



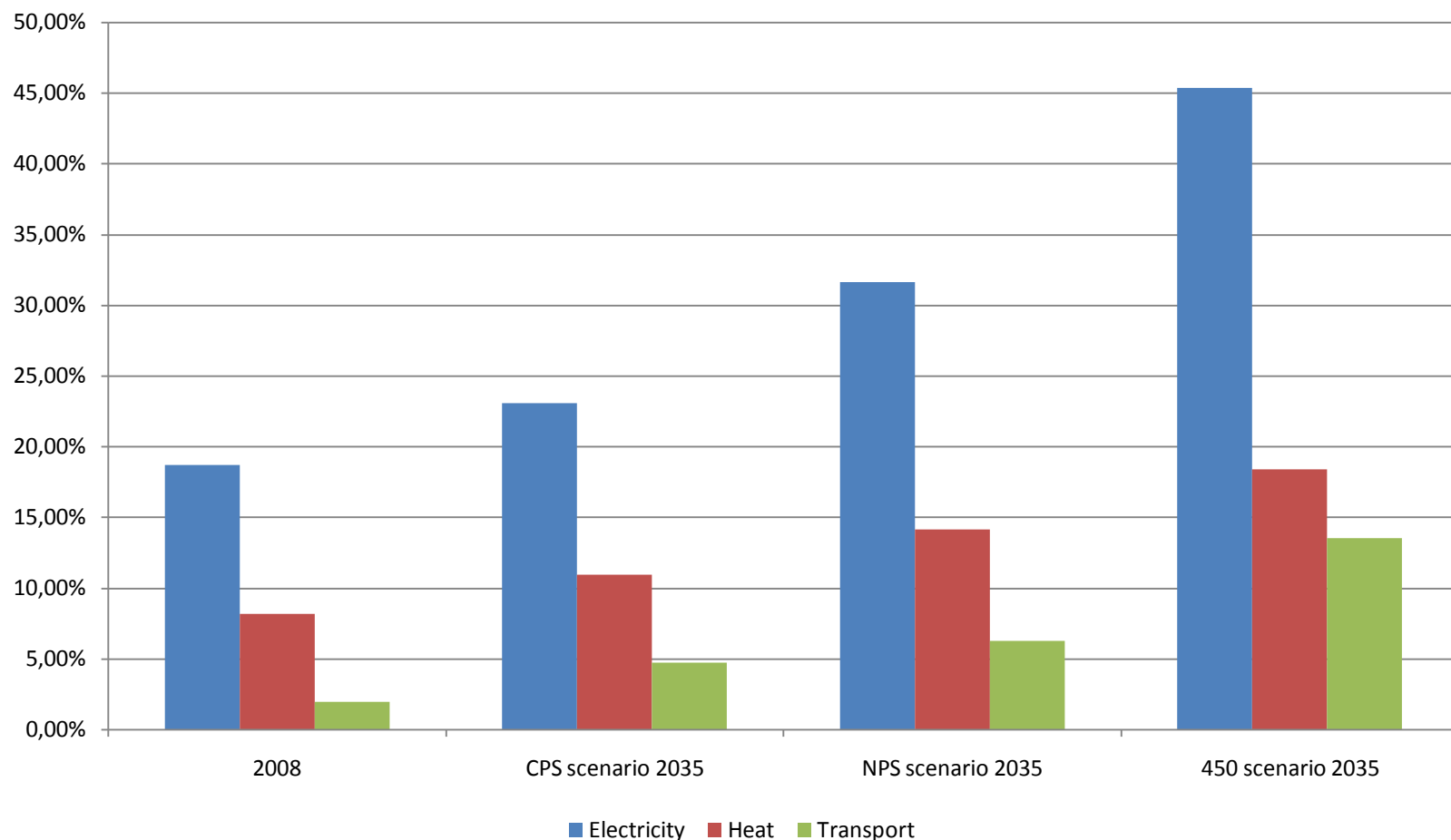
Energies renouvelables: *quelle capacité à répondre aux besoins de l'économie mondiale?*

