



United Nations
Statistics Division

Charbon, tourbe et combustibles dérivés



Leonardo Souza
Chef de Section des Statistiques de l'énergie

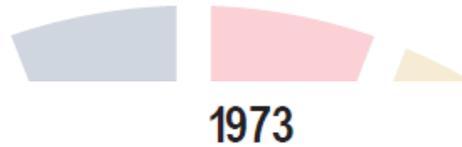
Dakar, Sénégal, 15 – 19 octobre 2019
Atelier de l'UNSD/AIEA/IDEP sur les statistiques de
l'énergie

Présentation générale

- 
1. Rôle de la houille
 2. Classification des types de houille
 3. Processus de transformation de la houille
 4. Compilation/Communication des informations sur le charbon
 5. Conclusions

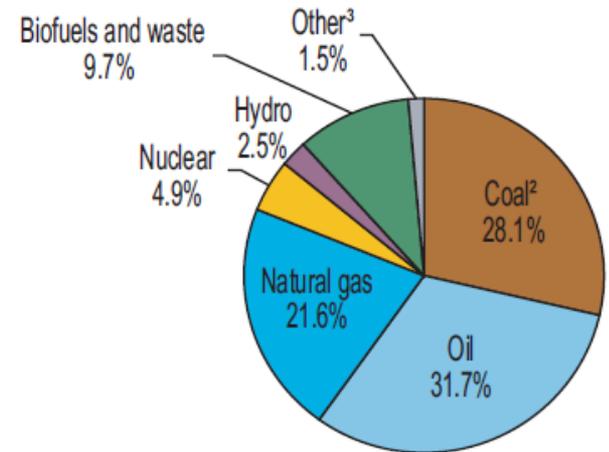
Rôle de la houille

- L'offre totale mondiale d'énergie
- Deuxième plus grande source d'offre mondiale d'énergie en 2015
- La plus grande source de production d'électricité (39,3 %)



6 101 Mtoe

2015



13 647 Mtoe

1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
3. Includes geothermal, solar, wind, tide/wave/ocean, heat and other.

• Source : IEA KWES 2017

Importance de la houille

- Abondante, bon marché avec de faibles obstacles technologiques
- Utilisée pour la production d'électricité, du fer et de l'acier et dans la cimenterie
- La sécurité énergétique peut être améliorée avec sa liquéfaction, sa gazéification ou sa transformation en produits chimiques

Cependant,

- Problèmes environnementaux : la plus importante émission de CO₂ par unité d'énergie des sources conventionnelles d'énergie
 - Potentiel de développement et déploiement de technologies du charbon propres telles que le captage et le stockage du carbone

Rubriques SIEC		
Section/Division/Groupe	Classe	
0		Houille
01		Houille
011	0110	Anthracite
012		Charbon bitumineux
	0121	Charbon à coke
	0129	Autres charbons bitumineux
02		Charbon noir
021	0210	Charbon sous-bitumineux
022	0220	Lignite
03		Produits du charbon
031		Charbon coke
	0311	Coke de cokerie
	0312	Gaz de cokerie
	0313	Poussier de coke
	0314	Semi-cokes
032	0320	Agglomérés
033	0330	Briquettes de lignite (BKB)
034	0340	Goudron de houille
035	0350	Gaz de cokerie
036	0360	Gaz d'usine à gaz
037		Gaz de combustion récupérés
	0371	Gaz de haut fourneau
	0372	Gaz de convertisseur à l'oxygène

