

Emissions de gaz à effet de serre par branche économique

NAMEA pilote pour la Suisse en 2002



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de la statistique OFS

Office fédéral de l'environnement OFEV

Neuchâtel, 2005

La série «Statistique de la Suisse»
publiée par l'Office fédéral de la statistique (OFS)
couvre les domaines suivants:

- 0 Bases statistiques et produits généraux
- 1 Population
- 2 Espace et environnement
- 3 Vie active et rémunération du travail
- 4 Economie nationale
- 5 Prix
- 6 Industrie et services
- 7 Agriculture et sylviculture
- 8 Energie
- 9 Construction et logement
- 10 Tourisme
- 11 Transports et communications
- 12 Monnaie, banques, assurances
- 13 Protection sociale
- 14 Santé
- 15 Education et science
- 16 Culture, société de l'information, sport
- 17 Politique
- 18 Administration et finances publiques
- 19 Criminalité et droit pénal
- 20 Situation économique et sociale de la population
- 21 Développement durable et disparités régionales et internationales

Emissions de gaz à effet de serre par branche économique

NAMEA pilote pour la Suisse en 2002

Auteurs Ernst Basler + Partner AG, Zollikon:
Jürg Füssler, Guido Beltrani, Oliver Schelske

Infras AG, Zurich: Bernhard Oettli,
Daniel Sutter, Jürg Heldstab

Avec la collaboration de Office fédéral de la statistique (OFS):
Jacques Roduit, Klaus Leemann

Office fédéral de l'environnement (OFEV):
Paul Filliger

Editeur Office fédéral de la statistique (OFS)



Office fédéral de la statistique (OFS)
Neuchâtel, 2005

Editeur: Office fédéral de la statistique (OFS)

Complément d'information: Jacques Roduit (OFS), tel. 032 713 66 12
e-mail: jacques.roduit@bfs.admin.ch

Auteur: Ernst Basler + Partner AG, Zollikon: Jürg Füssler, Guido Beltrani, Oliver Schelske
Infras AG, Zurich: Bernhard Oettli, Daniel Sutter, Jürg Heldstab

Réalisation: Jacques Roduit (OFS)

Diffusion: Office fédéral de la statistique, CH-2010 Neuchâtel
tél. 032 713 60 60 / fax 032 713 60 61 / e-mail: order@bfs.admin.ch

Numéro de commande: 745-0200-05

Prix: 17 francs (TVA excl.)

Série: Statistique de la Suisse

Domaine: 2 Espace et environnement

Langue du texte original: Allemand

Traduction: Services linguistiques de l'OFS

Page de couverture: R. Hirter

Graphisme/Layout: OFS

Copyright: OFS, Neuchâtel 2005
La reproduction est autorisée, sauf à des fins commerciales,
si la source est mentionnée

ISBN: 3-303-02092-2

Avant-propos

La NAMEA – acronyme de *National Accounting Matrix including Environmental Accounts* – est un outil statistique qui met en relation de manière méthodique et cohérente, par branche d'activité, des données environnementales clés (p. ex. émissions atmosphériques, déchets, dépenses et prélèvements fiscaux liés à l'environnement, etc.) et des données économiques émanant de la comptabilité nationale.

La NAMEA, dont le concept a été développé par Eurostat, permet de faire des observations et des analyses d'un type nouveau, qui étaient irréalisables par le passé. Avec cet outil, il est notamment possible de déterminer la quantité d'émissions générées par branche d'activité pour produire un franc de valeur ajoutée. La NAMEA autorise également une comparaison internationale des parts d'émissions de gaz à effet de serre imputables aux transports pour une branche donnée.

La présente NAMEA consacrée aux gaz à effet de serre (NAMEA-GES) est un nouvel élément des comptes satellites de l'environnement, actuellement développés par l'Office fédéral de la statistique (OFS).

L'Office fédéral de la statistique a décidé d'établir une première NAMEA portant sur les gaz à effet de serre en Suisse. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a étroitement collaboré à la réalisation du projet. La présente publication expose les résultats de cette étude. Ceux-ci doivent cependant être considérés comme provisoires. En effet, de nombreuses données relatives aux émissions par branche proviennent d'anciennes études ou se basent sur des modèles de calcul. Les résultats sont donc à interpréter avec précaution, en tenant compte du degré d'incertitude qu'ils présentent. L'étude revêt donc un caractère clairement exploratoire. Elle vise, entre autres, à présenter l'utilité, les champs d'application et les améliorations possibles de la NAMEA en tant qu'instrument de la statistique officielle et de la politique environnementale. Un des objectifs de cette publication consiste en effet à encourager tant son utilisation que sa diffusion.

Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude aux institutions et aux personnes qui ont contribué à la réalisation de l'étude, notamment à Messieurs Jacques Roduit, Peter Glauser et Klaus Lee-
mann de l'OFS. Ils remercient aussi tout particulièrement Messieurs Paul Filliger et Andreas Liechti du groupe de l'OFEV chargé de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, dont les compétences et le sens critique ont été précieux tout au long de cette fructueuse collaboration. Leurs remerciements s'adressent également à Monsieur Felix Andrist de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) pour ses commentaires et sa contribution lors d'une phase antérieure du projet.

Signalons enfin deux importants projets menés en parallèle, qui ne sont pas sans présenter des points communs avec la présente étude. Premièrement, sur mandat de l'OFEN, une nouvelle enquête consacrée à la consommation finale d'énergie dans les secteurs de l'industrie et des services pour les années 2002 et 2003 est en cours. Cette étude est réalisée sur la base d'échantillons et d'extrapolations par rapport au nombre d'emplois. Ses résultats fourniront des données actualisées très utiles pour certaines parties de la NAMEA-GES et permettront d'améliorer la qualité des données relatives aux émissions par branche dans les domaines de l'industrie et des services.

Deuxièmement, la chaire de physique environnementale et le Centre for Energy Policy and Economics de l'EPF de Zurich travaillent en ce moment à une nouvelle édition d'un tableau entrées-sorties (TES) pour la Suisse se référant à l'année 2001. La disponibilité d'un TES actualisé et fiable pourrait ouvrir un champ d'application supplémentaire à la NAMEA-GES, précisément dans le domaine de la politique climatique et énergétique.

Avertissement au lecteur

Cette publication s'adresse à des spécialistes issus des milieux de la recherche, de l'administration, de la politique et de l'économie, qui s'occupent de la problématique de l'environnement ou, plus particulièrement, des questions climatiques. Il convient de souligner certains points concernant la NAMEA-GES:

- Il s'agit d'une étude pilote au caractère clairement *exploratoire*. Ses résultats doivent être considérés comme provisoires, car les données sur les émissions de gaz à effet de serre par branche font défaut en Suisse. Aussi de nombreuses données s'appuient-elles sur d'anciennes enquêtes (tableaux entrées-sorties) ou des modèles de calcul. Les résultats sont donc entachés d'incertitudes, un aspect dont il faut impérativement tenir compte lors de leur interprétation.
- Ce manque de fiabilité est aussi dû au fait que la Suisse, contrairement à l'Allemagne ou à l'Autriche, ne dresse pas de tableau entrées-sorties (TES) par branche d'activité. Utilisé comme référence pour cette publication, le TES 1995 de l'EPFZ, qui se fonde sur le TES 1990 de l'OFS/LEA, repose dans une large mesure sur des valeurs reprises de branches recensées dans des TES d'autres pays¹.
- Le relevé des données économiques (p. ex. valeur ajoutée) des branches destiné à la partie NAM repose sur le concept d'entreprise. La répartition des émissions de gaz à effet de serre selon les branches se base essentiellement, en revanche, sur le concept d'établissement². Cette inconsistance peut être à l'origine de légers biais dans certaines branches.
- Les chiffres relatifs aux émissions de la présente NAMEA-GES ont été calculés conformément à la méthode d'Eurostat. Par conséquent, les émissions totales de la NAMEA-GES pour la Suisse divergent de celles indiquées dans d'autres publications, à savoir (i) la statistique globale de l'énergie, (ii) l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre selon le Protocole de Kyoto et (iii) les émissions de CO₂ selon la loi sur le CO₂. Précisons que la NAMEA-GES recense les six gaz soumis au Protocole de Kyoto et intègre dans le total les émissions de CO₂ dues à l'utilisation de biomasse comme combustible, lesquelles sont sans incidence sur le climat. Elle suit par ailleurs le concept intérieur. En clair, cela signifie qu'elle recense l'ensemble des activités économiques et des émissions en résultant dans le pays et à l'étranger qui sont imputables aux personnes résidentes en Suisse (cf. points 2.2 et 3.1). Etant donné que les sources prises en compte varient d'une méthode à l'autre, il apparaît logique que les quatre publications susmentionnées présentent des écarts (souhaités) au niveau des émissions totales. Les données sur les émissions de gaz à effet de serre de ces quatre publications sont toutefois cohérentes (cf. «Bridge table» dans la NAMEA).

¹ Cette remarque s'applique aussi en partie au tableau entrées-sorties de la Suisse pour l'année 2001 (nouvelle édition) qui est en cours d'élaboration à l'EPFZ.

² La répartition des émissions de GES par groupes de branches dans l'inventaire des gaz à effet de serre en Suisse (sources 1A2a-f) se base sur une approche de type «bottom-up» au niveau des procédés et correspond, pour l'essentiel, au concept d'établissement. Utilisées dans une moindre mesure pour la répartition par branche, les données énergétiques du TES 1995 se fondent par contre sur le concept d'entreprise.

Résumé

La NAMEA – acronyme de National Accounting Matrix including Environmental Accounts – est un outil statistique qui met en relation de manière méthodique et cohérente, par branche d'activité, des données environnementales clés (p. ex. émissions atmosphériques, dépenses et prélèvements fiscaux, liés à l'environnement, etc.) et des données économiques émanant de la comptabilité nationale. La NAMEA consacrée aux gaz à effet de serre (NAMEA-GES) en Suisse est un nouvel élément des comptes satellites de l'environnement actuellement développés par l'Office fédéral de la statistique (OFS) dans le cadre du projet UWEKO (**U**mwelt**k**onten).

- Les chiffres relatifs aux émissions de la NAMEA-GES ont été calculés conformément à la méthode d'Eurostat. Les émissions totales de la NAMEA-GES pour la Suisse divergent de celles indiquées dans d'autres publications, à savoir (i) la statistique globale de l'énergie, (ii), l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre selon le Protocole de Kyoto et (iii) les émissions de CO₂ selon la loi sur le CO₂. Précisons que la NAMEA-GES recense les six gaz soumis au Protocole de Kyoto et intègre dans le total les émissions de CO₂ liées à l'utilisation de biomasse comme combustible, lesquelles sont sans incidence sur le climat. Elle suit par ailleurs le concept intérieur. Etant donné que les sources prises en compte varient d'une méthode à l'autre, il apparaît logique que les quatre publications susmentionnées présentent des écarts (souhaités) au niveau des émissions totales. Les données sur les émissions de gaz à effet de serre de ces quatre publications sont toutefois cohérentes (cf. «Bridge table» dans la NAMEA).