Cédric Philibert

Division des Energies Renouvelables
Agence Internationale de l'Energie

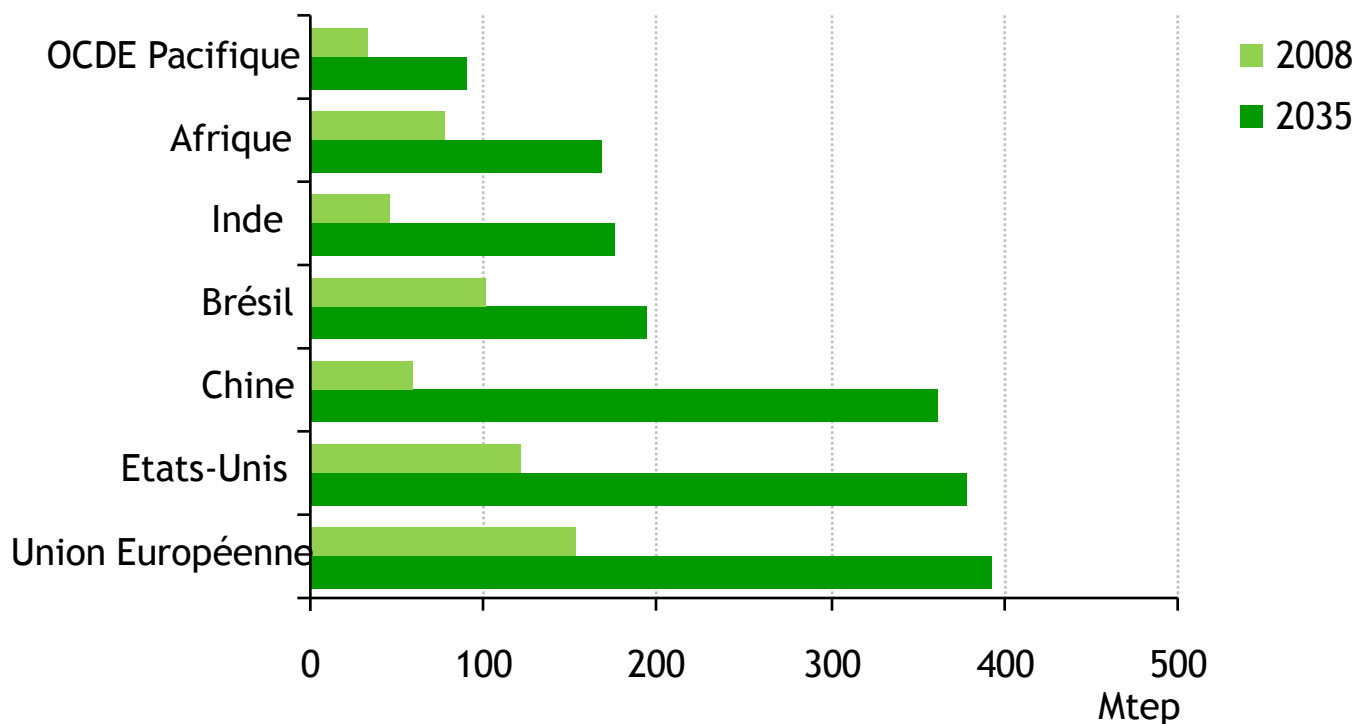
Valeurs Vertes, Sénat, 11 avril 2011

Des parts croissantes dans tous les secteurs, pour tous les scénarios



Tous les scénarios révèlent des parts croissantes d'énergies renouvelables

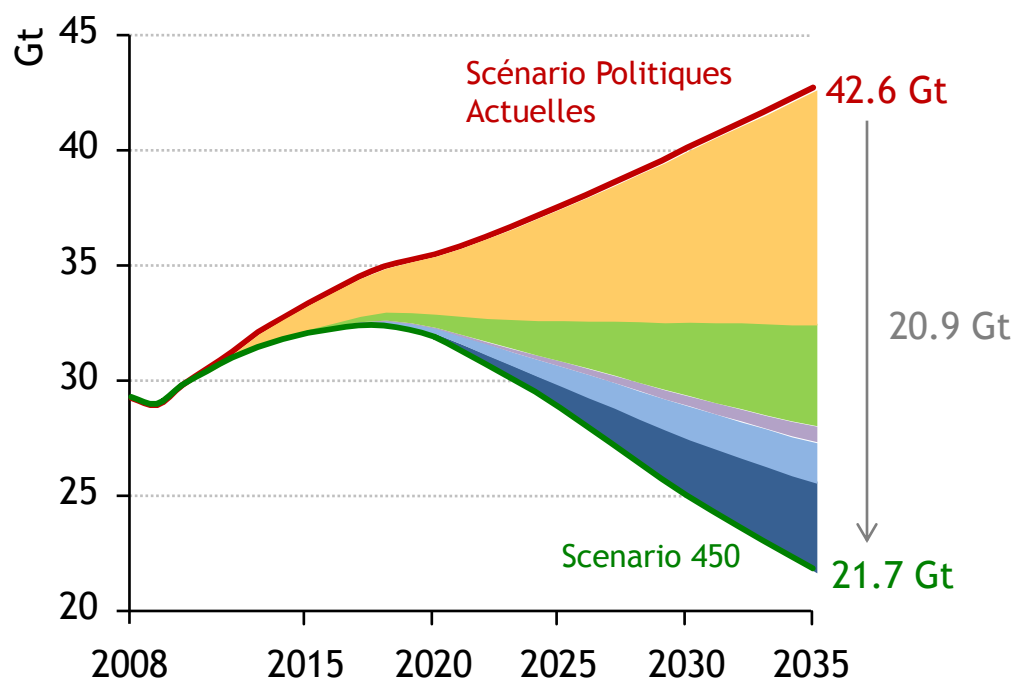
Demande en énergie primaire renouvelable dans le scénario "Politiques Nouvelles"



L'utilisation d'énergies renouvelables triple entre 2008 et 2035, entraînée par le secteur électrique où leur part dans la production augmente de 19% en 2008 à 22% en 2035

Le scénario 450 : *Comment y parvenir?*

Les émissions mondiales de CO₂ dues à l'énergie dans le scénario 450 par rapport au scénario "Politiques actuelles"

