

Liens entre énergie et économie

Notions de base:

- ▶ L'économie est la science qui a pour objet la connaissance des phénomènes concernant la production, la distribution et la consommation des richesses des biens matériels dans la société humaines.
- ▶ **Microéconomie:**
 - Étude détaillés des entreprises
 - Étude des agents économiques individuels, considérés comme des centres de décision autonomes
 - Cherchent à réduire leurs coûts et à maximiser leurs profits
- ▶ **Macroéconomie:**
 - ▶ Comprendre la résultante globale, au niveau national, du comportement de l'ensemble des agents économiques
 - ▶ Guide les choix des décideurs nationaux sur des questions des politiques économiques

Liens entre énergie et économie

La politique économique est au centre du débat politique compte tenu des impacts considérables qu'elle peut avoir sur le bien être social et la production.

- ▶ L'énergie est considérée comme l'un des facteurs fondamentaux de la production au même titre que:
 - ▶ Capital
 - ▶ Travail
 - ▶ Ressources naturelles
- ▶ L'étude du lien entre l'énergie et économie suscite beaucoup d'intérêt et fait l'objet de certaines controverses.

Produit Intérieur Brut PIB

- ▶ PIB représente le résultat final de l'activité de production des unités productrices résidentes d'un pays. Cette notion peut se définir de trois manières :
- ▶ Le PIB est **la somme des valeurs ajoutées brutes** des différents secteurs institutionnels ou des différentes branches d'activité, augmentée des impôts moins les subventions sur les produits (lesquels ne sont pas affectés aux secteurs et aux branches d'activité) ;
- ▶ Le PIB est **la somme des emplois finaux intérieurs de biens et de services** (consommation finale effective, formation brute de capital fixe, variations de stocks), plus les exportations, moins les importations ;
- ▶ Le PIB est **la somme des emplois des comptes d'exploitation des secteurs institutionnels** : rémunération des salariés, impôts sur la production et les importations moins les subventions, excédent brut d'exploitation et revenu mixte.

Modes de calcul du PIB

- ▶ Le PIB mesure la valeur de l'ensemble des biens et services produits sur le territoire d'un pays donné au cours d'une période donnée (en général, une année, parfois un trimestre), quelle que soit la nationalité des producteurs présents sur ce territoire.
- ▶ Le PIB est égal à la somme des valeurs ajoutées des agents économiques résidents, calculée aux prix du marché, à laquelle on ajoute la part de la valeur ajoutée récupérée par l'État (Taxe sur la valeur ajoutée et droits de douane) et à laquelle on soustrait les subventions ;

$$\text{PIB} = \text{Somme des valeurs ajoutées} + \text{TVA} + \text{Droits et taxes sur les importations} - \text{Subventions sur les produits}$$

Remarque: Trois méthodes coexistent pour calculer le PIB d'un pays ou d'une région (via la production, les dépenses ou les revenus).

La première méthode (approche par la production) est utilisée pour des raisons pratiques

Quelques limites du PIB

Selon [Dominique Méda](#) Le PIB présente trois grandes limites :

- ▶ il ne tient pas compte de temps et d'activités essentielles pour le développement de la société
- ▶ il n'est pas affecté par les inégalités dans la participation à la production ou à la consommation ;
- ▶ il ne tient pas compte des dégradations apportées au patrimoine naturel.

Selon [Jean-Marc Jancovici](#):

- ▶ le PIB ne permet pas d'évaluer la consommation du capital naturel
- ▶ ni d'anticiper longtemps à l'avance les risques environnementaux.

Produit National Brut PNB

- ▶ PNB mesure mieux la richesse nationale, et moins bien la production
- ▶ Il est la somme du PIB et des transferts financiers
- ▶ PIB et PNB sont des indicateurs de flux annuels et non de patrimoine
- ▶ Le PNB, de même que le PIB, inclut la TVA du pays, ce dont la légitimité est contestée.
- ▶ $\text{PNB} = \text{PIB} + (\text{revenus des facteurs du travail et du capital en provenance de l'extérieur} - \text{revenus des facteurs du capital et du travail versés à l'extérieur})$
- ▶ $\text{PNB} = \text{PIB} + \text{revenus nets des facteurs versés au reste du monde}$

Indicateurs imparfaits

- ▶ Les indicateurs PIB et PNB ne prennent que très partiellement et imparfaitement en compte les aspects sociaux,
- ▶ Les indicateurs dont on dispose ne sont pas pleinement satisfaisants,
- ▶ Ne doivent pas être utilisés comme seule mesure du développement,
- ▶ mais on ne dispose le plus souvent de rien de mieux

Comparaisons internationales

- ▶ Prise en compte des effets de l'inflation
 - ▶ on “déflate” le PIB (divis par indice dont la variation est censée représenter l'évolution des prix)
 - ▶ valeurs exprimées en volume ou en monnaie constante
- ▶ Conversion : monnaie nationale – dollars
 - ▶ dépend du taux de change choisi
 - ▶ PIB en parité de pouvoir d'achat (PPA) (pouvoir comparer entre pays riches et pauvres)

Comparaisons internationales

- ▶ Prise en compte des différences de population,
 - ▶ on divise les valeurs du PIB par le nombre d'habitants
 - ▶ PIB par habitant ou par tête
- ▶ Différences considérables entre pays:
 - ▶ 25 euros/mois pour les pays les plus pauvres (Erythrée)
 - ▶ 2 500 euros/mois pour les plus riches (Etats Unis)
- ▶ Deux grands groupes de pays:
 - ▶ pays industrialisés: le Nord
 - ▶ Pays en Développement (PED): le Sud

Croissance économique

- ▶ Il y a croissance économique quand, d'une année à l'autre, le PIB en volume augmente.
- ▶ S'il diminue, il y a récession :

$$p = \frac{\Delta \text{PIB}}{\text{PIB}} \quad \text{ou} \quad \frac{d \text{PIB}}{\text{PIB}}$$

p: taux de croissance du PIB

Développement

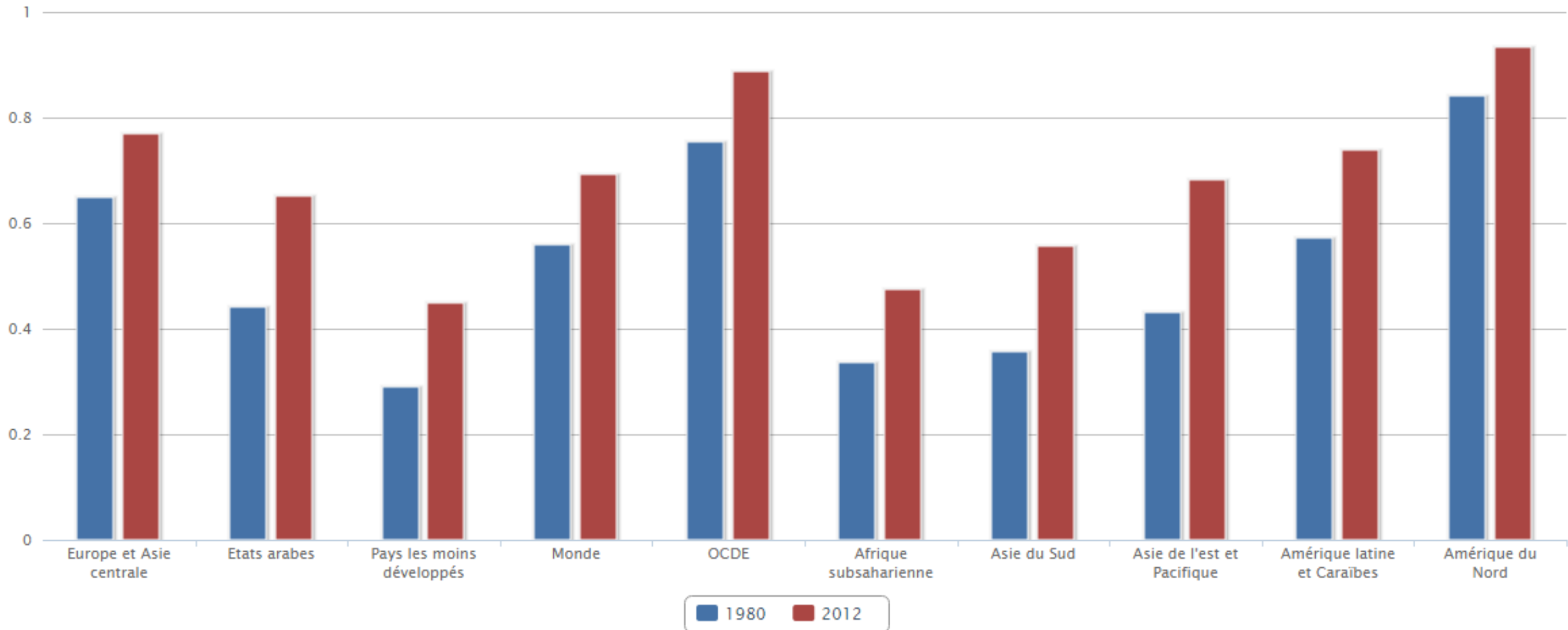
- ▶ Pour qu'il y ait développement, il faut que le PIB croisse plus vite que la population
- ▶ d : taux d'accroissement de la population
- ▶ R : taux d'accroissement du revenu par tête
- ▶ p : taux de croissance du PIB
 - ▶ $d = \frac{d \text{ hab}}{\text{hab}}$
 - ▶ $R = \frac{d(\text{PIB} / \text{hab})}{(\text{PIB} / \text{hab})} = \frac{d(\text{PIB})}{\text{PIB}} - \frac{d(\text{hab})}{\text{hab}}$
 - ▶ $R = p - d$

