



Chapitre I-I

Bois énergie

Demande et tendances

à l'échelle mondiale

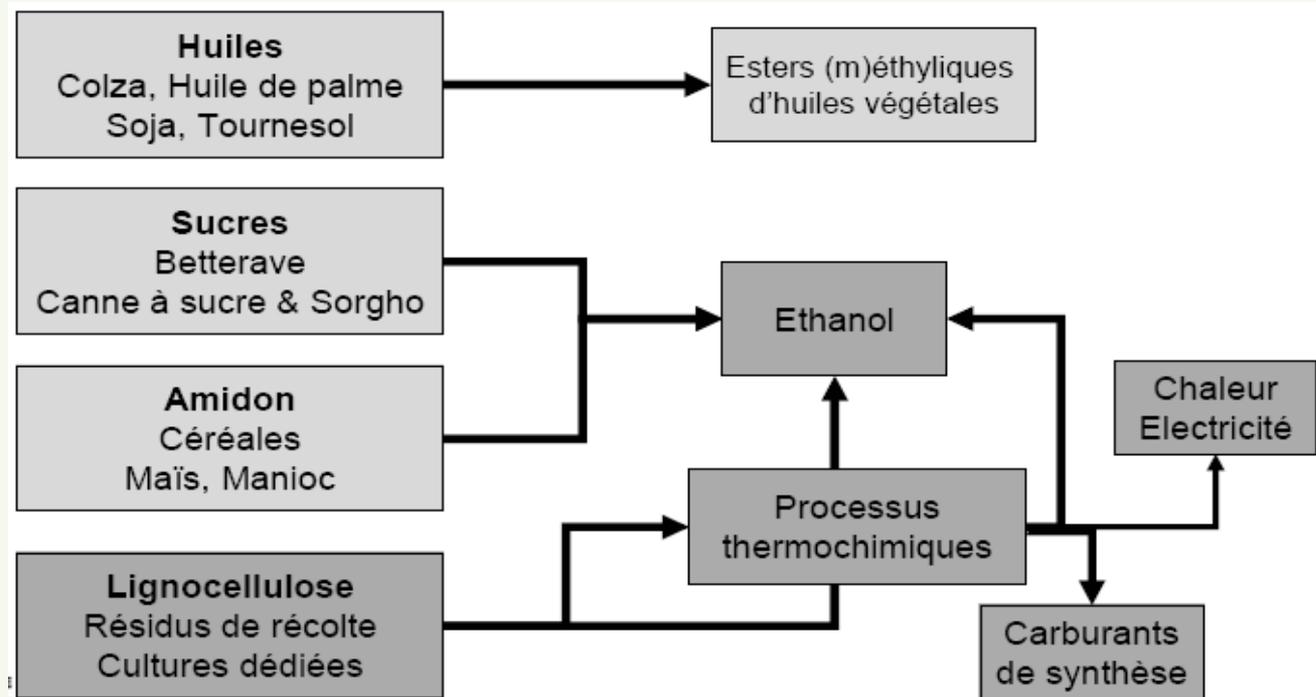
I - La biomasse-énergie



La biomasse-énergie = La matière organique d'origine végétale ou animale valorisable sous forme d'énergie (chaleur, électricité ou carburant liquide)

La biomasse-énergie = bois, pailles, cultures énergétiques, déchets agricoles, déchets forestiers, déchets ménagers, déchets animaux...

Les grands types de biomasse-énergie végétale



La part de la biomasse dans la demande énergétique mondiale (Mtep/an) (IEA 2006)

Année	1980	2004	2010	2015	2030	Part 2010	2004-2030 *
Coal	1785	2773	3354	3666	4441	26%	1.8%
Oil	3107	3940	4366	4750	5575	34%	1.3%
Gas	1237	2302	2686	3017	3869	21%	2.0%
Nuclear	186	714	775	810	861	6%	0.7%
Hydro	148	242	280	317	408	2%	2.0%
Biomass and waste	765	1176	1283	1375	1645	10%	1.3%
Other renewables	33	57	99	136	296	1%	6.6%
Total	7261	11204	12842	14071	17095	100%	1.6%

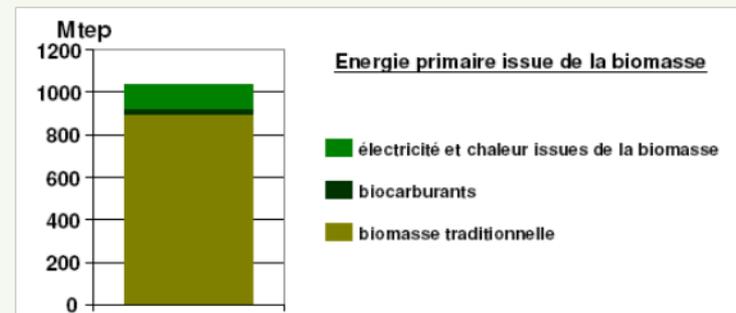
* accroissement moyen annuel

La biomasse-énergie = 10% de la demande énergétique mondiale

- 8.5% en usage domestique dans les PVD
- 1.5% en usage industriel dans les PD (électricité/chaleur/biocarburants)