Classification des types de houille

Fuel	Type	Reporting unit	Expected calorific value (kJ/kg, MJ/ton)	GCV estimation
Coking coal	Fossil fuels	kt	↑ 25000 - 33000	≈ NCV + 5%
Anthracite		kt		≈ NCV + 5%
Other bituminous coal		kt		≈ NCV + 5%
Sub-bituminous coal		kt		≈ NCV + 5%
Lignite		kt		≈ NCV + 5%
Peat		kt		≈ NCV + 5%
Oil Shale		kt		≈ NCV + 5%
Coal tar	Derived solid products	kt	↑ 30000 - 44000	≈ NCV + 5%
Patent fuel		kt		≈ NCV + 5%
Coke oven coke		kt		≈ NCV
Gas coke		kt		≈ NCV + 5%
BKB		kt		≈ NCV + 5%
Peat products		kt		≈ NCV + 5%
Gas works gas	Manufactured gases	TJ	↑ 15000 - 22000	≈ NCV + 10%
Coke oven gas		TJ		≈ NCV + 10%
Blast furnace gas		TJ		≈ NCV
Other recovered gases		TJ		≈ NCV

Classification des types de houille

- Classification primaire des charbons selon les critères physiques et chimiques (exemple, pouvoir calorifique et indice moyen de réflectance de la vitrinite)

Charbon à coke	Houille	Charbon métallurgique
Anthracite		Charbon vapeur
Autres charbons bitumineux		
Charbon sous-bitumineux	Charbon noir	
Lignite		
Tourbe		
Schiste bitumineux et sable bitumineux		

Classification des types de houille

- Tourbe
 - Combustible fossile solide, souvent précurseur du charbon, en particulier, du lignite
- Schiste bitumineux et sable bitumineux
 - Roche sédimentaire qui contient de la matière organique sous forme de kérogène, un précurseur du pétrole
 - Le **schiste bitumineux** peut être brûlé directement ou traité à la chaleur, en vue d'extraire le schiste bitumineux*
 - **Le Schiste bitumineux** doit être considéré comme du pétrole non conventionnel

Remarque : ce terme est aussi utilisé pour le pétrole extrait des réservoirs de formations de schiste

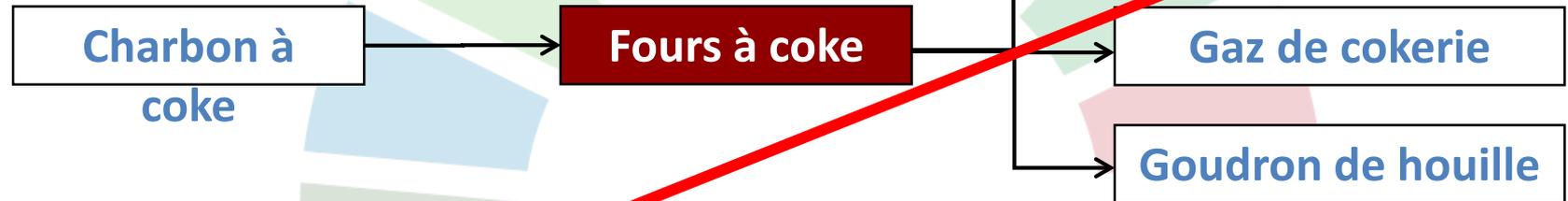


Processus de transformation de la houille

- Transformation : elle comprend les combustibles utilisés pour la conversion d'énergie (exemple, conversion du charbon en électricité) ou pour la transformation en produits énergétiques dérivés (exemple, fours à coke, hauts fourneaux)
 - Rendre compte de la transformation dans la consommation finale affecte les indicateurs basés sur la consommation finale (comme l'indicateur ODD 7.2.1)
- La production d'électricité et la génération de chaleur sont les processus les grands consommateurs de charbon
- Il existe plusieurs processus de transformation spécifiques à l'industrie du charbon