Les principaux résultats de la NAMEA-GES pour l'année 2002 se résument comme suit:

Emissions de gaz à effet de serre des branches économiques

- Selon la NAMEA, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par l'activité économique de la Suisse ont atteint 39,2 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ (biomasse incluse) en 2002. Avec une part de 81,6%, le dioxyde de carbone (CO₂) provenant de l'emploi de combustibles et de carburants ainsi que de la fabrication de ciment est le principal gaz à effet de serre. Viennent ensuite le méthane (CH₄; 9,3%) et le protoxyde d'azote ou gaz hilarant (N₂O; 7,8%). Sans les émissions de CO₂ dues à l'utilisation de biomasse comme combustible, les émissions totales se situeraient à 34,7 mio. de tonnes d'équivalent CO₂.
- Les émissions de gaz à effet de serre (biomasse non comprise) varient beaucoup d'une branche économique à l'autre. Trois branches affichent une part d'émissions particulièrement élevée. Ce sont:
 - les industries manufacturières (section D de la NOGA) avec de 27% du total des émissions de toutes les branches,
 - les transports (sociétés de transport; section I de la NOGA) avec 24% et
 - l'agriculture avec 19% (principalement émissions de CH₄ et de N₂O).
- Selon la NAMEA, les émissions dues aux transports de l'ensemble des branches économiques représentent 30% de toutes les émissions de gaz à effet de serre (hors biomasse utilisée comme combustible). A noter que les pourcentages d'émissions engendrées par les transports varient fortement d'une branche à l'autre.

Emissions de gaz à effet de serre des ménages

- Selon la NAMEA, les ménages ont émis 21,8 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ (émissions de CO₂ principalement, y.c. 0,74 mio. de tonnes de CO₂ liées à la biomasse comme combustible).
- La part des émissions résultant des transports est plus élevée au niveau des ménages (44%) que des branches économiques (27%).

Intensité des émissions

- L'intensité des émissions de gaz à effet de serre rapportée à la valeur ajoutée constitue l'un des ratios importants calculables à l'aide de la NAMEA-GES. Il s'agit plus précisément de mettre en relation les émissions de gaz à effet de serre avec la valeur ajoutée brute générée par branche. Ce ratio permet de coupler les émissions (indésirables) à la valeur ajoutée (désirée).
- L'intensité moyenne des émissions pour toutes les branches se situe à 0,09 kg d'équivalent CO₂ par CHF de valeur ajoutée brute (biomasse incluse). Hors biomasse, cette valeur s'établit à 0,08 kg d'équivalent CO₂ par CHF.
- Avec 2,62 kg d'équivalent CO₂ par CHF, la branche «Collecte et traitement des eaux usées, des déchets et autres services d'assainissement» enregistre la plus forte intensité d'émissions par unité de valeur ajoutée. Viennent ensuite la transformation de la pierre et de la terre (fabrication de ciment) avec 1,85 kg d'équivalent CO₂ par CHF, puis l'agriculture et la sylviculture avec 1,15 kg d'équivalent CO₂ par CHF. La branche des transports, avec 0,77 kg d'équivalent CO₂ par CHF, affiche elle aussi une valeur élevée (Partout sans les émissions de CO₂ dues à la biomasse).
- L'intensité des émissions en relation avec la valeur ajoutée est par exemple plus basse dans les secteurs de la construction (0,041 kg d'équivalent CO₂ par CHF), du commerce (0,033 kg d'équivalent CO₂ par CHF), de la santé et des activités sociales (0,022 kg d'équivalent CO₂ par CHF) ainsi que des activités financières et des assurances (0,006 kg d'équivalent CO₂ par CHF) (Partout sans les émissions de CO₂ dues à la biomasse).

Evolution dans le temps

Si l'on considère l'évolution des émissions des trois principaux gaz CO₂, CH₄ et N₂O (sans CO₂ de la biomasse) pour les années 1990, 1995 et 2002 dans les trois secteurs «Agriculture et sylviculture», «Industrie et commerce» et «Services» plus dans les «Ménages», on peut tirer les constations suivantes:

- De 1990 à 2002, les émissions totales de gaz à effet de serre des trois secteurs économiques et des ménages ont pratiquement stagné à d'environ 55 mio. de tonnes.
- Elles ont reculé de 8% à la fois dans le secteur de l'agriculture et celui de l'industrie. En revanche, elles ont enregistré une hausse de 5% dans le domaine des services et de 3% chez les ménages. L'augmentation constatée dans ces deux secteurs est clairement attribuable aux émissions dues aux transports.
- Comparé aux ménages et aux deux autres secteurs, l'agriculture et la sylviculture présentent, en dépit du faible niveau d'émissions, de loin la plus forte intensité d'émissions par rapport à la valeur ajoutée, cette dernière étant particulièrement basse. L'intensité d'émission par unité de valeur ajoutée atteignait 1,15 kg/CHF en 2002 (à prix courants). Entre 1990 et 2002, elle a augmenté à prix courants (+49%) et diminué à prix constants (-1,5%).

- L'industrie et le commerce ainsi que les services affichent des intensités d'émissions par rapport à la valeur ajoutée variant entre 0,06 et 0,11 kg/CHF (à prix courants). Comparées au secteur de l'agriculture, celles-ci sont inférieures d'un facteur 10. Entre 1990 et 2002, l'intensité d'émission par unité de valeur ajoutée (à prix courants / constants) a diminué dans le secteur tertiaire (-27% / -9%) et dans le secteur secondaire (-19% / -15%).

Comparaison internationale

Une comparaison entre les émissions de CO₂ de la Suisse et celles de six autres pays européens donne les résultats suivants:

- Dans la plupart des branches, l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée est relativement faible en Suisse. En revanche, les émissions de CO₂ imputables aux transports sont en moyenne plutôt supérieures. Ceci s'explique par le fait que l'économie suisse enregistre une efficacité énergétique des combustibles plutôt élevée par rapport à celle des autres pays. Ainsi, les émissions de CO₂ provenant de sources stationnaires sont relativement basses et celles dues aux transports, plus importantes.
- S'agissant des émissions de CO₂ engendrées par les ménages dans les domaines des transports et du chauffage, la Suisse figure dans le peloton de tête. Deux raisons expliquent ce résultat: premièrement, les combustibles domestiques comprennent une forte proportion de mazout et, deuxièmement, les prix de l'énergie, en particulier ceux des carburants, y sont relativement bas.

Qualité des données

La qualité des données de la NAMEA-GES dépend de la qualité de celles tirées de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et de la qualité du TES. Dans la NAMEA-GES, les chiffres agrégés relatifs aux émissions totales de CO₂ (en quelque sorte les émissions totales de CO₂ dues à la consommation de mazout) sont dans l'ensemble de bonne qualité. Les résultats de la NAMEA-GES par branche d'activité doivent par contre être considérés comme provisoires, car les données sur les émissions par branche s'appuient dans une large mesure sur d'anciennes enquêtes ou sur des modèles de calcul. Ceci conduit à des incertitudes dont il faut impérativement tenir compte dans l'interprétation des résultats et explique le caractère exploratoire de cette étude.

Utilité de la NAMEA

Premièrement, la NAMEA-GES peut livrer des éléments nouveaux qui serviront à la prise de décisions tant politiques qu'économiques. Fondée sur une méthode cohérente qui associe des données économiques à des valeurs d'émissions, elle pourrait devenir un outil essentiel à la définition de la politique climatique. Deuxièmement, grâce à une diffusion régulière de ses résultats, la NAMEA-GES pourrait aussi jouer un rôle non négligeable dans la sensibilisation des entreprises et des ménages à la politique climatique nationale et internationale.

Perspectives

La qualité des données de la présente NAMEA devrait être améliorée, en particulier celle des émissions selon les branches de la NOGA. Dans le cadre de l'élaboration de futures NAMEA-GES, il conviendrait d'actualiser périodiquement (p. ex. tous les cinq ans) les sources concernant la ventilation de la consommation d'énergie entre les branches. Il serait alors possible d'établir une NAMEA-GES annuelle à partir des émissions par groupes de branches figurant dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et de la répartition de la consommation d'énergie entre chaque branche.

Mandatée par l'OFEN et réalisée sur la base d'échantillons et d'extrapolations en fonction du nombre d'emplois, une enquête consacrée à la consommation finale d'énergie dans les secteurs de l'industrie et des services pour les années 2002 et 2003 est en cours. Elle pourrait s'avérer très utile pour améliorer la qualité future des données. Par ailleurs, actuellement élaborée par la chaire de physique environnementale et le Centre for Energy Policy and Economics de l'EPF de Zurich, la nouvelle édition du tableau entrées-sorties de la Suisse pour l'année 2001 pourrait ouvrir de nouveaux champs d'application à la NAMEA-GES dans le domaine de la politique énergétique et climatique.

Table des matières

1	Introduction	13
2	Structure et utilité de la NAMEA-GES	15
2.1	Structure de la NAMEA-GES	15
2.2	Comparaison avec d'autres inventaires des émissions de gaz à effet de serre: synergies et délimitations	17
2.3	Particularités de la méthode appliquée à la NAMEA-GES	18
2.4	Utilité de la NAMEA-GES	19
3	Procédure et méthode	21
3.1	Méthode de calcul appliquée à la NAMEA-GES	21
3.2	Répartition par branche	24
4	Résultats	25
4.1	Principaux résultats pour la Suisse: résumé	25
4.2	Résultats des branches économiques suisses	29
4.2.1	Données économiques	29
4.2.2	Emissions de gaz à effet de serre: résultats globaux	30
4.2.3	Emissions de gaz à effet de serre des transports	33
4.2.4	Intensités des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée et à l'emploi	35
4.3	Résultats des ménages suisses	38
4.4	Séries chronologiques	40
4.4.1	Données économiques	40
4.4.2	Emissions de gaz à effet de serre des branches économiques et des ménages	41
4.4.3	Intensité des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée	44
4.5	Comparaison internationale	45
4.5.1	Introduction	45
4.5.2	Résultats des branches économiques	47
4.5.3	Importance des émissions des transports dans les branches économiques	48
4.5.4	Résultats des ménages	50

5 Conclusions concernant une NAMEA-GES suisse	53
5.1 Conclusions sous l'angle de la politique climatique	53
5.2 Conclusions sous l'angle de la statistique publique.	54
6 Perspectives et besoins d'approfondissements	56
6.1 Améliorations possibles	56
6.2 Fréquence des relevés de la NAMEA-GES et séries chronologiques	57
6.3 Analyses plus poussées sur la base de la NAMEA-GES	57
6.4 Diffusion et utilités futures	58
Bibliographie.	59
Annexe 1: Structure des branches de la NAMEA-GES	60
Annexe 2: Principaux résultats de la NAMEA-GES 2002 pour la Suisse	61
Annexe 3: Le tableau entrées-sorties (TES)	65
Annexe 4: Méthode de calcul de la NAMEA-GES.	66
Annexe 5: Abréviations	72

1 Introduction

Outil largement éprouvé et pilier de la statistique suisse, la comptabilité nationale (CN) permet d'obtenir des chiffres-clés concernant la production, la consommation et l'emploi. Elle ne révèle toutefois pas toute la vérité et retrace uniquement les activités donnant lieu à des transactions monétaires. Aussi, depuis plus d'une décennie, nombreux sont les pays qui déploient des efforts pour compléter les comptes nationaux par des comptes satellites. Cette extension doit permettre de mieux cerner les interactions croissantes entre économie et environnement et, en fin de compte, d'intégrer les connaissances acquises par ce biais dans la prise de décisions politiques.