Indice de développement humain

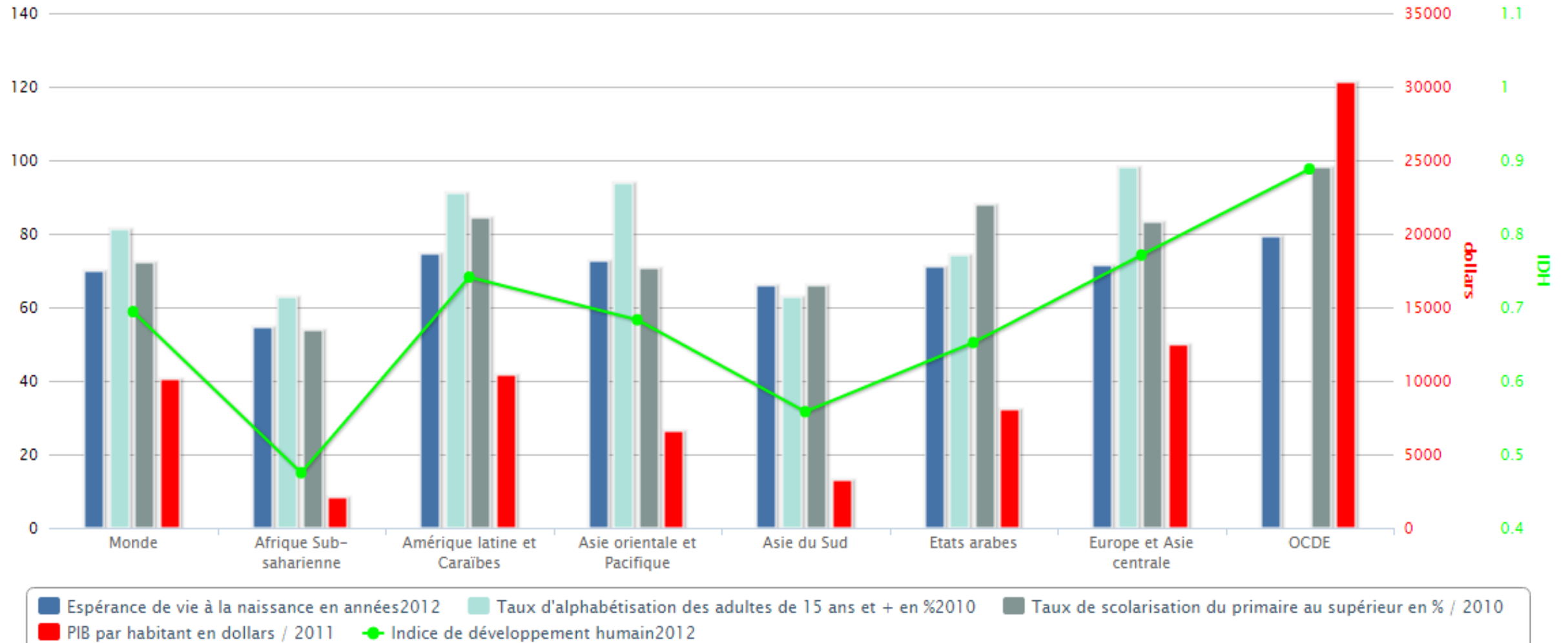
- ▶ PNUD a introduit un nouvel indicateur IDH pour mieux cerner la notion du niveau de développement humain,
- ▶ C'est un indice composite, adimensionnel, entre 0 et 1 est déterminé à partir de:
 - ▶ espérance de vie à la naissance (représente la santé)
 - ▶ taux d'alphabétisation des adultes (capacité d'individu à participer à la prise de décision)
 - ▶ revenu par tête (représente le niveau de vie)
- ▶ Pays développés: IDH > 0,8

IDH 2012

Evolution de l'IDH de 1980 à 2012 par région



IDH 2012



Indice de développement humain

UMA - CLASSEMENT 2013 INDICE DE DEVELOPPEMENT HUMAIN (IDH)

Classement africain	Classement mondial	Pays	IDH 2013	Espérance de vie en 2013 (année)	Durée moyenne de scolarisation 2012 (en année)	Années de scolarisation escomptées 2012 (en année)	PNB par habitant en 2011 (en \$)
1	55	Libya	0,784	75	7,5	16,1	21 666
4	90	Tunisia	0,721	76	6,5	14,6	10 440
5	93	Algeria	0,717	71	7,6	14,0	12 555
12	129	Morocco	0,617	71	4,4	11,6	6 905
28	161	Mauritania	0,487	62	3,7	8,2	2 988
132		UMA	0,665	71	5,9	12,9	10 911

Source : mays-mouissi.com

Structure du PIB

- ▶ Le PIB étant un indicateur global ne donnant aucune information sur le type de l'activité ou sa répartition par branche.

Pour cela on considère les secteurs classiques suivants:

- ▶ **secteur primaire**

- ▶ production de matières premières (agriculture et mines)

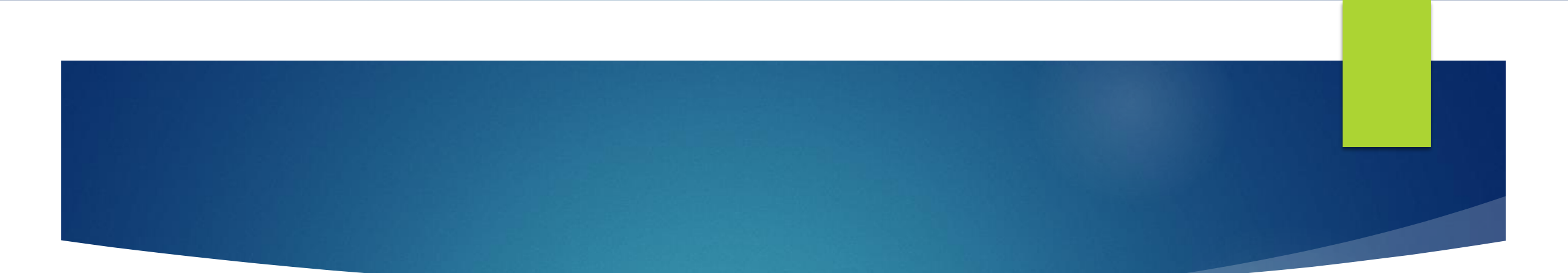
- ▶ **secteur secondaire**

- ▶ transformation des matières premières en biens productifs ou en biens de consommation