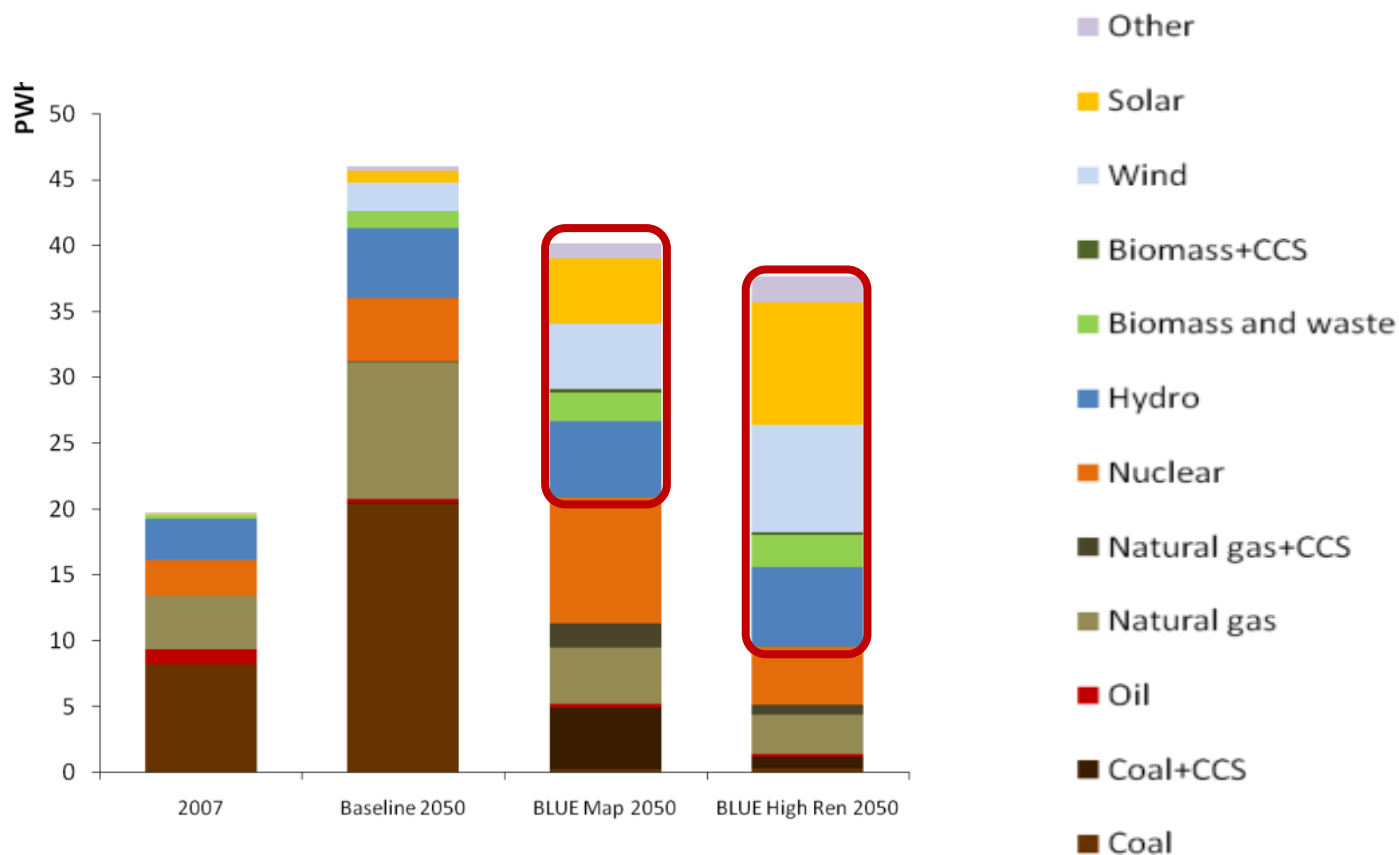


Part des réductions cumulées 2010-2035

■ Efficacité	53%
■ Renouvelables	21%
■ Biocarburants	3%
■ Nucleaire	9%