Le bois-énergie =
bois de feu + charbon de bois

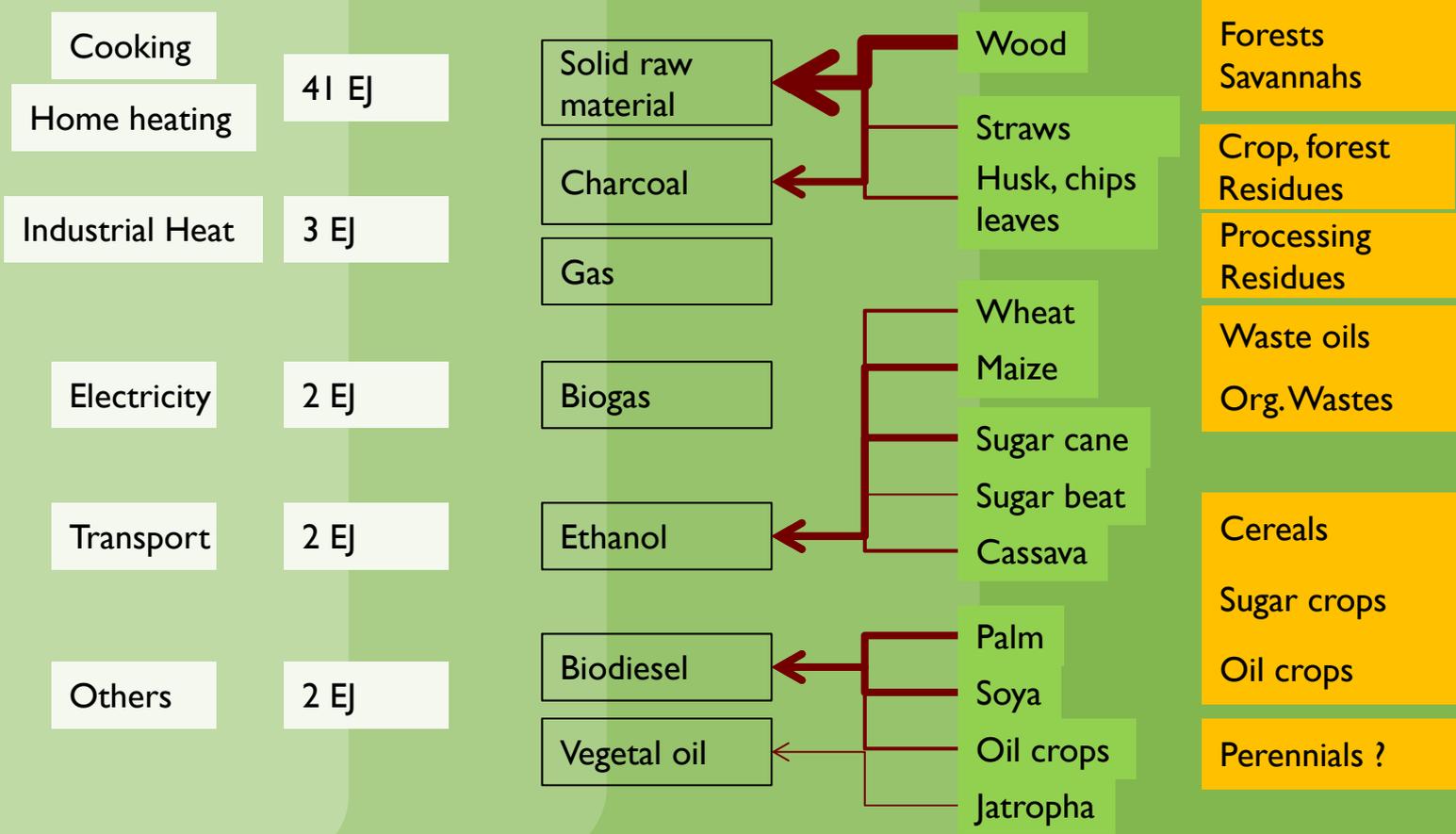
= **98% de la biomasse-énergie**



Le paysage actuel de la consommation de biomasse-énergie

50 EJ

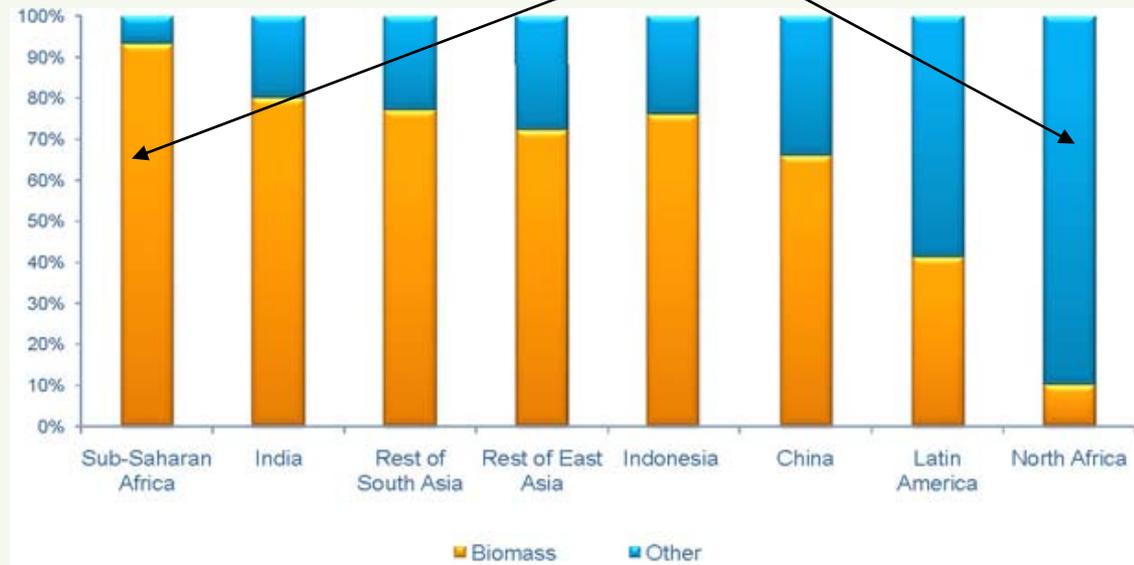
Final use **Share 2008** **Fuels** **Primary sources**



L'utilisation de la biomasse-énergie des différences régionales marquées

