



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Comment développer un inventaire “bottom-up” des GES pour les transports

Cluster Francophone: Inventaire des GES dans le secteur des transport , 29.08.2017

Marie Jamet-ifeu – M.Sc;PgD. Environment & Transport





Fondé en 1978 comme **institut de recherche indépendant privé et à but non lucratif dans le domaine de l'environnement.**

Environ 60 scientifiques travaillent dans des équipes interdisciplinaires dans 2 bureaux à Heidelberg et à Berlin.



Les domaines de compétences sont:

- Energie
- **Transport**
- Industrie et Produits
- Alimentation et biomasse
- Protection des ressources et déchets



Exemples de prestations: évaluation d'impact des technologies, quantification des impacts environnementaux, études de politiques publiques



Les clients: associations nationales et internationales, organisations et entreprises (ex: Banque Mondiale, Shell, Commission Européenne, ONG)



Outils et projets (sélection)

Département „Transport et Environnement“



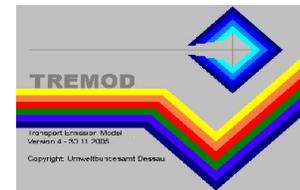
- **Analyse de cycle de vie de véhicules électriques**

-> UMBReLA



- **Modélisation des émissions du secteur des transports (inventaires, scénarios)**

-> TREMOD, TREMOD MM



- **Comparaison des performances environnementales de différents modes de transport**

-> EcoTransIT, EcoPassenger



- **Mobility and Fuels Strategy BMVBS (Ministère des Transports)**



- **National Climate Protection Initiative (NKI) des BMU (Ministère de l'environnement)**



Contenu

- 1 Introduction: approche bottom-up de l'inventaire GES
- 2 Méthodologie et input
- 3 Exemple de collection des données en Allemagne
- 4 Sources et références utiles

- 1 **Introduction: approche bottom-up de l'inventaire GES**
- 2 Méthodologie et input
- 3 Exemple de collection des données en Allemagne
- 4 Sources et références utiles

Le scope du NIR: inventaire national des émissions pour le transport



Quelles émissions? (Non inclus dans Annexe I)

- Exigence minimum: GES directs
 - ✓ **CO₂ (dioxyde de carbone)**
 - ✓ **CH₄ (méthane)**
 - ✓ **N₂O (protoxyde d'azote)***
- Recommandés GES indirects: polluants NO_x, CO, COVNM; SO₂

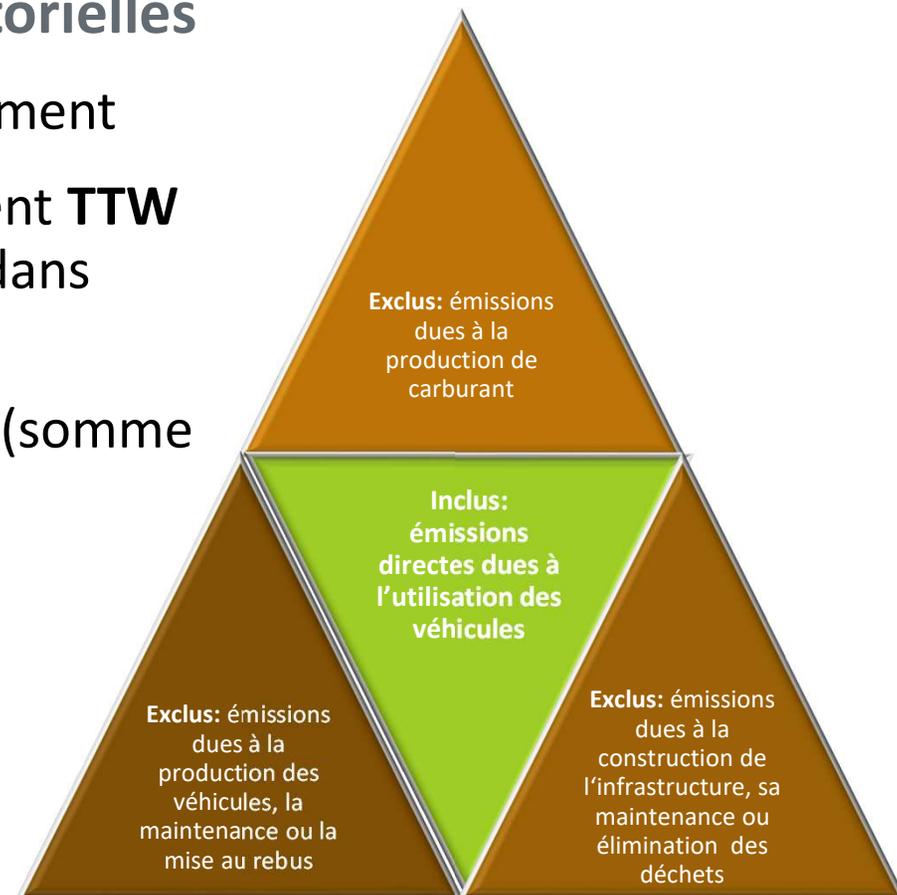
Tableau 1 - Tableau sectoriel Énergie (1 de 3)

