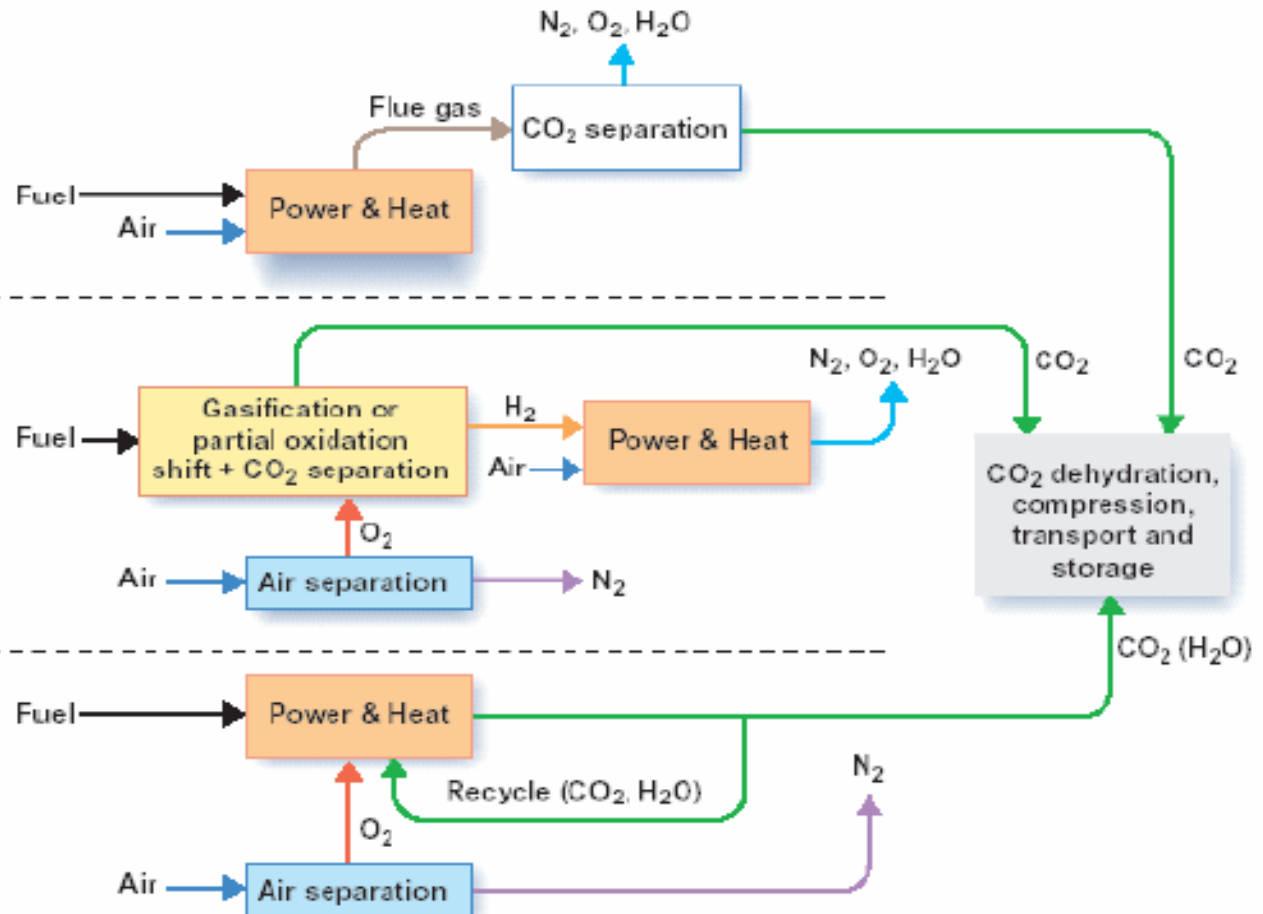
The CCS - Dilemma



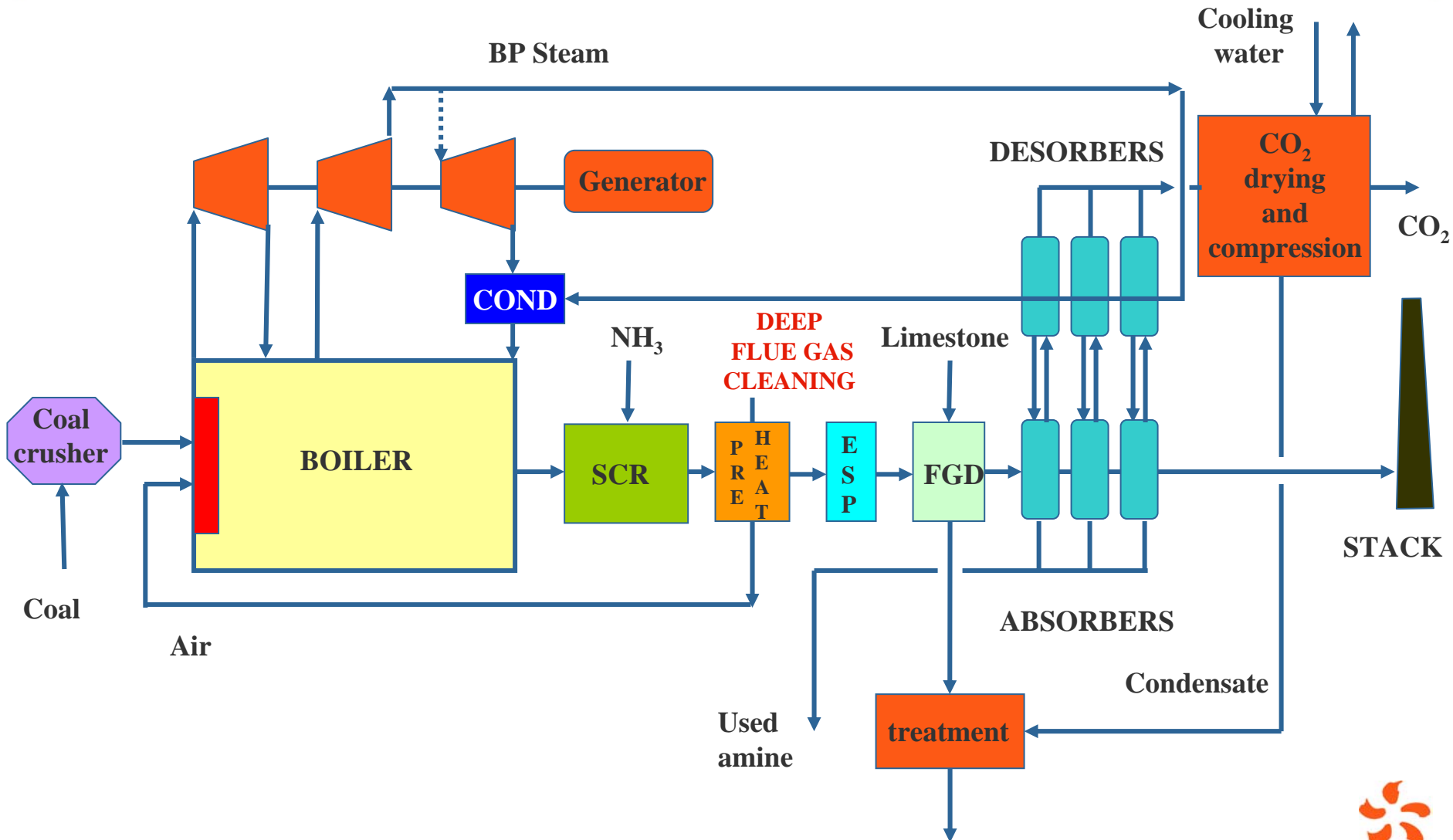
CCS = less CO₂-emissions, but higher CO₂-production and increased fuel consumption.

