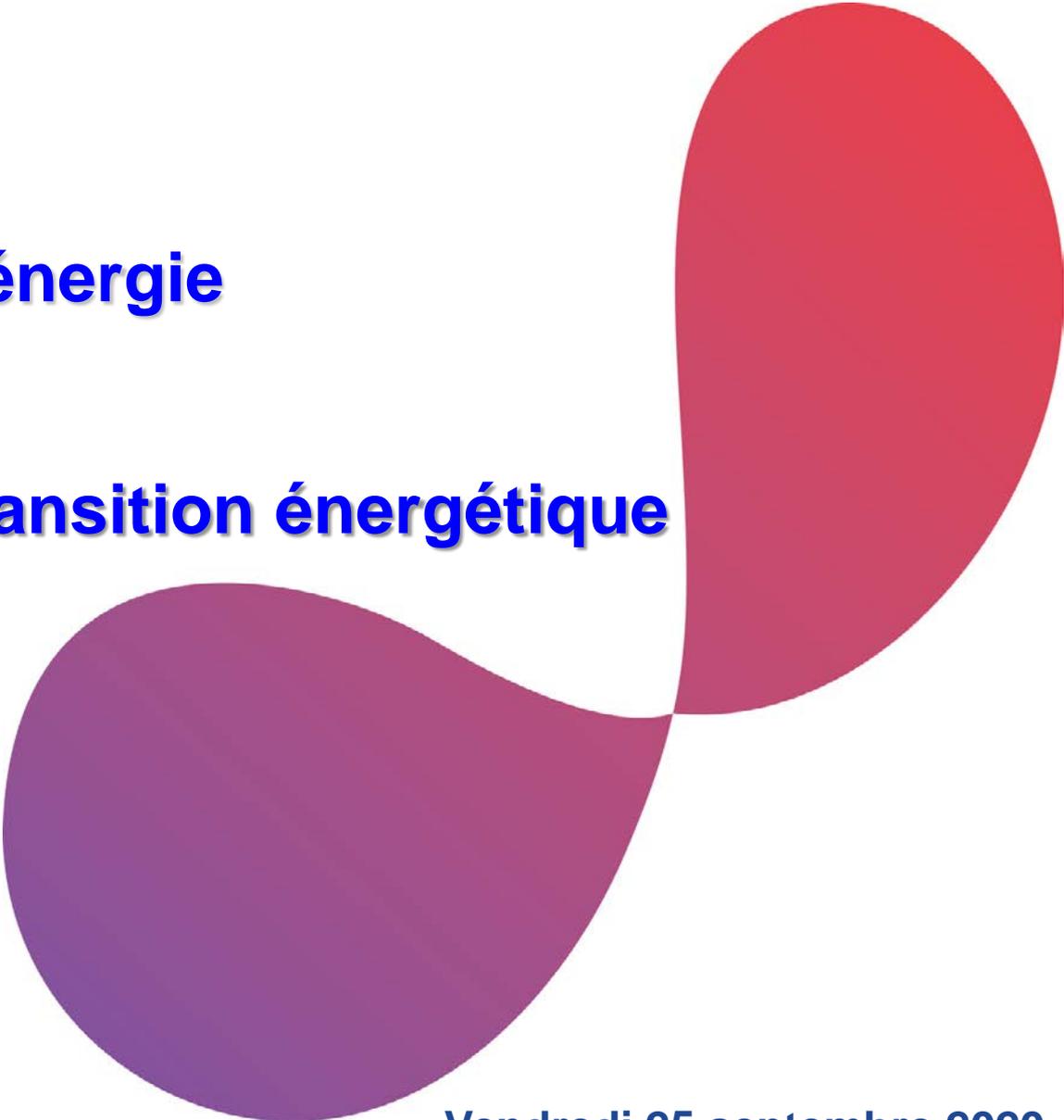


Groupe Géopolitique de l'énergie

Géopolitique de la transition énergétique

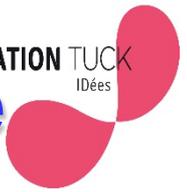


Vendredi 25 septembre 2020



Géopolitique de la transition énergétique

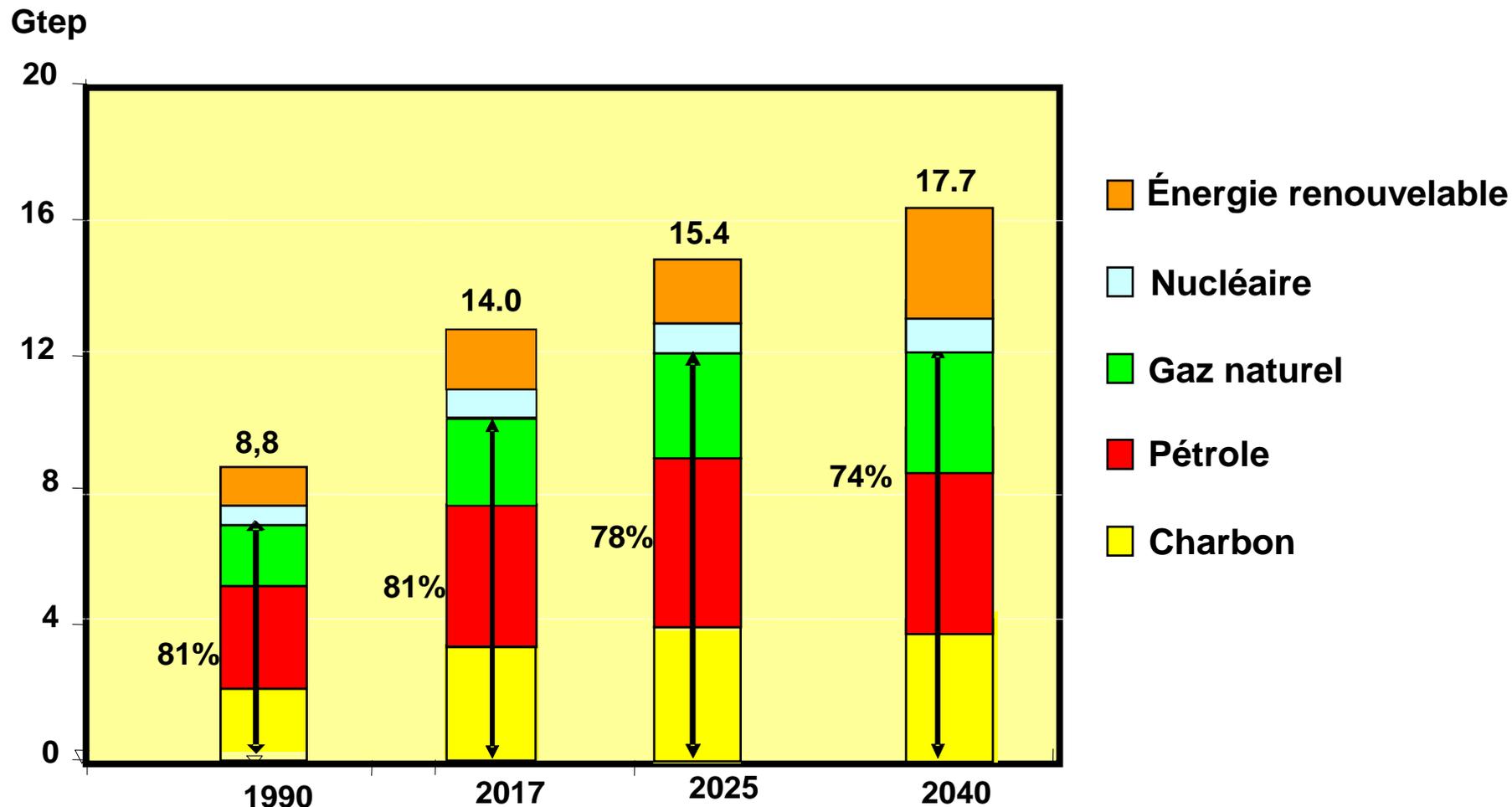
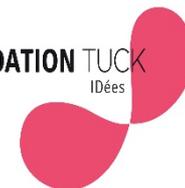