Catégories		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1A3	Transport			
1A3 a	Aviation civile			
1A3 ai	Aviation internationale (soutes internationales) ⁽¹⁾			
1A3 aii	Vols intérieurs			
1A3 b	Transport routier (TR)			
1A3 bi	Automobiles			
1A3 bi	Véhicules avec catalyseurs à 3 voies			
1A3 bi2	Véhicules sans catalyseur à 3 voies			
1A3 bii	Véhicules utilitaires légers			
1A3 bii1	Véhicules utilitaires légers avec catalyseurs à 3 voies			
1A3 bii2	Véhicules utilitaires légers sans catalyseurs à 3 voies			
1A3 biii	Camions lourds et bus			
1A3 biv	Motocyclettes			
1A3 bv	Émissions évaporatives imputables aux véhicules			

Scope sectoriel des émissions

Définition des frontières sectorielles

- **Emissions nationales** uniquement
- Les émissions sont uniquement **TTW** (WTT sont déjà considérées dans d'autres secteurs)
- Concept des **catégories clefs** (somme 95%)



Classification des lignes directrices IPCC 2006

Approche top-down

Approche bottom-up



Tour d'horizon de l'approche top-down

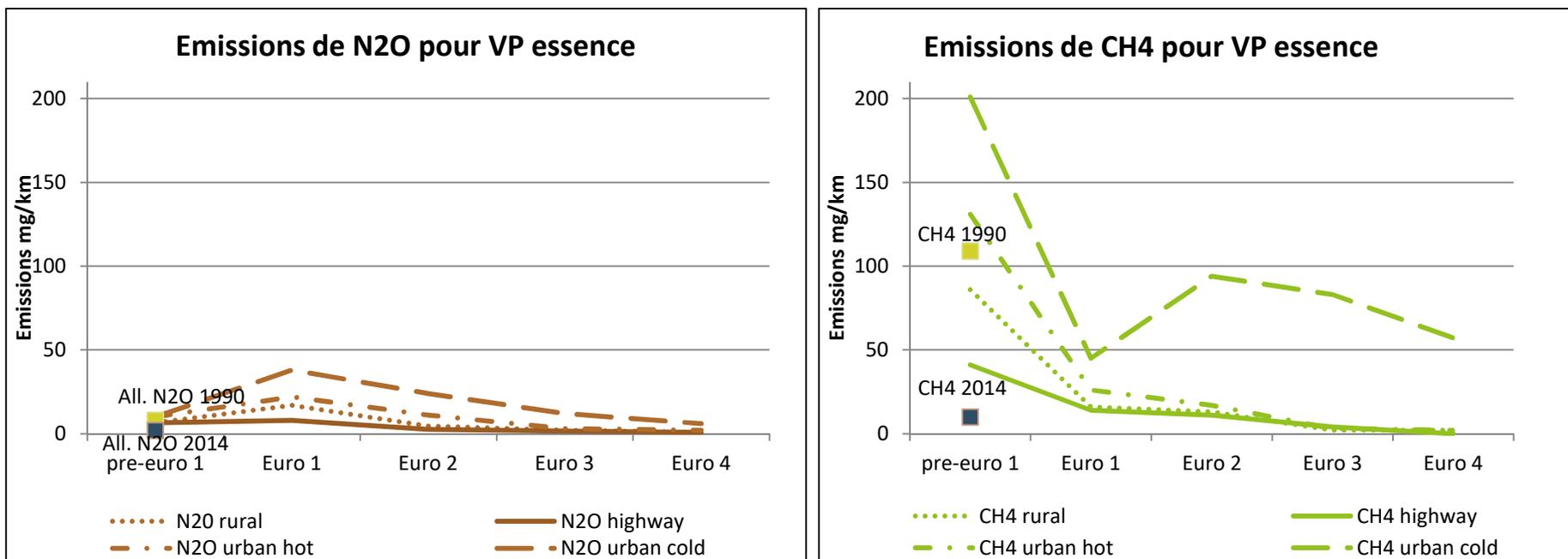
L'avantage majeur est la cohérence

- Bilans énergétiques nationaux: évite le double comptage (ex. entre les secteurs) et **focus sur le national**
- La consommation totale issue de l'inventaire (pétrole, diesel, ...) doit **correspondre au bilan énergétique**