■ Capture et stockage	15%

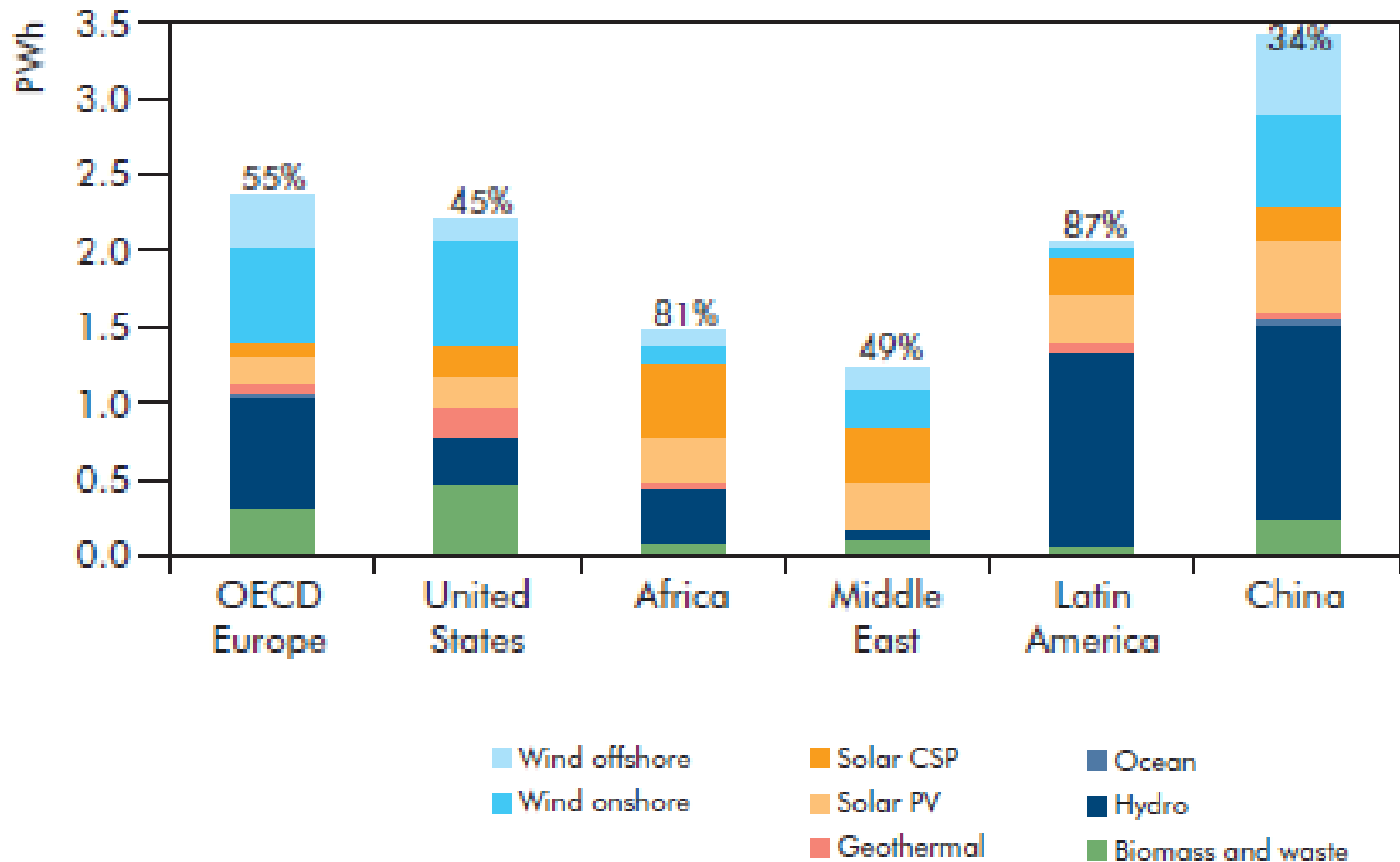
Les renouvelables offrent la deuxième contribution aux réductions d'émissions de CO₂