- ▶ **secteur tertiaire** services (commerce, banques, assurances, hôtellerie, santé)

Comptabilité énergétique

- ▶ La **comptabilité de l'activité économique** ne peut être faite qu'en unité monétaire faute d'un étalon de référence entre toutes les branches,
- ▶ Premier principe de la thermodynamique indique que toutes les formes d'énergie sont équivalentes qui permet de tenir **une comptabilité énergétique** en termes physiques

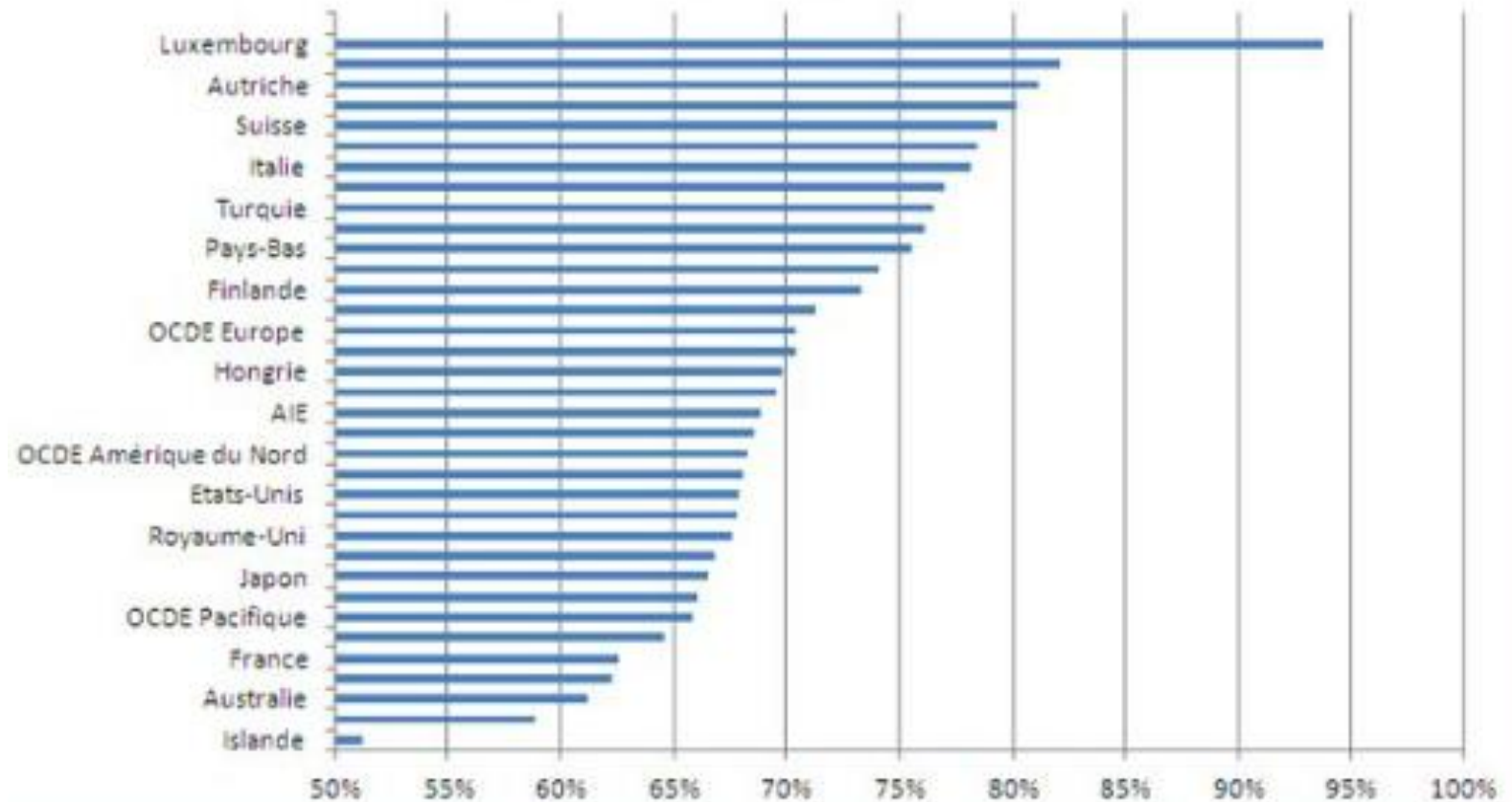
- 
- ▶ Mais difficultés proviennent de plusieurs sources:
 - ▶ impossible de mesurer les énergies utiles (on peut, au plus, mesurer l'énergie finale sans connaître la ventilation de ses usages : éclairage, TV, eau chaude,...)
 - ▶ énergies commerciales font l'objet de transaction financière doivent être mesurées.
 - ▶ transformation le long de la chaîne énergétique avec des rendements de conversion et de pertes qui ne sont pas constants

- ▶ Un besoin donné en énergie finale ne correspondra pas à la même demande en énergie primaire,
- ▶ **Exemple:** la détermination de l'énergie primaire pour la production de l'électricité pose un problème, du fait du faible rendement de conversion des centrales thermiques!
- ▶ Le résultat de cette difficulté est la délivrance de chiffres différents selon les méthodes employées,
- ▶ **Attention:** on ne doit pas donner une confiance aveugle aux chiffres parvenus,
- ▶ Règle à observer:
 - ▶ s'en tenir à un même système de comptabilité
 - ▶ Ne jamais mélanger des données d'origine différentes sans quoi on risque d'apparaître des écarts purement artificiels.

Efficacité du Système Energétique

- ▶ Rendement de conversion de l'énergie finale / énergie primaire
- ▶ 51% pour l'Islande à 81% pour l'Autriche
- ▶ La France est à 63% en dessous de la moyenne européenne 70% (faible taux de conversion de l'électricité (des centrales nucléaires (35% contre 55% des cycles combinés et cogénération moins développée que d'autres pays

Ratio énergie finale/ énergie primaire en 2007



Intensité énergétique

- ▶ De ce qui précède on définit le Rapport consommation d'énergie /PIB :