En s'appuyant sur les méthodes d'Eurostat, l'OFS élabore, dans le cadre du projet UWEKO (Umweltkonten), de nouveaux comptes satellites de l'environnement composés d'un:

- compte économique basé sur le *Système européen pour le rassemblement des informations économiques sur l'environnement* (SERIEE), qui identifie les transactions monétaires liées à l'environnement non explicitement retracées dans la comptabilité nationale
- compte physique, basé sur les comptes de flux de matières ou MFA – acronyme de *Material Flow Account* – qui recense les flux de matières entrant dans l'économie du pays et révèle son métabolisme
- compte intégré basé sur la *National Accounting Matrix including Environmental Accounts* (NAMEA), qui met en relation l'output économique désiré (production, valeur ajoutée, emplois, etc.) avec ses contreparties environnementales non désirées (émissions, déchets) pour chaque branche d'activité.

La NAMEA doit être considérée dans ce contexte. Il s'agit d'un outil statistique qui met en relation, selon une méthode cohérente, des informations environnementales avec des données économiques la comptabilité nationale. La NAMEA a été développée en Hollande au début des années 1990. En 1994, l'Union européenne (UE) déclarait ce système comme un élément essentiel et prioritaire des comptes satellites de l'environnement. Par la suite, Eurostat, l'office statistique de l'UE, a développé la méthode NAMEA et les outils adéquats au terme d'un processus de plusieurs années. Bien qu'en principe, la NAMEA puisse être utilisée pour pratiquement tous les types de données environnementales (p. ex. émissions dans l'air, déchets, dépenses et prélèvements fiscaux liés à l'environnement, etc.), elle est actuellement surtout utilisée dans le cadre des émissions dans l'air. La présente NAMEA des gaz à effet de serre (NAMEA-GES) est un élément de la NAMEA consacrée aux rejets atmosphériques, dans la mesure où elle recense uniquement les émissions des gaz à effet de serre.

Les 15 membres de l'UE ainsi que la Norvège et la République tchèque établissent une NAMEA-GES. La qualité et la périodicité du relevé des données varient considérablement d'un pays à l'autre. Si certains Etats élaborent une NAMEA-GES chaque année, d'autres n'en sont qu'au stade de projet-pilote. Fin 2003, l'OFS décidait aussi d'établir une NAMEA-GES, dans un premier temps comme version-pilote avec des données de 2001, puis sous forme de publication avec des données de 2002.

Le présent document s'adresse à des spécialistes issus des milieux de la recherche, de l'administration, de la politique et de l'économie qui s'occupent de la problématique de l'environnement et, plus particulièrement, des questions climatiques.

Le contenu de l'étude se subdivise comme suit : le chapitre 2 présente la structure de la NAMEA et son utilité. Le chapitre 3 consiste dans une introduction à la méthode utilisée pour l'établissement de la NAMEA et décrit les différences entre cette matrice et d'autres inventaires de gaz à effet de serre. Le chapitre 4 contient les résultats de la première NAMEA-GES pour la Suisse. Outre les principaux résultats du premier relevé basé sur des données de 2002, il passe aussi en revue les résultats d'une analyse sommaire de séries chronologiques pour la période 1990-2002 et d'une comparaison internationale intégrant six pays. La signification des résultats de la NAMEA est expliquée dans le chapitre 5. Enfin, le chapitre 6 décrit de possibles développements et améliorations à apporter à la NAMEA.

2 Structure et utilité de la NAMEA-GES

2.1 Structure de la NAMEA-GES

La NAMEA consacrée aux émissions dans l'air et, partant la NAMEA-GES, est constituée de plusieurs tableaux standard où figurent des valeurs-clés de l'économie ainsi que des données sur les émissions. La NAMEA comporte notamment les parties suivantes:

- Des tableaux contenant des données économiques sur les branches économiques et les ménages, qui émanent de la comptabilité nationale. Les chiffres indiqués portent sur la production, les emplois et la consommation. Les données économiques sont saisies en unités monétaires ou absolues pour ce qui est du nombre d'emplois. Les branches sont répertoriées selon la Nomenclature Générale des Activités économiques (NOGA), une classification utilisée dans la statistique publique. Elles sont désignées ci-après «branche(s) NOGA».
- Des tableaux recensant des données relatives aux émissions qui sont réparties en fonction des branches NOGA ou des ménages. Ces données sont saisies en unités physiques (1000 tonnes).
- Un tableau qui permet de comparer les émissions déterminées selon la méthode NAMEA avec les inventaires des émissions dans l'air dressés selon les méthodes statistiques courantes dans ce domaine³. Le point 3.1 présente les différences entre les méthodes appliquées pour recenser les émissions de gaz à effet de serre.

La figure 1 présente la structure de la NAMEA-air (et donc également celle de la NAMEA-GES):

³ P.ex. la méthode de la CCNUCC utilisée pour la saisie des émissions de gaz à effet de serre.

Figure 1: Structure de la NAMEA-GES (Source: EUROSTAT, fichier NAMEA-GES)

Table 1a –Economic data by industry

Industries	Current prices Output - VA - IC	Employment	Constant prices Output - VA - IC
NACE based industry classification	Excel sheet: 1a-NACEeco		

Table 2a - Household consumption expenditure

Households	Current prices Final consumption expenditure
Transport Heating	Excel sheet: 2a-Heco

Table 1b– Emissions by industry

Industries	Emissions to air by pollutants
NACE based industry classification	Excel sheet: 1b-NACEemis

Table 2b - Household emissions

Households	Emissions to air by pollutants
Transport Heating	Excel sheet: 2b-Hemis

Table 1bt –Transport emissions

Industries	Emissions to air by pollutants
NACE based industry classification	Excel sheet: 1bt-NACEtransp
Households	

Table 3 - Bridge table NAMEA - UNFCCC/CLRTAP

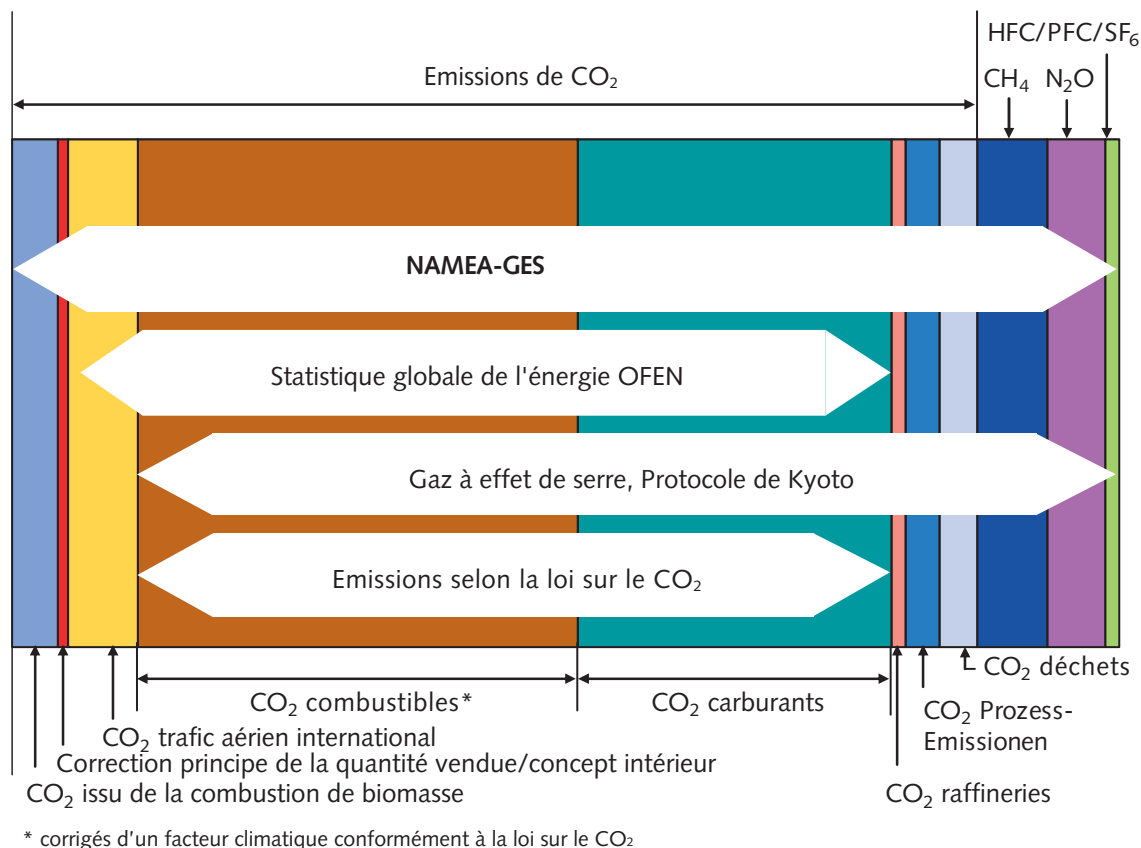
	Emissions to air by pollutants
UNFCCC total	Excel sheet: 3-bridgetable
Biomass adjustment	
Residence principle adjustment	
NAMEA total	

Abréviations: NACE: Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes; VA: valeur ajoutée; CI: consommation intermédiaire; CCNUCC: Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques; CLRTAP: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance)

2.2 Comparaison avec d'autres inventaires de gaz à effet de serre: synergies et délimitations

Outre la NAMEA-GES, il existe trois autres publications importantes consacrées aux émissions de gaz à effet de serre en Suisse. La figure 2 en donne un aperçu.

