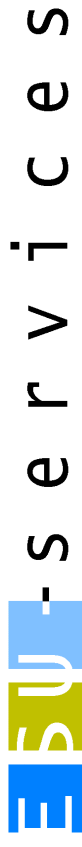


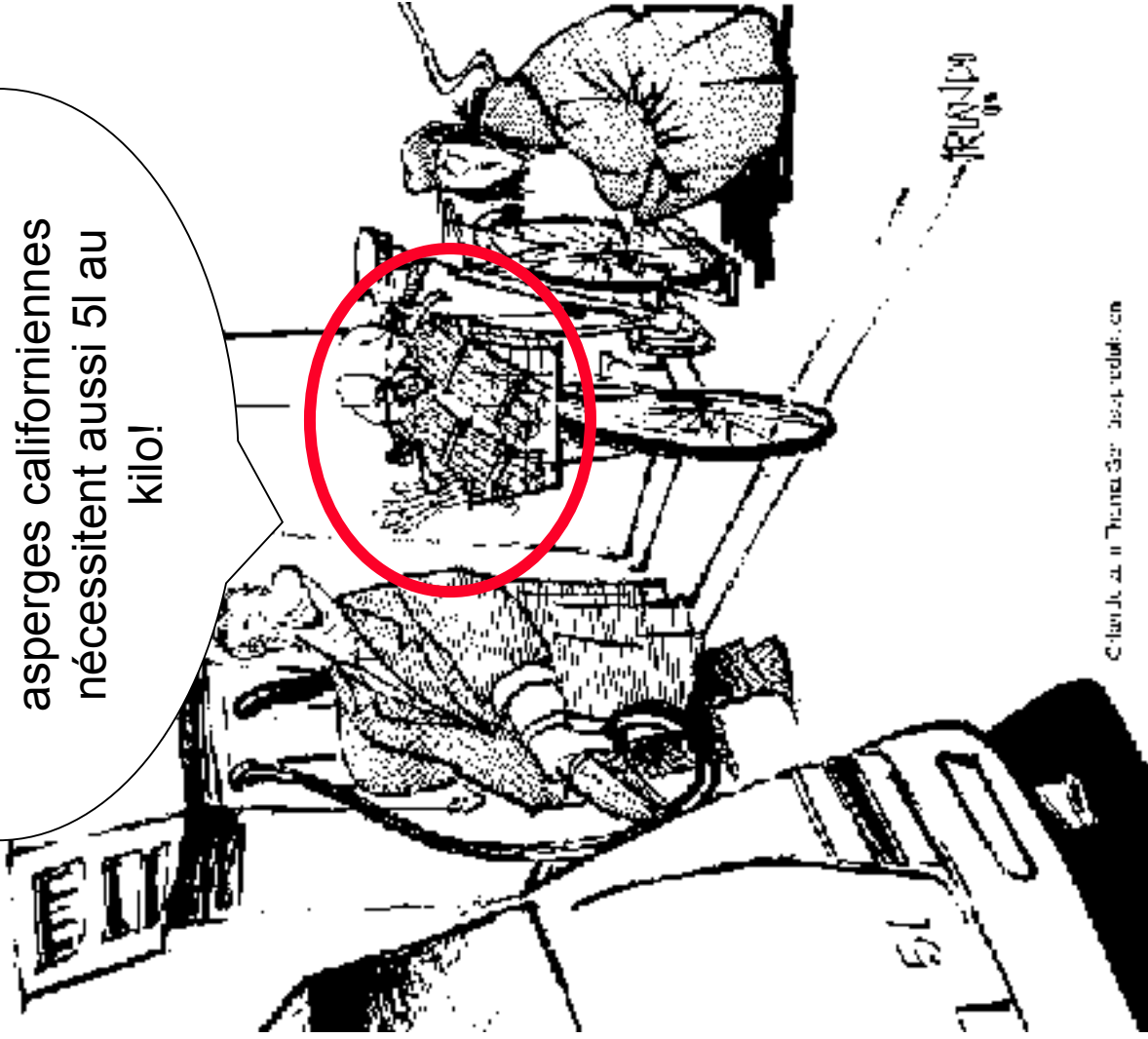
la banque de données ecoinvent

Mireille Faist Emmenegger
ESU-services GmbH, Uster



environmental consultancy for business and authorities

Je l'avoue: ma voiture
consomme beaucoup
d'essence. Mais vos
asperges californiennes
nécessitent aussi 5l au
kilo!

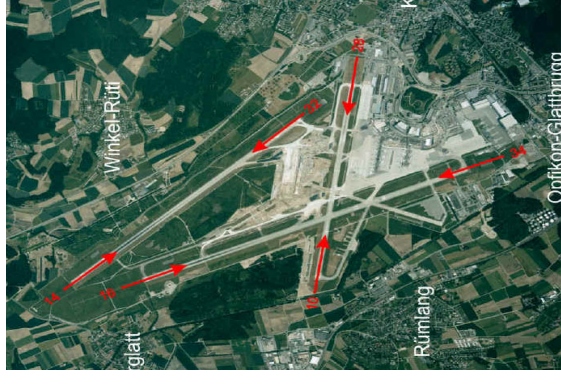
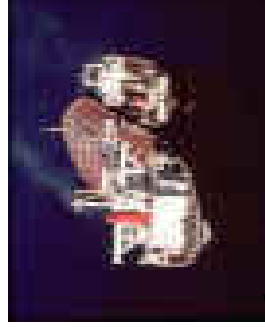


Contenu

- Qu'est-ce qu'une analyse de cycle de vie (ACV)?
- Structure et contenu de la banque de données ecoinvent
- La chaîne du gaz
- La chaîne de l'électricité