Processus de transformation de la houille

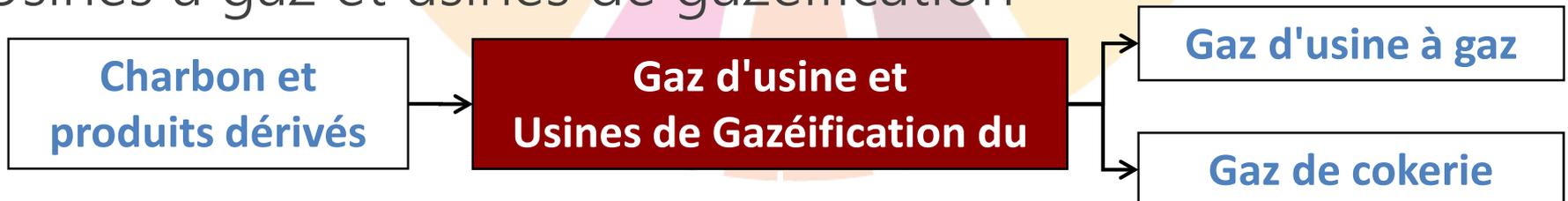
- Fours à coke



- Haut fourneau

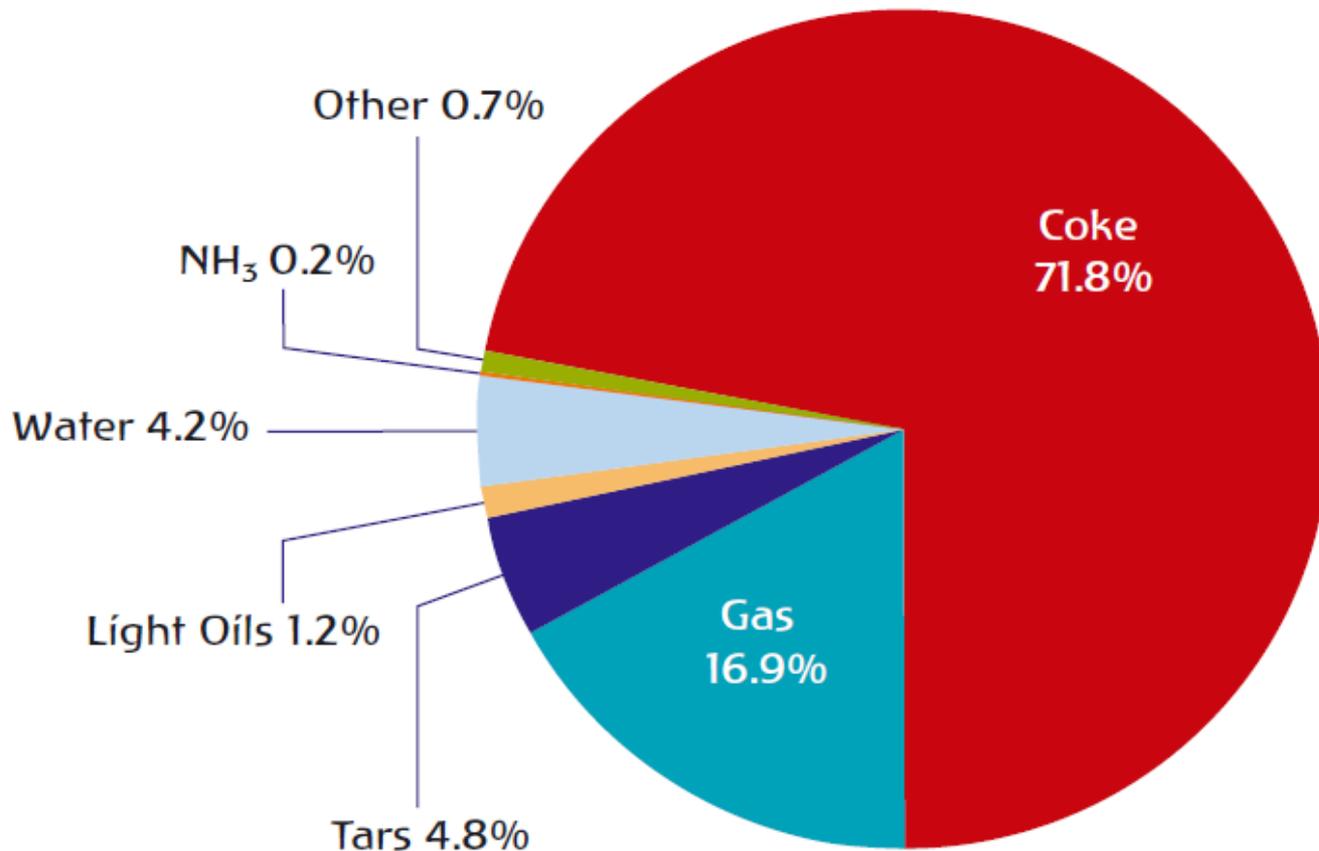