FONDATION TUCK
IDées



- Echéances de mise en œuvre (Europe / Monde)
- Localisation des ressources
- Matériaux et technologies



Des combustibles fossiles dominants dans la fourniture d'énergie primaire

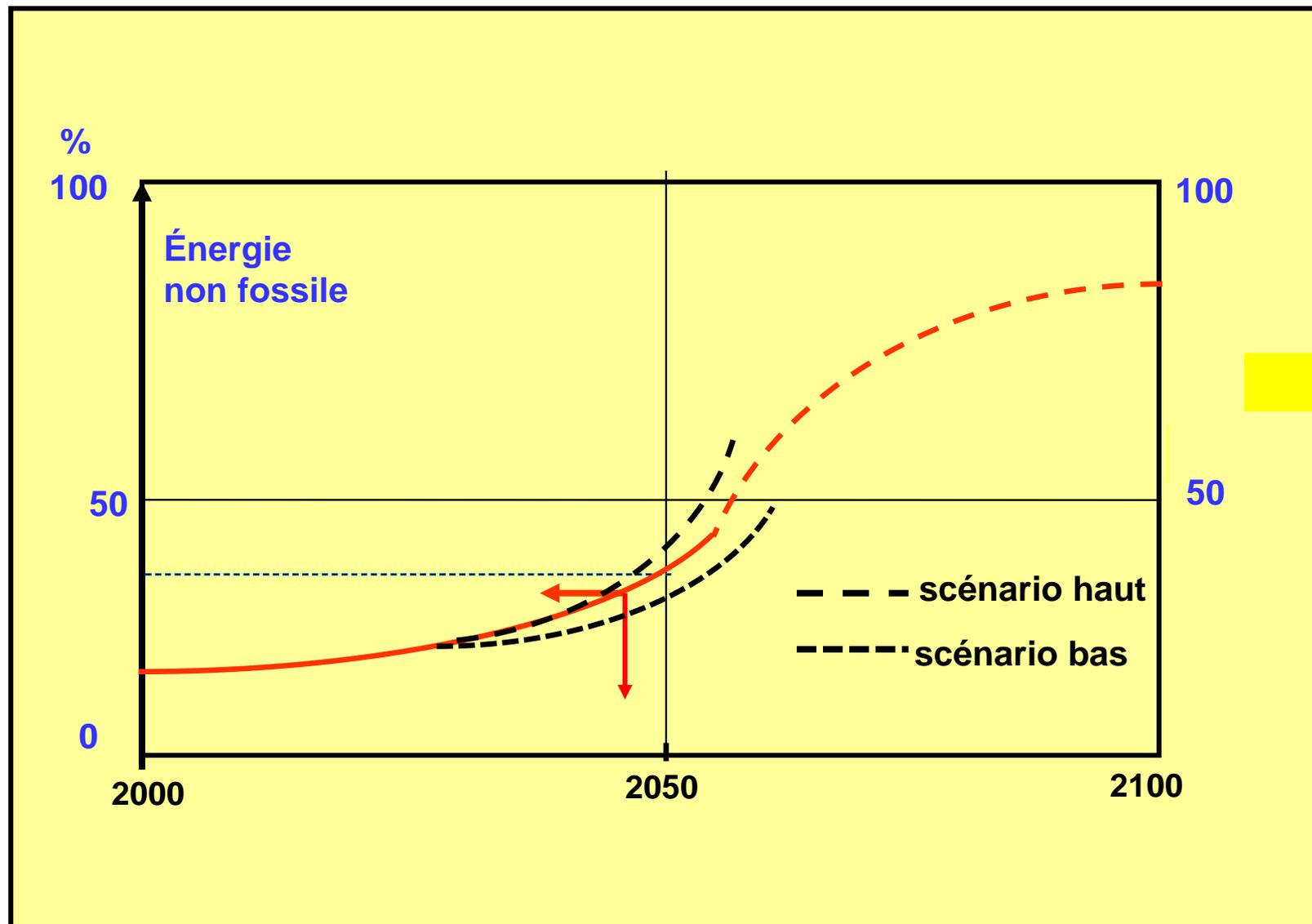
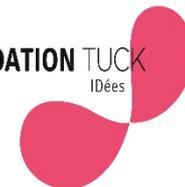