Le challenge est l'allocation de la consommation aux différents sous secteurs

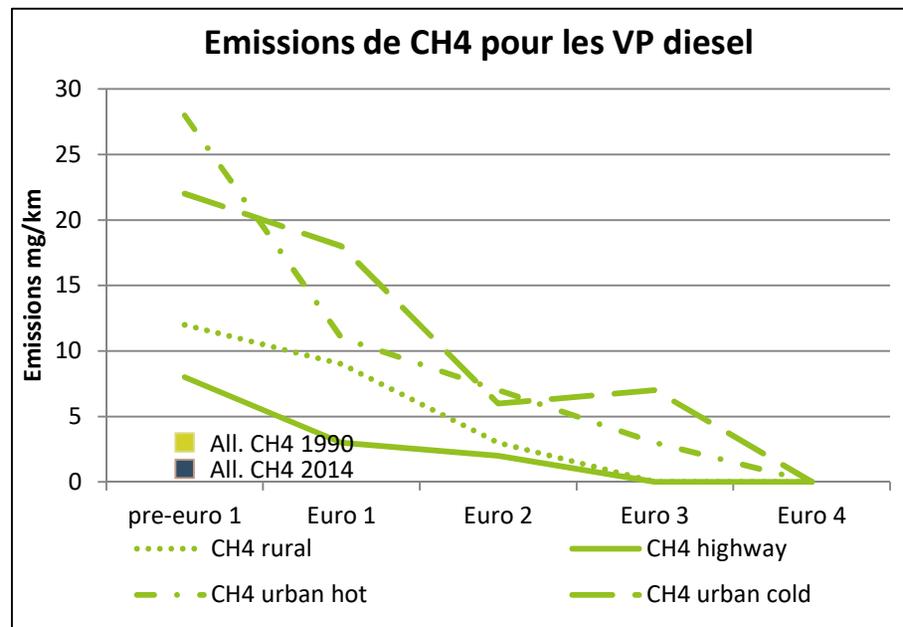
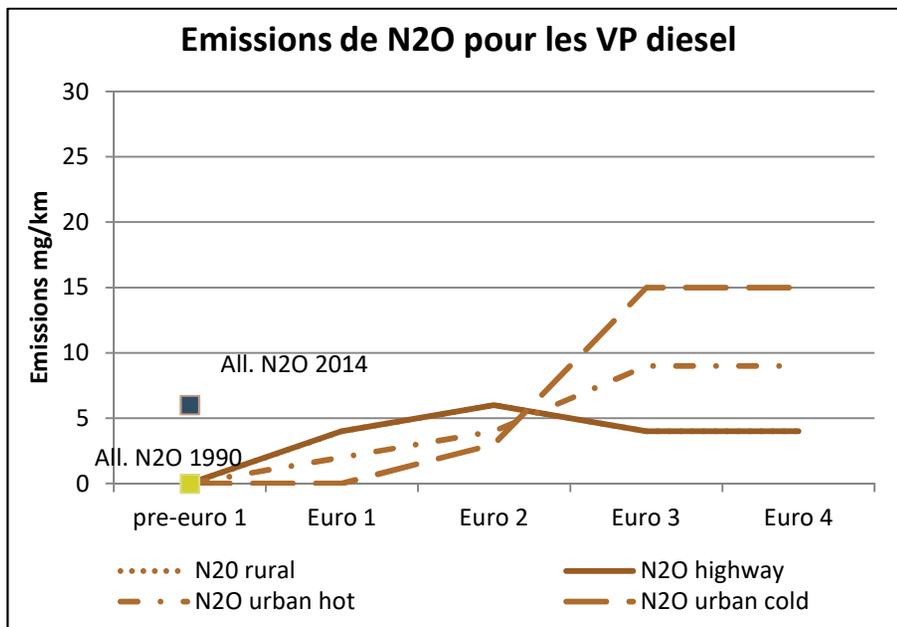
- Le diesel est utilisé par différents modes: routier, chemins de fer, navigation, hors route
- Le kérosène principalement pour l'aviation et fioul pour la navigation (différenciation entre domestique et international nécessaire)