Fig. 2: Représentation simplifiée des relations entre la NAMEA-GES, la statistique globale de l'énergie, les gaz à effet de serre selon le Protocole de Kyoto et les émissions de CO₂ selon la loi sur le CO₂ (adapté d'après l'OFEFP 2004)



Les quatre publications de la figure 2 ne constituent pas des données différentes, mais sont des représentations différentes des mêmes données de base, en fonction des objectifs poursuivis. Il est ainsi possible d'exploiter les synergies qui existent entre ces documents tout en conservant une grande cohérence. L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de l'OFEV (OFEFP2005a et 2005b) fait office de référence pour les données relatives aux émissions de CO₂. De là découlent⁴ les émissions selon la loi sur le CO₂. Celles-ci permettent aux instances politiques de juger de l'efficacité des mesures mises en œuvre et d'évaluer le degré de réalisation des objectifs fixés dans le cadre de la loi sur le CO₂. L'inventaire des gaz à effet de serre au sens du Protocole de Kyoto fait office de rapport à l'égard de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Il indique en effet si notre pays a atteint les buts fixés par le Protocole de Kyoto en matière de réduction des émissions.

⁴ Cf. OFEFP 2004 pour obtenir des détails sur la délimitation entre la statistique globale de l'énergie, les émissions selon la loi sur le CO₂ et l'inventaire des gaz à effet de serre.

Contrairement à l'inventaire des gaz à effet de serre et aux émissions selon la loi sur le CO₂, la NAMEA-GES ne sert pas à prouver que la Suisse respecte des bases légales ou des conventions internationales. Il s'agit bien plus d'un outil innovant susceptible de contribuer de façon proactive à la définition de la politique climatique (cf. point 2.4). En ce qui concerne les données, la NAMEA-GES se fonde sur l'inventaire des gaz à effet de serre au sens du Protocole de Kyoto. Afin de disposer d'une méthode compatible avec la partie économique de la NAMEA-GES, il faut cependant procéder à diverses corrections par rapport à cet inventaire des gaz à effet de serre. Celles-ci sont présentées en détail au chapitre 3.

Le tableau suivant donne un aperçu des émissions totales de gaz à effet de serre en 2002 tirées de divers inventaires suisses.

T 1* Emissions totales de gaz à effet de serre en 2002 en Suisse selon les divers inventaires de GES (pour l'inventaire suisse des GES: sans les puits de carbone)

			Valeur 2002	
Gaz	Emissions de GES - Sources de données	Unité	Sans la biomasse	Avec la biomasse
CO ₂ seulement	NAMEA: émissions totales de CO ₂	Gg CO ₂	48 096	53 386
	Inventaire suisse GES (sans le trafic aérien internat.)	Gg CO ₂	43 650	n. d.
	Emissions selon la loi sur le CO ₂	Gg CO ₂	40 810	n. d.
Tous les GES	NAMEA: Emissions totales de GES	Gg éq. CO ₂	55 678	60 968
	Inventaire suisse GES (sans le trafic aérien internat.)	Gg éq. CO ₂	51 187	n. d.

2.3 Particularités de la méthode appliquée à la NAMEA-GES

Compte tenu du but poursuivi, soit la mise en relation méthodique et cohérente d'informations environnementales avec des données économiques de la comptabilité nationale, la NAMEA se distingue fondamentalement des autres statistiques de l'environnement. Si l'on compare notamment la NAMEA-GES avec d'autres inventaires des gaz à effet de serre établis selon les directives de l'International Panel on Climate Change (IPCC), on observe les trois différences principales suivantes:

1. La NAMEA-GES inventorie les émissions de gaz à effet de serre engendrées par l'activité économique. Les émissions d'acteurs non économiques, tels que la nature, sont donc ignorées. Par conséquent, l'absorption de gaz à effet de serre par la nature (puits de gaz carbonique) n'est également pas recensée dans la NAMEA-GES. En revanche, elle fait partie intégrante de l'inventaire des gaz à effet de serre dressé selon les directives de l'IPCC.
2. Tout comme la NAMEA, le produit intérieur brut repose sur le concept intérieur qui veut que les transactions économiques des unités résidentes soient recensées. Si ces dernières doivent avoir un centre d'intérêt économique sur le territoire économique, elles ne sont pas tenues d'être suisses ou dotées d'une personnalité juridique et peuvent exercer leurs activités sur ou en dehors du territoire économique. A l'inverse, s'agissant de l'inventaire des gaz à effet de serre, c'est le principe de la quantité vendue qui est appliqué. Sont ainsi re-

censées toutes les émissions résultant des ventes (p. ex. d'essence) effectuées sur le territoire national. La différence entre le concept intérieur et le principe de la quantité vendue est déterminante pour les émissions dues aux transports: les valeurs des émissions issues de l'inventaire des gaz à effet de serre doivent en effet être adaptées avant d'être intégrées dans la NAMEA-GES.

3. La NAMEA répertorie les émissions en fonction des activités et des branches économiques (p. ex. «Industrie textile»), tandis que l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre est régi par les directives de l'IPCC, c'est-à-dire que le classement se fait selon les sources d'émissions ou les processus (p. ex. «émissions fugitives»).

Les différences entre la méthode appliquée à la NAMEA-GES et celle définie par les directives de l'IPCC sont énumérées ci-après:

T 2* Différences de saisie des émissions de GES entre la NAMEA-GES et les directives de l'IPCC (source: Eurostat 2003)

Emissions de gaz à effet de serre	NAMEA-GES	IPCC
Emissions de CO ₂ de biomasse, utilisée comme combustible ou carburant	oui	non ⁵
Fixation nette de CO ₂ (absorption par la biomasse et effets des changements dans l'utilisation du sol)	non	oui
Transports terrestres (toutes émissions de GES confondues)		
– Résidents sur territoire suisse	oui	oui
– Non-résidents sur territoire suisse	non	oui
– Résidents hors de la Suisse	oui	non
Transports par eau (toutes émissions de GES confondues)		
– Résidents sur territoire suisse	oui	(oui) ⁶
– Non-résidents sur territoire suisse	non	(oui)
– Résidents hors de la Suisse	oui	non
Transports aériens (toutes émissions de GES confondues)		
– Résidents sur territoire suisse	oui	(oui)
– Non-résidents sur territoire suisse	non	(oui)
– Résidents hors de la Suisse	oui	non

2.4 Utilité de la NAMEA-GES

La publication régulière d'une NAMEA-GES viendra compléter les autres statistiques, telles que la statistique globale de l'énergie, l'inventaire des gaz à effet de serre et les émissions selon la loi sur le CO₂. La NAMEA présente un intérêt particulier à plusieurs égards:

- En premier lieu, le couplage de données économiques dans la partie National Accounting Matrix (NAM) et de données d'émissions dans la partie Environmental Accounts (EA) permet d'obtenir de nouveaux ratios par branche, p. ex. l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la

⁵ Les émissions de CO₂ dues à l'utilisation de biomasse sont recensées en tant que memo item selon les directives de l'IPCC. Elles ne sont pas comptabilisées dans les émissions totales et ne sont donc pas déterminantes au sens du Protocole de Kyoto.

⁶ Le «oui» entre parenthèses signifie que les émissions des résidents et des non-résidents sur le territoire suisse n'ont pas été intégralement saisies dans l'inventaire des gaz à effet de serre selon les directives de l'IPCC étant donné que les émissions des transports aériens et maritimes n'ont pas été ajoutées au total, mais présentées séparément en tant qu'«International Bunkers» (selon le principe de la quantité vendue).

valeur ajoutée ou les émissions de CO₂ par personne occupée (en équivalents plein temps). Ces chiffres peuvent être utilisés à diverses fins, comme p. ex.:

- Comparaison entre les intensités d'émissions de CO₂ des branches suisses et celles de branches comparables à l'étranger. Il serait ainsi possible d'identifier les best practices et le potentiel d'économies au sein des branches.
- Production de données comparatives servant de référence aux milieux économiques soucieux de soutenir une politique climatique efficace, p. ex. aux entreprises de l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC).
- Documentation générale servant à préparer et à étayer des décisions entrepreneuriales ou politiques.
- Des chiffres-clés comme l'intensité des émissions de CO₂ par branche peuvent aussi être utiles pour faire des projections des émissions absolues (par branche). A cet effet, les projections économiques relatives à la valeur ajoutée par branche pourraient être multipliées par les intensités d'émissions de CO₂ (actuelles ou désirées) spécifiques aux branches.
- A supposer que la NAMEA-GES soit élaborée à l'aide d'une analyse entrées-sorties (cf. chap. 3 également), elle pourrait fournir d'autres informations essentielles du point de vue de la politique environnementale:
 - Quantification des émissions de CO₂ «importées» par une branche auprès d'autres branches ou de l'étranger (en quelque sorte les émissions grises ou indirectes de CO₂).
 - Attribution des émissions indirectes aux consommateurs finaux.
 - Analyse par décomposition: elle permet d'identifier les causes précises d'un couplage ou d'un découplage entre croissance de la valeur ajoutée et croissance des émissions. S'agissant du CO₂, ce type d'analyse décompose le plus souvent l'évolution des émissions en trois éléments: (i.) effet des économies d'émissions, (ii.) effet des économies d'énergie et (iii.) effet de la croissance⁷.

⁷ S'agissant des émissions stationnaires des branches économiques, l'effet des économies d'émissions exprime la modification de l'intensité des émissions de CO₂ suite à la substitution de combustibles; l'effet des économies d'énergie traduit la modification de l'intensité d'énergie suite au recours à des technologies moins dispendieuses en énergie; quant à l'effet de la croissance, il correspond au changement structurel intersectoriel, c'est-à-dire à la modification de la structure économique reflétée par la hausse ou la baisse de la valeur ajoutée brute des branches. En ce qui concerne les émissions stationnaires des ménages, l'augmentation du nombre de logements est utilisée à la place de la hausse de la valeur ajoutée brute dans le calcul de l'effet des économies d'énergie et de l'effet de la croissance. Pour l'analyse par décomposition dans le secteur des transports, ce sont les effets de la répartition modale du trafic (effet des économies d'énergie) et l'augmentation des prestations de transport (effet de la croissance) qui sont pris en considération.

3 Procédure et méthode

3.1 Méthode de calcul appliquée à la NAMEA-GES

Etabli selon les directives de l'IPCC, l'inventaire suisse des gaz à effet de serre (inventaire des émissions de GES; OFEFP 2005a et OFEFP 2005b) constitue la base de la NAMEA-GES. S'il livre de très bons chiffres sur les émissions de secteurs entiers, la ventilation des émissions par branche demeure toutefois limitée. La répartition des émissions par branche NOGA au sens de la NAMEA exige dès lors que l'on intègre également d'autres sources de données.

Le tableau entrées-sorties (TES) de 1995 constitue une source de données centrale. Outre des données économiques, il recense aussi la consommation énergétique (en TJ) de mazout, de gaz, d'essence et de diesel pour une large part des branches. L'annexe 3 donne une brève description du tableau entrées-sorties. Le nombre d'emplois en équivalents plein temps par branche fournit une autre source de données pour la désagrégation des émissions de sources stationnaires par branche.