- Usines à gaz et usines de gazéification



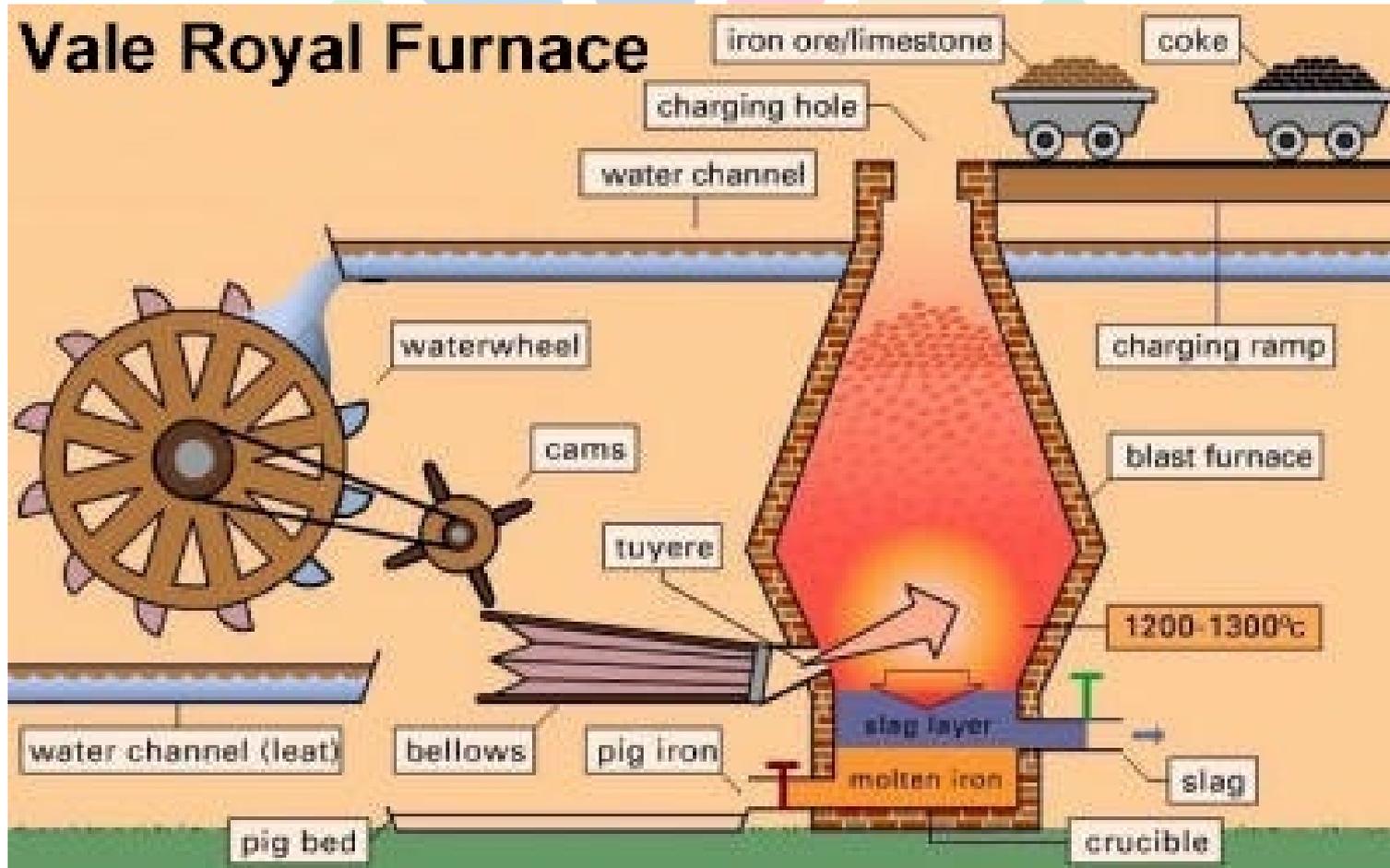
Processus de transformation de la houille