The primary role of renewables in the BLUE scenarios



Renewables provide from almost half to three quarters of the global electricity mix in 2050

RE generation in 2050 for key countries/regions



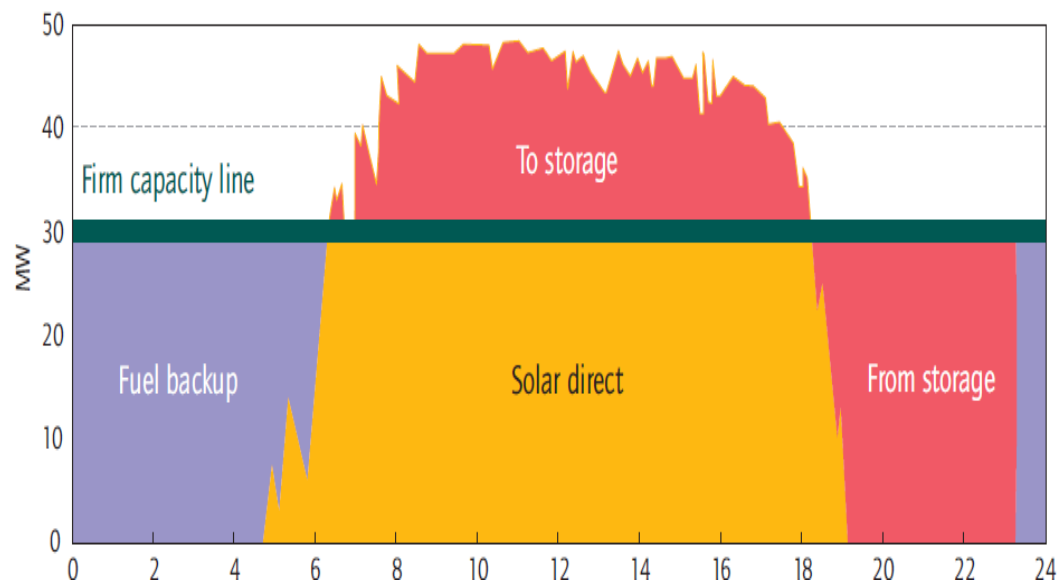
The mix varies according to resources

PV & CSP sont complémentaires

- PV prend **toute** la lumière
- PV presque **partout**
- Surtout au niveau des **usagers**
- **Variable**
- Pour la **pointe** et demi-pointe
- Parité réseau en **2020**
- **Smart grids** pour l'intégration



- Le CSP prend la lumière **directe**
- Dans les contrées **semi-arides**
- Pour les **compagnies** électriques
- **Dispatchable** } Backup
- **Pointe et base** } Stock Th.
- Compétitif en pointe en **2020**
- **Lignes HVDC** pour le transport