Scenario IEA « New Policies »

Source: IEA World Energy Outlook 2018

Échéances:

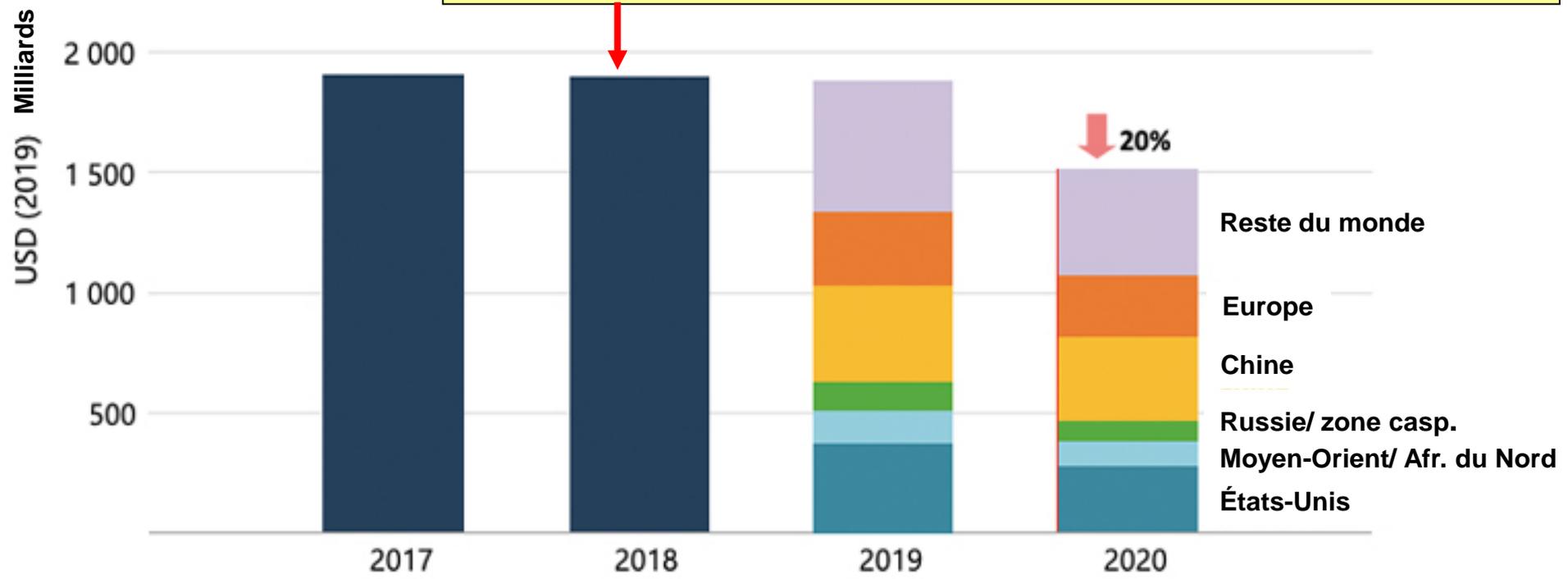
Durée de la transition énergétique (Monde)