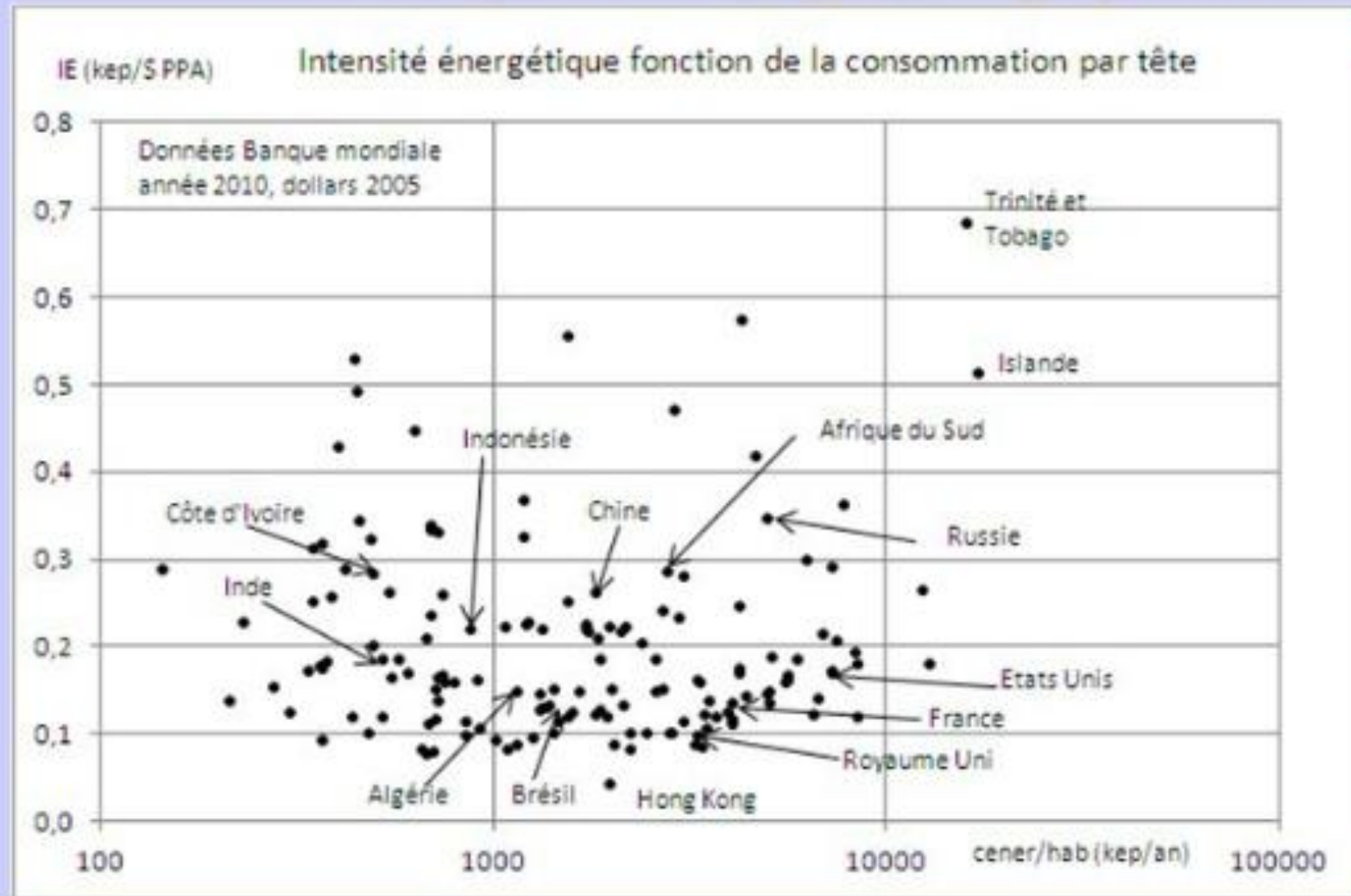
$$\mathbf{IE} = \frac{\text{consommation d'énergie}}{\text{PIB}}$$

- ▶ Mesure le contenu en énergie d'une unité de production.
- ▶ En général, énergie primaire, mais aussi énergie finale, ou bien consommation de pétrole, gaz ou charbon

Intérêt de l'intensité énergétique

- ▶ Evolution traduit les changements structurels subit par l'appareil productif national,
- ▶ Progrès technologiques réalisés dans les filières notamment en matière d'économie d'énergie,
- ▶ C'est un instrument utilisable pour mesurer l'efficacité énergétique mise en œuvre par un pays
- ▶ Attention pour les comparaisons de l'IE entre deux pays ne peuvent être faites sauf si on rapporte les valeurs monétaire du PIB à un étalon de référence commun.

Intensités énergétiques mondiales



Taux de croissance:

► PIB

$$p = \frac{d \text{ PIB}}{\text{PIB}}$$

► Consommation de l'énergie :

$$c = \frac{d \text{ CENER}}{\text{CENER}}$$

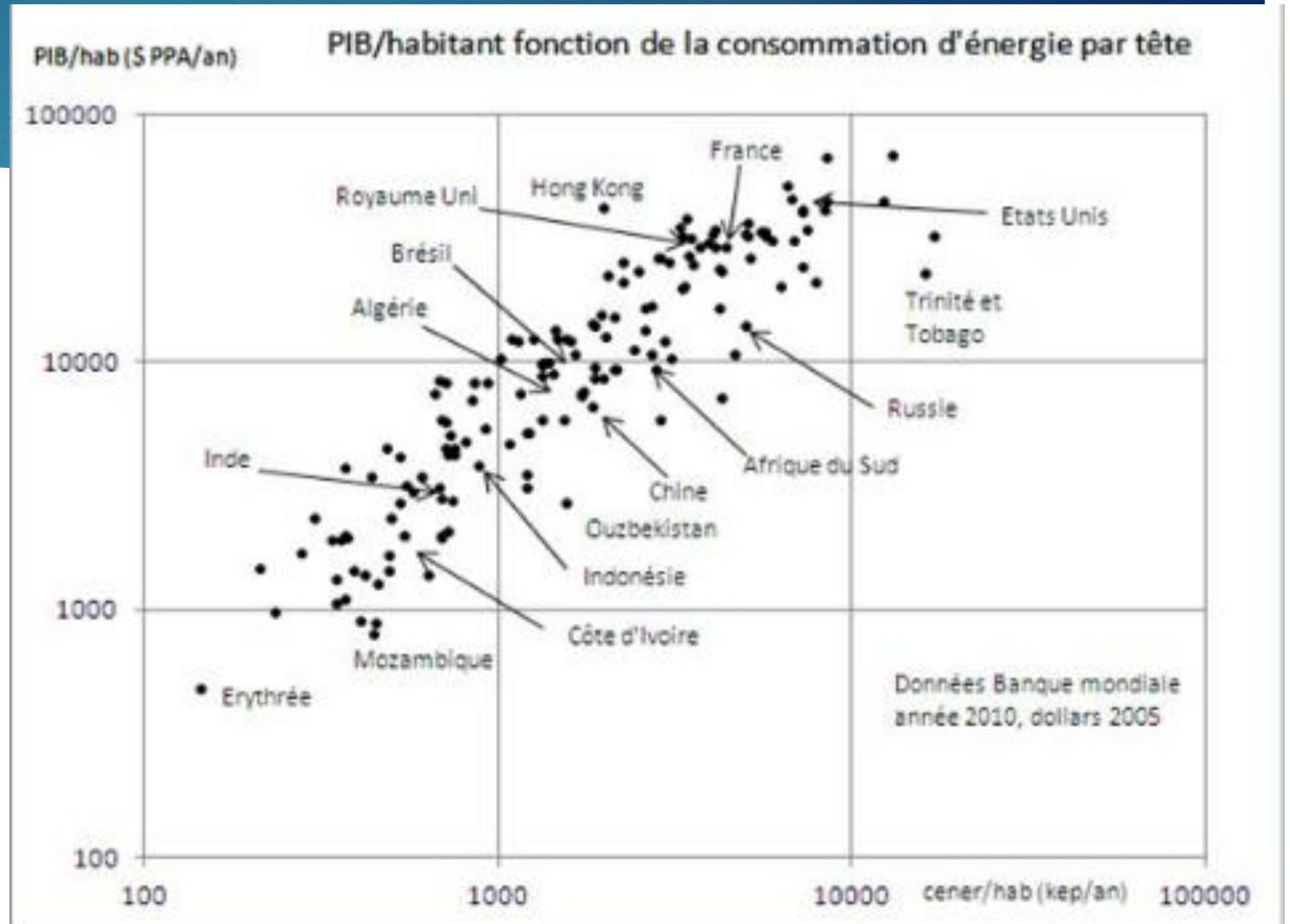
► Intensité énergétique:

$$\text{IE} = \frac{\text{CENER}}{\text{PIB}}$$

$$i = \frac{d(\text{CENER/PIB})}{\text{CENER/PIB}} = c - p$$

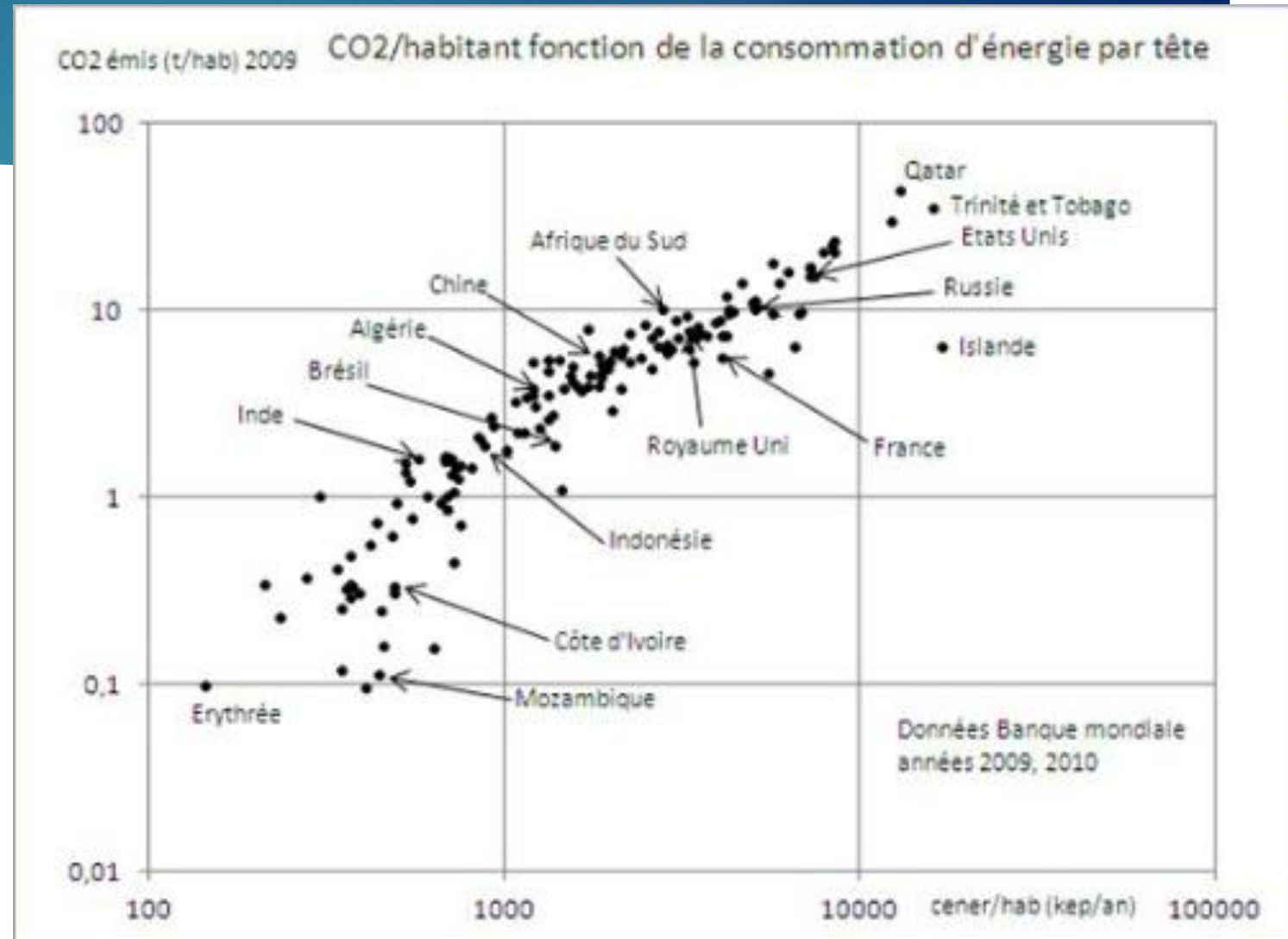
$$c = p + i$$

- L'augmentation de PIB conduit à une augmentation de la consommation en énergie,
- L'activité économique se nourrit de l'énergie,



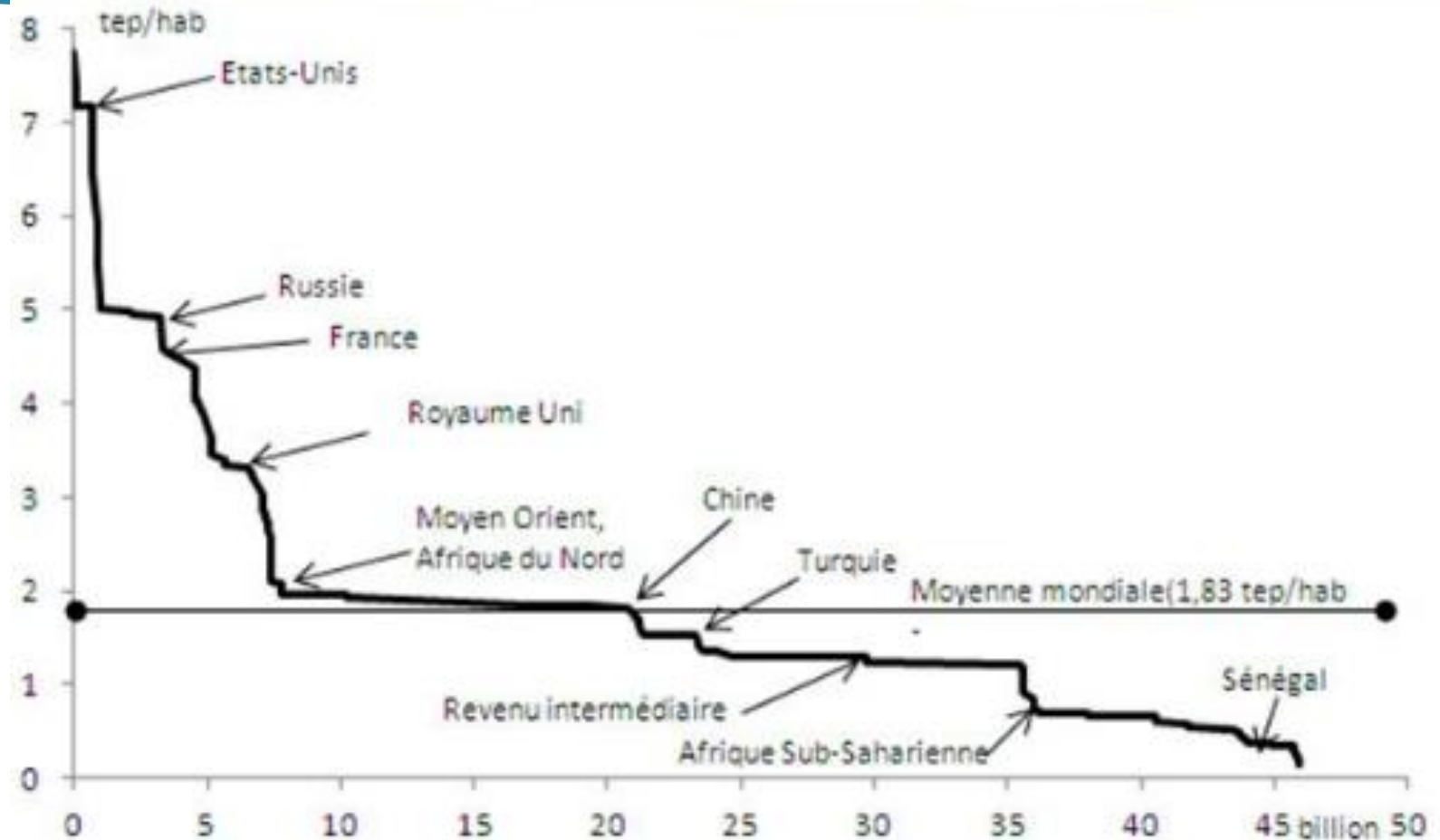
Emission de CO₂

- ▶ A l'instar du PIB et de la CENR, les émissions de CO₂ sont rapportées à la population concernée (par tête).
- ▶ On a un nouvel indicateur les émissions par tête.
- ▶ Il est fréquent de relier l'émission de CO₂ au PIB:
- ▶ Ces deux indicateurs sont fortement corrélés à quelques exceptions près.