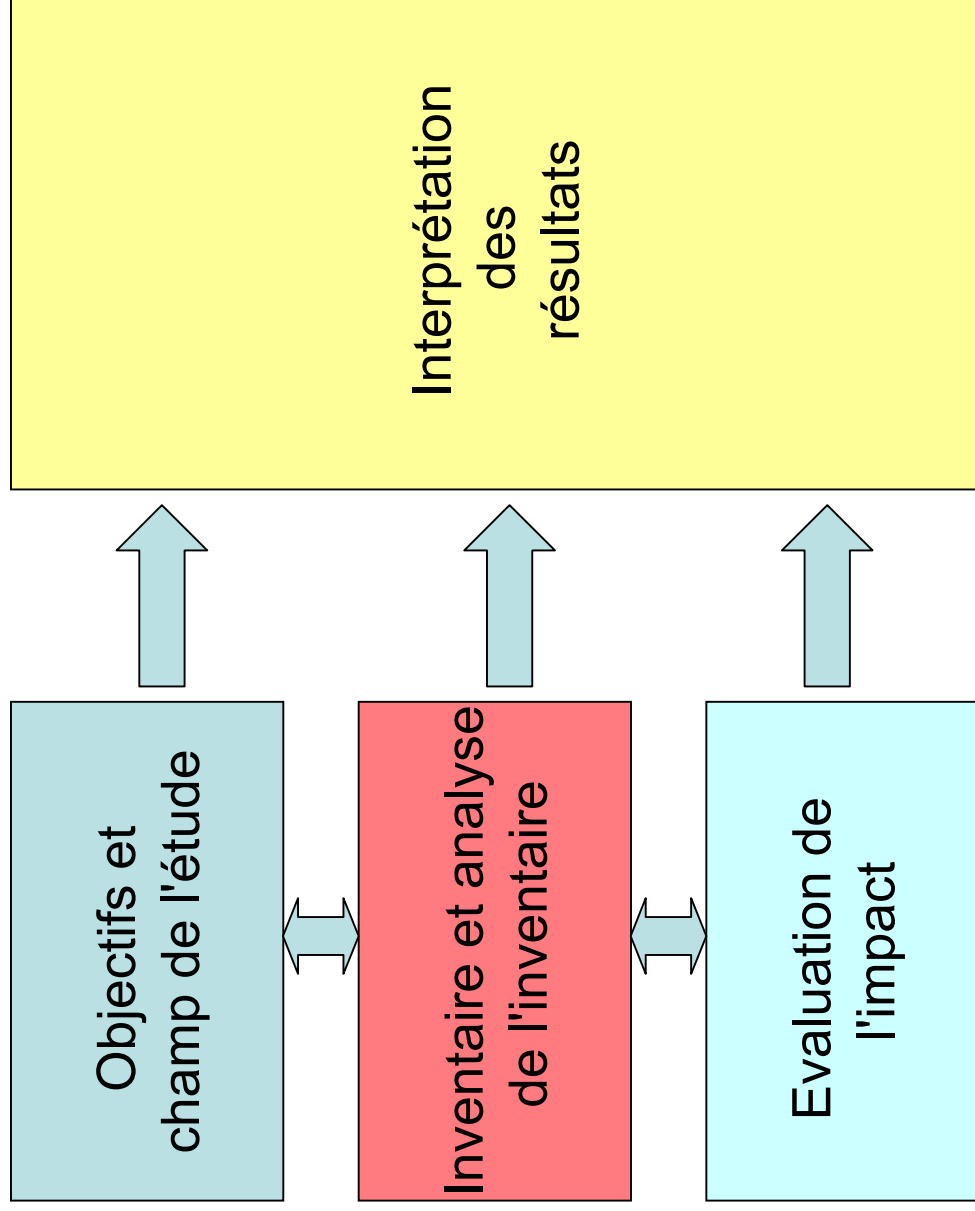
ACV = Analyse de cycle de vie

=> Un transport de 1'000 pkm nécessite toute une chaîne de production

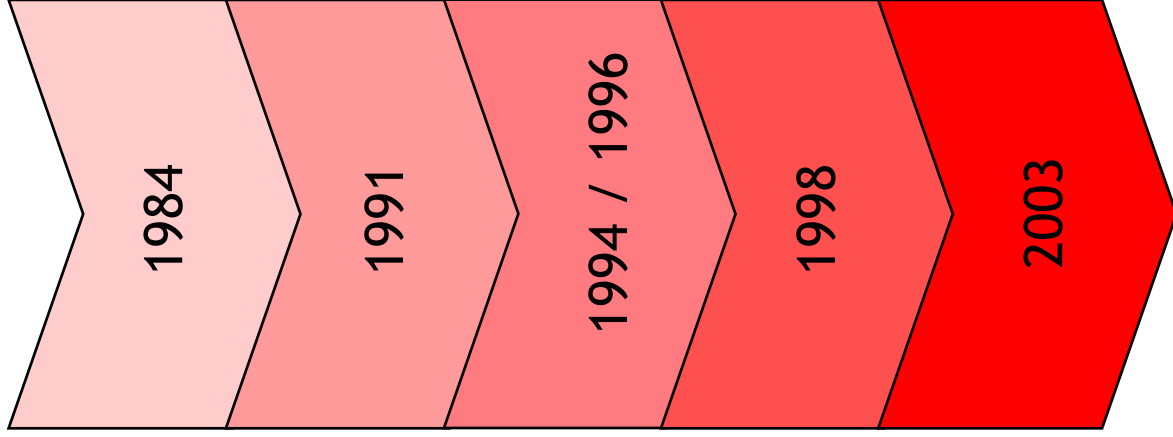


1'000 pkm
transport

Méthode selon ISO 14040 et 14044



Historique des inventaires suisses



Ökobilanzen von Packstoffen, BUWAL No. 24

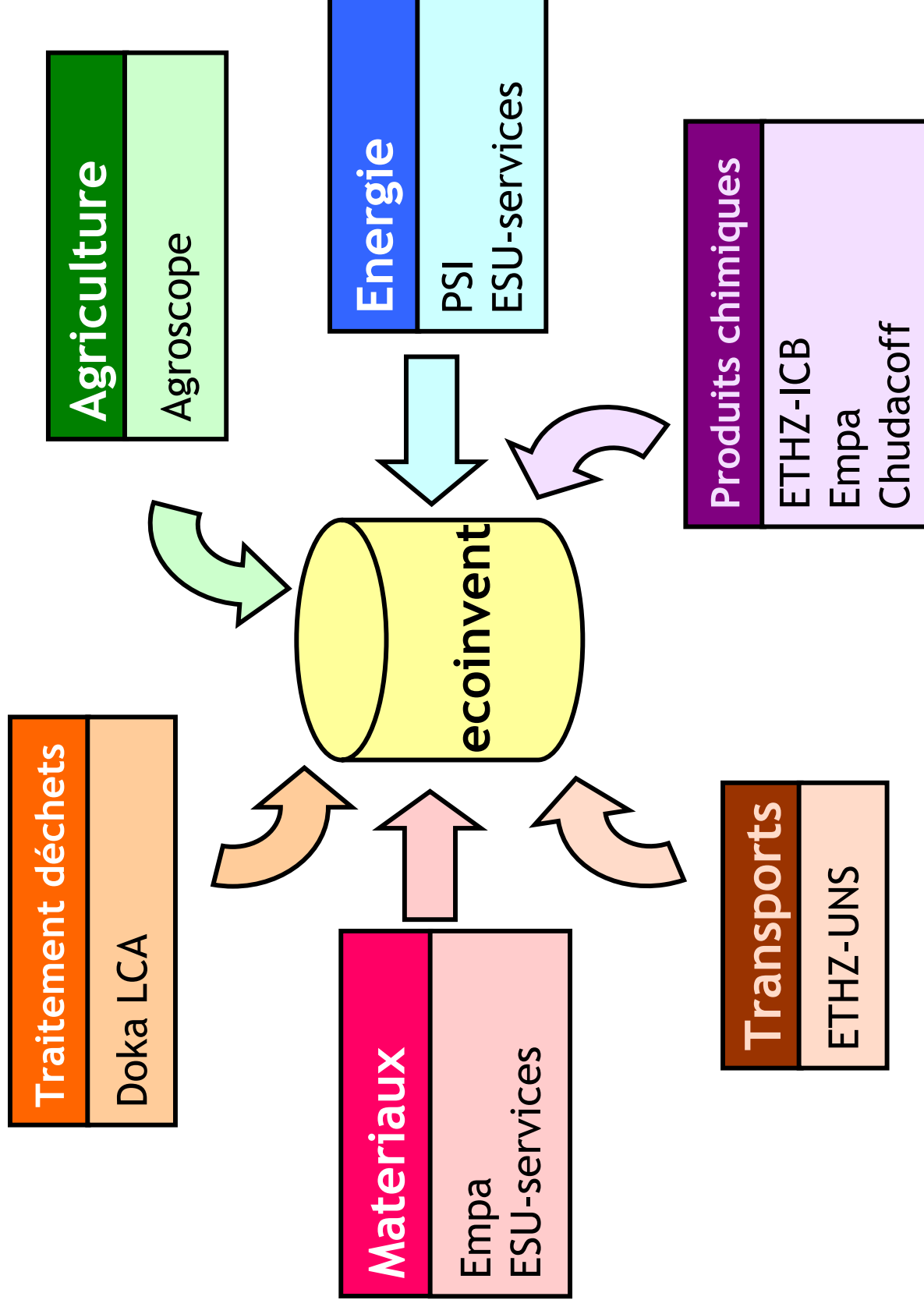
Ökobilanz von Packstoffen, BUWAL No. 132