Investissements dans le secteur de l'énergie

Renouvelables: 390 G\$
Il faudrait 650 à 800 G\$/an sur la période 2020-2040



Source: IEA World Energy Investment May 2020

Politiques publiques: au niveau international

- **Rapports du GIEC**
- **Protocole de Kyoto**
 - 5,2 % sur émissions de GES par rapport à 1990 à réaliser sur la période 2008-2012
- **Discussions post-Kyoto:**
 - Bali - 2007, Poznan - 2008, Copenhague - 2009, Cancun - 2010 - 2011, Rio+20 - 2012, Varsovie - 2013, Lima - 2014
- **COP 21 Paris 2015**
 - engagements volontaires (INDCs)
- **COP 22 (Marrakech) 23 (Bonn) 24 (Katowice)**
 - 2019: COP 25 (Santiago-Chili)



COP21-CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

UE: « Paquet énergie-climat 2030 »

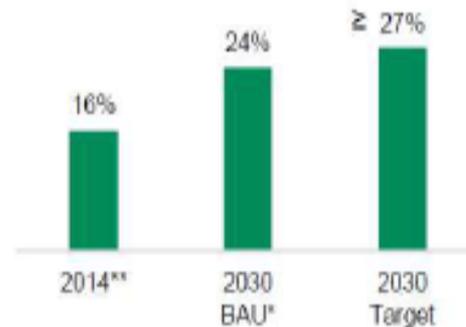
EC's current proposal - November 2016
(Revision of RES directive and EE directive)

1 CO₂ emissions reduction target
2020: 20% 2030: 40%
EU 28 GHG emissions
(Gt CO₂ eq.)



EU GHG binding target of at least
-40% vs 1990 level (-43% ETS sectors****
and 30%***** non ETS sectors vs 2005 level)

2 Renewables target
2020: 20% 2030: 27%
EU28 RES share in gross final consumption
(%)



EU RES binding target of at least
27% on gross final energy consumption

3 Energy efficiency target
2020: 20% 2030: 27%
EU 28 Primary Energy Consumption
(Gtoe)



EU EE binding target -30% of primary
energy consumption vs baseline

* BAU refers to the Reference Scenario in Primes 2016

** In 2015, RES share stood at 17%

*** It refers to 2030 projections in the Reference Scenario in Primes 2007

**** Sectors covered by the ETS: energy intensive sectors (including the power sector) and domestic aviation; ETS cap reduction: 2,2%

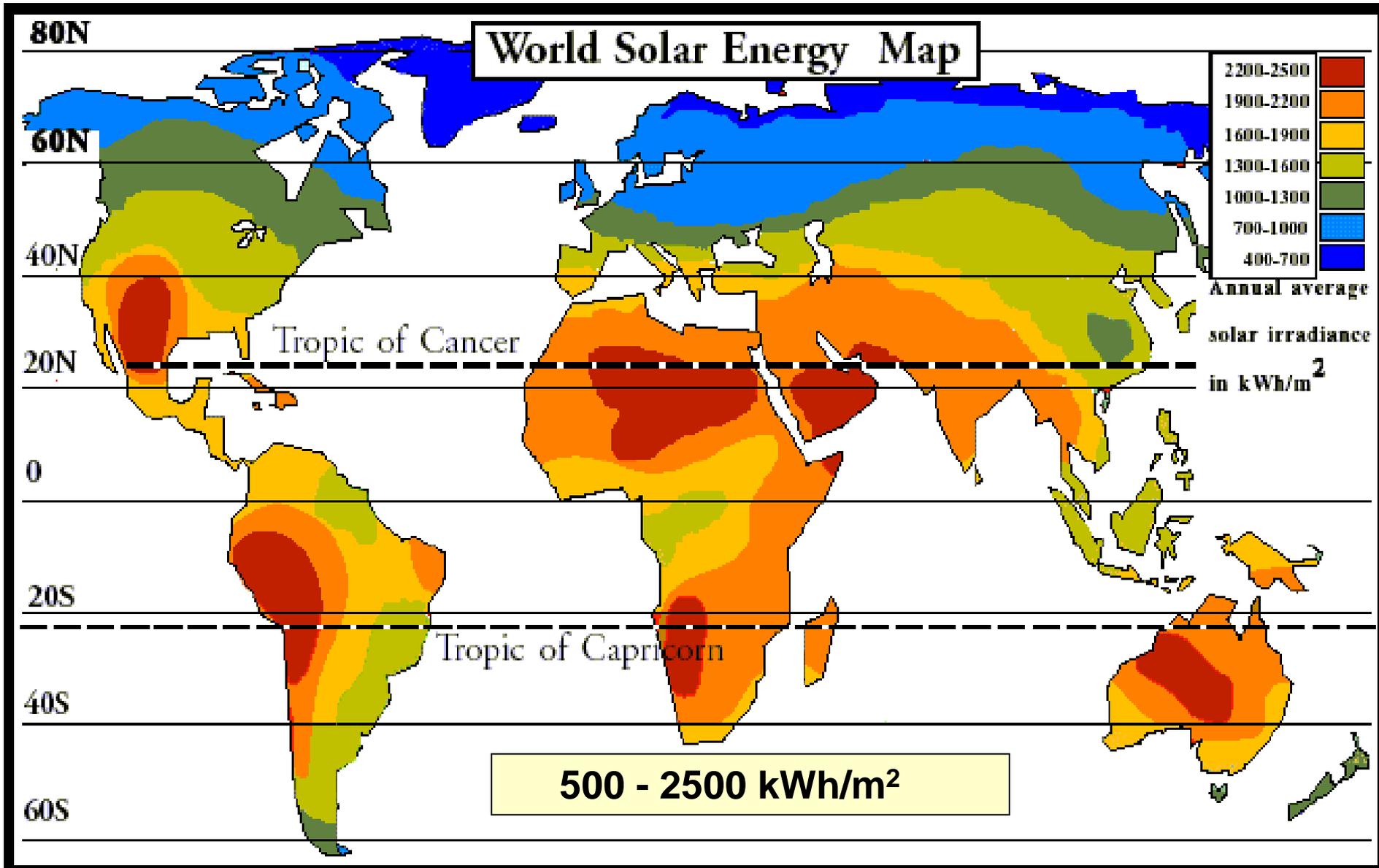
***** The non-ETS sectors target will be implemented through a burden sharing agreement defining Member State Level national targets