Consommation de l'énergie par tête

- ▶ Les consommations varient d'une grande proportion;
- ▶ Amérique du nord est de 4 fois supérieure que la moyenne mondiale;
- ▶ En Afrique Sub saharienne est de 2,5 inférieure,



Consommation par région du monde

- ▶ La part de la Chine et pays de l'Asie a doublé en 20 ans,
- ▶ L'Amérique du Nord reste très important,
- ▶ La part de l'Europe a décliné de 40 à 30% en 2008
- ▶ La consommation dans les pays PED a augmenté fortement,
- ▶ L'Afrique consomme une très faible part du total

%	1925	1950	1973	1988	2008
Amérique du Nord	51	49,4	37,8	27,2	24,6
Europe de l'Ouest	35,2	22,6	19,9	16,2	15,1
Europe de l'Est	5,5	18	23	25	12,6
Japon	2,1	1,8	4,5	5	4,8
Sous total PI	93,8	91,8	85,2	74,7	57,1
Amérique Latine	1,7	2,6	3,9	5,3	7
Chine	1,6	1,7	5,4	9	19
Asie (autres pays)	2	2,3	3,9	8,4	13,6
Afrique	0,9	1,6	1,6	2,6	3,3
Sous total PED	6,2	8,2	14,8	25,3	42,9

Consommation et production (2011)

- ▶ Les productions sont très variables d'une région de l'autre,
- ▶ Les PED produisent plus de 60% de pétrole mondiale, la moitié provenant du moyen orient,
- ▶ La production du gaz est assuré par les PI,
- ▶ Le Japon et l'Europe de l'est sont les plus dépendants de l'extérieur pour leur besoin énergétique,
- ▶ La Russie 511 Mtep de pétrole et 382 Mtep de Gaz naturel

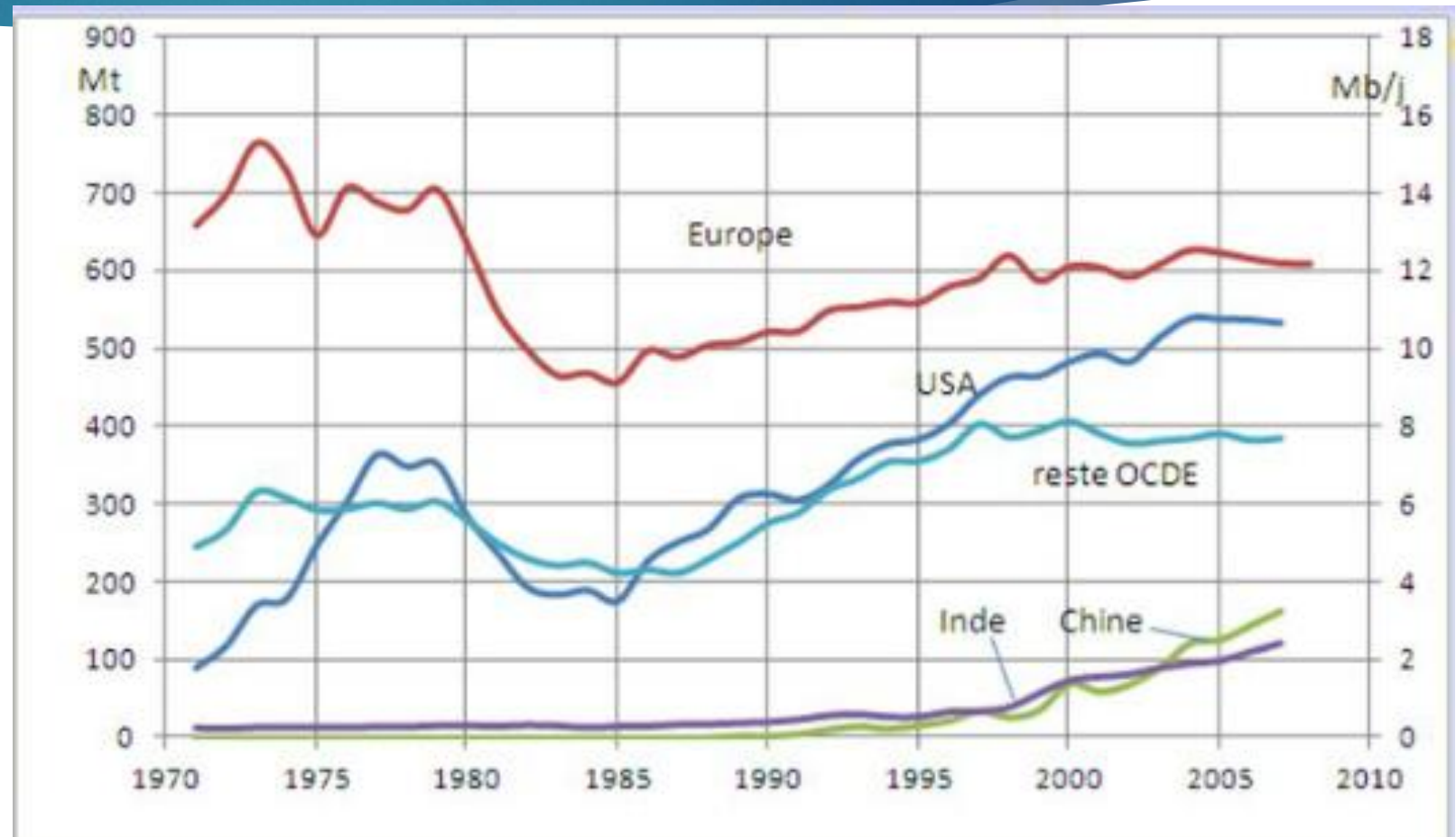
Millions de Tep données 2011	Énergie primaire	Production de pétrole	Production de gaz naturel	Production de charbon
Moyen-Orient	748	1301	363	1
Afrique	385	417	99	147
Amérique Latine	643	380	139	65
Asie	1 712	185	414	730
Chine	2 613	204	118	1 956
Pays en développement	6 101	2 487	1 133	2 899
Japon	478			7
Europe - Eurasie	2 238	327	609	157
Russie	686	511	382	300
Amérique du Nord	2 773	670	782	600
Pays Industrialisés	6 175	1 508	1 773	1 064
Total	12 274	3 996	2 906	3 955