Ökoinventare von Energiesystemen,
netzwerkfähige Datenbank ecoinvent

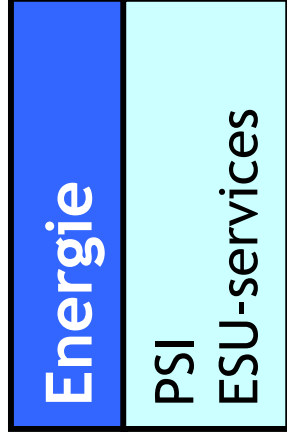
Vorprojekt ecoinvent 2000

ecoinvent Daten v1.0 online

Contenu ecoinvent

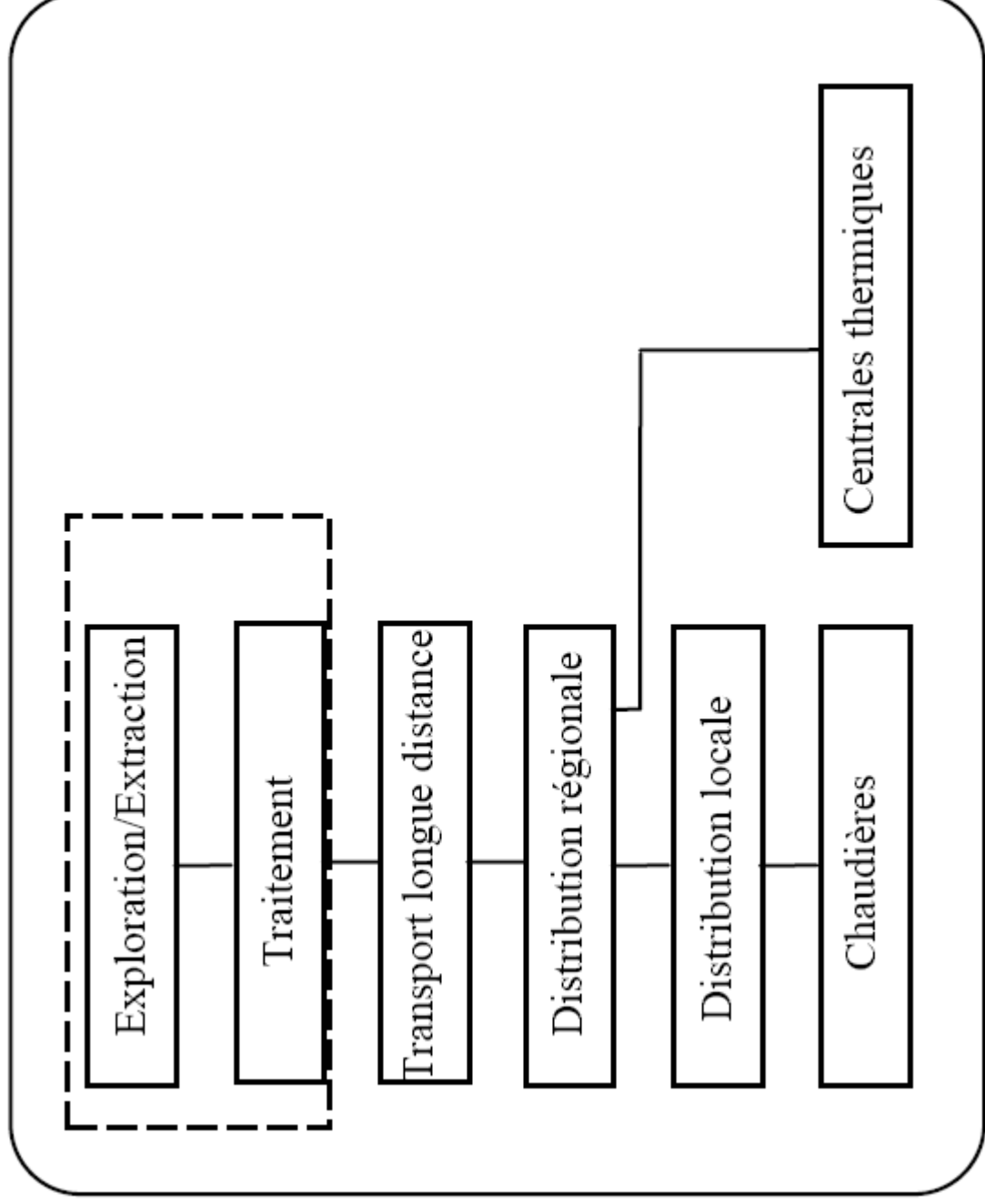


Contenu ecoinvent

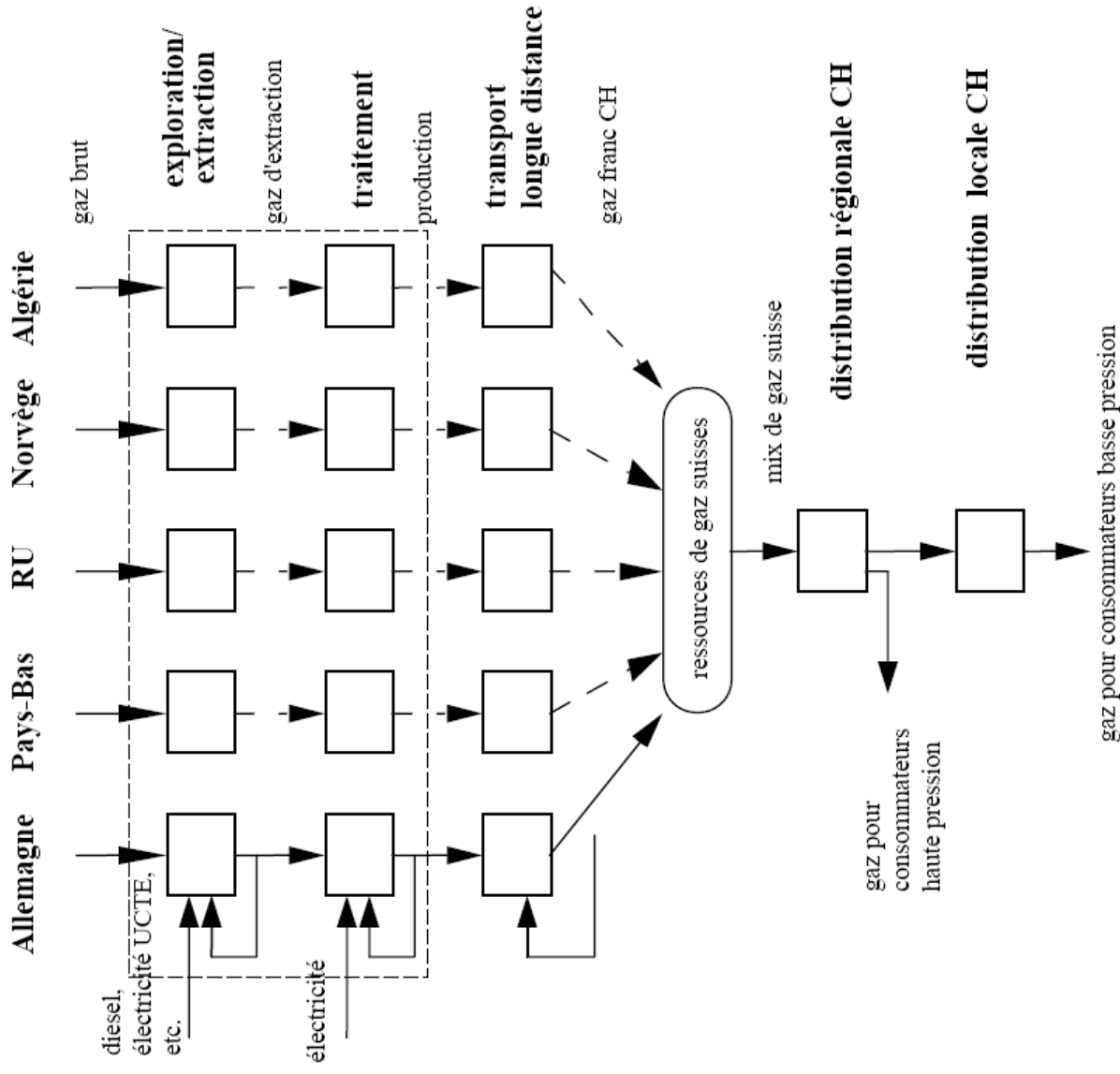


- Carburants
- Electricité
- Chaleur

Structure chaîne du gaz



Mix du gaz suisse



Unités de référence

- Masse (kg)
- Volume (m³)
- Densité énergétique (MJ)
 - gaz franc CH: Nm³
 - chaudières/centrales: MJ (pouvoir calorifique inférieur)

Source des données

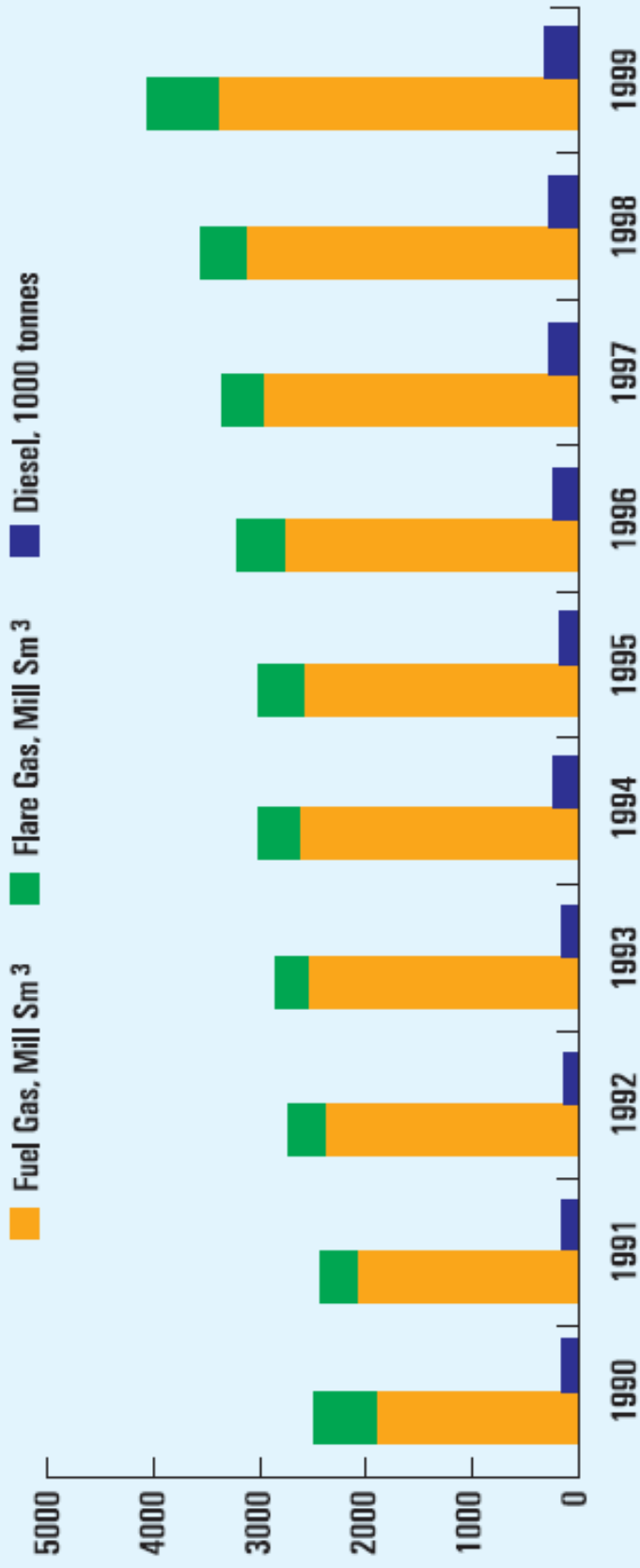
- Littérature (p. ex. Cerbe, *Grundlage der Gastechnik*, articles sur les émissions de gaz lors du transport, etc.)
- Statistiques
- Rapports environnementaux
- Communications personnelles d'experts

Données - problèmes

- Manques de données (p.ex. demande en énergie de l'extraction du gaz en Algérie et en Russie)
- ⇒ solution: approximation basée sur les données d'autres pays
- Les données ne correspondent pas à la structure de la banque de données (ex.: pas de données séparées pour l'extraction et le traitement du gaz norvégien)
- ⇒ les deux processus sont réunis

Production combinée gaz/pétrole

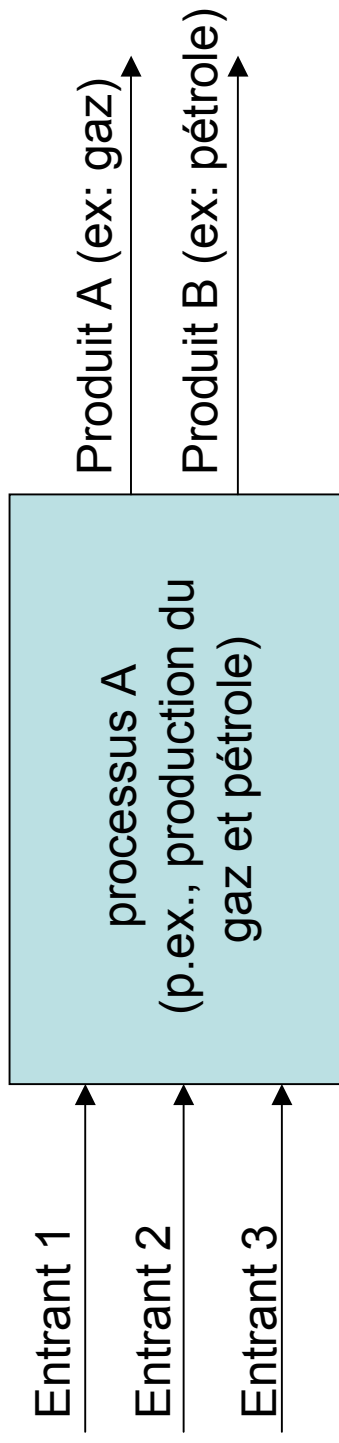
Fuel Consumption (Gas and Diesel) and Flared Volumes of Gas



Consommation de carburants pour la production annuelle norvégienne de gaz et pétrole '90-'99
Source: rapport environnemental de l'industrie du pétrole norvégienne

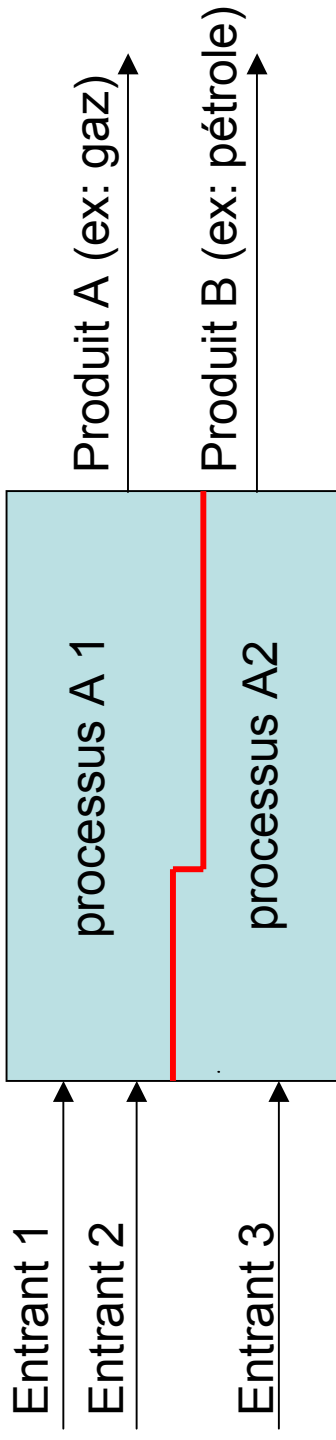
⇒ Comment déterminer la quantité de carburants nécessaires à la production de gaz naturel (problème d'allocation)?