Par ailleurs, nous avons procédé selon le principe des meilleures données disponibles. Les chiffres émanant de l'inventaire des GES sont considérés comme les plus fiables étant donné qu'ils reposent sur les données d'émissions les plus récentes. Pour la répartition plus fine des émissions par branche, il a fallu ensuite s'appuyer sur la «moins mauvaise» source suivante, à savoir la consommation d'énergie selon le TES de 1995. En supposant que les parts (en %) des branches par rapport aux émissions des groupes de branches indiquées dans le TES soient restées plus ou moins constantes depuis 1995, les groupes de branches agrégés de l'inventaire des GES peuvent être désagrégés proportionnellement aux branches individuelles.

Pour quelques groupes de branches où la répartition de la consommation d'énergie du TES ne correspondait pas encore au degré de désagrégation de la NAMEA, le nombre d'emplois a servi de référence. Bien qu'encore moins adapté à la détermination de la consommation d'énergie, il a l'avantage d'être disponible pour chaque branche NOGA. Les émissions totales des groupes de branches ont été ventilées par branche proportionnellement aux équivalents plein temps. Dans le domaine des services, cette manière de procéder offre une clé de désagrégation acceptable. S'agissant du secteur secondaire (commerce et industrie), elle fournit au mieux une estimation grossière, car la consommation d'énergie dépend dans ce cas davantage du type et du volume de production que du nombre d'emplois.

Pour la répartition des émissions de gaz autres que le CO₂ indiquées dans l'inventaire des GES, nous nous sommes basés sur les publications susmentionnées ainsi que sur d'autres sources, p. ex. les indications détaillées des fournisseurs de données ou sur nos propres évaluations.

La répartition des émissions du secteur des transports s'est également avérée complexe. Dans l'inventaire des émissions de GES, elles sont réunies sous la rubrique «Source» (1A3). Pour la NAMEA-GES, elles doivent cependant être ventilées entre les transports pour compte d'autrui, les transports pour compte propre, les déplacements des ménages effectués pour les loisirs et les transports publics. Dans le secteur des transports, la marche à suivre comporte les étapes suivantes:

- Dans un premier temps, les émissions dues au trafic routier sont corrigées du tourisme à la pompe (conducteurs étrangers faisant le plein d'essence en Suisse et consommateurs suisses s'approvisionnant en carburant diesel à l'étranger, en raison des différences de prix).

- A l'aide des données du microrecensement sur les transports et d'informations sur les prestations de transport, les émissions restantes sont ensuite ventilées entre les transports pour compte d'autrui de chaque branche, les déplacements des ménages effectués pour les loisirs et les transports publics selon le concept intérieur. Les trajets effectués à l'étranger par les conducteurs résidant en Suisse sont pris en compte dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre, tandis que les déplacements des étrangers (personnes non domiciliées en Suisse) dans notre pays sont soustraits du total.
- Le calcul des émissions de gaz à effet de serre résultant des transports mérite d'être présenté en détail. Au sens de la NAMEA-GES, les activités de transport consistent dans l'utilisation de véhicules à moteur et d'infrastructures publiques en vue de transporter des personnes ou des marchandises. Il existe cependant encore toute une série d'activités effectuées avec des véhicules dont la finalité n'est pas le transport (p. ex. machines de chantier ou tracteurs agricoles et sylvicoles). Pour le calcul des émissions totales des sources mobiles, on établit donc une distinction entre les émissions dues aux activités de transport et les émissions de sources mobiles relevant d'activités étrangères aux transports (émissions off-road)⁸. Ces émissions off-road ne sont pas intégrées dans les émissions dues aux transports, mais dans les émissions de sources stationnaires.

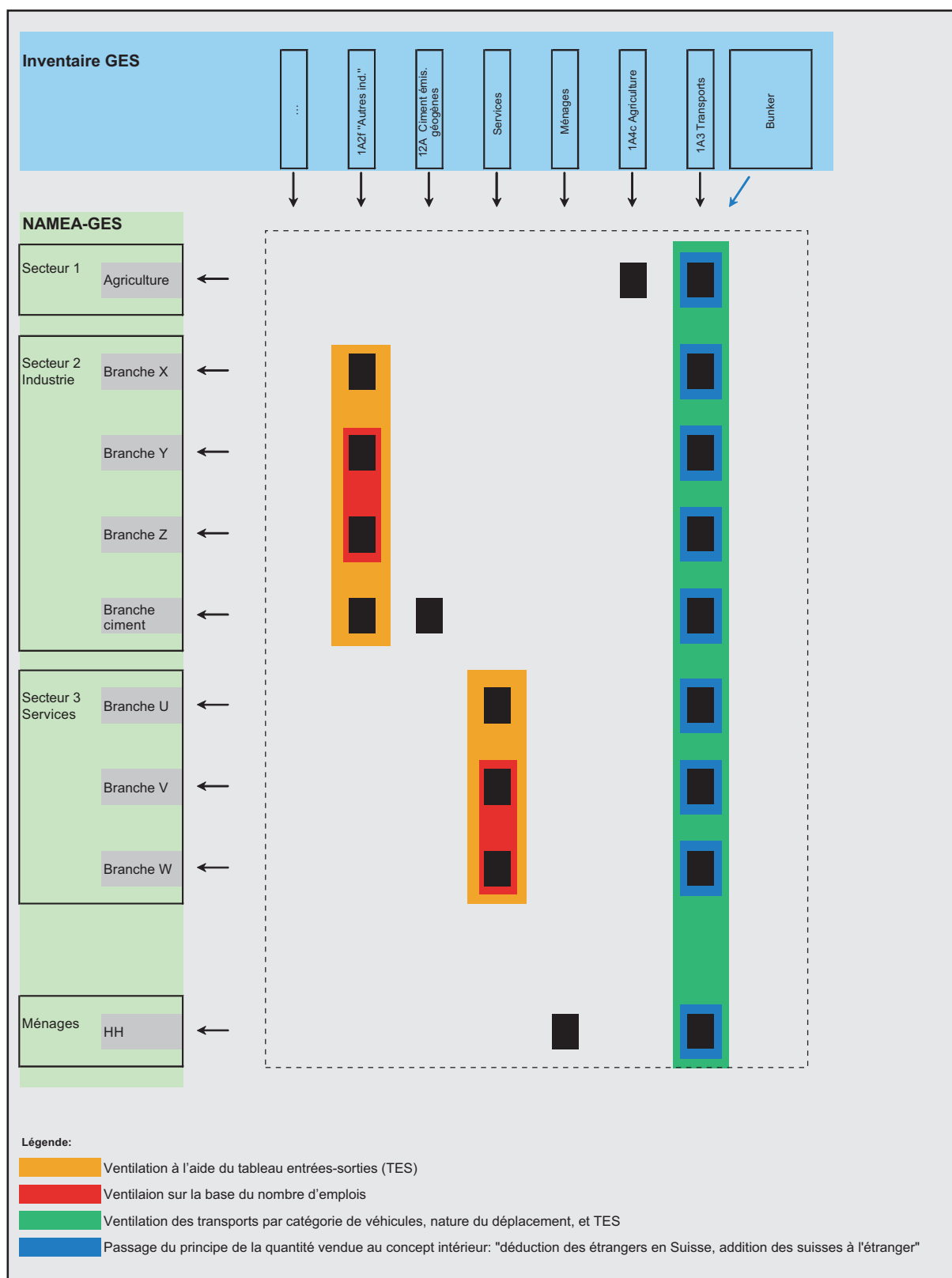
Lecture de la figure: la figure 3 présente de façon schématique la procédure appliquée pour déterminer les émissions des branches économiques. Les émissions de diverses sources de l'inventaire des GES (bande bleu clair) constituent la base de la NAMEA. Elles sont ensuite réparties par colonne entre les branches correspondantes de la NAMEA (vert clair). Les carrés noirs indiquent quelles sources de l'inventaire des émissions de GES (colonnes) contribuent à une branche NOGA spécifique (lignes). La bordure en couleur des carrés montre la méthode appliquée à la ventilation des émissions de l'inventaire des émissions de GES par branche NOGA.

Exemple: les émissions agrégées du groupe source 1A2f «Autres industries» de l'inventaire des GES sont tout d'abord réparties à l'aide du TES entre la «Branche X», la somme de la «Branche Y + Branche Z» et la «Branche ciment» (barre orange). Puis, les émissions totales obtenues pour les «Branche Y + Branche Z» sont réparties proportionnellement au nombre d'emplois entre la «Branche Y» et la «Branche Z» (rouge).

Les émissions de la «Branche ciment» figurant dans la NAMEA correspondent alors à la somme des émissions indiquées sur la ligne correspondante, c.-à-d. une part de «Autres industries» et de «Ciment émissions géogènes» ainsi qu'une part des émissions dues aux transports tirées de l'inventaire des GES.

⁸ Selon l'inventaire suisse des gaz à effet de serre, le secteur off-road englobe des éléments de l'agriculture et de la sylviculture, de la construction, de l'industrie (chariot élévateur), du militaire, du jardinage & hobby (tondeuse à gazon, moteurs hors-bord).

Fig. 3* Représentation simplifiée de la ventilation des émissions selon l'inventaire des gaz à effet de serre (colonnes) entre les branches de la NAMEA (lignes)



L'annexe 4 fournit des informations détaillées sur la méthode employée pour l'établissement de la NAMEA-GES.

La méthode de calcul utilisée en Suisse pour la NAMEA-GES repose sur une approche mixte. Celle-ci s'appuie sur une (ancienne) analyse entrées-sorties pour les carburants et les combustibles ainsi que sur un inventaire des émissions de gaz à effet de serre. Les autres Etats européens se basent en principe aussi sur ces deux sources. Un groupe de pays (Danemark, Allemagne, Suède, Grande-Bretagne et Norvège) calcule la NAMEA-GES en se fondant sur des statistiques de l'énergie et les facteurs d'émission correspondants pour les carburants et les combustibles. Un autre groupe (Belgique, Grèce, Espagne, France, Irlande, Italie, Luxembourg, Autriche et Portugal) recourt par contre à une méthode de calcul qui se fonde sur des inventaires des émissions dans l'air selon le CORE Inventory of AIR emissions (CORINAIR), puis ventile ces dernières entre les branches économiques.

3.2 Répartition par branche

Les indications liées à la production (valeur de production brute, consommation intermédiaire, valeur ajoutée brute, emploi et émissions de gaz à effet de serre) sont réparties par branche dans la NAMEA-GES. Le NAMEA Compilation Guide d'Eurostat recommande une certaine classification par branche (structure des branches). Sur cette base, une structure des branches a été définie pour la Suisse en fonction des données réellement disponibles. Elle comporte 36 (groupes de) branches NOGA (cf. tableau 5, annexe 1).