Les émissions de GES indirects pour les voitures essences



- **Emissions de CH4: les plus élevées et varient fortement** avant Euro II. En moyenne pour la flotte allemande **réduction** de 109 à 10 mg/km de 1990 à 2014
- **N2O plus bas** mais aussi **fortement réduits** entre 1990 et 2014 (normes Euro et nouveaux catalyseurs)
- Les valeurs les plus hautes sont sur **route urbaines avec démarrage à froid** -> impact des températures et des systèmes de catalyseurs

Les émissions de GES indirects pour les voitures diesel

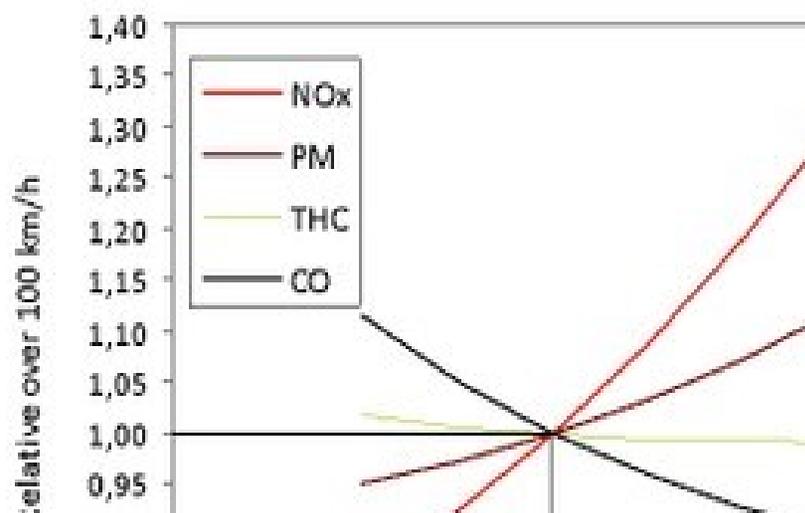


- **Emission de CH4 moins élevées** que pour l'essence (0 pour les Euro 4 pour toutes les routes)
- N2O identiques pour les autoroutes et pour routes rurales. Elles sont généralement **légèrement plus basses que pour l'essence** mais ont **tendance à augmenter sur les routes urbaines** à cause des systèmes modernes de pot catalytique (oxydation partielle) et filtres à particules.

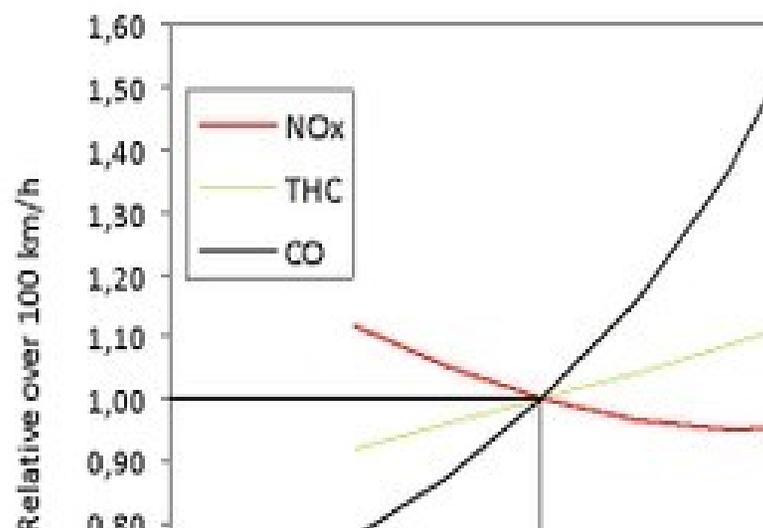
L'effet principal de la vitesse se voit majoritairement sur les émissions de NOx et CO



Impact de la vitesse sur les polluants (Euro 4 medium diesel VP)



Impact de la vitesse sur les polluants (Euro 4 medium essence VP)



Les GES indirects sont impactées par la vitesse du véhicule

- Diesel: les émissions de **NOx** augmentent de ~20% entre 100 et 110 km/h
- Essence: les émissions de **CO** augmentent de ~30% entre 100 et 110 km/h
- **Pour les GES et les polluants le bottom-up (Tier 2-3) revêt une très grande importance**

Tour d'horizon de l'approche bottom-up

L'avantage majeur est la précision

- **Précision dans l'analyse** des sous-catégories, point de départ nécessaire pour:
 - La planification des **politiques publiques**
 - le calcul de **scénarios** (ex: Namas)

Le challenge réside dans la quantité de données nécessaires, requérant:

- De **collecter les données** (complexité et ressource)
- De choisir la **méthodologie adéquate** et comprendre les concepts de qualités de données et de calcul des incertitudes