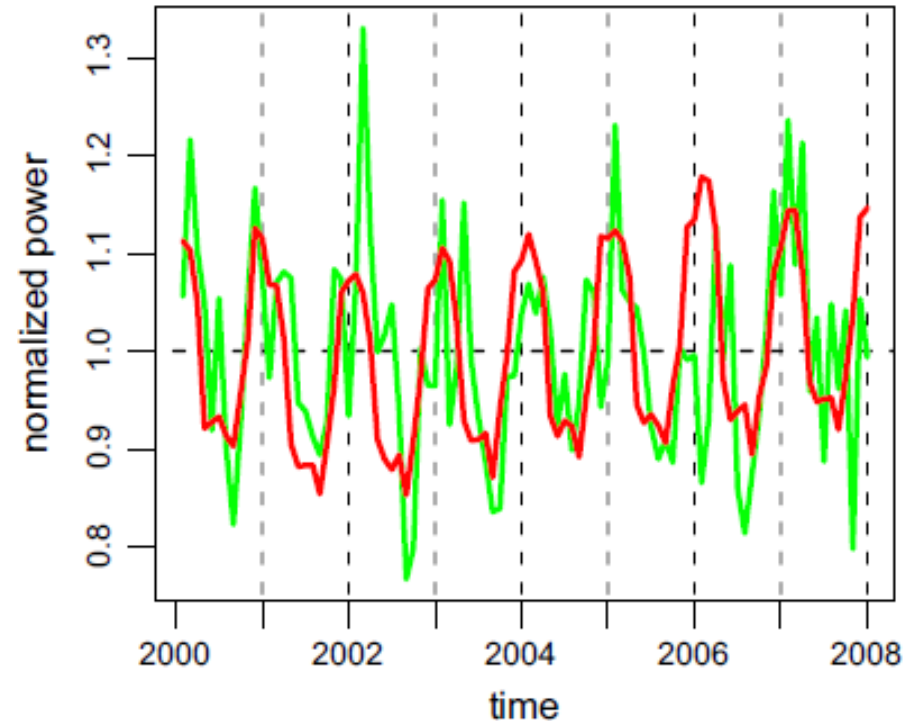
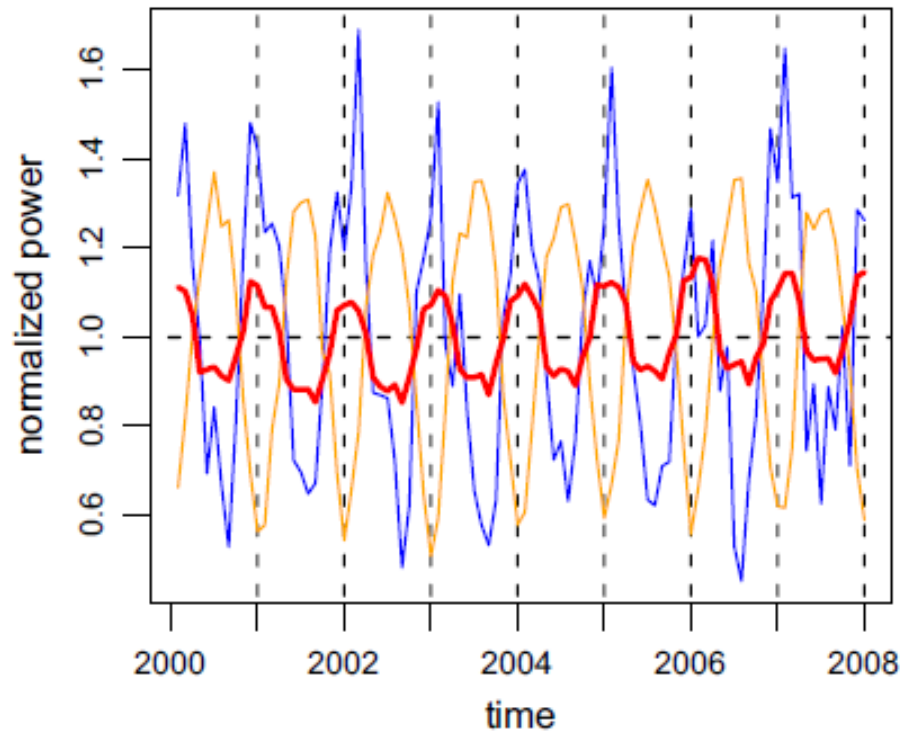


Les centrales CSP fermes et flexibles peuvent aider à intégrer plus de PV

- Problèmes: variabilité, facteurs de capacité
- Les possibilités:
 - +Transport depuis les zones très ensoleillées
 - Stockage: STEP, batteries des EV et PHEV...
 - Appui flexible des fossiles
 - Management de la demande (+sur la pointe?!)
 - Surcapacités, si les coûts baissent encore
 - Electricité solaire sans concentration (?)
 - Géothermie améliorée (roches sèches chaudes)
 - Plus de biomasse (?)