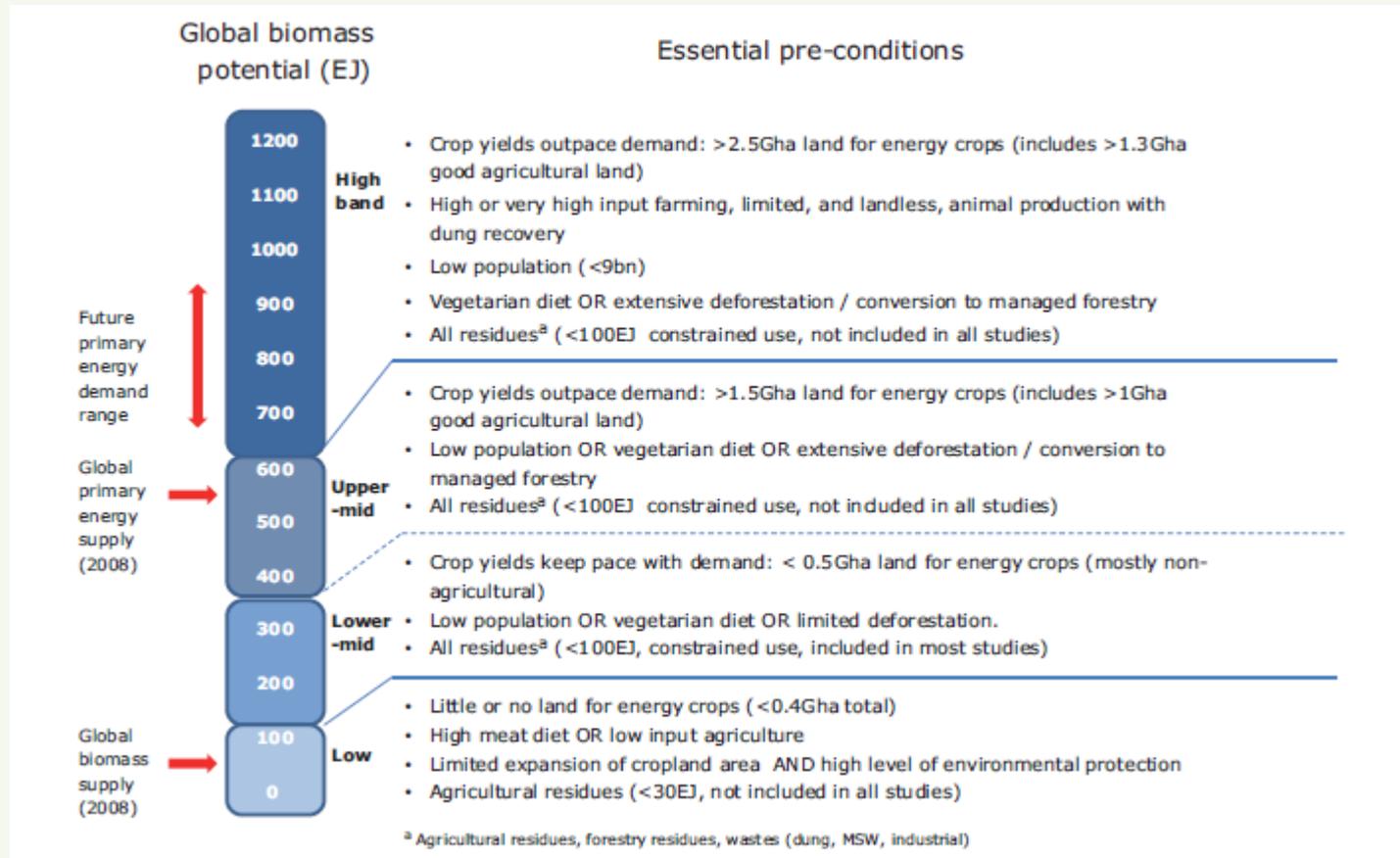
Region	World	OECD	Non-OECD	Africa	Latin America	Asia
Energie primaire (produite ou importée)	423.3	222.6	200.7	20.7	18.7	93.7
Biomasse (%)	10.80%	3.40%	19.10%	49.50%	17.60%	25.10%
Energie finale (consommée)	289.1	151.2	137.9	15.4	14.6	66.7
Biomasse (%)	13.80%	2.50%	26.30%	59.60%	20.30%	34.60%