Contenu

- 1 Introduction: approche bottom-up de l'inventaire GES
- 2 **Méthodologie et input**
- 3 Exemple de collection des données en Allemagne
- 4 Sources et références utiles

Modèles utilisés pour le calcul « bottom-up » des émissions de transport



COPERT (utilisé par de nombreux pays européens - Emisia)



- **CO**mputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**ransport
- Avec le support de l'Agence Européenne de l'Environnement

TREMODO (utilisé en Allemagne - ifeu)



- **TR**ansport **EM**ission **MO**del
- Supported by the German Environmental Ministry

USEPA MOVES (utilisé aux Etats-Unis)



- EPA's **MO**tor Vehicle Emission Simulator

USEPA IVE model (utilisé majoritairement par des villes ex: Mexico)

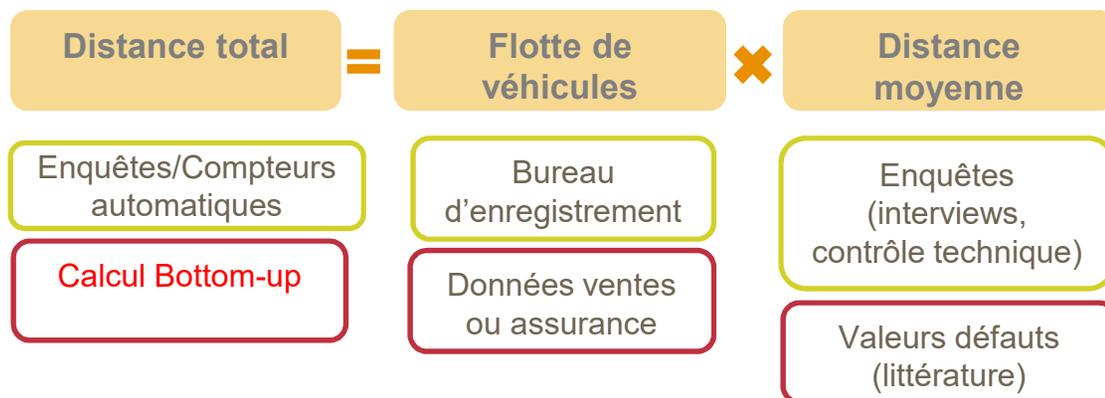


- Conçu pour l'estimation des émissions de véhicules des pays en développement

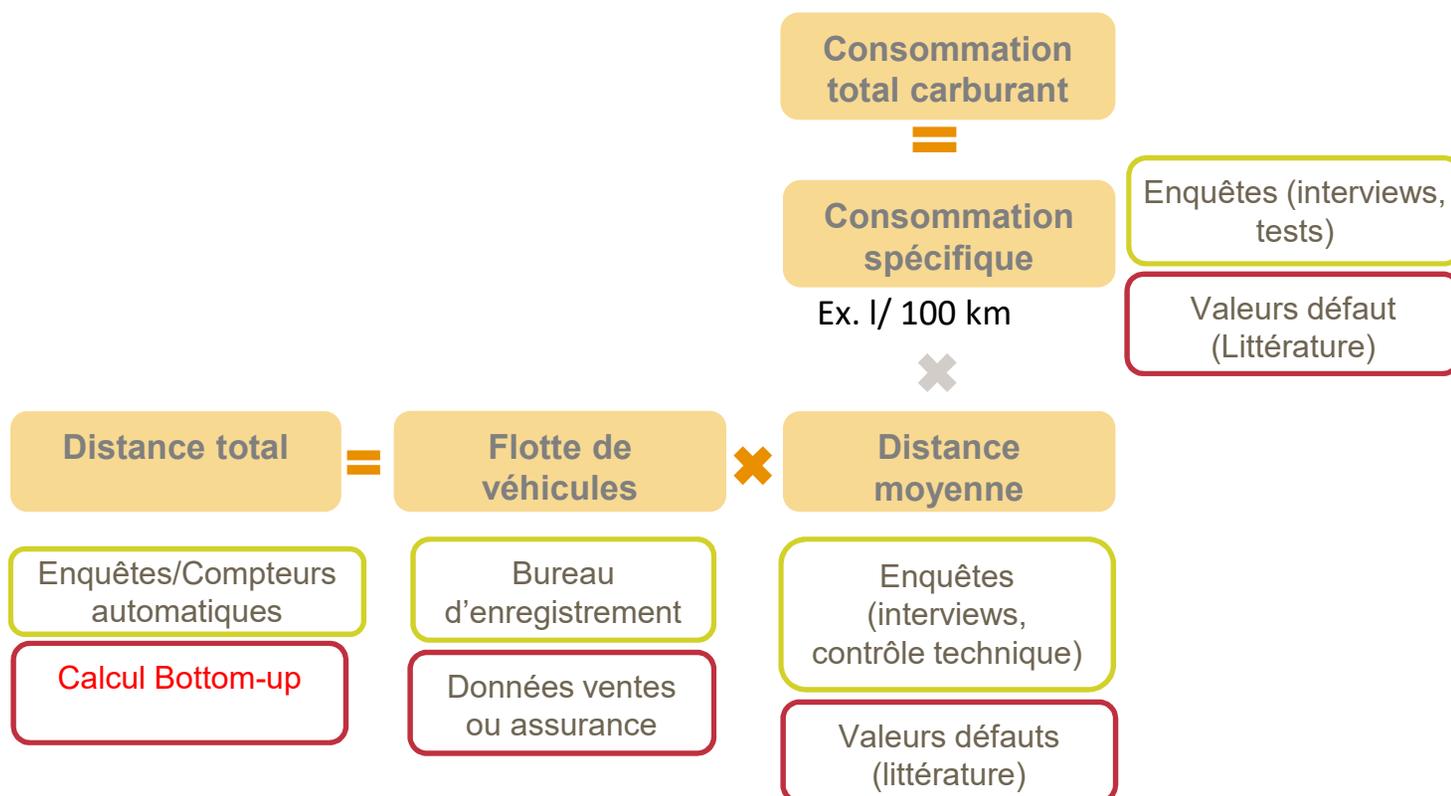
Approche „Top-Down“ pour le calcul des émissions