Allocation



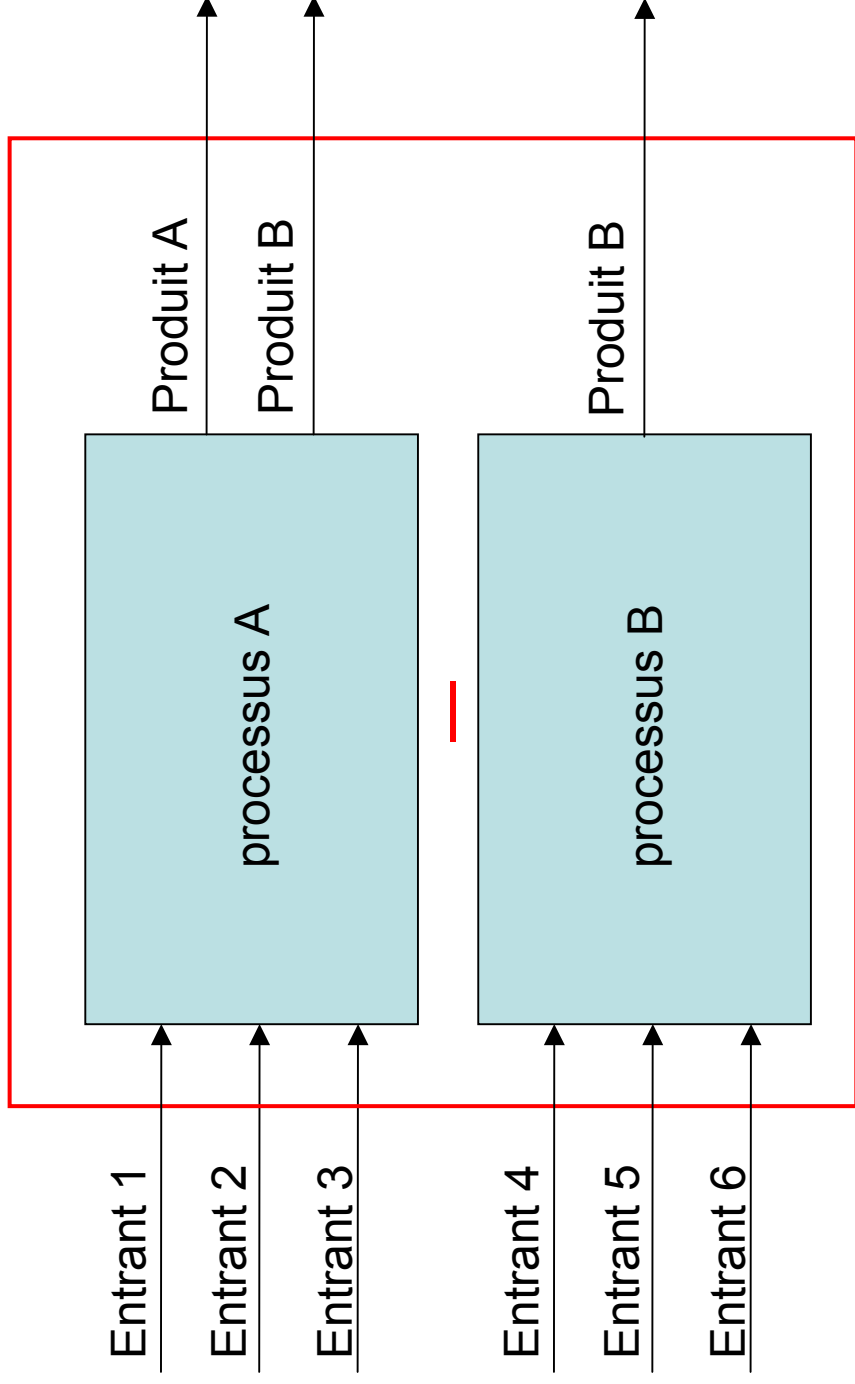
→ comment répartir les 3 entrants relativement aux deux produits?

Solution 1



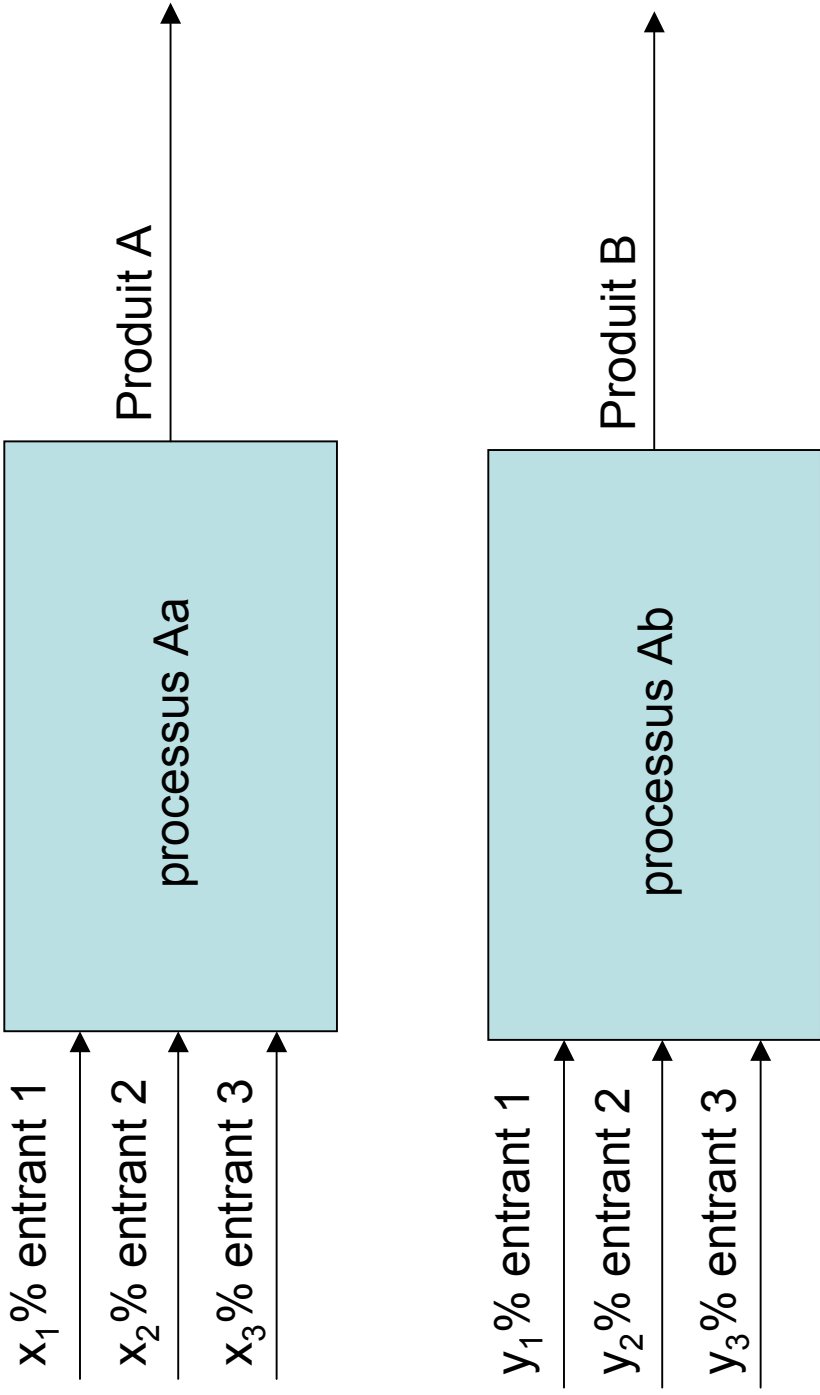
Solution 1: éviter l'allocation en augmentant le degré de détail

Solution 2



Solution 2: éviter l'allocation en élargissant le système (processus A moins processus B donne les flux pour produit A)

Solution 3



Solution 3: allocation sur la base d'autres caractéristiques

$x_1 + y_1$ doivent être équivalents à 100% de entrant 1

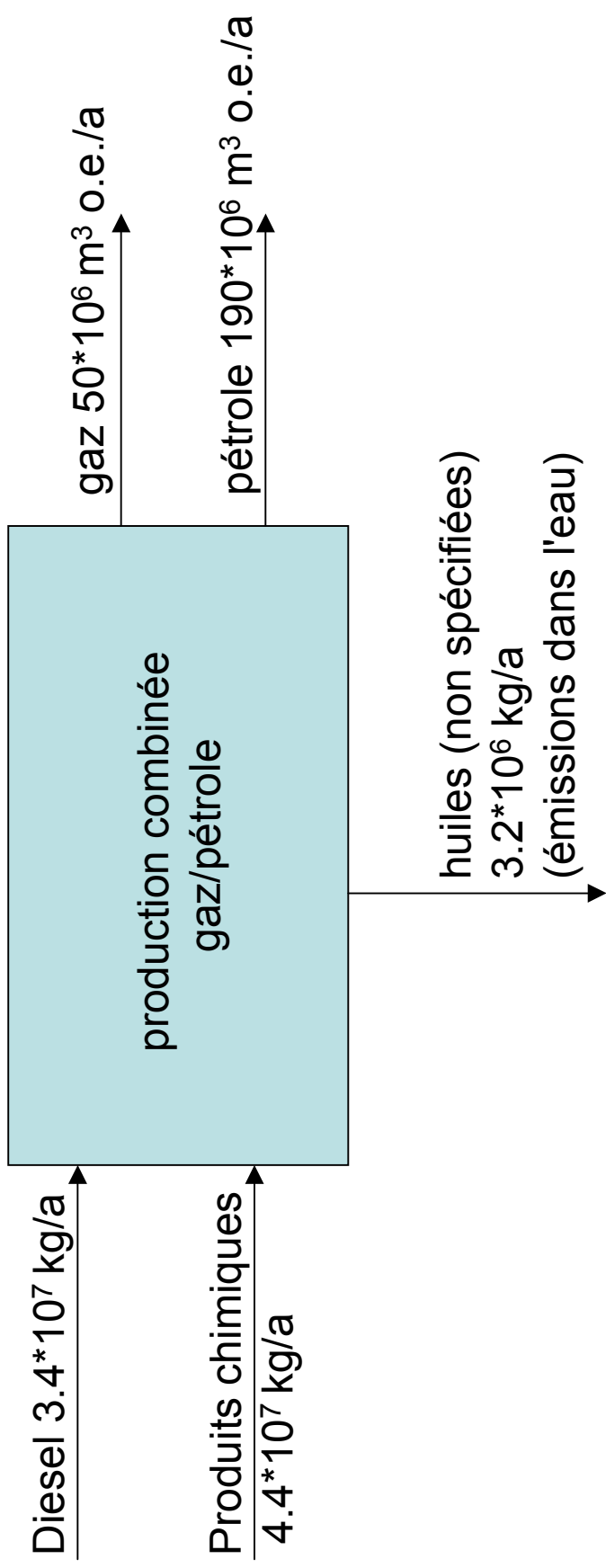
Calcul du facteur d'allocation

par ordre de priorité pour ecoinvent:

1. Valeur économique (CHF)
2. Propriétés physiques (masse, volume, densité énergétique)

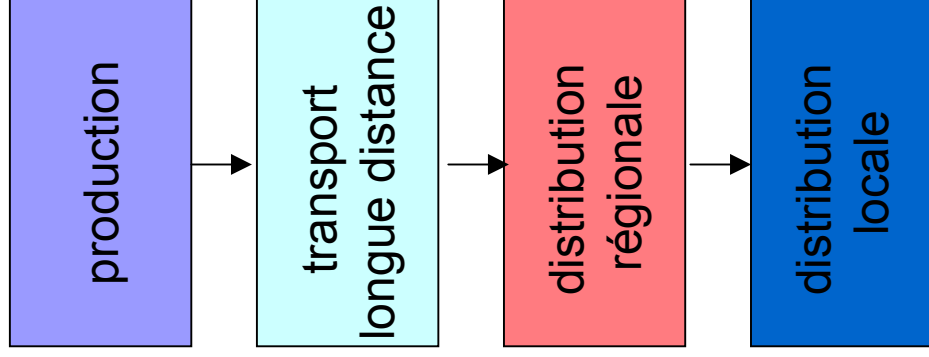
Chaîne du gaz: densité énergétique

Exercice



Question: comment calcule-t-on les flux entrants et émissions pour la production d'un m³ de gaz?

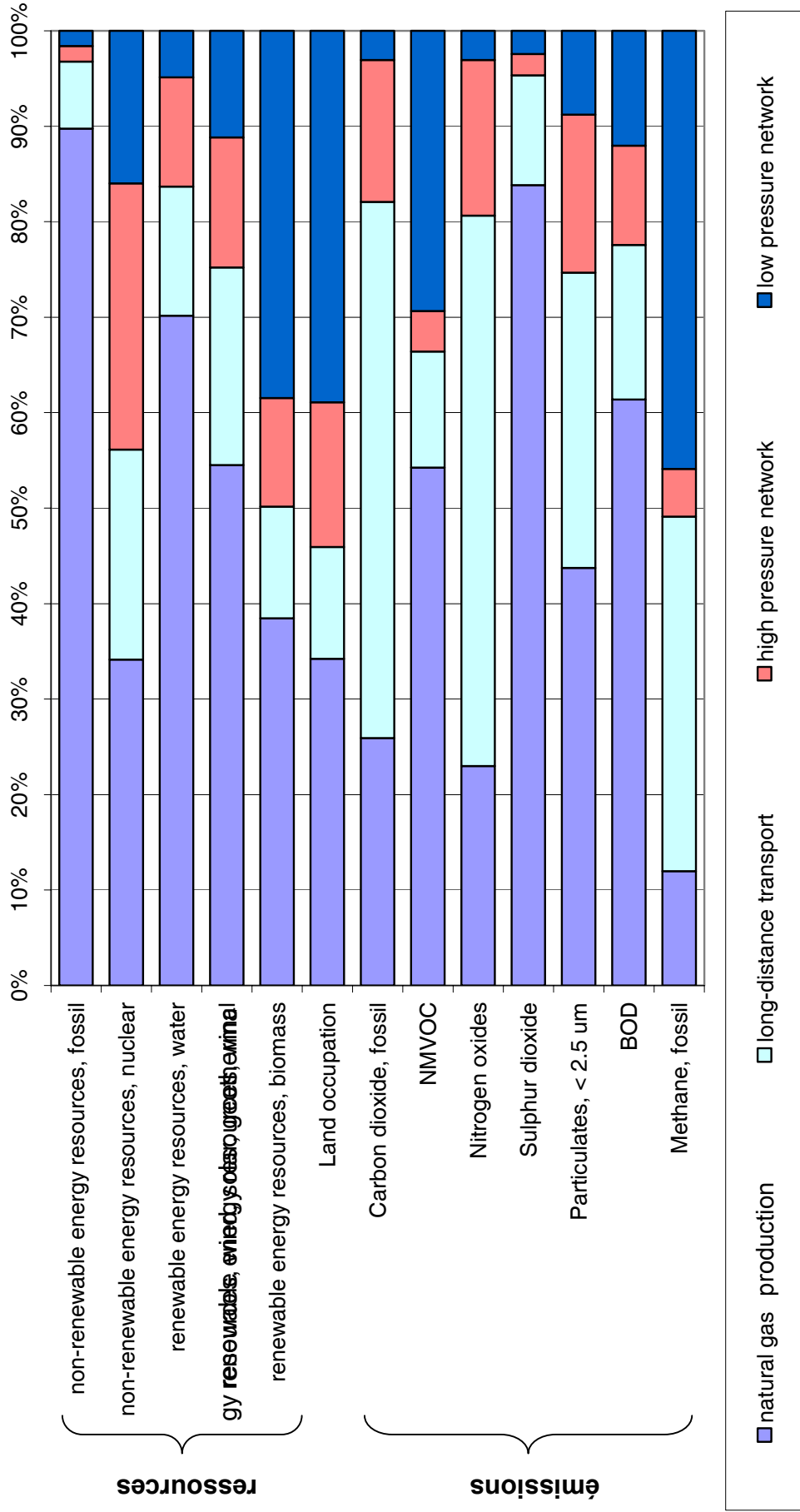
Résultats inventaire



Critères:

- Utilisation des ressources (fossiles, renouvelables, etc.)
- Occupation du sol
- Emissions dans l'air
- Emissions dans l'eau

Résultats inventaire



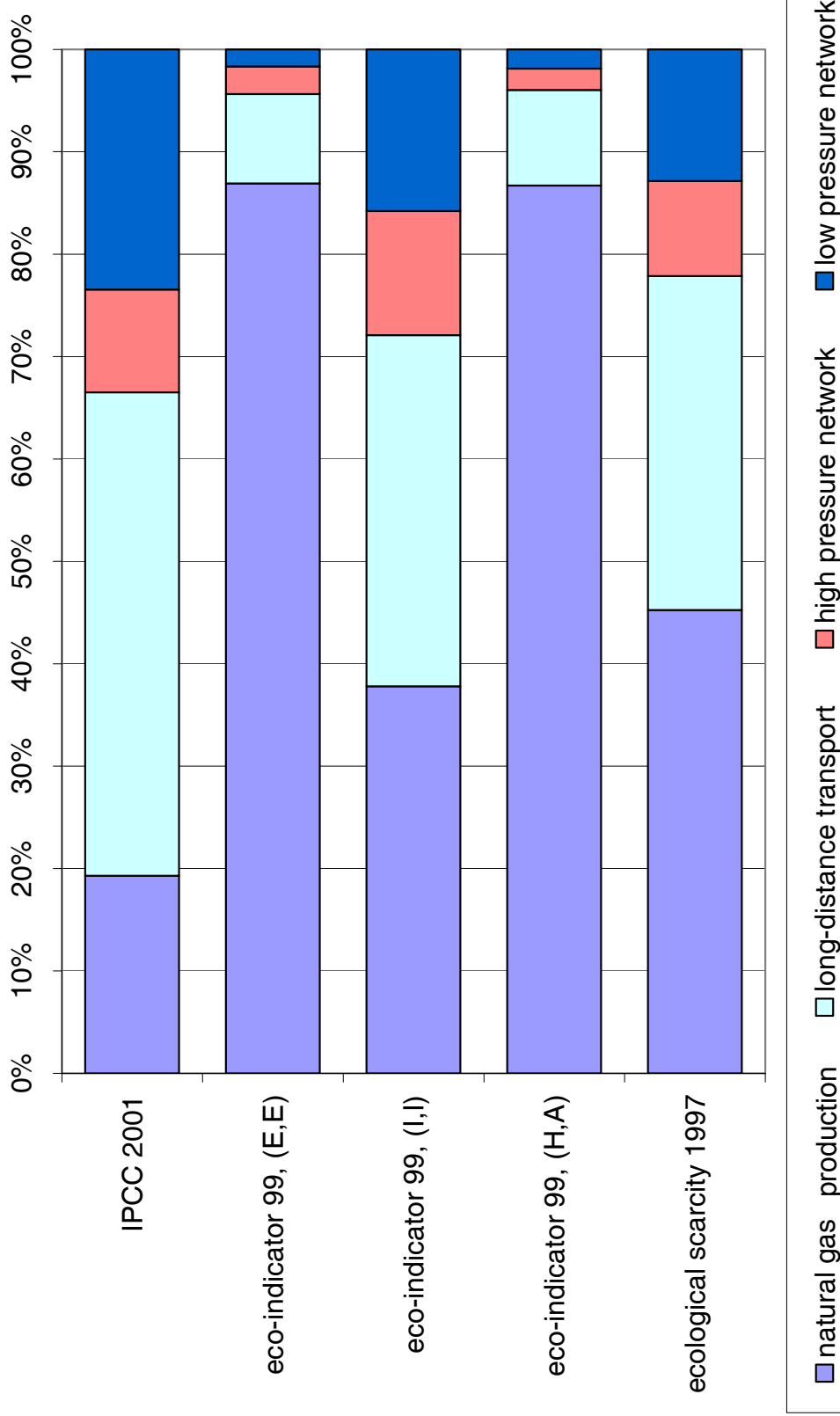
Résultats inventaire (1)