La part de la biomasse dans la consommation énergétique domestique

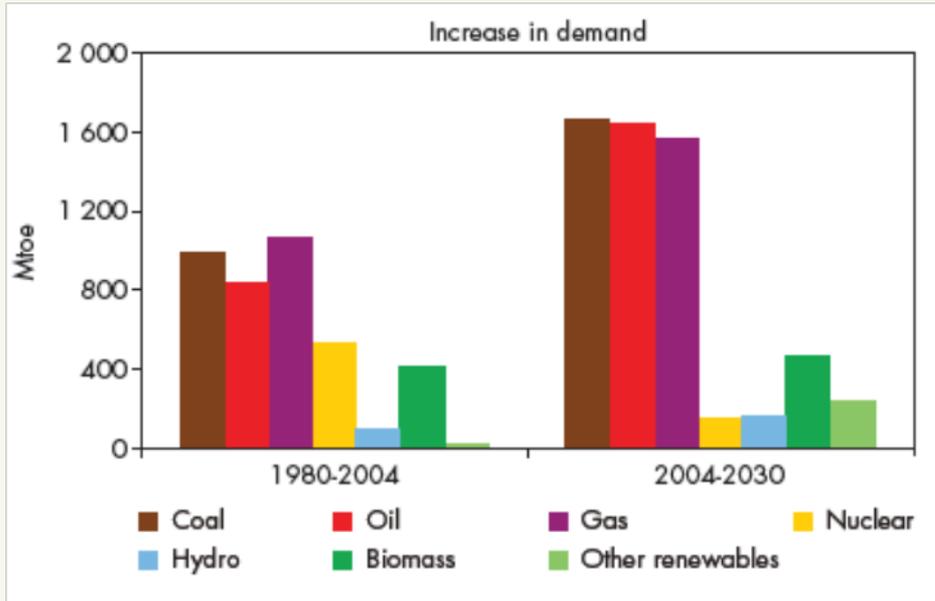


La biomasse, des potentiels énormes

**Un potentiel
Entre 10% et
200% de la
demande
énergétique
future**

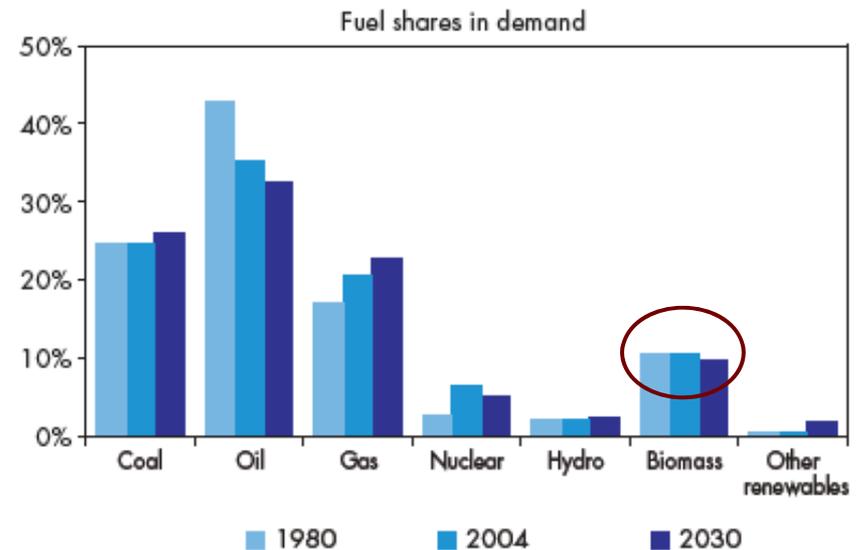


La biomasse, une source d'énergie d'avenir



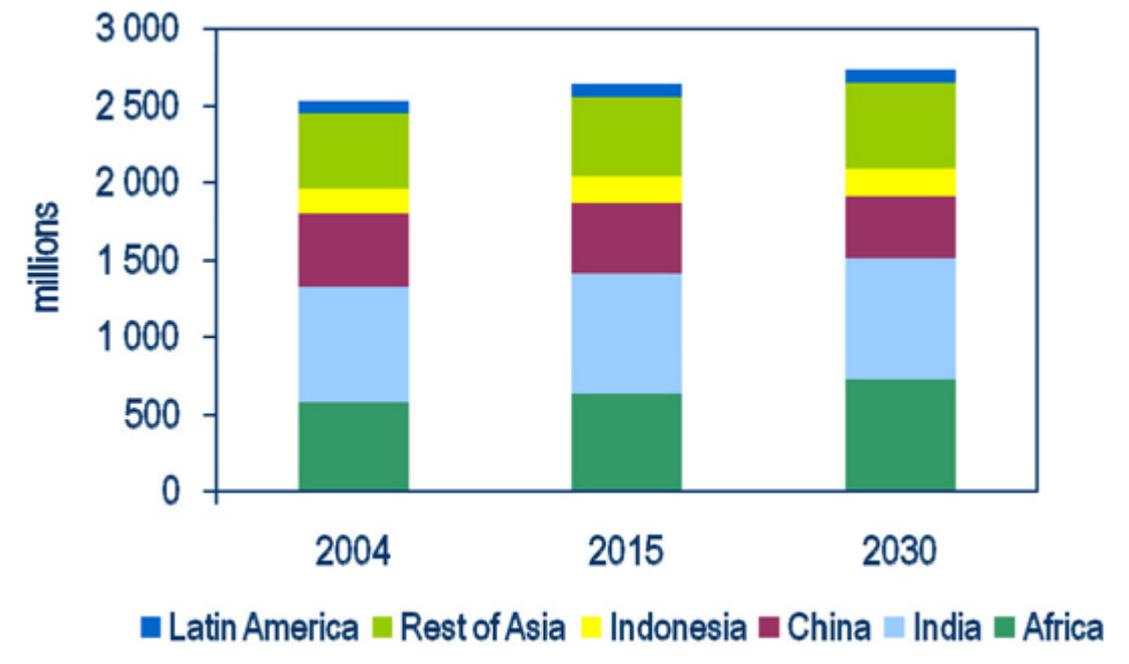
La consommation de biomasse-énergie devrait augmenter annuellement de 1.3% par an entre 2004 et 2030

La part globale de la biomasse-énergie devrait diminuer légèrement entre 2004 et 2030



La biomasse, une source d'énergie d'avenir...

... dans les PVD et les pays émergents



Le nombre de personnes dépendant de la biomasse-énergie « traditionnelle » devrait passer de 2,5 Milliards en 2005 à 2.7 Milliards en 2030

Le bois source d'énergie

Unité officielle d'énergie = Joule / 1 MJ = 10^6 J / 1 GJ = 10^6 J / EJ = 10^{18} J

1 kcal = 4180 J

1 Kwh = 3.6 MJ

1 tep = 11.7 Kwh = 42 GJ = 7.3 barils de pétrole (159 l)

Pouvoir calorifique du bois (pci = pouvoir calorifique inférieur / à l'air libre)

1 tonne de bois anhydre = 18 GJ = 0,43 tep = 5000 kWh pci (0%)