Localisation des ressources

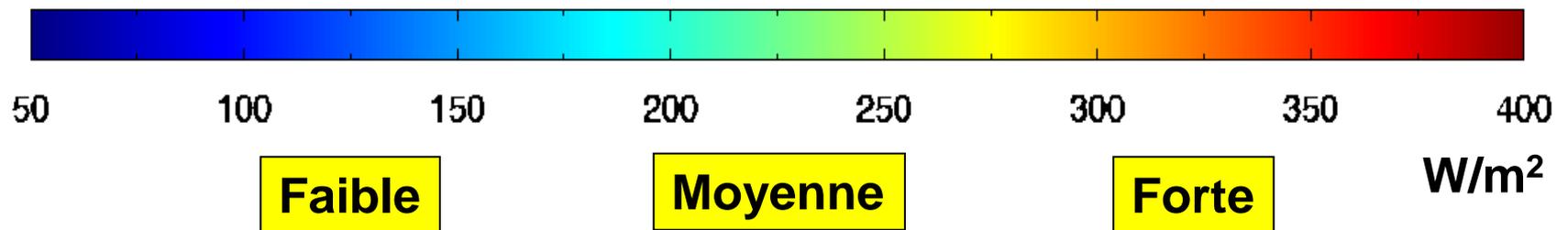
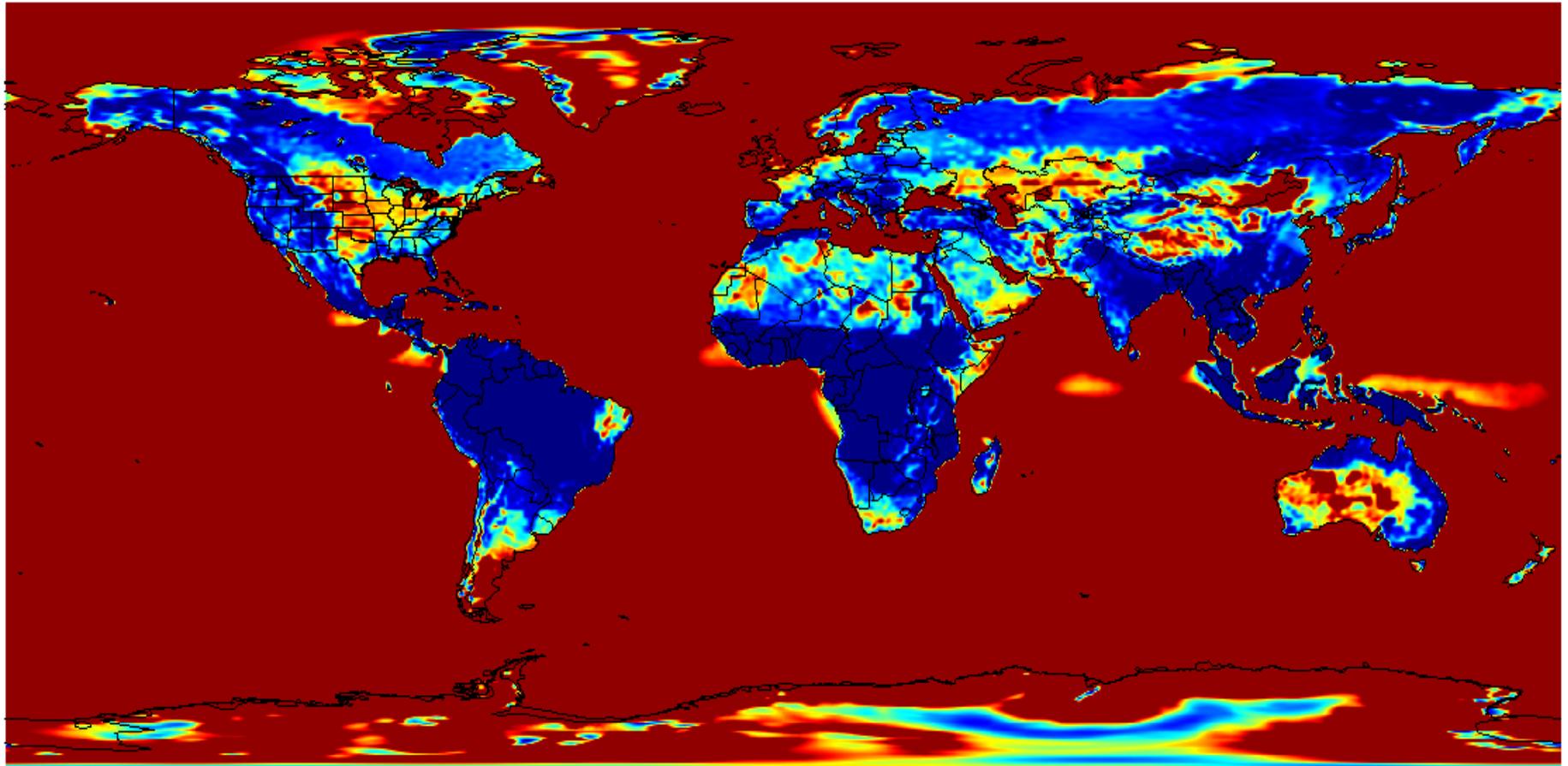
- Les énergies renouvelables sont en général produites localement
- Energie hydraulique (Régions montagneuses + grands fleuves – Nil, Trois gorges, Inga), géothermie (zones volcaniques: Islande, Californie, Indonésie), biomasse (forêts étendues):
ressources locales
- Solaire + éolien: meilleure répartition, mais néanmoins fortes variations d'une zone à une autre.