Régions les plus consommatrices de pétrole

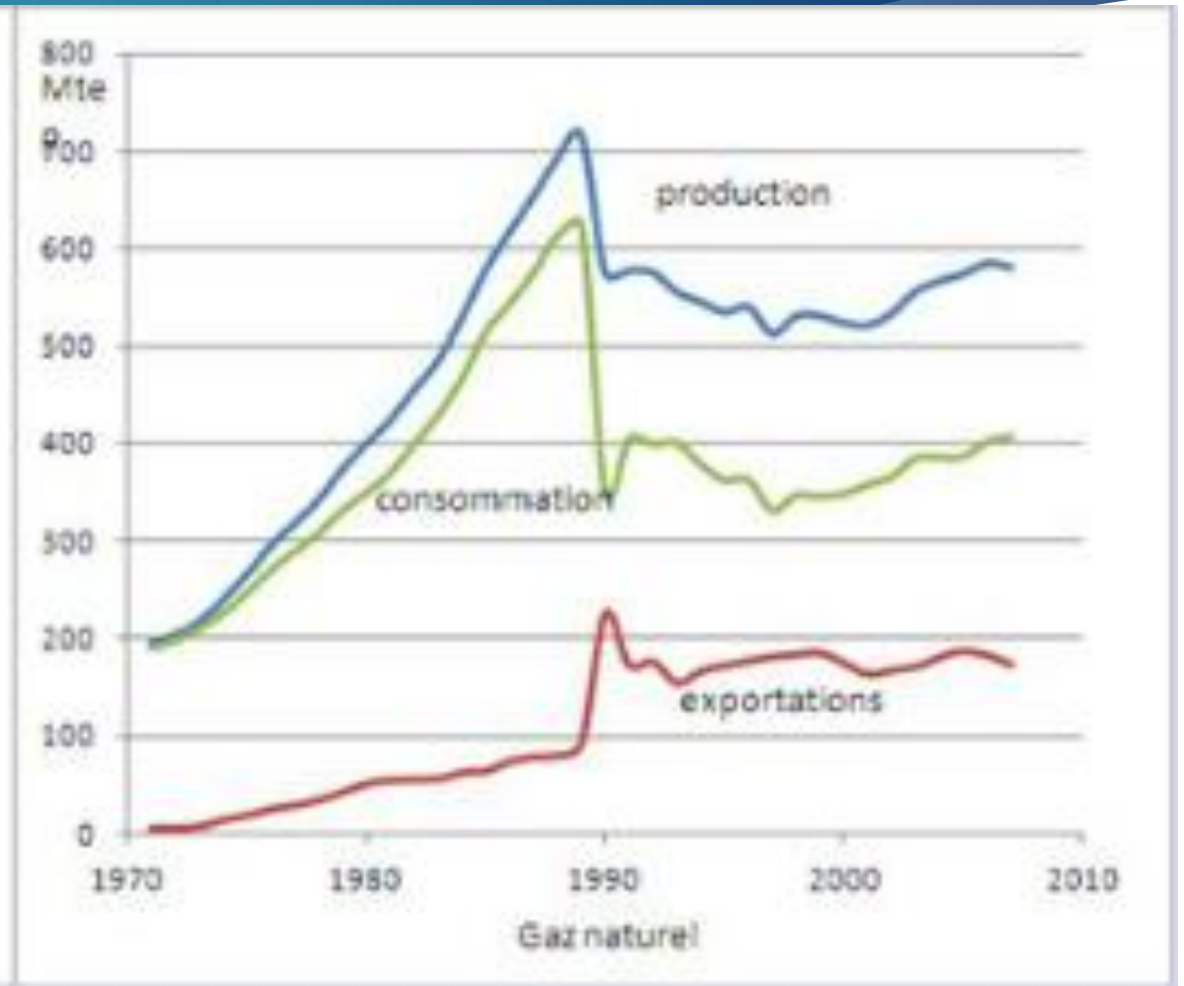
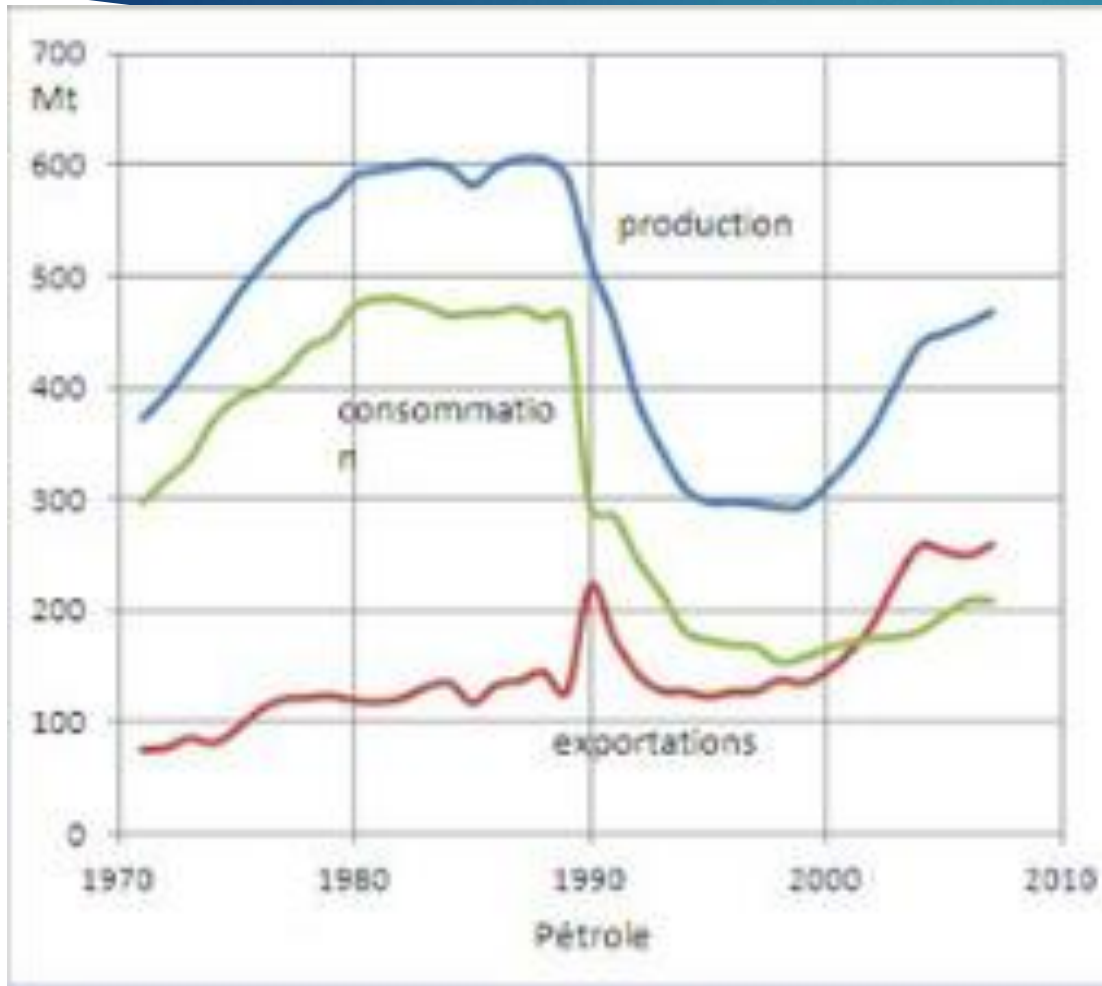
- ▶ Etats Unis (750 Mt)
- ▶ Europe de l'Ouest (700 Mt)
- ▶ Russie (500 Mt)
- ▶ Chine et l'Inde pèsent d'un poids croissant dans la demande de pétrole,