1 tonne de bois à 20% d'humidité = 14 GJ = 0,33 tep = 3900 kWh pci (20%)

1 tonne de bois à 50% d'humidité = 8 GJ = 0,19 tep = 2200 kWh pci (50%)

le contenu énergétique d'une tonne de bois ne dépend que de son humidité,
l'essence n'étant que secondaire

Pas de relation marquée entre la densité du bois et le pouvoir calorifique

Les équivalences officielles

en France (Observatoire de l'Energie)

1 tonne de bois = 1,7 stère = 0,257 tep

Pour l'AIE, le WEC, la BM

1 tonne de bois-énergie = 2.2 stères = 16 GJ = 0.38 tep

2- La consommation mondiale



D'après IEA : 1000 Mtep = 2 600 MT = 3 700 Mm³

D'après la FAO : 1 800 Mm³ eq bois de feu = 1 200 MT = 460 Mtep

Ecarts du simple au double !!!!!!!

Données fiables très difficiles à obtenir sur le bois de feu

Pb de méthodes d'évaluation ... *production VS consommation VS demande*

Pb de conversion et d'unités... *pci, densité, ° d'hum,...*

Pas de système de suivi... *10 à 15 % des estimations FAO proviennent des pays eux-mêmes*

Grosses incertitudes sur le charbon de bois...

rendements de carbonisation, prise en compte dans les chiffres ?