La structure des branches reprend pour l'essentiel le degré de désagrégation des sections NOGA, bien qu'une répartition plus détaillée ait été opérée principalement pour les sections D («Industries manufacturières»), I («Transports et communications») et O («Autres services collectifs et personnels»). Ce choix s'explique par les importantes émissions de gaz à effet de serre imputables à ces branches⁹.

Le tableau 5 de l'annexe 1 indique la structure des branches appliquée à la NAMEA-GES suisse pour l'année 2002. Une structure moins détaillée sera toutefois utilisée pour certaines analyses, telles que comparaison internationale ou analyse des résultats de la Suisse au fil du temps.

⁹ L'agriculture et la sylviculture, la pêche et l'aquaculture (sections A et B de la NOGA) génèrent également des émissions importantes. Des données plus désagrégées ne sont toutefois pas disponibles pour ces branches.

4 Résultats

4.1 Principaux résultats pour la Suisse: résumé

Les principaux résultats de la NAMEA-GES pour l'année 2002 se résument comme suit:

Emissions de gaz à effet de serre des branches économiques

- Selon la NAMEA, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par l'activité économique de la Suisse ont atteint 39,2 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ (biomasse incluse) en 2002. Avec une part de 81,6%, le dioxyde de carbone (CO₂) provenant de l'emploi de combustibles et de carburants ainsi que de la fabrication de ciment est le principal gaz à effet de serre. Viennent ensuite le méthane (CH₄; 9,3%) et le protoxyde d'azote ou gaz hilarant (N₂O; 7,8%). Sans les émissions de CO₂ dues à l'utilisation de biomasse comme combustible, les émissions totales se situeraient à 34,7 mio. de tonnes d'équivalent CO₂.
- Les émissions de gaz à effet de serre (biomasse non comprise) varient beaucoup d'une branche économique à l'autre. Trois branches affichent une part d'émissions particulièrement élevée. Ce sont:
 - Les industries manufacturières (section D de la NOGA) qui arrivent en tête avec 27% du total des émissions de toutes les branches¹⁰. Les émissions de gaz à effet de serre engendrées dans ce secteur sont principalement dues à la consommation de combustibles et de carburants destinés à la production et aux transports.
 - Vient ensuite le secteur des transports (section I de la NOGA) avec 24% des émissions totales. Comme l'on pouvait s'y attendre, les émissions de CO₂ résultant de la consommation de carburants sont déterminantes.
 - L'agriculture (sections A+B de la NOGA) est le troisième plus grand émetteur avec 19% du total des émissions. Contrairement aux autres branches susmentionnées, les émissions de CH₄ et de N₂O prédominent dans le secteur de l'agriculture.
- Selon la NAMEA, les émissions des transports représentent 31% des émissions totales de l'ensemble des gaz à effet de serre¹¹. A signaler que la proportion d'émissions engendrées par les transports varie fortement d'une branche à l'autre. Dans le secteur des transports (division 60-62 de la NOGA), presque toutes les émissions résultent effectivement de cette activité (96%), tandis que dans l'hôtellerie et la restauration (division 55 de la NOGA), seuls 2,7% des émissions de gaz à effet de serre sont imputables aux transports.

Emissions de gaz à effet de serre des ménages

- Selon la NAMEA, les ménages génèrent 21,8 mio. de tonnes d'équivalent CO₂, principalement des émissions de CO₂ à raison de 98,3% (y.c. 0,74 mio. de tonnes de CO₂ dues à la combustion de biomasse).
- La part des émissions résultant des transports est plus élevée au niveau des ménages (44%) que des branches économiques (27%, voir plus haut).

¹⁰ Ces pourcentages ainsi que les suivants se rapportent à un total de 34,7 mio. de tonnes d'équivalent CO₂. Le solde de 4,5 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ généré par la combustion de biomasse, n'ont pas fait l'objet d'une ventilation par branche.

¹¹ Hors les 4,5 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ dues à la combustion de biomasse. La part des émissions engendrées par les transports serait plus faible (27%) si l'on en tenait compte.

Intensités des émissions

- L'intensité des émissions de gaz à effet de serre rapportée à la valeur ajoutée constitue l'un des ratios importants calculables à l'aide de la NAMEA-GES. Il s'agit plus précisément de mettre en relation les émissions de gaz à effet de serre avec la valeur ajoutée brute générée par branche. Ce ratio permet de coupler les émissions (indésirables) à la valeur ajoutée (désirée).
- L'intensité moyenne des émissions pour toutes les branches se situe à 0,09 kg d'équivalent CO₂ par CHF de valeur ajoutée brute (biomasse incluse). Hors biomasse, cette valeur s'établit à 0,08 kg d'équivalent CO₂ par CHF.
- L'ordre dans lequel sont classées les intensités d'émissions ne correspond pas à celui des émissions absolues. Atteignant 2,62 kg d'équivalent CO₂ par CHF, le secteur «Collecte et traitement des eaux usées et des déchets et autres services d'assainissement» est à l'origine de la plus forte intensité d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée. Vient ensuite la transformation de la terre et de la pierre (fabrication de ciment) avec 1,85 kg d'équivalent CO₂ par CHF, puis le secteur de l'agriculture et de la sylviculture avec 1,15 kg d'équivalent CO₂ par CHF. La branche des transports, avec 0,77 kg d'équivalent CO₂ par CHF, affiche elle aussi une valeur élevée (Toutes les valeurs sont indiquées sans émissions de CO₂ dues à la biomasse).
- L'intensité des émissions rapportée à la valeur ajoutée est par exemple plus basse dans les secteurs de la construction (0,041 d'équivalent CO₂ par CHF), du commerce (0,033 d'équivalent CO₂ par CHF), de la santé et des activités sociales (0,022 d'équivalent CO₂ par CHF) ainsi que activités financières et des assurances (0,006 d'équivalent CO₂ par CHF) (Toutes les valeurs sont indiquées sans émissions de CO₂ dues à la biomasse).

Evolution dans le temps

Si l'on considère l'évolution des émissions des trois principaux gaz CO₂, CH₄ et N₂O (sans CO₂ de la biomasse comme combustible) pour les années 1990, 1995 et 2002 dans les trois secteurs «Agriculture et sylviculture», «Industrie et commerce» et «Services» plus dans les «Ménages», on peut tirer les constations suivantes:

- De 1990 à 2002, les émissions totales de gaz à effet de serre des trois secteurs économiques et des ménages ont pratiquement stagné à d'environ 55 mio. de tonnes.
- Elles ont reculé de 8% à la fois dans le secteur de l'agriculture et celui de l'industrie. En revanche, elles ont enregistré une hausse de 5% dans le domaine des services et de 3% chez les ménages. L'augmentation constatée dans ces deux secteurs est clairement attribuable aux émissions dues aux transports.
- Comparé aux ménages et aux deux autres secteurs, l'agriculture et la sylviculture présentent, en dépit du faible niveau d'émissions, de loin la plus forte intensité d'émissions par rapport à la valeur ajoutée, cette dernière étant particulièrement basse. L'intensité d'émission par unité de valeur ajoutée atteignait 1,15 kg/CHF en 2002 (à prix courants). Entre 1990 et 2002, elle a augmenté à prix courants (+49%) et diminué à prix constants (-1,5%).
- L'industrie et le commerce ainsi que les services affichent des intensités d'émissions par rapport à la valeur ajoutée variant entre 0,06 et 0,11 kg/CHF (à prix courants). Comparées au secteur de l'agriculture, celles-ci sont inférieures d'un facteur 10. Entre 1990 et 2002, l'intensité d'émission par unité de valeur ajoutée (à prix courants / constants) a diminué dans le secteur tertiaire (-27% / -9%) et dans le secteur secondaire (-19% / -15%).

Comparaison internationale

Une comparaison entre les émissions de CO₂ de la Suisse et celles de six autres pays européens donne les résultats suivants:

- Dans la plupart des branches, l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée est relativement faible en Suisse. En revanche, les émissions de CO₂ imputables aux transports sont en moyenne plutôt supérieures. Ceci s'explique par le fait que l'économie suisse enregistre une efficacité énergétique des combustibles plutôt élevée par rapport à celle des autres pays. Ainsi, les émissions de CO₂ provenant de sources stationnaires sont relativement basses et celles dues aux transports, plus importantes.
- S'agissant des émissions de CO₂ engendrées par les ménages dans les domaines des transports et du chauffage, la Suisse figure dans le peloton de tête. Deux raisons expliquent ce résultat: premièrement, les combustibles domestiques comprennent une forte proportion de mazout et, deuxièmement, les prix de l'énergie, en particulier ceux des carburants, y sont relativement bas.

Les résultats abordés jusqu'ici sont présentés en détail et à l'aide de figures dans la suite de ce chapitre. L'annexe 2 contient des tableaux avec les principaux résultats chiffrés de la NAMEA-GES pour la Suisse en 2002.

Qualité des données

La qualité des données de la NAMEA-GES dépend de la qualité des données tirées de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et de celle du TES. Dans la NAMEA-GES, les chiffres agrégés relatifs aux émissions totales de CO₂ (en quelque sorte les émissions totales de CO₂ dues à la consommation de mazout) sont dans l'ensemble de bonne qualité, car ils reposent principalement sur les ventes totales de carburants et de combustibles, lesquelles sont bien documentées.

On constate également une grande qualité des données pour les émissions de CO₂ résultant d'activités stationnaires dans les branches auxquelles les émissions d'une catégorie de l'inventaire des gaz à effet de serre peuvent directement être affectées. C'est par exemple le cas des émissions de CO₂ provenant de sources stationnaires dans l'industrie du ciment. La qualité des données est de bonne à moyenne (cf. tableau 3) pour la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ en résultant qui ont été attribuées sur la base de modèles de calcul aux secteurs industrie, ménages et commerce/services dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre.

En ce qui concerne les données sur la consommation de combustibles et de carburants émanant du TES, leur qualité doit être considérée comme moyenne à basse. Etant donné que la ventilation de la consommation par branche de 1995 a été utilisée pour l'année 2002 et que la répartition par branche de la consommation de carburants dans les transports se fonde sur une base de données insuffisante, les données sur les émissions de CO₂ de certaines branches de la NAMEA présentent une qualité moyenne à faible (cf. tableau 3).