Irradiance solaire - monde

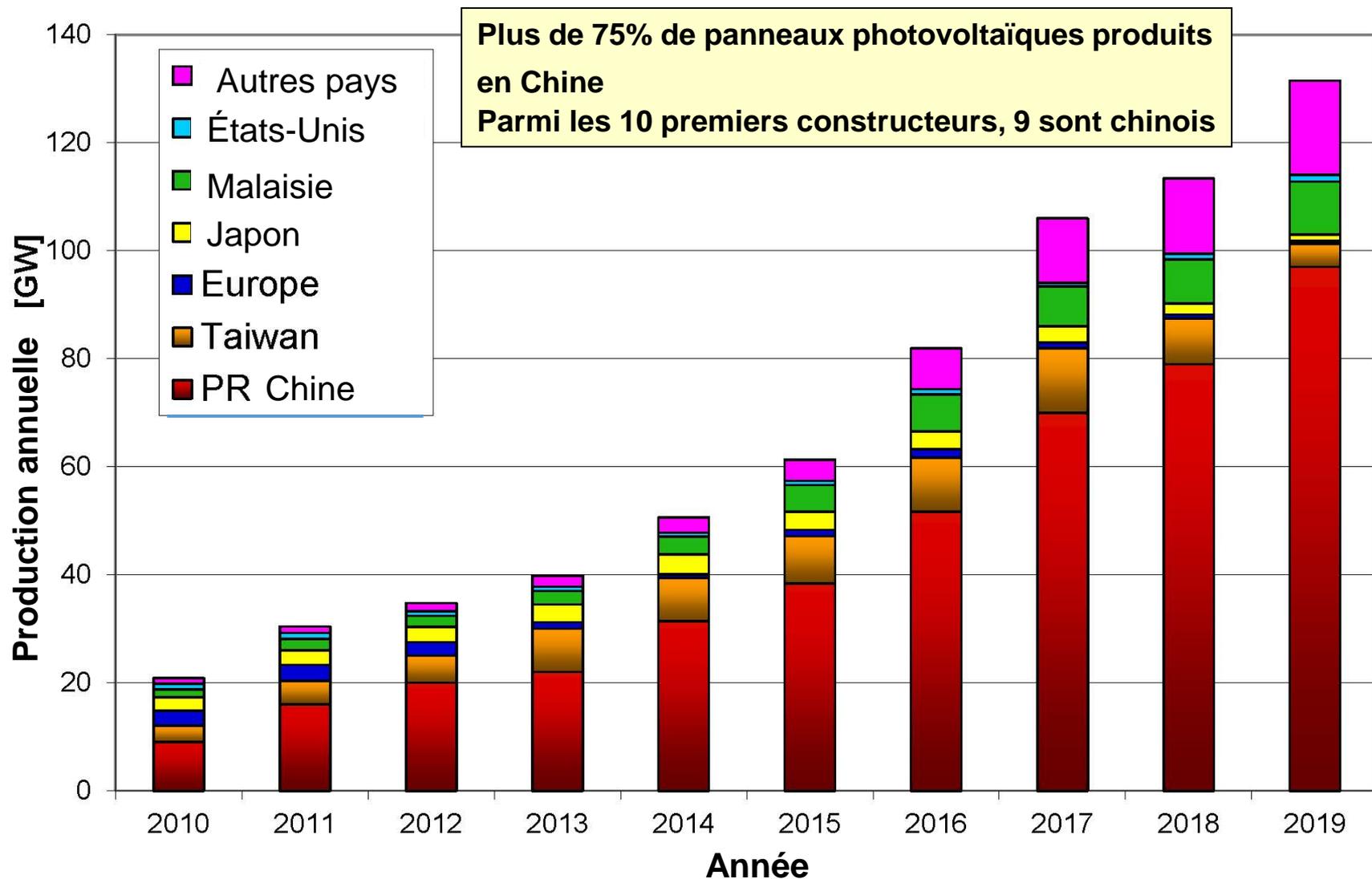


Densité de puissance éolienne

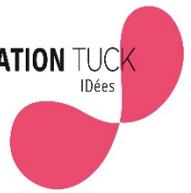


- **Matériaux et technologies pour les ENR et la mobilité décarbonée sont largement importés**
- **La Chine contrôle la production de terres rares; la production d'autres matériaux critiques peut poser problème (cobalt, lithium)**
- **A terme, problème de disponibilité sur certains matériaux critiques (indium, manganèse, tantale, molybdène, palladium).**