- Masse de produits typiques provenant des fours à coke





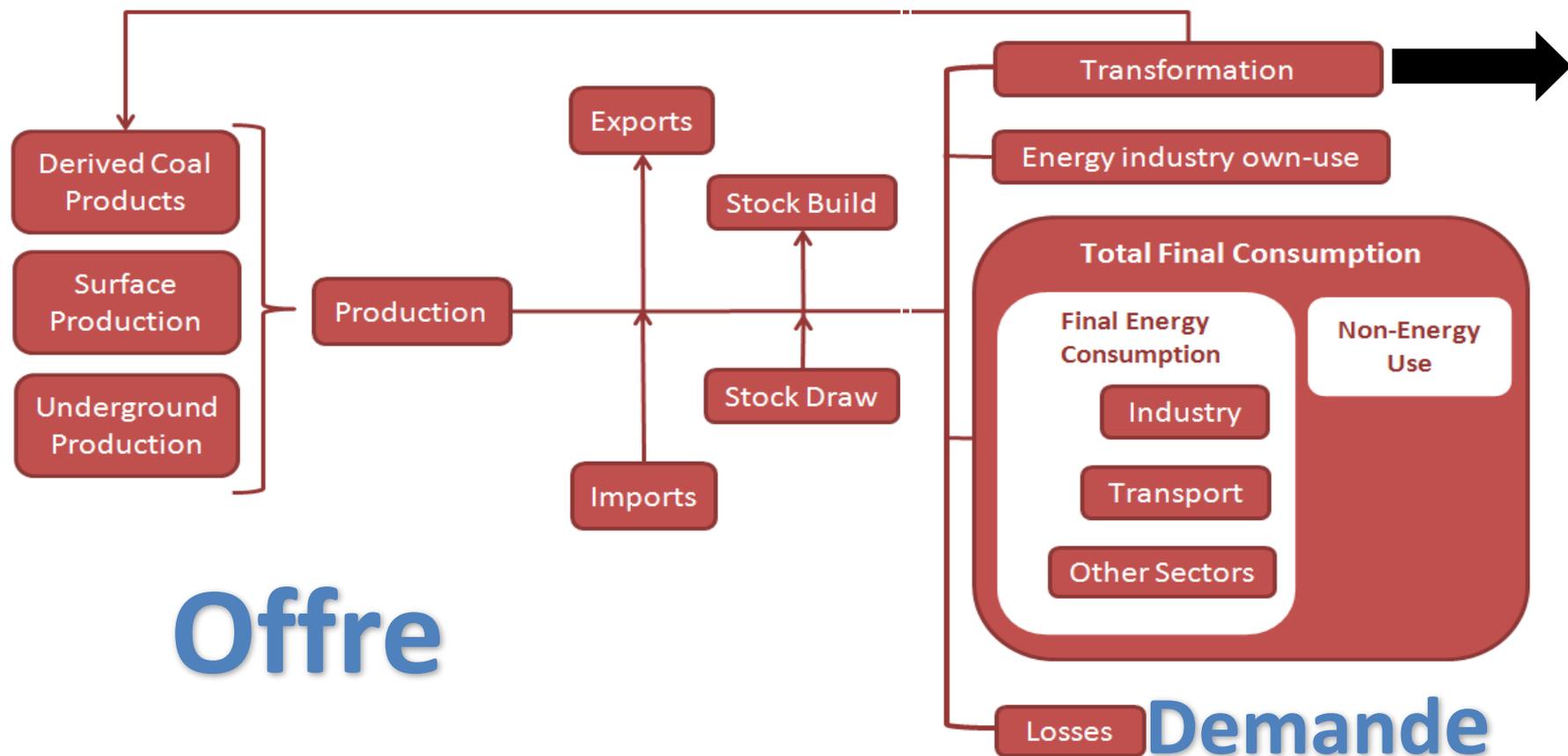
Vale Royal Furnace



Processus de transformation de la houille

- Agglomérés : fabriqués à partir de fines de houille mélangées à un produit liant
- BKB ou briquettes de charbon noir : combustibles composites fabriqués à partir du charbon noir dépourvu d'agent liant
- liquéfaction du charbon
Les usines (de liquéfaction du charbon) utilisent le charbon pour créer les combustibles liquides (diesel, naphta, entre autres).
 - La production de combustibles liquides doit être considérée comme « autres hydrocarbures » (SIEC 45) au même titre que le pétrole.
- Produits de tourbe : les produits comme les briquettes de tourbe provenant directement ou indirectement de la tourbe

Compilation/Communication des informations sur le charbon



- Note : D'autres produits de transformation sont décrits dans d'autres questionnaires comme ceux sur l'électricité, le pétrole et le gaz naturel. 15