T 3* Qualité des données relatives aux émissions de CO₂

Codes des branches	Qualité des données	Remarques concernant les émissions de CO ₂
01 – 02 Agriculture	moyenne	Les émissions peuvent être directement reprises de l'inventaire GES (la qualité des données y est qualifiée de «moyenne»).
26 Produits minéraux	élevée	Industrie du ciment, principalement
23, 24 Raffinage et industrie chimique	élevée	L'inventaire GES fournit des chiffres exacts pour ces deux domaines.
27 Métallurgie	moyenne	Les émissions ont été calculées sur la base des modèles CEPE/Basic utilisés pour l'inventaire GES.
Production industrielle restante 15 – 37	faible	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES et, en partie, sur le nombre d'emplois.
40 – 41 Production et distribution électricité, gaz et eau	élevée	Les émissions dues à la production d'énergie figurent dans l'inventaire GES.
45 Construction	faible	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES.
50 – 93 Services	faible	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES et, en partie, sur le nombre d'emplois.
Ménages	moyenne	Les émissions des ménages ont été ventilées sur la base de modèles de calcul utilisés pour la statistique globale de l'énergie.
Total des émissions 1 – 93 et des ménages	élevée	Selon le NIR 2005: erreur globale d'env. 3 %

La qualité des données relatives aux émissions de méthane, de protoxyde d'azote (ou gaz hilarant) et de gaz synthétiques (cf. tableau 4) varie fortement d'une branche à l'autre. Ici aussi, les émissions émanant de l'inventaire des gaz à effet de serre et de ses fichiers de base qui n'ont pas pu être affectées directement à une branche NOGA, mais qui ont dû être réparties avec des clés telles que le TES sont entachées d'incertitudes.

T 4* Qualité des données relatives aux émissions des gaz à effet de serre autres que le CO₂

Codes des branches	Qualité des données	Remarques concernant les émissions de non-CO ₂
01 – 02 Agriculture	CH ₄ : moyenne N ₂ O: faible	Les émissions peuvent être directement reprises de l'inventaire GES; les facteurs d'émission ont des dispersions élevées pour le N ₂ O et moyennes pour le CH ₄ .
26 Produits minéraux	moyenne	Les émissions peuvent être directement reprises de l'inventaire GES; les facteurs d'émission ont des dispersions moyennes.
23, 24 Raffinage et industrie chimique	moyenne	Les émissions peuvent être directement reprises de l'inventaire GES; les facteurs d'émission ont des dispersions moyennes.
27 Métallurgie	moyenne	Les émissions ont été calculées sur la base des modèles CEPE/Basics utilisés pour l'inventaire GES.
Production industrielle restante 15 – 37	CH ₄ : faible N ₂ O: faible Gaz F: moyenne	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES et, en partie, sur le nombre d'emplois. La répartition par branche des gaz F est plus ou moins fiable.
40 – 41 Production et distribution d'électricité, gaz et eau	moyenne	Les émissions dues à la production d'énergie figurent dans l'inventaire GES.
45 Construction	faible	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES.
50 – 93 Services	faible	La répartition des branches se fonde sur l'ancien TES et, en partie, sur le nombre d'emplois.
Ménages	moyenne	Les émissions des ménages ont été ventilées sur la base de modèles de calcul utilisés pour la statistique globale de l'énergie.
Total des émissions 1 – 93 et des ménages	CH ₄ : moyenne N ₂ O: faible Gaz F: moyenne	Les données relatives aux émissions de N ₂ O présentent les plus grandes sources d'erreurs de l'inventaire GES. La qualité de celles relatives aux émissions de CH ₄ et de gaz F est meilleure, mais moins bonne que la qualité des données sur les émissions de CO ₂ .

4.2 Résultats des branches économiques suisses

4.2.1 Données économiques

La figure ci-après présente la valeur ajoutée et le nombre d'emplois de toutes les branches.

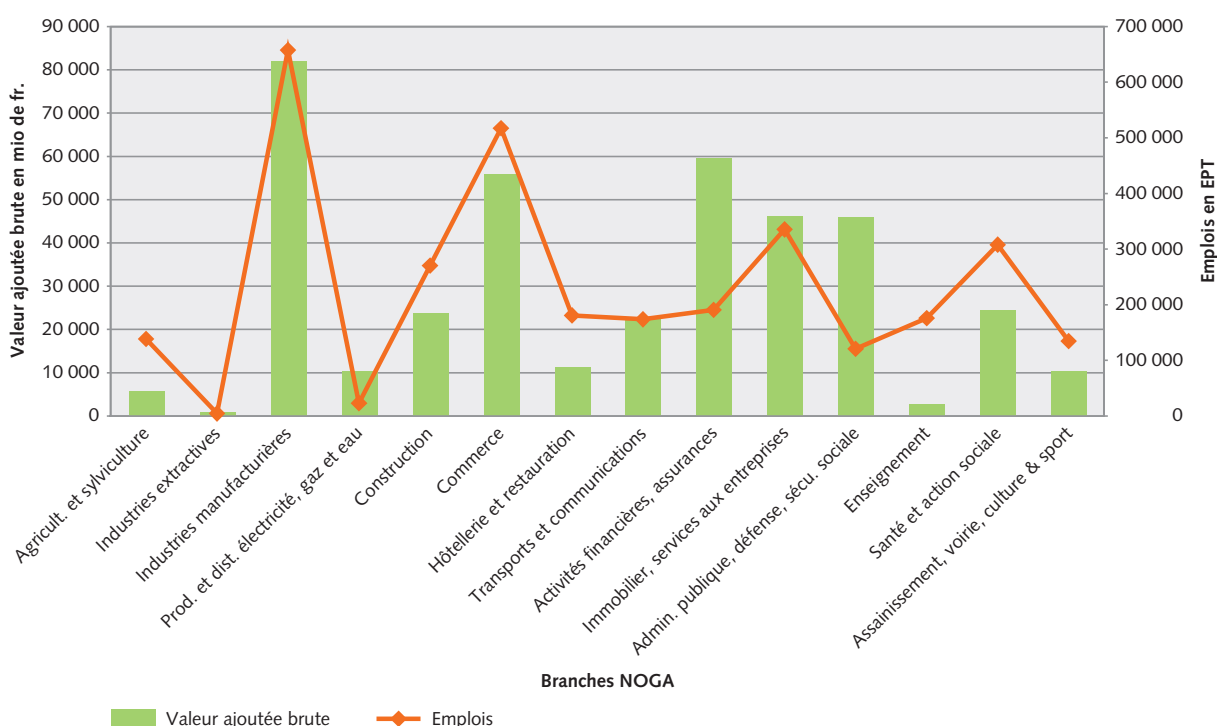
Lecture de la figure: les barres vertes indiquent la valeur ajoutée brute par branche en mio. de francs (axe des ordonnées de gauche). Ainsi, l'agriculture et la sylviculture affichent une valeur ajoutée brute de 5,7 milliards de francs. La courbe orange se réfère à l'ordonnée de droite et montre le nombre d'emplois en équivalents plein temps (EPT). L'agriculture et la sylviculture comptent 138 000 EPT. En abscisse (axe x) figurent les principales branches économiques (selon les sections de la NOGA).

Comme chacun sait, le secteur tertiaire génère la majeure partie de la valeur ajoutée brute (71,9%). Il est suivi du secteur secondaire (commerce et industrie) dont la part s'élève à 26,8% et de l'agriculture avec seulement 1,3%. Les branches particulièrement importantes sont la branche «Activités financières et assurances», qui génère à elle seule 13,6% du total de la valeur ajoutée brute et celle du commerce qui en génère 12,8%.

Le positionnement de la courbe bleue par rapport à la hauteur des barres est révélateur de la productivité du travail de chaque branche. Comme l'on pouvait s'y attendre, les branches qui exigent beaucoup de main-d'œuvre sont l'agriculture et la sylviculture, le commerce, l'hôtellerie ainsi que des branches appartenant au secteur de l'enseignement¹², du social, de la santé et de la culture.

Valeur ajoutée et emploi dans l'ensemble des branches (2002)

Fig. 4



© Office fédéral de la statistique (OFS)

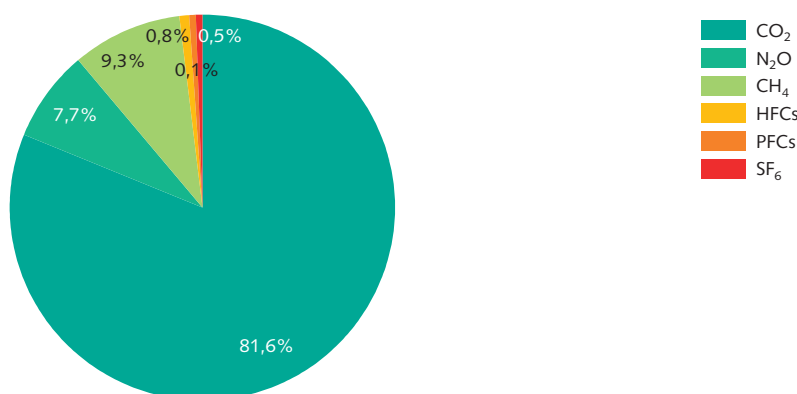
4.2.2 Emissions de gaz à effet de serre: résultats globaux

Les émissions de gaz à effet de serre générées par l'activité économique de la Suisse au sens de la NAMEA ont atteint 39,2 mio. de tonnes d'équivalent CO₂ (biomasse incluse) en 2002. Ainsi qu'il ressort de la figure 5, le dioxyde de carbone (CO₂) dû à la consommation de combustibles et de carburants ainsi qu'à la fabrication de ciment est, avec une part supérieure à 80%, le principal gaz à effet de serre. Il est suivi du méthane (CH₄) et du protoxyde d'azote ou gaz hilarant (N₂O). Sans les émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de biomasse, les émissions totales s'élèvent à 34,7 mio. de t d'éq. CO₂.

¹² Il semblerait qu'il y ait une incohérence dans les données économiques utilisées ici: selon toute probabilité, le nombre d'emplois de l'instruction publique a été attribué à la branche NOGA «Enseignement», tandis que la valeur ajoutée brute correspondante a été affectée à la branche «Administration publique, défense, sécurité sociale».