Pour comparaison,

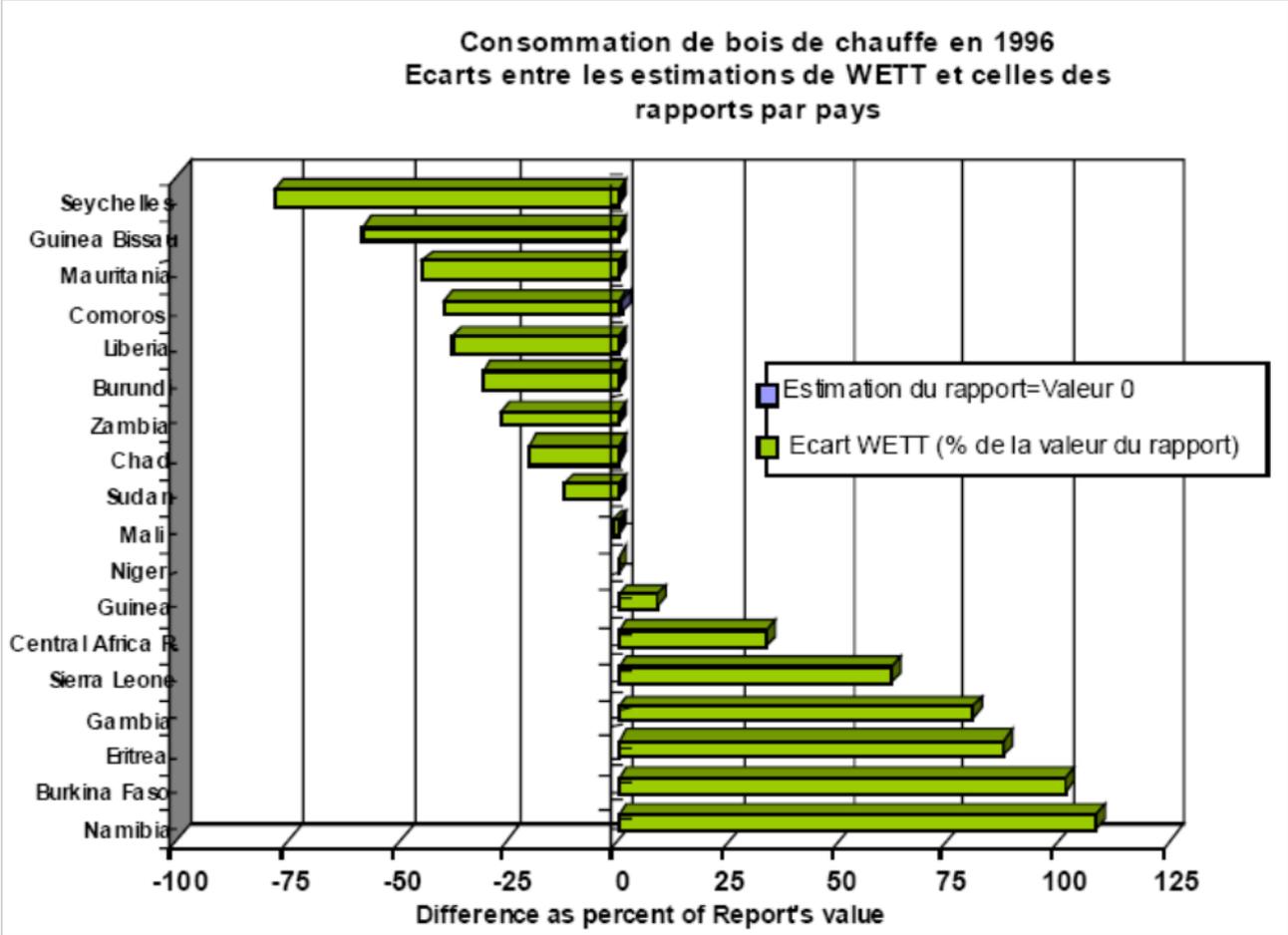
La production de bois rond = 1 600 Mm³ de bois (FAO 2005)

Le commerce international de bois = 250 Mm³ de bois (FAO 2005)

Le bois énergie = 1 à 3 fois la prod. de bois industriel

La consommation mondiale de bois-énergie....

....une grande inconnue



Estimation WETT = Etude régionale "Le rôle de l'énergie ligneuse en Afrique" (FOPW/99/3) faite à partir de bases de données internationales (CE-FAO)

Les consommations individuelles

	Afrique	Afrique Ouest et Centre	Am. Du Nord	Am. du Sud	Asie	Europe
Population	868	317	429	365	3838	723
Conso (m3/pers/an)	0.63	0.75	0.2	0.53	0.2	0.16
Conso (kg/pers/an)	420	525	140	350	140	112
Conso (kg/pers/jour)	1.15	1.45	0.38	0.96	0.38	0.30

Sources FAOSTAT 2005

Consommations estimées en Eq Bois,
incluant en théorie le bois nécessaire à la fabrication du charbon
1 kg de charbon = 6 kg de bois (convention FAO)