- La production cause le plus grand usage de ressources énergétiques fossiles car elle comprend l'extraction des ressources de gaz
- Les fuites de méthane les plus importantes sont celles du transport à longue distance et du réseau à basse pression

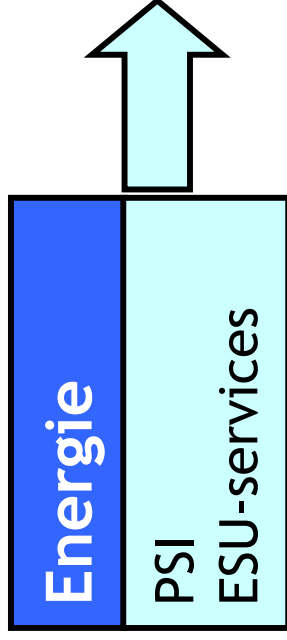
Résultats inventaire (2)

- CO₂ et NO_x sont causés essentiellement par la combustion d'énergies fossiles lors du transport à longue distance et de la production
- Les émissions de SO₂ sont dues à la combustion de diesel lors de la production ainsi que par la désulfuration du gaz

Résultats évaluation d'impacts



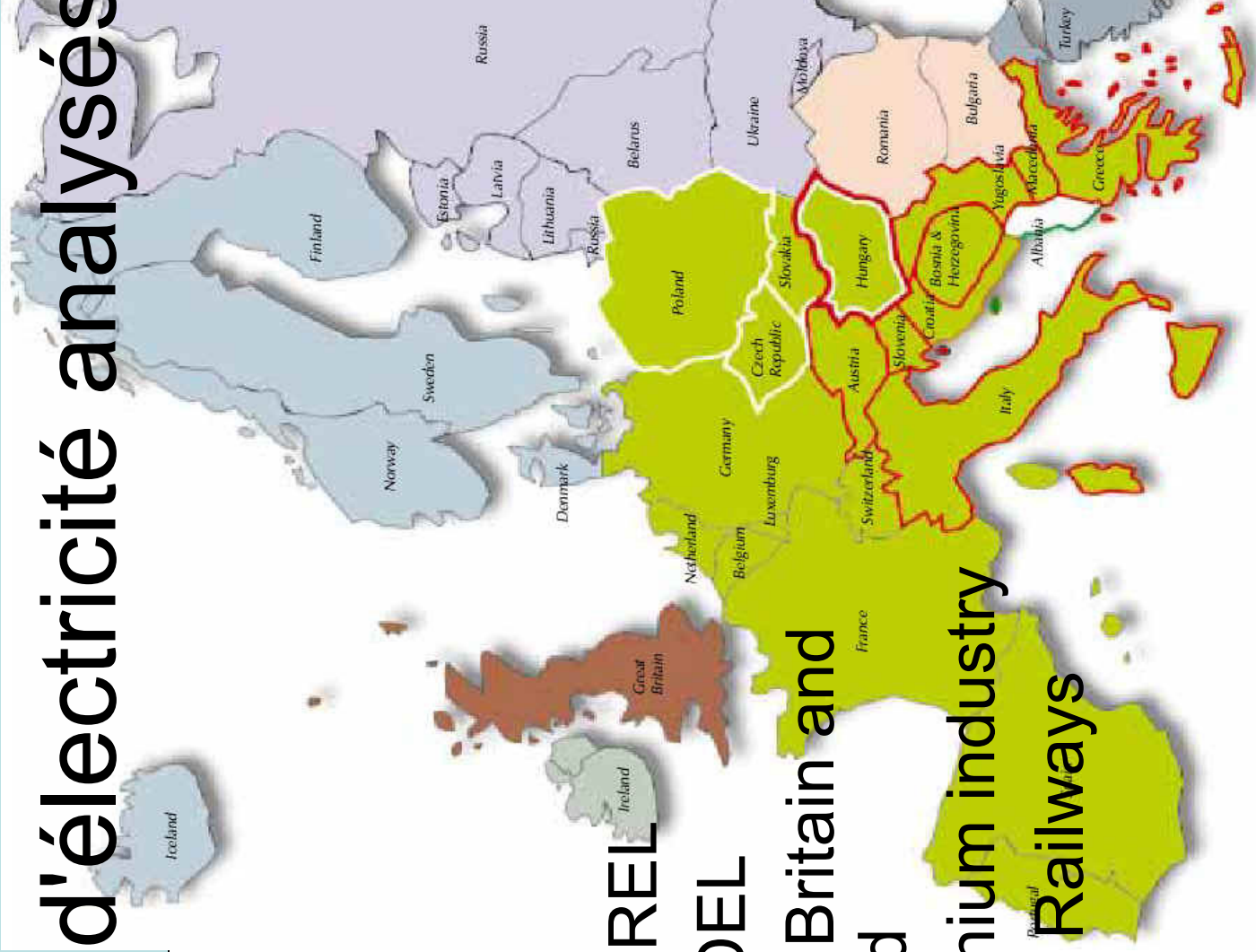
Contenu ecoinvent



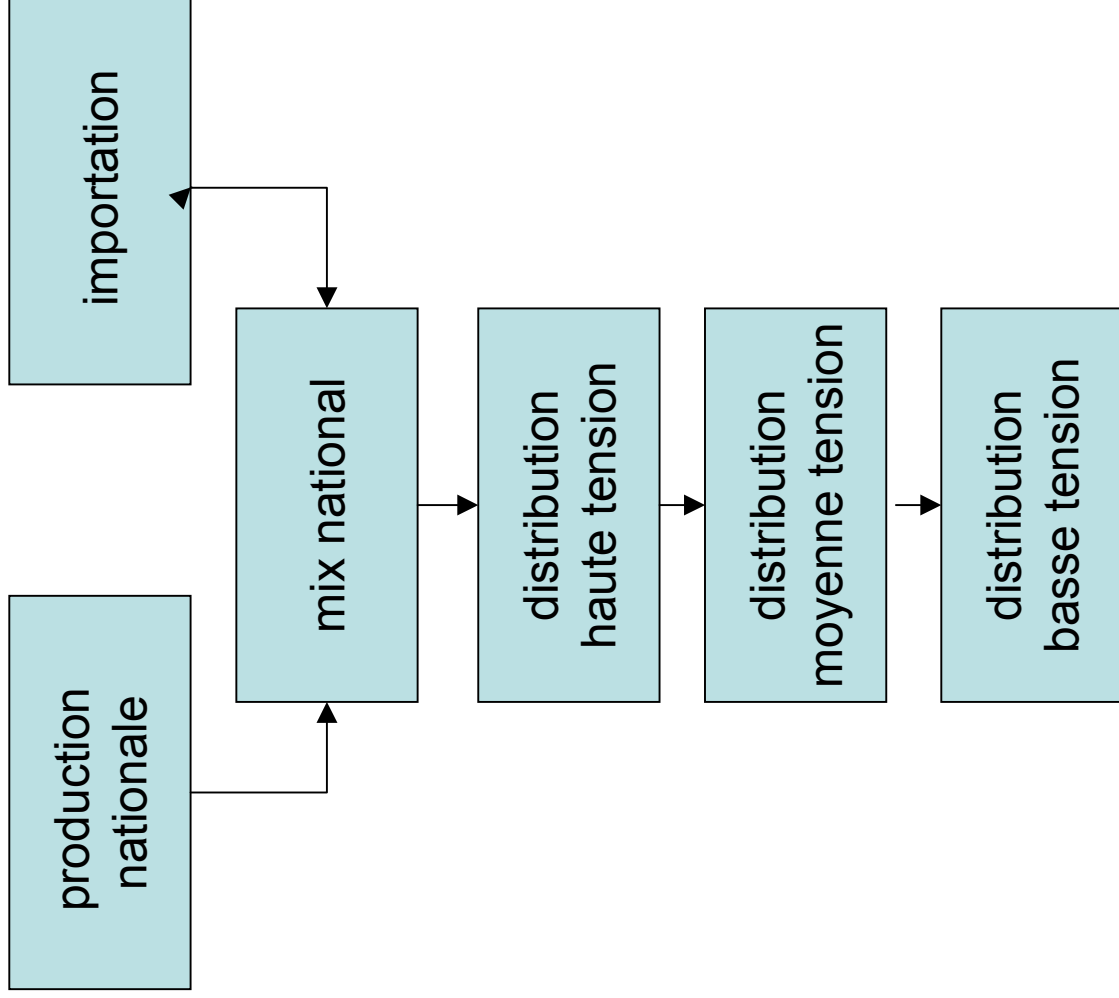
- Carburants
- **Electricité**
- Chaleur

Mix d'électricité analysés (2000)

- UCTE
- CENTREL
- NORDEL
- Great Britain and Ireland
- Aluminium industry
- Swiss Railways



Structure de la chaîne de l'électricité



Production d'électricité

- Centrales thermiques fossiles (charbon, gaz, mazout)
- Centrales nucléaires
- Centrales hydroélectriques
- Centrale de pompage
- Nouvelles énergies renouvelables (éoliennes, photovoltaïque)
- Déchets