Filières de captage du CO₂ dans les centrales à charbon

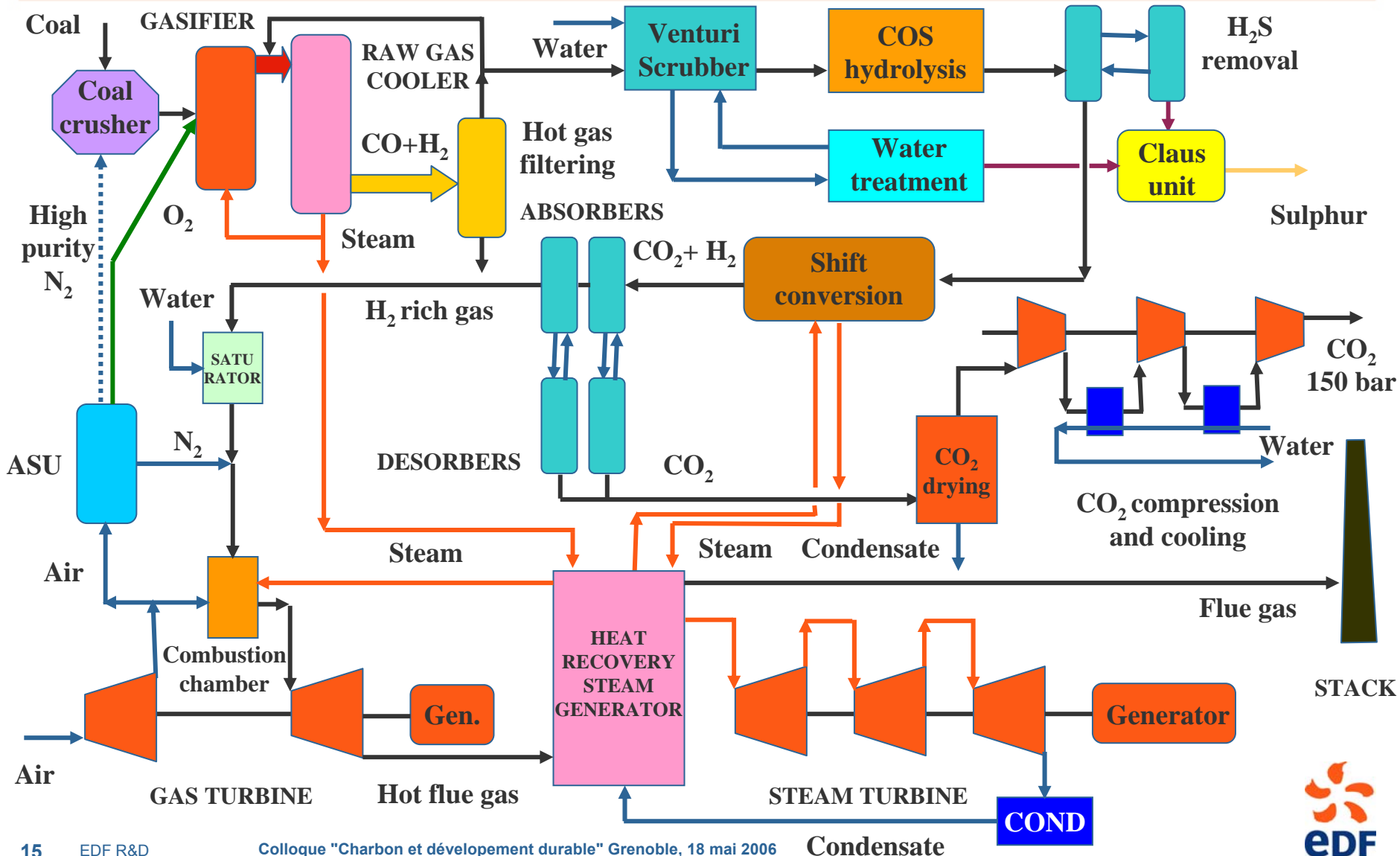
Post-combustion capture



Centrale CP avec captage du CO₂ sur les fumées



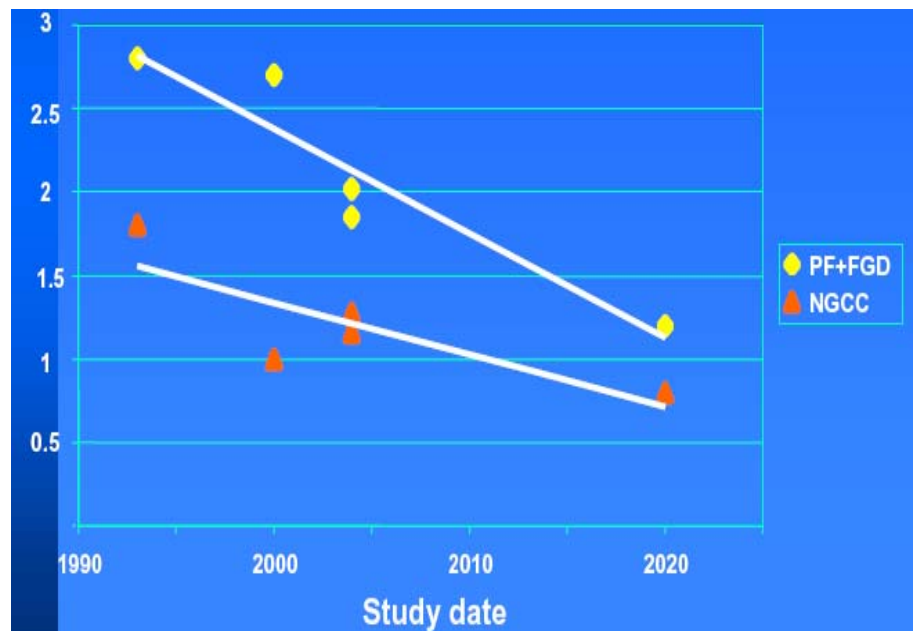
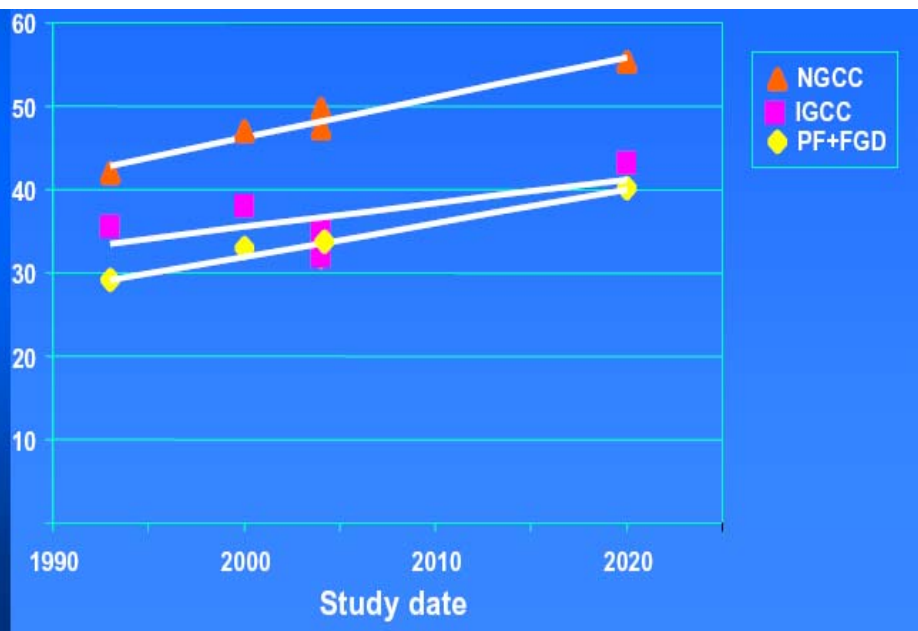
IGCC avec captage du CO₂ (gazéifieur type Shell)



Rendements et coûts du captage du CO₂

Efficiency with capture (% LHV)

Extra cost of electricity (cEuros/kWh)



Sans transport et stockage du CO₂

4

Perspectives de développement du captage/stockage du CO₂ pour les centrales à charbon

Elements de conclusion sur le captage du CO₂

- **Les trois principales filières de captage du CO₂ comportent de nombreuses variantes que la R&D enrichit régulièrement. Aucune technique n'est encore mature pour les tranches charbon de fortes puissances et de nombreux points sont encore à étudier (fonctionnements transitoires, gestion des sous-produits, corrosion),**
- **Au niveau du rendement il n'y a pas de filière qui se démarque nettement des autres et au niveau des coûts ceux-ci ne sont pas encore bien connus,**
- **La mise au point de centrales au charbon industrielles de grande taille (600-900 MWe) prendra encore une vingtaine d'années : tranches 250-300 MWe de démonstration en 2015 et premières centrales de grande puissance en 2025,**
- **Les mécanismes financiers permettant de "répercuter" sur le kWh électrique le coût de la capture (et du transport/stockage) sans trop fausser la concurrence au niveau mondial ne sont pas établis.**

Roadmap pour le transport et le stockage du CO₂