L'électricité européenne: vent et solaire?

Un mix de 60% d'éolien et 40% de solaire varie selon les saisons comme la courbe de charge de l'UE-27...



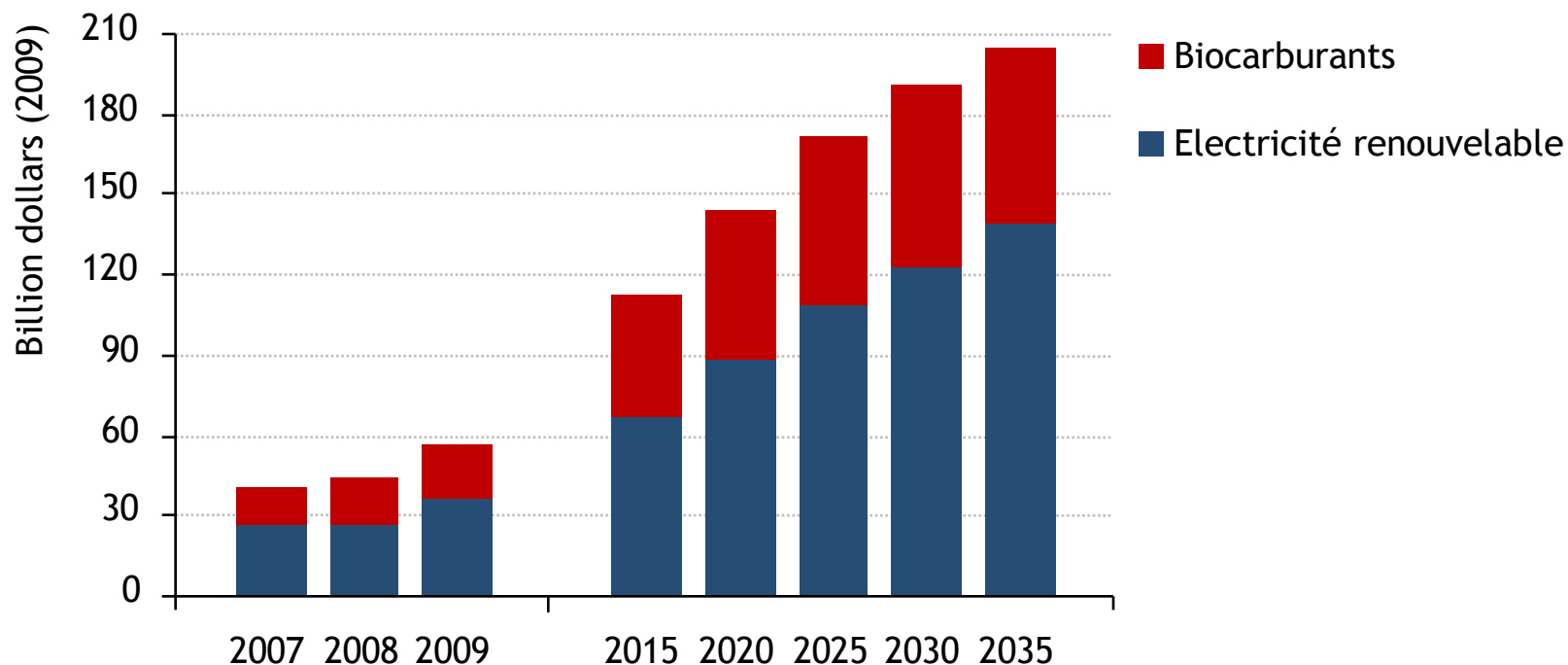
... Mais suppose d'importantes capacités de stockage

- Via... l'électricité et les pompes à chaleur
- L'électricité et ses usages performants
 - Ex: les plaques à induction; industries...
- Eau chaude solaire obligatoire...
 - Le problème des incitations séparées
- Isolation valorisation apports gratuits
- La chaleur solaire de procès
- Plus de biomasse (?) en cogénération (?)