Evolution de la capacité photovoltaïque installée chaque année



Matériaux requis pour une ferme d'éoliennes



Ferme 50 MW

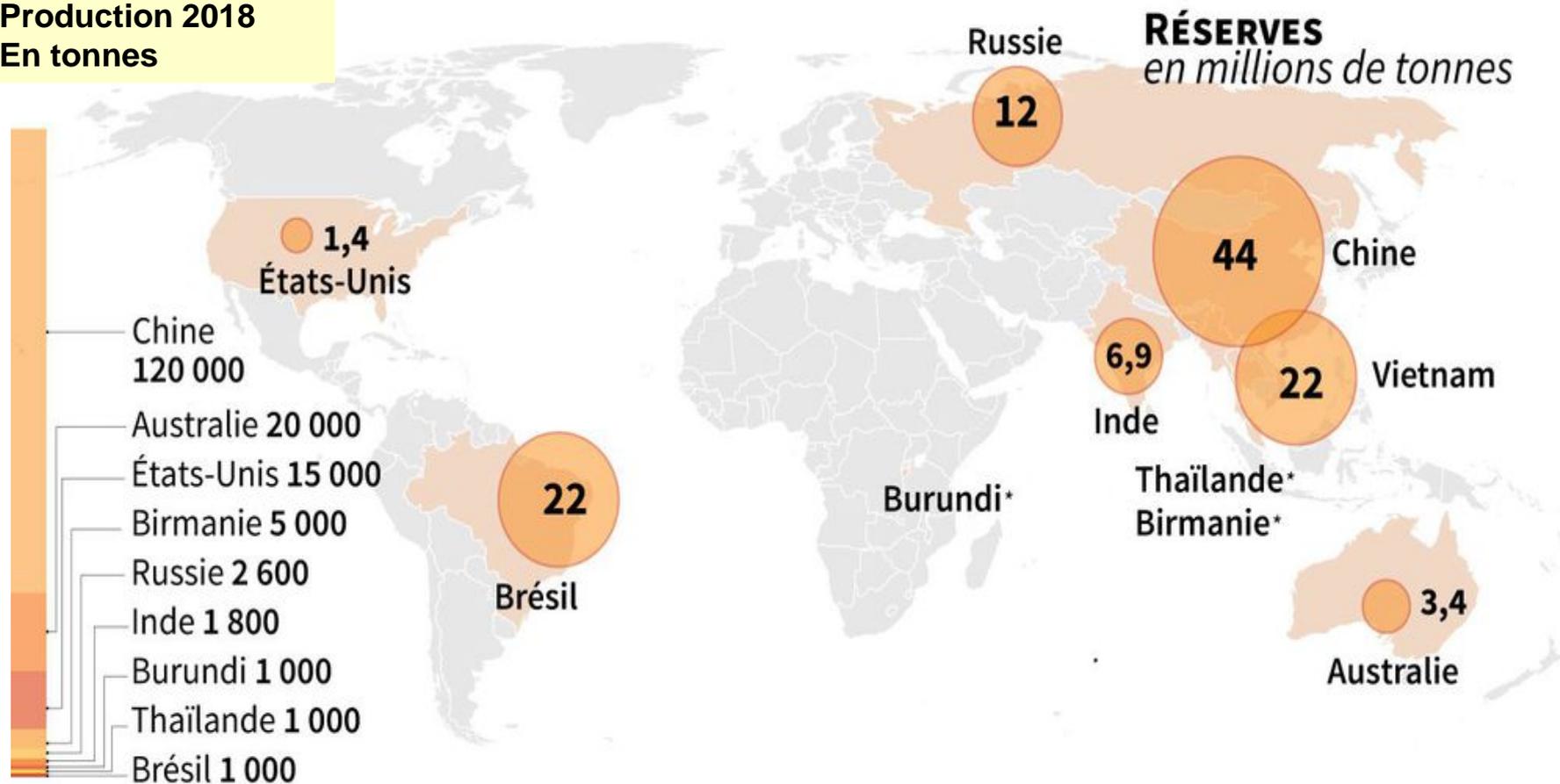
Béton:	23 000 t
Acier:	6 000 t
Fibre de verre:	370 t
Aluminium:	170 t
Cuivre:	87 t
Terres rares:	7 t