Compilation/Communication des informations sur le charbon

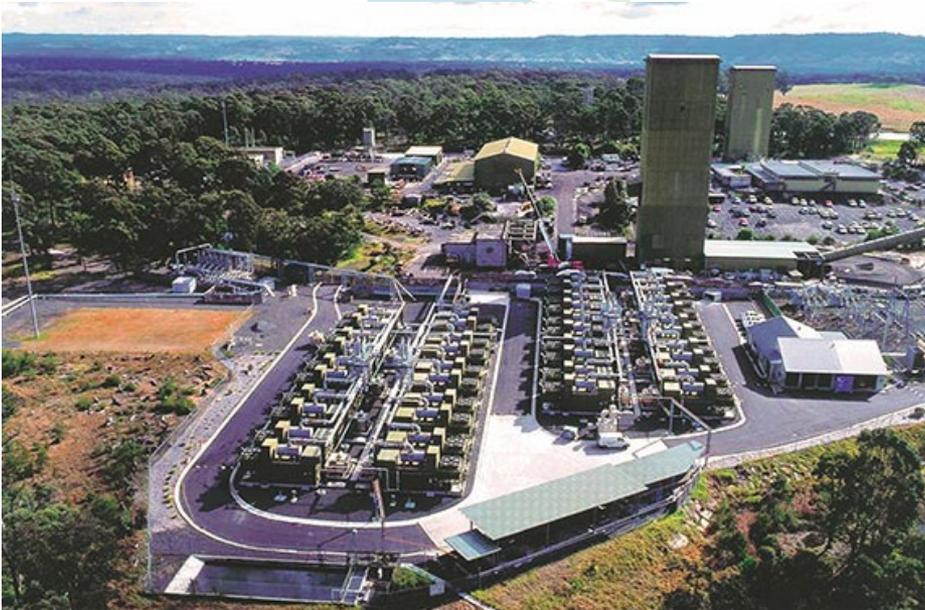
- Lavage du charbon

- Enlève les cendres et impuretés
- Améliore la qualité et le prix
- Réduit les émissions
- Le lavage du charbon peut considérablement affecter à la fois la quantité physique de charbon disponible et son pouvoir calorifique
- Il est cependant important de savoir à quel moment la quantité de charbon ainsi que son pouvoir calorifique net (PCN) ont été mesurées
- Il est essentiel de mesurer ces valeurs avant que la quantité de charbon n'entre en transformation, car c'est seulement à ce stade que l'efficacité de la transformation peut être évaluée



Compilation/Communication des informations sur le charbon

- Gaz de mine de charbon : bien qu'il s'agisse d'un type de gaz naturel, il est produit dans les mines de charbon et pour cette raison, les informations concernant les quantités de production doivent être tirées des mines de charbon