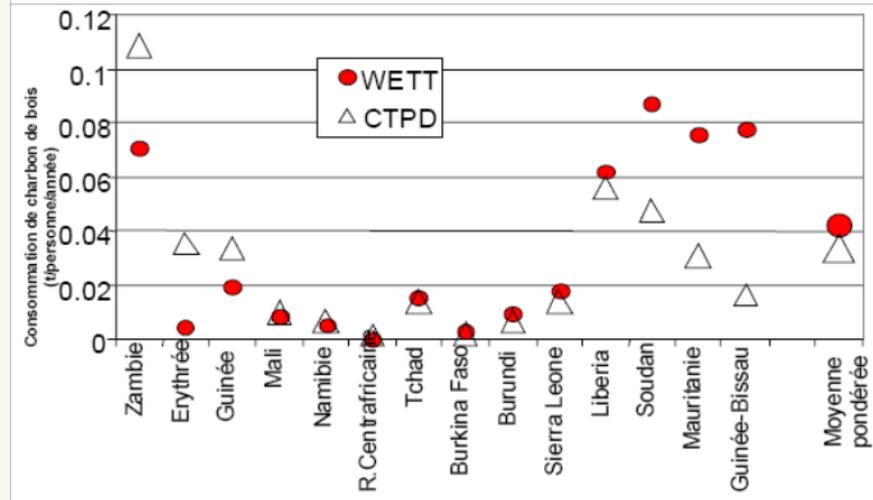
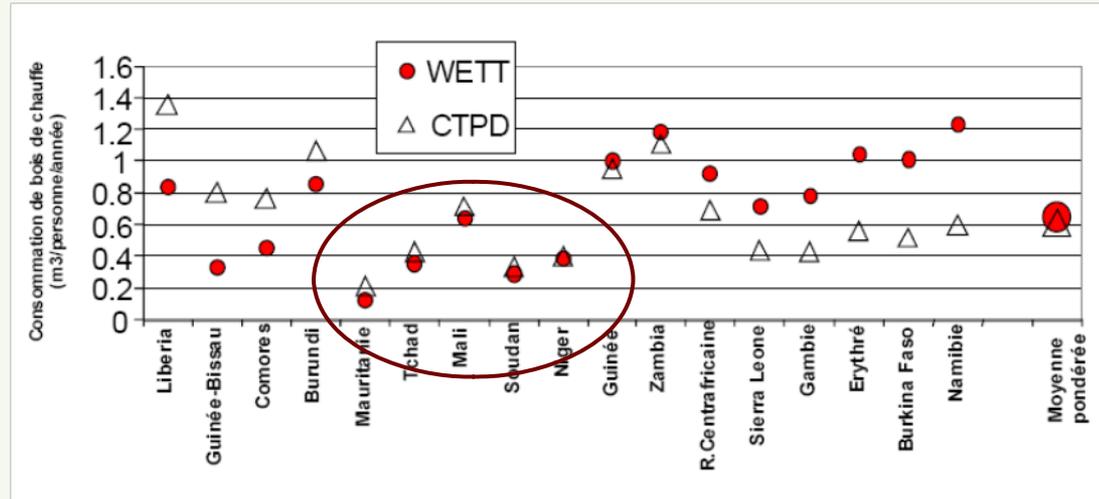
Les consommations individuelles des différences nationales

En Afrique de l'Ouest la moyenne \pm 1.5 kg/pers/jour

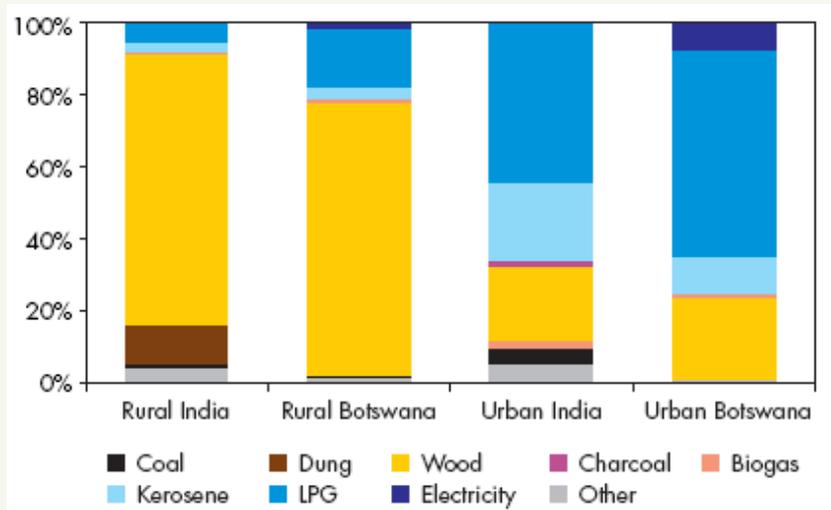
Mais des différences nationales marquées

- Effets de la disponibilité de la ressource (quantité, qualité, dispersion, droits d'accès)
- Effets du charbon de bois
- Effets du taux d'urbanisation

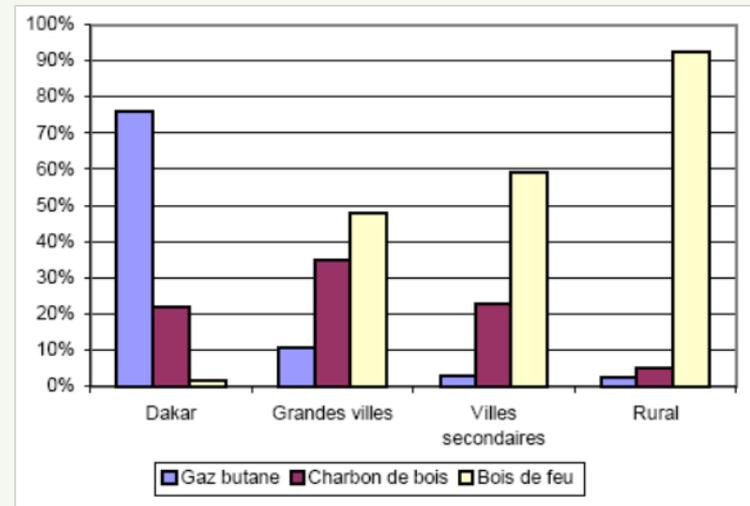
1 kg de charbon de bois = 5 à 10 kg de bois