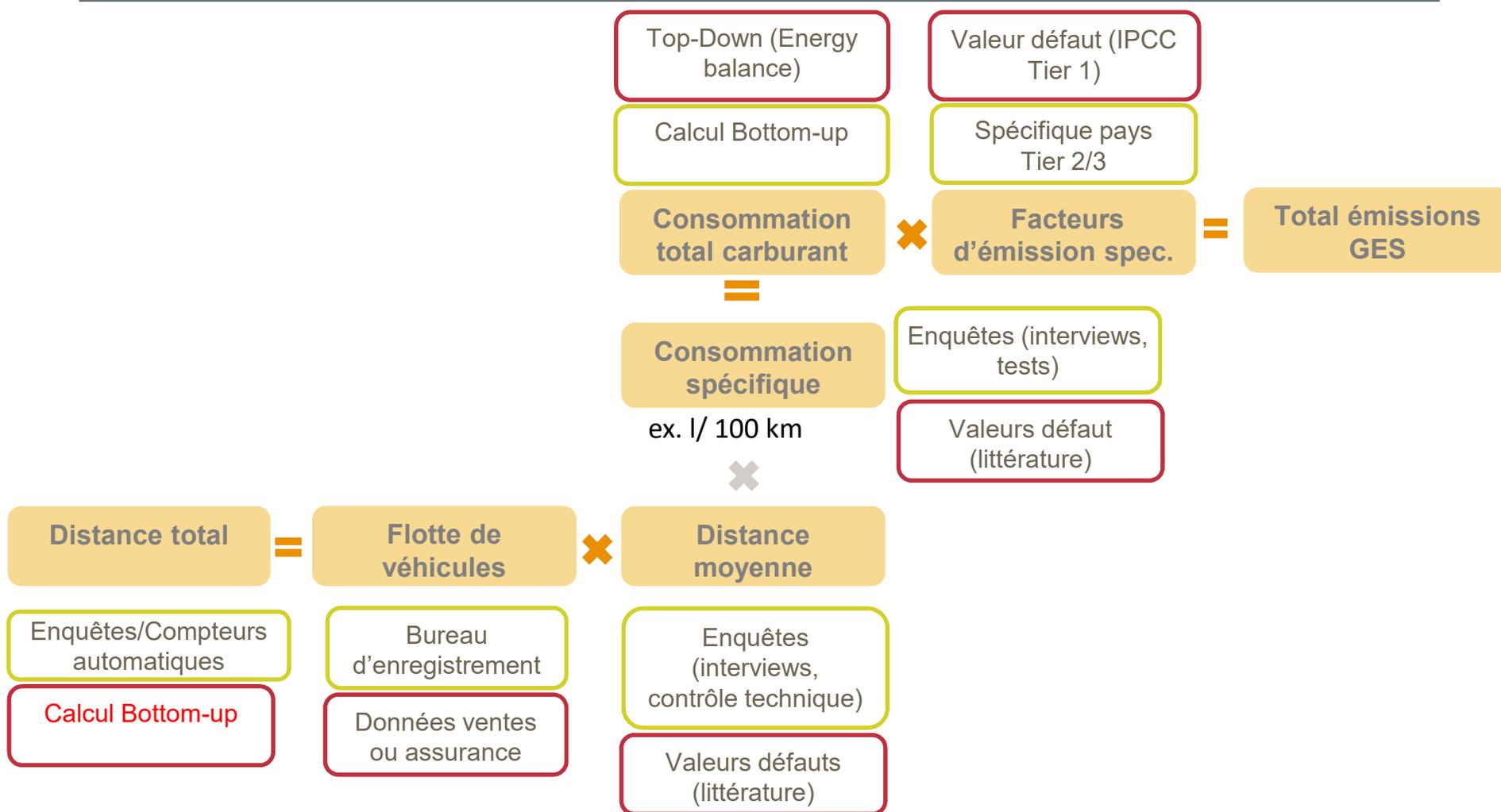
Bottom-up (1): Distance par véhicules