Le gaz de mine comme source de production d'électricité aux mines de charbon d'Appin and Tower en Nouvelle Gale du Sud, Australie

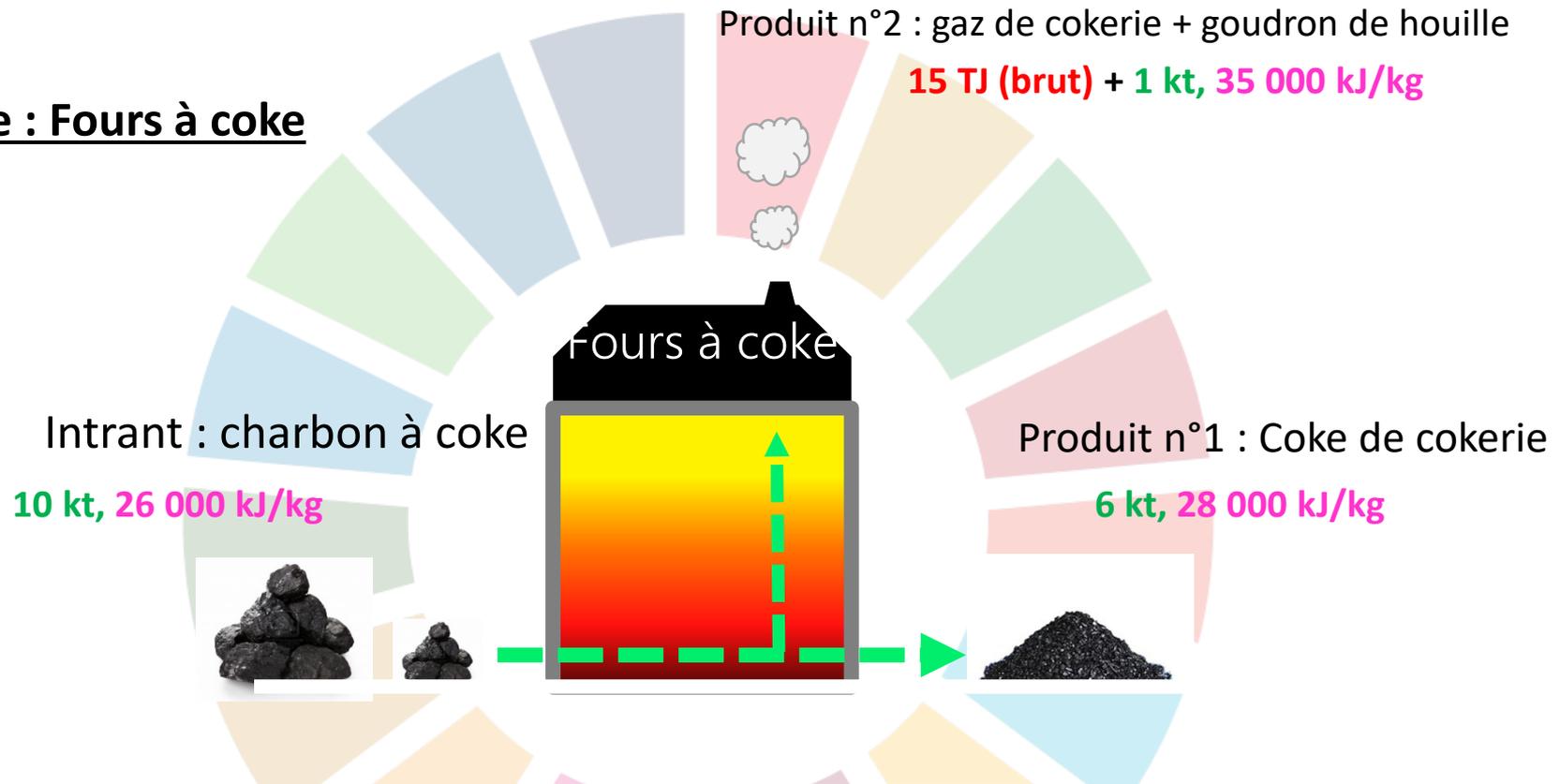
Compilation/Communication des données sur le charbon