Dynamique des principaux importateurs de pétrole

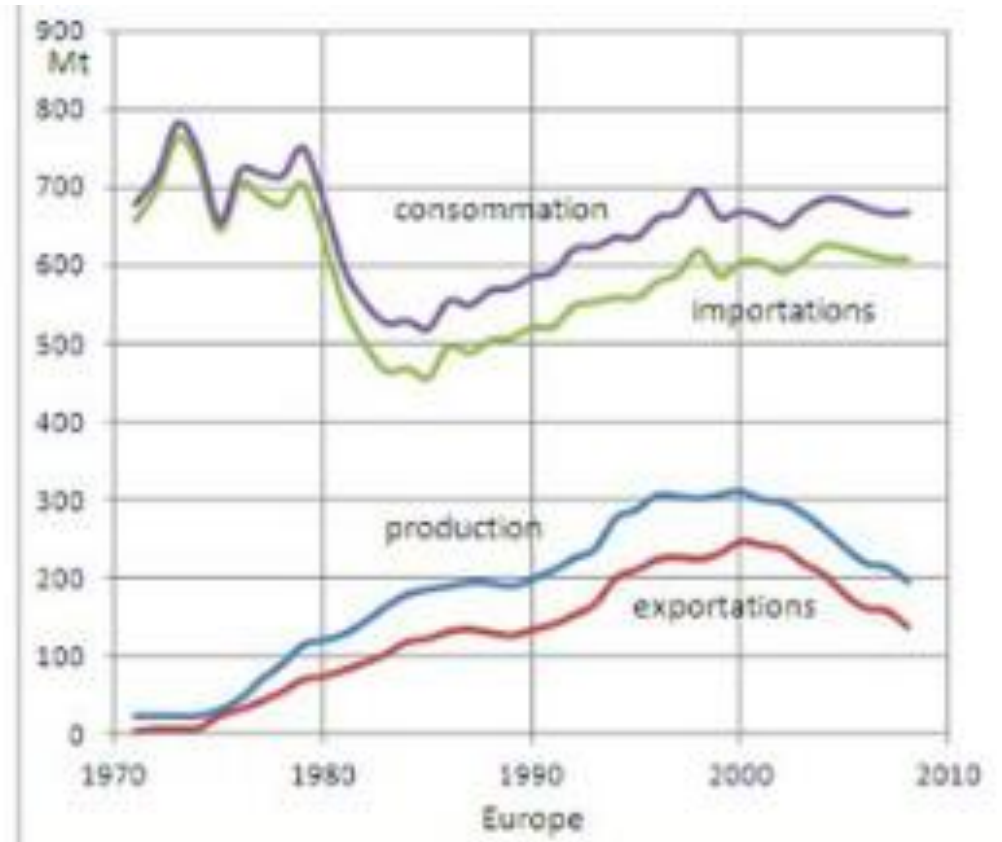
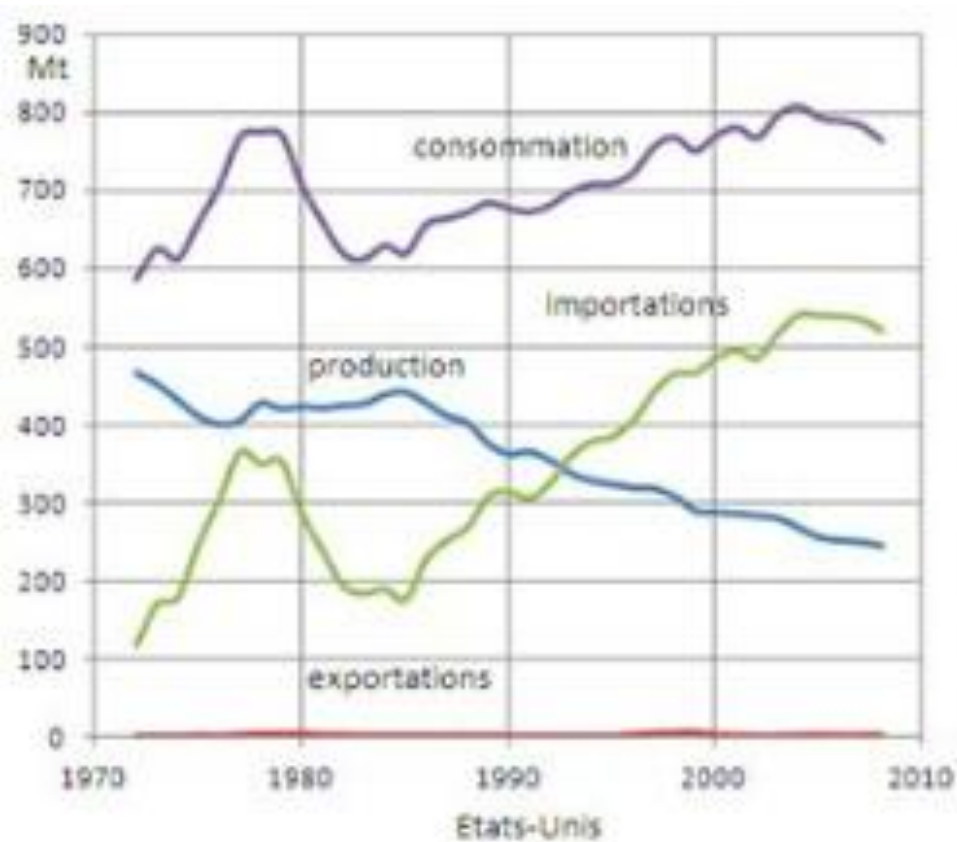
- ▶ La chine et l'inde ont continué à accroître leurs importations de pétrole depuis 2005,
- ▶ L'USA n'ont ralenti que récemment,
- ▶ L'Europe et le reste OCDE ont stabilisé leurs importations depuis une dizaine d'années



Dynamique de la production et la consommation de pétrole et de gaz au CEI

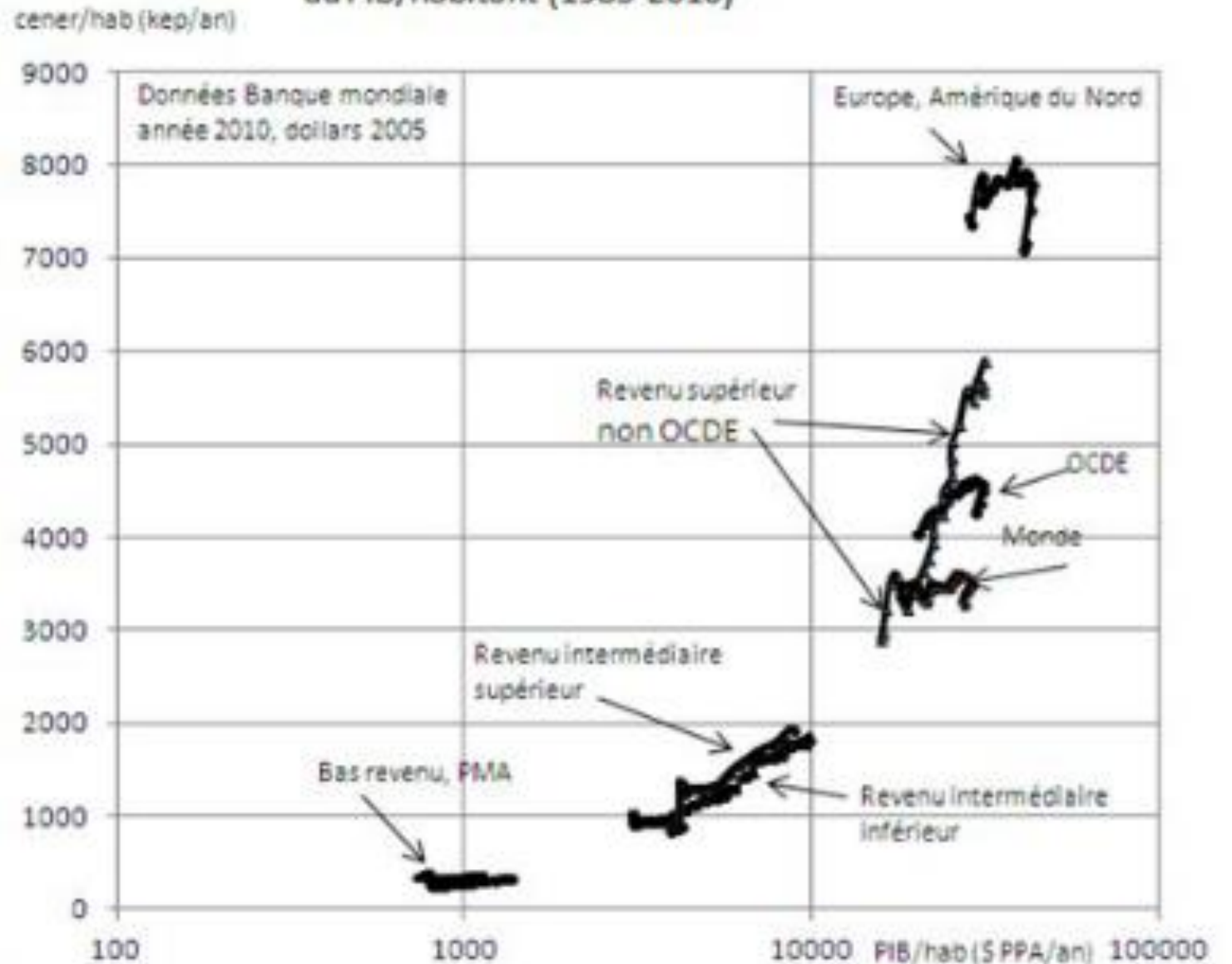


Dynamique de la production et la consommation de pétrole aux USA et Europe



Cener/Hab en fonction de PIB /hab

Evolution de la consommation d'énergie par tête fonction du PIB/habitant (1985-2010)



IE en fonction de PIB /hab