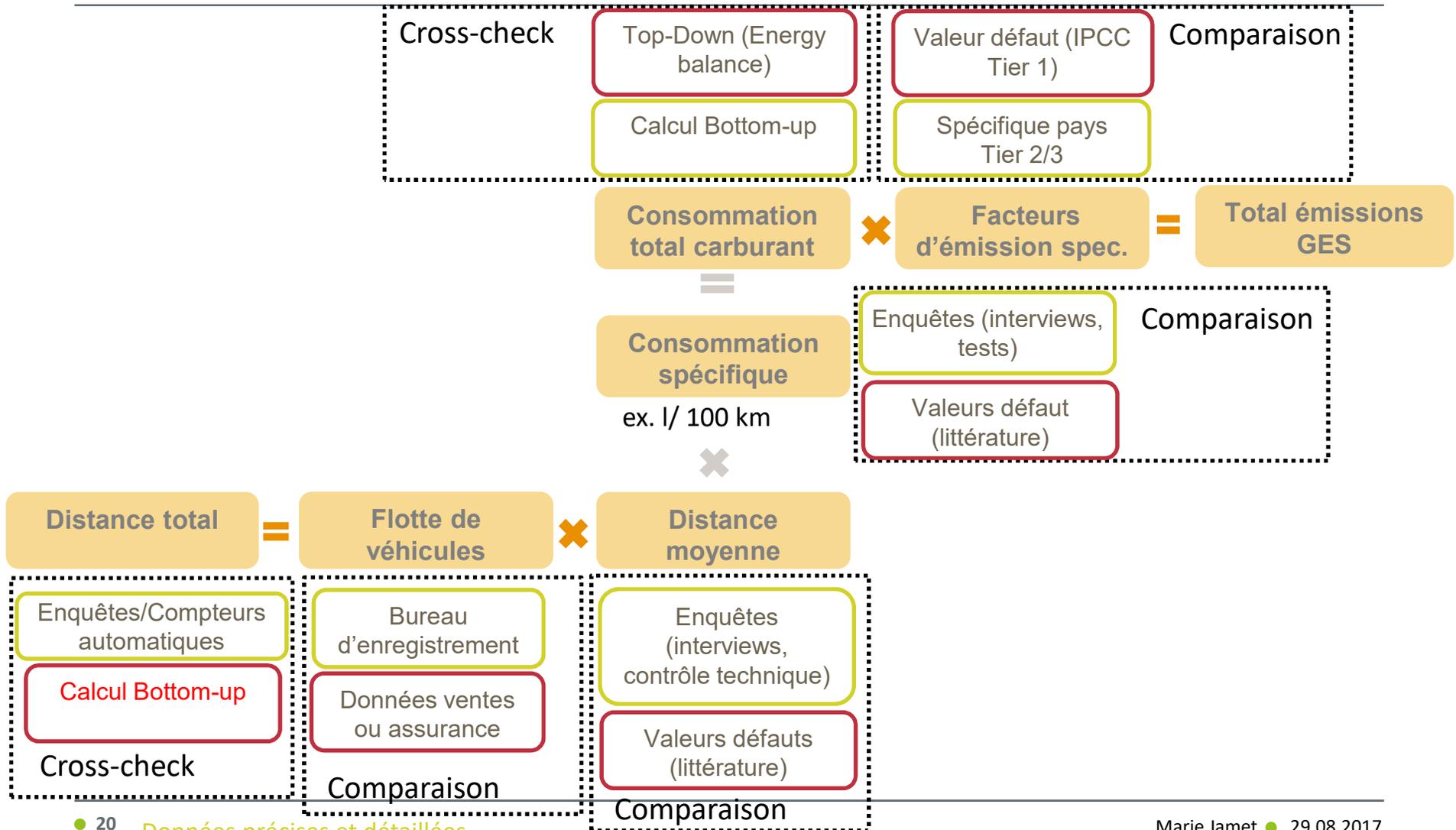
Bottom-up (2): Consommation de carburant de la flotte