Les consommations individuelles des différences urbains/ruraux



Ex de l'Inde et du Botswana



Ex du Sénégal

En ville : transition +/- rapide du bois vers d'autres formes d'énergie : charbon, gaz, électricité mais persistance du bois-énergie (surtout charbon) dans les villes des pays émergents et en voie de développement (portefeuille énergétique)

En zone rurale: le bois domine. La part du bois achetée augmente

3 - Des tendances difficiles à cerner

Dans les pays développés

Hausse de la consommation de bois-énergie mais part dans le bilan énergétique stable
(ex + 40% en Europe depuis 1995)

Dans les pays émergents

Différences marquées Urbain/rural

Baisse générale de la consommation de bois au profit du GPL

Mais, **situation encore réversible** très sensible au prix du GPL

(ex Brésil rural retourne au bois depuis peu)

Dans les pays en voie de développement

Une baisse de la consommation **de bois de feu**

Mais, **une hausse** de la consommation de **charbon de bois**

Et, des énergies de substitution qui peinent à trouver une clientèle

=

Une consommation/hab qui est globalement stable

(Afrique, Am. du Sud = stable / Asie = diminution)

Le bois-énergie à l'échelle mondiale...

...les nouveaux enjeux



- **La crise énergétique**

La hausse du prix des hydrocarbures (pétrole et gaz) et leur raréfaction annoncée
La promotion de l'ERD

- **L'urbanisation des PVD**

Des besoins énergétiques concentrés spatialement. Une demande en charbon accrue.
Une concurrence accrue sur les espaces périphériques aux statuts souvent ambigus.

- **Des besoins croissants en terres arables**

Stagnation des rendements

- **La réduction des GES**

En théorie, la transition Bois -> GPL a des effets négatifs sur les émissions de GES
En théorie, « *L'utilisation énergétique de la biomasse conduit à un accroissement de la force du puits par rapport à des formations végétales qui seraient laissées à elles-mêmes, sans acte de gestion* » (FAO 2002)

Mais en pratique, nombreuses conditionnalités et effets indirects non estimés

Le bois-énergie à l'échelle mondiale de nouvelles demandes



Dans les pays du Nord

Une demande accrue en BE pour des usages de chauffage, de production d'électricité et de biocarburants

La demande ne pourra pas toujours être fournie localement (ex UK) => effets indirects sur les pays forestiers tropicaux

Dans les pays du Sud

Une demande accrue en BE pour des usages domestiques, de production d'électricité et de biocarburants

Une demande qui aura du mal à être fournie autour des villes

Le bois-énergie à l'échelle mondiale...

...les nouveaux défis



L'exploitation à but énergétique des forêts tropicales : récolte des rémanents, intensification de l'exploitation, nouveaux itinéraires sylvicoles, recherches sur l'ACV

Les plantations périurbaines: nouveaux programmes spécifiques à lancer compte tenu de la décentralisation, des changements des régimes fonciers, des nouveaux modèles sylvicoles (TCR/TTCR), capitalisation des expériences passées.

Des filières énergétiques à moderniser et à créer: charbon durable et dépollué, électricité, biocarburants

Des politiques multisectorielles (énergie, agriculture, environnement) et des outils techniques adaptés aux contextes socio-écologiques (pas de solution universelle)

Des politiques et outils associant urbains et ruraux pour la gestion durable de l'approvisionnement des villes (consommateurs, commerçants, élus urbains et ruraux)

Etat des lieux des politiques Bois-énergie En Afrique centrale, Afrique de l'Ouest et Madagascar



Des situations contrastées

Afrique de l'Ouest et Madagascar: des politiques spécifiques depuis 1980

Bassin du Congo: pas ou peu de politiques / planification

Des objectifs communs

1. La transition Bois -> GPL
2. La gestion durable des ressources naturelles
3. La réduction de la consommation et l'augmentation de l'efficacité énergétique de la chaîne (production et consommation)

Des échecs communs

1. Echec de la transition énergétique
2. Echec de la réduction de la consommation

Des succès variables dans la gestion durable

La quasi absence de nouvelles plantations

Le bois-énergie à l'échelle mondiale...

...conclusions



- Une demande de plus en plus grande
- Un contexte qui a évolué depuis les années 1980
- De nouvelles opportunités

Besoin de nouveaux paradigmes

D'un **problème** ancien, le bois-énergie peut devenir
une des solutions nouvelles
pour le développement énergétique et économique
des pays en développement



Merci de votre attention



***Reconstruire collectivement l'objet de l'intervention,
et s'assurer de sa pertinence comme de son caractère
appropriable aux problèmes locaux***
(CARON ET CHEYLAN, 2008)

Auteurs : L.Gazull *

* CIRAD - Département Environnements et Sociétés UR 105 Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux
Campus International de Baillarguet, TA C-105/D, 34398 Montpellier E-mail: laurent.gazull@cirad.fr