- Contrôle de qualité des données :
 - Nombres (sommés, signes, etc.)
 - Différences statistiques
 - Cohérence des séries temporelles
 - Valeurs calorifiques
 - efficacité de la transformation
 - Comparaison des tableaux
 - Équilibre entre teneur physique et énergétique
 - Comparaison avec les autres questionnaires
 - les informations sont exhaustives et rendent bien compte de la réalité
 - Comparaison avec les sources secondaires et partenaires



Contrôle qualité : efficacité de transformation

Exemple : Fours à coke



$$\text{Efficiency} = \frac{15 * 0.9 + 1 * 35 + 6 * 28}{10 * 26} = 83 \%$$

Contrôle qualité : efficacité de transformation

Valeurs prévues

- Centrales électriques 10 - 50 % selon le combustible et l'activité principale/autoprodacteur
 - Anthracite 30 - 40 %
- Usines CHP : 30 - 80 %
- Centrales thermiques : 40 - 100 %
- Hauts Fourneaux 35 - 45 %
- Fours à coke : 67 - 100 % (coke de cokerie + gaz de cokerie)
- Usines d'agglomérés 90 - 100 %
- BKB: 85 - 100 %
- Usines à gaz : 67 - 100 % (gaz d'usine à gaz + coke de gaz)

Compilation/communication de l'information sur le charbon

- Les valeurs calorifiques des produits du charbon peuvent différer pour différents flux comme :

- Production
- Importations
- Exportations

- Fours à coke
- Hauts fourneaux
- Activité principale d'usines
- Industrie
- Autres usages

Offre intérieure

Écart statistique sur une base énergétique

Demande totale

Compilation/communication de l'information sur le charbon

- Pour les produits classés dans la SIEC sous la section 0 (Charbon) et la section 1 (Tourbe), la liste suivante d'informations additionnelles s'applique.

Numéro d'élément	Élément de données
2.1	Production
2.1.1	Dont : Sous-sol
2.1.2	Dont : Surface
2.2	Production provenant d'autres sources

- Production souterraine : provenant des mines souterraines où le charbon est produit en creusant la terre jusqu'au gisement de charbon.
- Production de surface désigne la production des mines de surface

Compilation/communication de l'information sur le charbon

- Production provenant d'autres sources sont de deux types :
 - (a) les schlamms récupérés, mixtes et autres produits houillers de qualité inférieure comprenant le charbon récupéré des terrils et d'autres réceptacles de déchets ; et
 - (b) les combustibles dont la production est traitée dans les autres sections de la SIEC, par exemple, ceux provenant des produits du pétrole (exemple, addition de coke de pétrole au charbon de coke pour les fours à coke), le gaz naturel (exemple, addition du gaz naturel au gaz d'usine à gaz pour la consommation finale directe), biocombustible et déchets (exemple, déchets industriels comme agent liant dans la fabrication des agglomérés).

Conclusions

- La distinction entre transformation et utilisation finale (par secteur – surtout métallurgique) est importante :
 - Les gaz récupérés peuvent être utilisés pour produire de l'électricité, par exemple
 - Les indicateurs basés sur la consommation finale d'énergie (ODD 7.2.1)
- La distinction entre la transformation et l'usage privé (par secteur – surtout métallurgique) est importante :
 - Pour augmenter l'efficacité du processus, qui à son tour peut être utilisée comme moyen de contrôle qualité de l'information
- Évaluer les pouvoirs calorifiques spécifiques aux pays (et aux flux) importants (plutôt que d'utiliser PC par défaut) :
 - Pour la construction de bilans et d'indicateurs énergétiques exacts
 - Pour l'évaluation précise des efficacités

Je vous
remercie de
votre
attention



<http://unstats.un.org/unsd/energy>