- Via... l'électricité
 - VE et PHEV
 - Transports publics, ferroutage
 - Camions hybrides électrifiés sur autoroute
- Plus de biomasse (?)
- Biocarburants dopés à l'énergie solaire
 - 40% des intrants autoconsommés...
- Carburants solaires: PV $\rightarrow$ H₂ ou CSP $\rightarrow$ H₂
 - Fischer-Tropsch et carburants liquides (CO₂)
 - Oxydes métalliques, H₂ liq. pile à combustibles

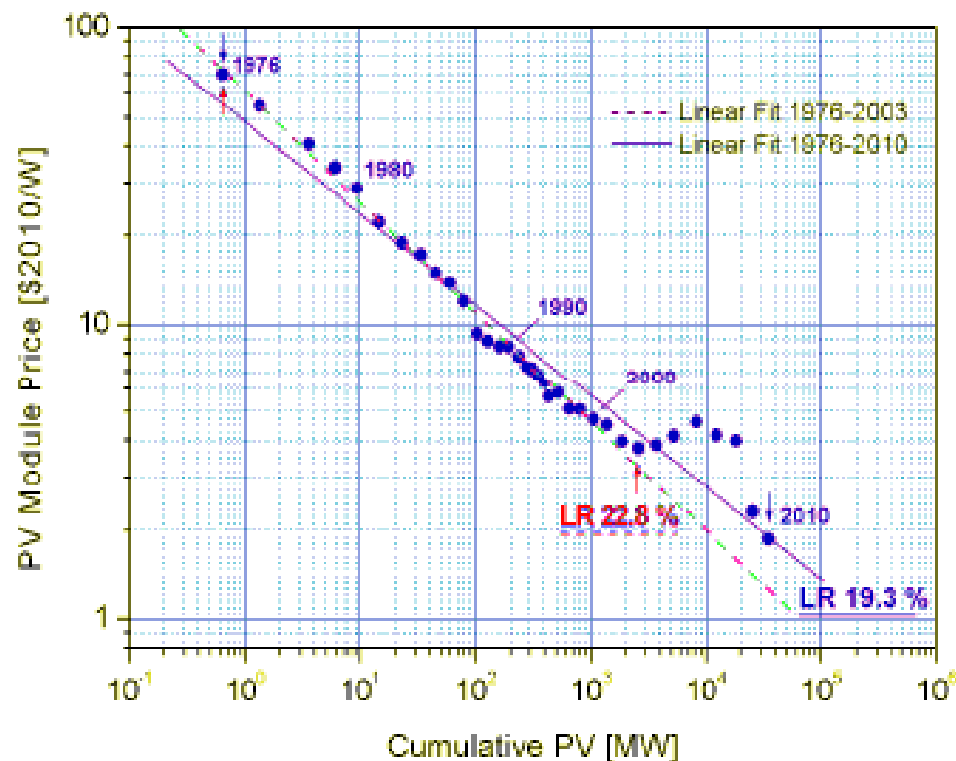
Au niveau mondial, le soutien des gouvernements continuera à croître

Soutien annuel mondial des renouvelables dans le scénario "Politiques Nouvelles"



Le soutien des gouvernements reste essentiel – augmentant de 57 milliards \$ en 2009 à 250 milliards \$ en 2035 – mais les prix croissants des fossiles et les coûts d'investissement décroissants encouragent également la croissance

Les subventions suivent-elles d'assez près la baisse des coûts?



Source: Breyer and Gerlach, 2010



Conclusions et recommandations

- **Les renouvelables apportent du positif:**
 - Importants bénéfices pour la lutte contre les changements climatiques et la sécurité énergétique
 - Sont prêtes à continuer à fournir
- **Les politiques de renouvelables face à de nouveaux défis:**
 - Une approche plus dynamique pour s'adapter rapidement aux changements des conditions de marché
- **Des difficultés sur le PV dans certains pays**
 - Les problèmes doivent être traités et les corrections introduites, pour amener les niveaux de soutien dans une trajectoire soutenable
 - Une croissance incontrôlée peut atteindre la réputation de la technologie et les perspectives futures, et cela peut s'étendre à toutes les énergies renouvelables
 - Se concentrer sur la maîtrise des coûts, plutôt que limiter la croissance du PV!