Métaux rares dans le monde

Production et réserves de métaux rares

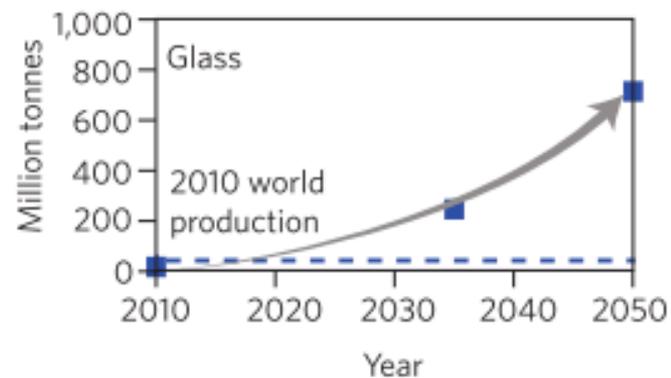
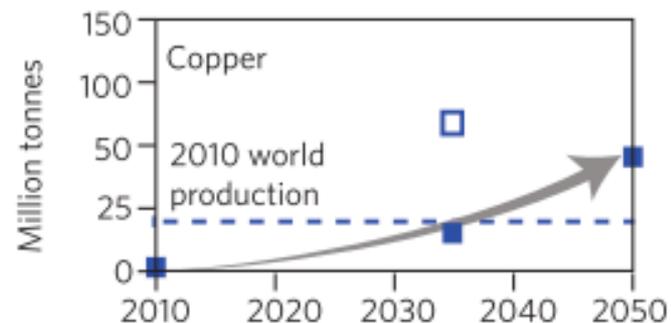
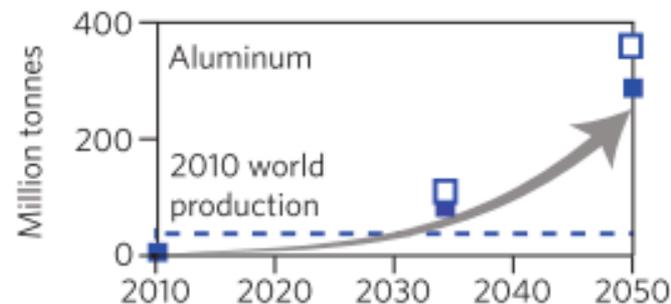
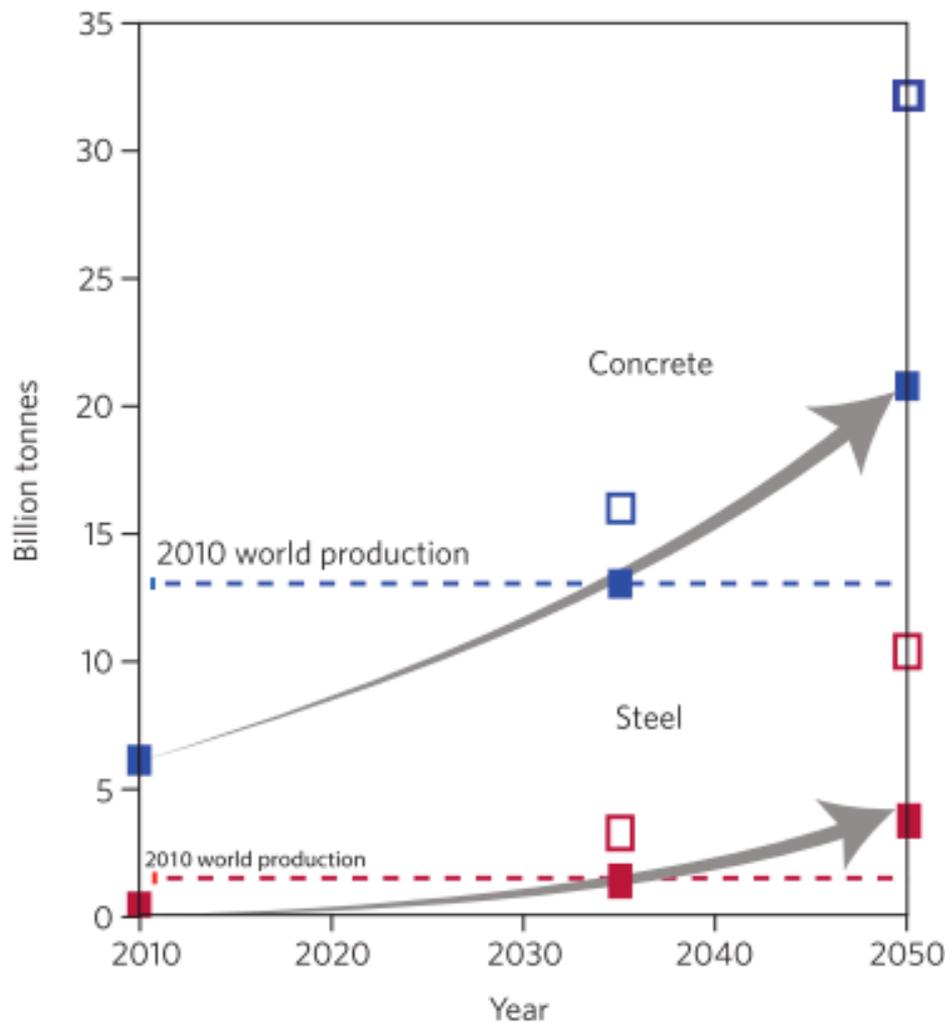
Production 2018
En tonnes



Source : USGS

*Données non disponibles

Matériaux requis pour la production d'énergie solaire et éolienne



Source: Vidal, Goffé & Arndt in *Nature Geoscience* (2013)



Conclusion

- **Au niveau mondial, il sera difficile d'effectuer la transition énergétique dans les délais souhaités; on peut s'attendre à de fortes disparités régionales**
- **Le mix ENR sera très dépendant de la zone considérée**
- **Au sein de l'UE, le risque est de transformer une dépendance en hydrocarbures en une dépendance en matériaux et équipements.**