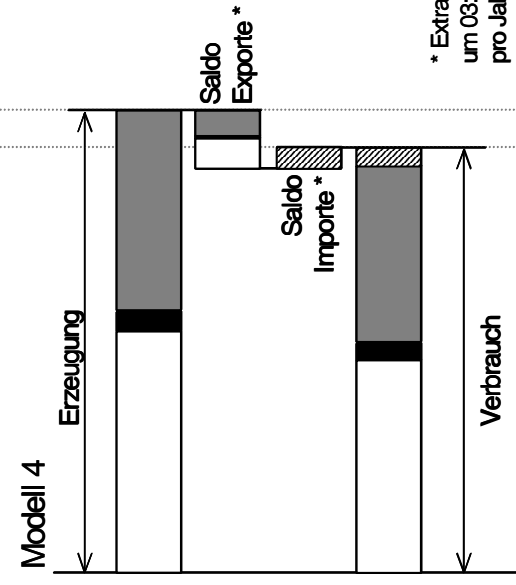
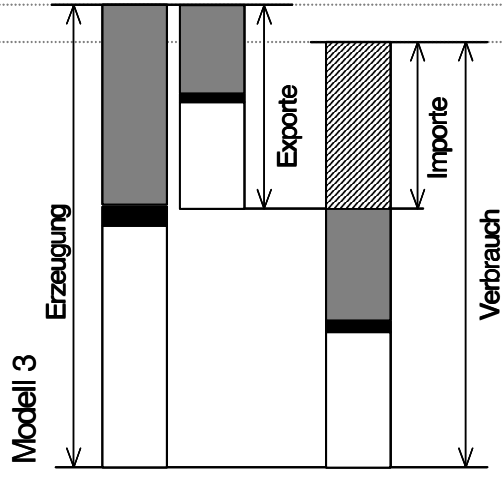
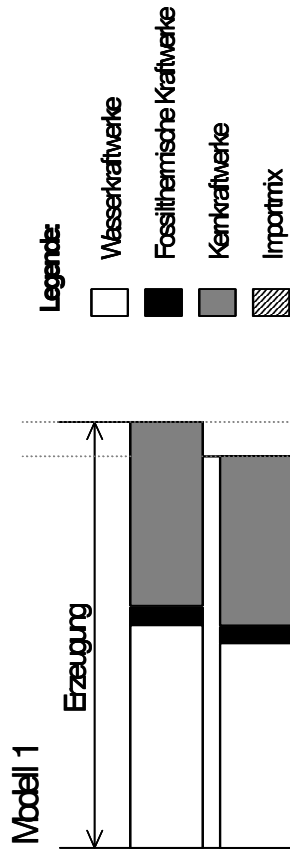
Mix nationaux

Types de mix d'électricité:

1. mix de production
2. mix d'approvisionnement

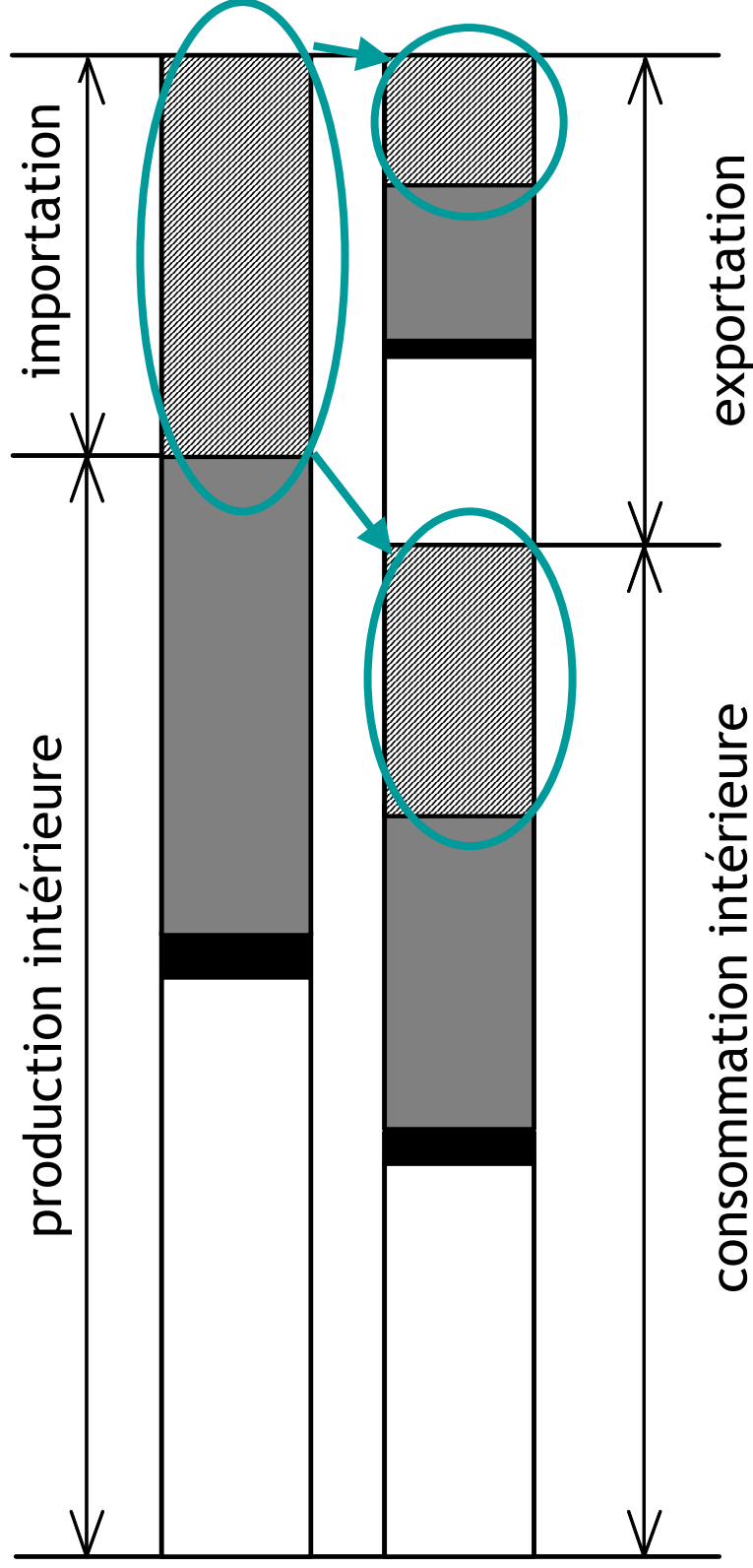
⇒ Problème: comment intègre-t-on les importations dans le mix d'approvisionnement?

Modélisation consommation/exportation



* Extrapoliert auf Basis der Lastflüsse um 03:00h und 11:00h an vier Tagen pro Jahr (je 3. Mittwoch im Januar, April, August und Dezember).

Modèle choisi



Mix production intérieure + mix importation = mix d'approvisionnement

Mix suisse

Source	Production	Approvisionnement
	%	%
Fossile	1.6	1.0
Nucléaire	37.5	23.4
Hydroélectrique	56.9	35.6
Pompage	1.3	0.8
Nouvelles én. renouvelables	0.0	0.0
Déchets	2.6	1.6
Importations		37.5
Total	100	100

Distribution de l'électricité

La distribution s'effectue sur des niveaux de tension différents selon les consommateurs

- haute tension > 24 kV (grosse industrie)
- moyenne tension 1 kV - 24 kV (industrie, secteurs secondaire et tertiaire, bâtiments publics)
- basse tension > 1 kV (ménages, petits consommateurs)

Infrastructure du réseau de distribution

- lignes à haute tension
- câbles
- pylones
- transformateurs
- bâtiments
- appareillage électrique
- transport
- matériaux
- traitement des déchets de béton
- émissions de SF₆ (production et élimination)

Paramètres de la distribution

- Infrastructure du réseau
- Electricité inclus les pertes
- Emissions de SF₆ (pertes de gaz isolant)
- Emissions de O₃ et N₂O (corona des câbles à haute tension)
- Pertes énergétiques sous forme de chaleur (dans air et sol)

Distribution (suite)

Problème: pas de statistiques de consommation selon le niveau de tension

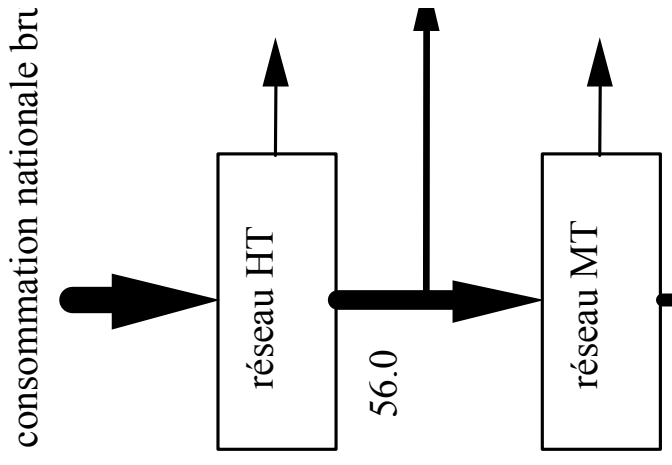
1. Pourquoi est-ce un problème?

⇒ Les pertes augmentent de la haute à la basse tension.