Bottom-up (3): Les émissions GES correspondants au carburant consommé



Bottom-up (4): Option pour valider les inputs



Contenu

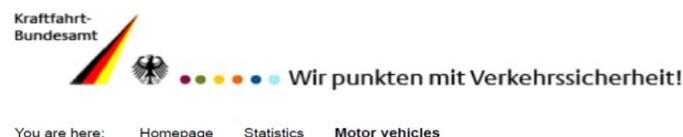
- 1 Introduction: approche bottom-up de l'inventaire GES
- 2 Méthodologie et input
- 3 Exemple de collection des données en Allemagne**
- 4 Sources et références utiles

Allemagne: exemple de source pour la flotte de véhicules



KBA: Kraftfahrt Bundesamt (Agence allemande des transports)

- Statistiques sur la flotte et les nouvelles immatriculations
- Actualisées chaque année dans TREMOD
- Informations clefs



Stock



The annual count of the stock of vehicles includes all vehicles registered in the Central Vehicle Register on the 1st of January each year. Vehicles with seasonal registration plates are not counted, vehicles with seasonal registration plates for statistical evaluation thus reflects the actual vehicles on the road.

Types de véhicules	Type de fuel	Tailles de véhicules	Année d'immatriculation et/ou norme Euro
Véhicule pour passagers	diesel	1,4-2 l	5 years old/Euro5

Allemagne: exemple de source pour la distance parcourue par les véhicules routiers



Institut fédéral de recherche dans le transport routier (BASt): www.bast.de

Input de TREMOD	Collection des données en Allemagne	Fréquence
Distance parcourue totale (par catégorie de véhicule et type de routes)	Compteurs automatiques de trafic routier	annuel
	Compteurs manuels de trafic routier	Tous les 5 ans
	Enquêtes détaillées, données d'inspection, interviews, etc., (1990, 1993, 2002 and 2014)	Tous les 10 ans
	Autres enquêtes (Péages, panel mobilité, Enquête Nationale de la mobilité -2008)	Variable
Distance moyenne parcourue par véhicule (par type, taille, carburant, âge)	Source principale: Enquête sur le kilométrage des véhicules 1993, 2002 (questionnaire); et nouvelles valeurs pour 2014	Tous les 10 ans

Exemple Allemagne: consommation spécifique et facteurs d'émissions



- Coordonne la recherche publique sur les émissions des transports mobiles
- Exemple de recherches: mesures d'émissions, validation des facteurs d'émission avec des données PEMS

HBEFA (Infras)

- Utilisé par TREMOD & COPERT
- Ermes test cycle basé sur l'outil de simulation PHEM (Passenger car and Heavy duty vehicle Emission Model)



Contenu

- 1 Introduction: approche bottom-up de l'inventaire GES
- 2 Méthodologie et input
- 3 Exemple de collection des données en Allemagne
- 4 **Sources et références utiles**

Sources de données et références

Source	Contenu	Liens
GIEC Lignes directrices 1996	Méthodologie, facteurs d'émissions par défaut & facteurs de conversions (Non Annexe I)	www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html
GIEC Lignes directrices 2006	Méthodologie, facteurs d'émissions par défaut & facteurs de conversions (Annexe I)	www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/
EMEP/EEA guidebook 2016	Méthodologie, facteurs d'émissions (Tier 1-3) pour la consommation de carburant, GES et polluants toutes catégories de transport	www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016
AIE Balance énergétique	Balance énergétique de tous les secteurs et pour tous les carburants	www.iea.org/statistics/statisticssearch/
Banque Mondiale	Données sur le nombre de véhicules par habitant, les quantités de transport, la consommation de carburant (payant)	http://data.worldbank.org/restricted-data
EcoTransIT	Méthodologie et valeur défaut pour les GES pour le transport de marchandise	www.ecotransit.org
EcoPassenger	Méthodologie et valeur défaut pour les GES pour le transport de passagers	www.ecopassenger.org/



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Merci pour votre attention

Marie Jamet

(marie.jamet@ifeu.de)



Wilckensstraße 3 69120 Heidelberg Telefon +49 (0)6 221. 47 67 - 0 Telefax +49 (0)6 221. 47 67 - 19 www.ifeu.de