2. Quelles sont les informations nécessaires pour déterminer/évaluer la consommation?

⇒ Consommation des secteurs économiques, assignation des secteurs à un niveau

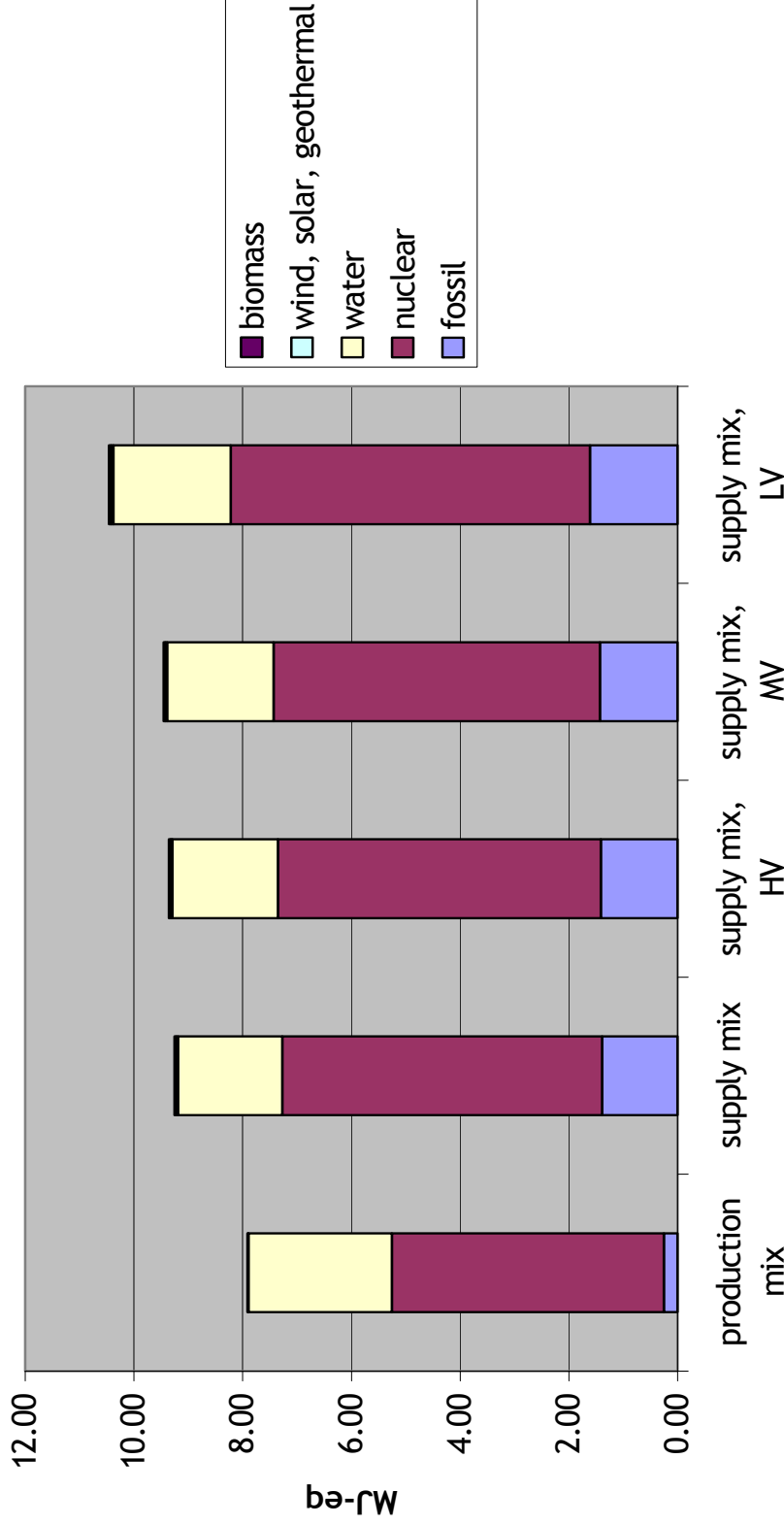
Modèle de la consommation



DEC mix électricité suisse

(pertes totales moyennes: 7.5%)

par kWh_{el}



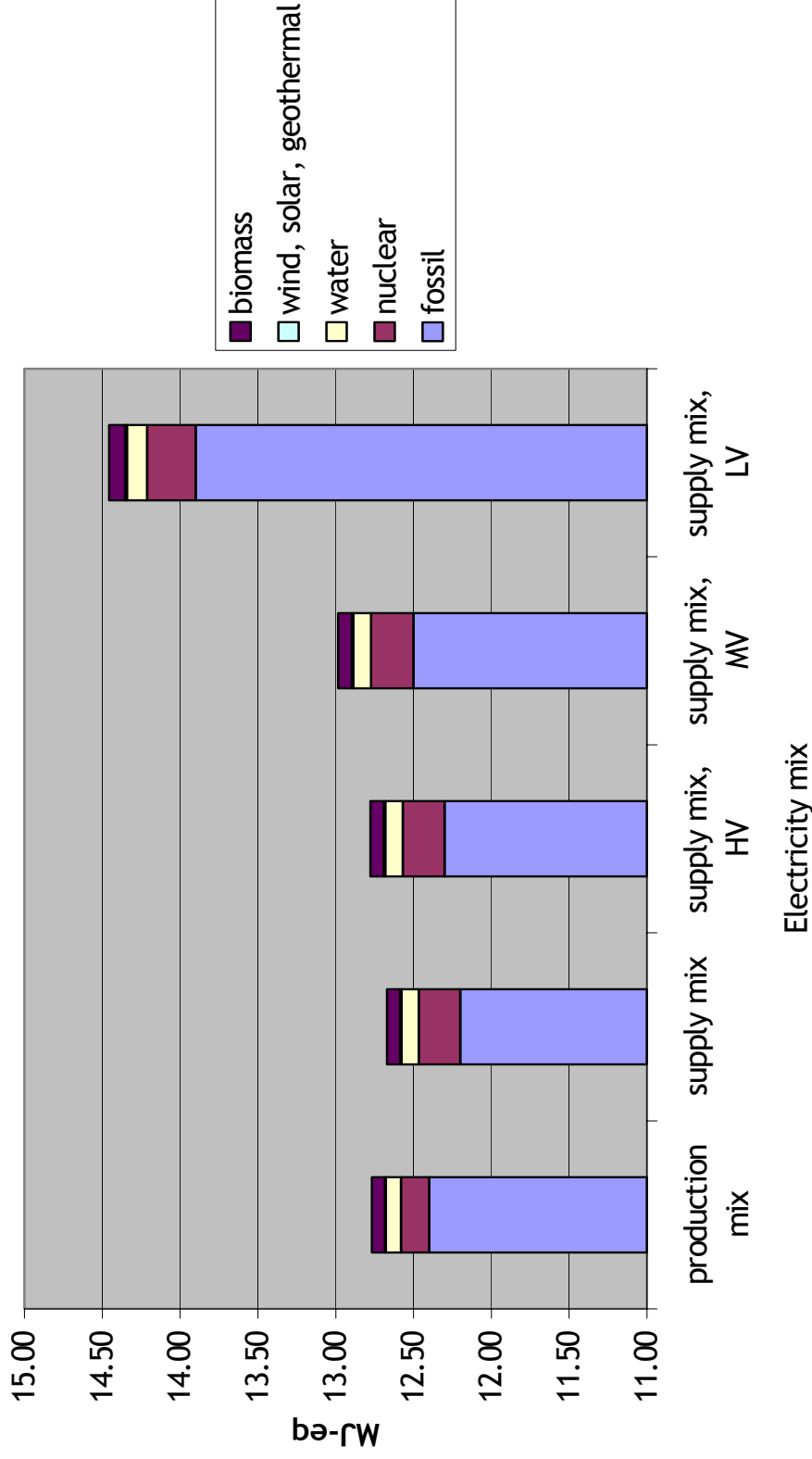
Electricity mix

DEC: dépense d'énergie cumulée

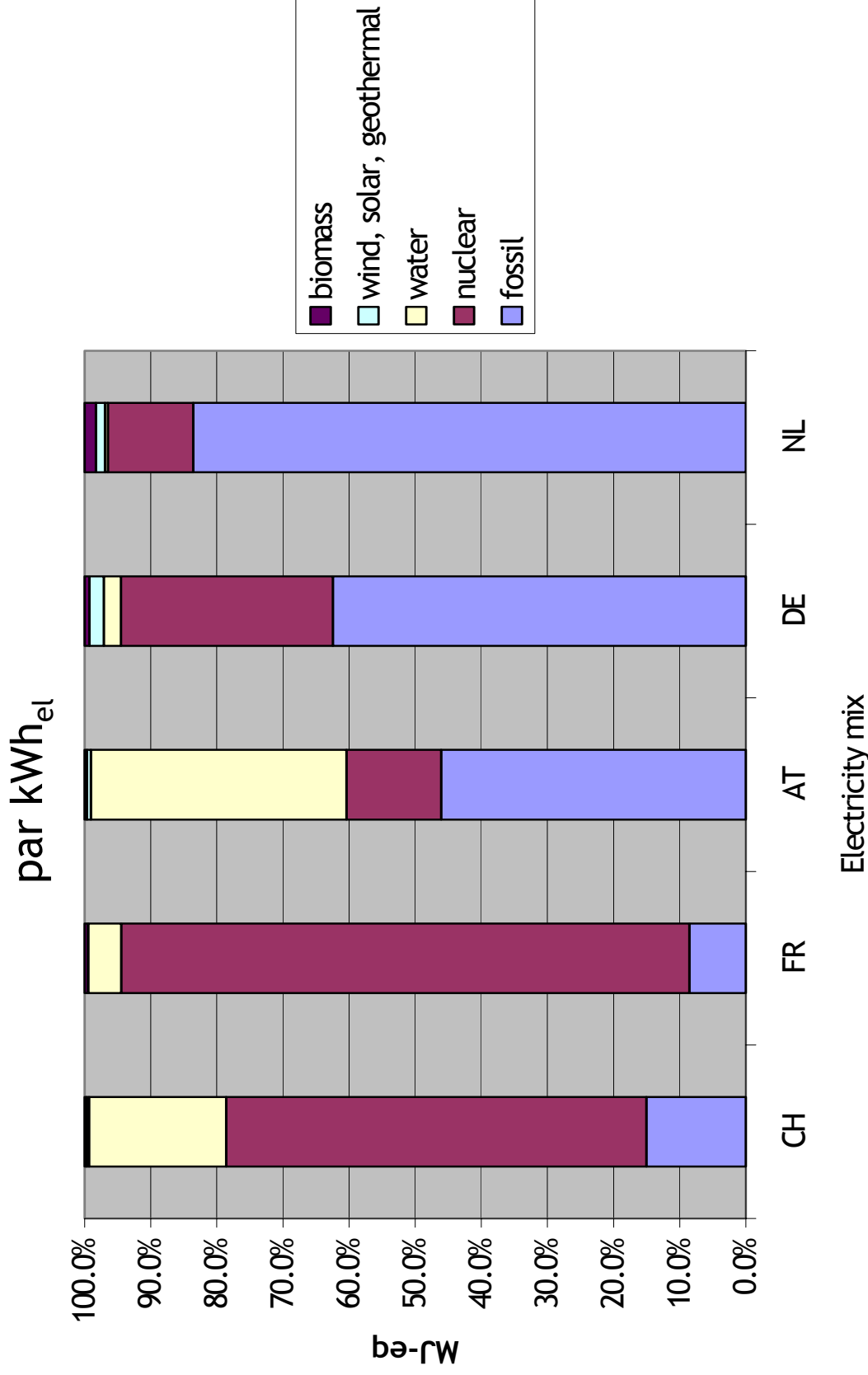
DEC mix électricité Hongrie

(pertes totales moyennes: 15.1%)

par kWh_{el}



DEC mix d'approvisionnement



MERCI...

- pour votre attention!
- à mes collègues

E **S**U - s e r v i c e s

environmental consultancy for business and authorities



Rolf
Frischknecht



Niels
Jungbluth



Matthias
Tuchschnid