Emissions de gaz à effet de serre provenant d'activités économiques selon la NAMEA, en 2002 (y c. le CO₂ de la biomasse)

Fig. 5



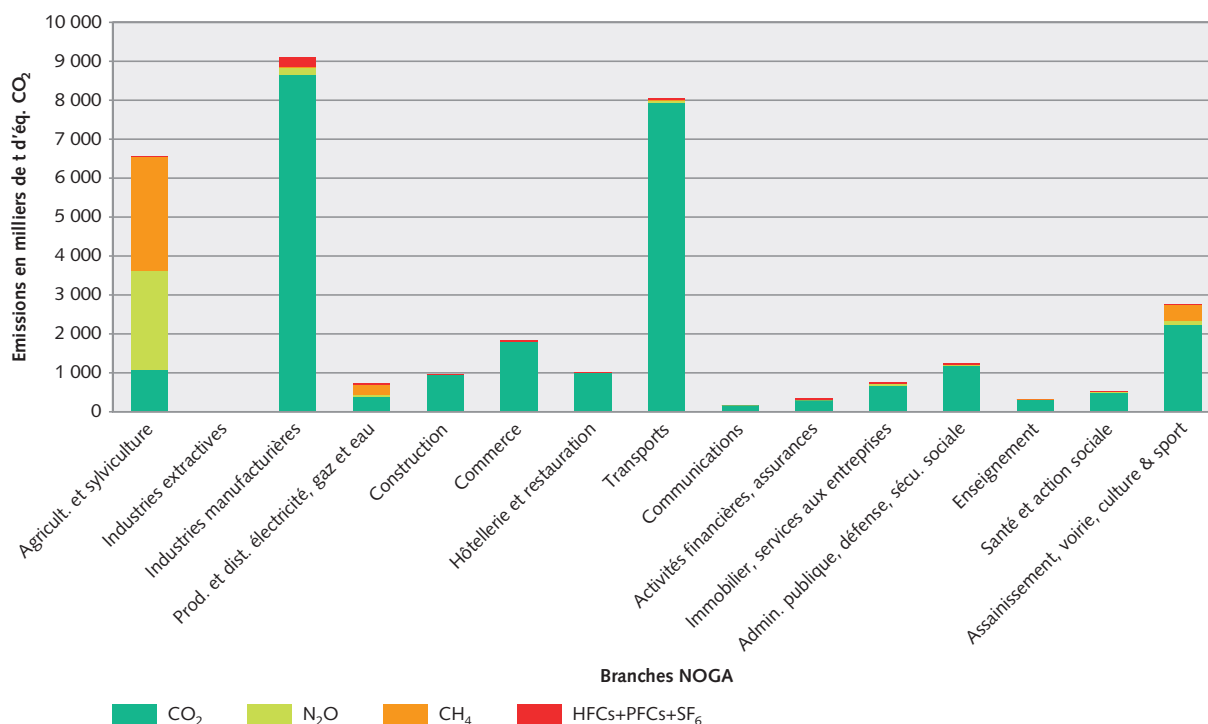
© Office fédéral de la statistique (OFS)

La contribution à ces émissions (hors biomasse) varie énormément d'une branche économique à l'autre. La figure 6 présente pour chaque branche les émissions de CO₂, de gaz hilarant (N₂O), de méthane (CH₄) et de gaz synthétiques (HFC, PFC et SF₆) générées en 2002. Trois branches affichent une proportion particulièrement élevée d'émissions de gaz à effet de serre.

Ce sont dans l'ordre: les industries manufacturières (D) en raison de leur consommation de combustibles et de carburants pour la production et les transports, suivis des transports (I), puis de l'agriculture et de la sylviculture (A+B). La troisième place occupée par l'agriculture et la sylviculture peut apparaître surprenante, étant donné que leurs émissions de CO₂ se situent au niveau de celles d'autres branches telles que la construction ou l'hôtellerie et restauration. A noter tou-

Emissions de gaz à effet de serre par branche en milliers de t d'éq. CO₂ (selon la NAMEA, en 2002; sans le CO₂ de la biomasse)

Fig. 6



© Office fédéral de la statistique (OFS)

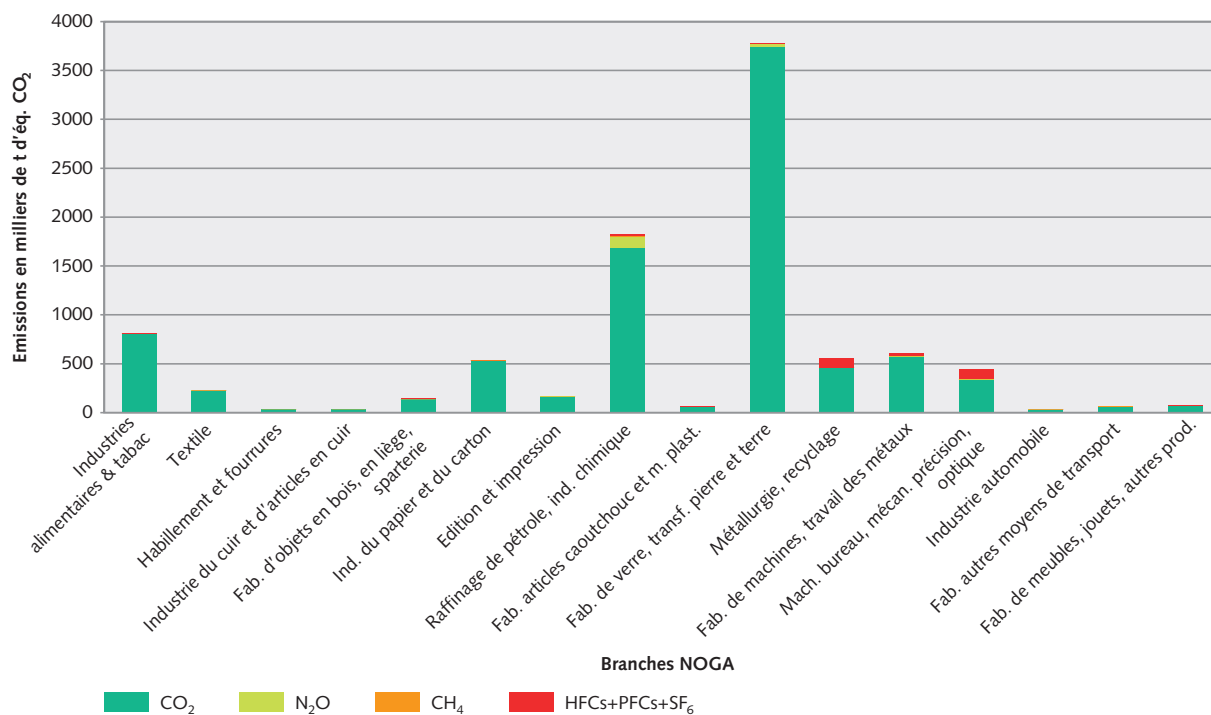
tefois que l'élevage et l'utilisation d'engrais entraînent des émissions importantes des gaz à effet de serre puissants que sont le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O) et qui font de l'agriculture l'un des principaux émetteurs. D'autres émissions de méthane résultent de fuites dans la distribution de gaz (E) et des décharges (O). Les émissions de CO₂ de la branche NOGA «Industries extractives» étant insignifiantes en Suisse, elles ont été intégrées dans le groupe de branches «Industries manufacturières» (plus précisément dans la branche «Fabrication d'articles en verre, en céramique, transformation de la pierre et de la terre»).

Il convient de préciser qu'une tout autre image se dégagerait des émissions par branche si l'on y intégrait les émissions indirectes dues à la consommation intermédiaire (liées au produit). Ainsi, le secteur de la construction est à l'origine d'importantes émissions imputables à sa consommation intermédiaire de ciment et qui dépassent largement les émissions directes.

La figure 7 répartit de façon plus détaillée les émissions du groupe de branches «Industries manufacturières». Les émissions des industries manufacturières sont imputables pour une très large part à la fabrication de verre et à la transformation de la pierre et de la terre, industrie du ciment (DI) incluse. Cette dernière requiert d'importantes quantités de combustibles fossiles pour les fours à clinker et émet par conséquent beaucoup de CO₂. Par ailleurs, lors du processus chimique de la calcination, la roche calcaire libère du CO₂ dit «géogène», qui contribuera également, dans le même ordre de grandeur que les combustibles, aux émissions totales dues à la fabrication de ciment. Parmi les industries manufacturières, le deuxième plus gros émetteur est l'industrie chimique avec les raffineries (DF+DG).

Emissions de gaz à effet de serre par branche en milliers de t éq. CO₂ en 2002; détail des industries manufacturières (section D de la NOGA; selon la NAMEA, 2002; sans le CO₂ de la biomasse)

Fig. 7



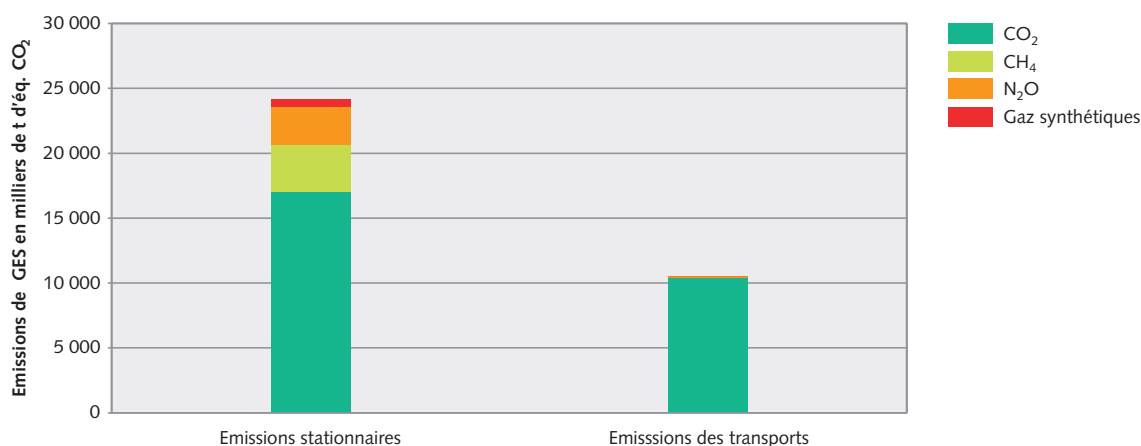
© Office fédéral de la statistique (OFS)

4.2.3 Emissions de gaz à effet de serre des transports

En 2002, l'économie suisse a produit au total 34,7 millions de tonnes de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre (hors biomasse)¹³. La part des émissions de sources stationnaires a atteint 24,2 mio. t d'éq. CO₂ et celle des transports 10,5 mio. t d'éq. CO₂¹⁴. Les émissions de CO₂ représentent 71 % des émissions de sources stationnaires et pas moins de 99 % des émissions dues aux transports. La figure 8 présente les parts de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre par rapport aux émissions de sources stationnaires et celles engendrées par les transports.

Emissions de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre de l'économie, issues de sources stationnaires et d'activités de transport (selon la NAMEA, en 2002; y c. les émissions du trafic aérien international, sans le CO₂ de la biomasse)

Fig. 8



© Office fédéral de la statistique (OFS)

Ci-après, l'analyse porte sur la part des émissions de GES dues aux activités de transport des branches et des ménages par rapport à leurs émissions totales. Comme 99 % des émissions de gaz à effet de serre dues aux transports sont des émissions de CO₂, seules ces dernières sont considérées, le 1 % étant ignoré.

La figure 9 (page suivante) montre les parts d'émissions de CO₂ (représentatives de l'ensemble des émissions de GES) résultant des activités de transport des branches économiques suisses par rapport à leurs émissions totales de CO₂.

Lecture de la figure: un peu moins de 30 % des émissions de CO₂ du commerce résultent des activités de transport, le solde de 70 % étant imputable à d'autres activités.

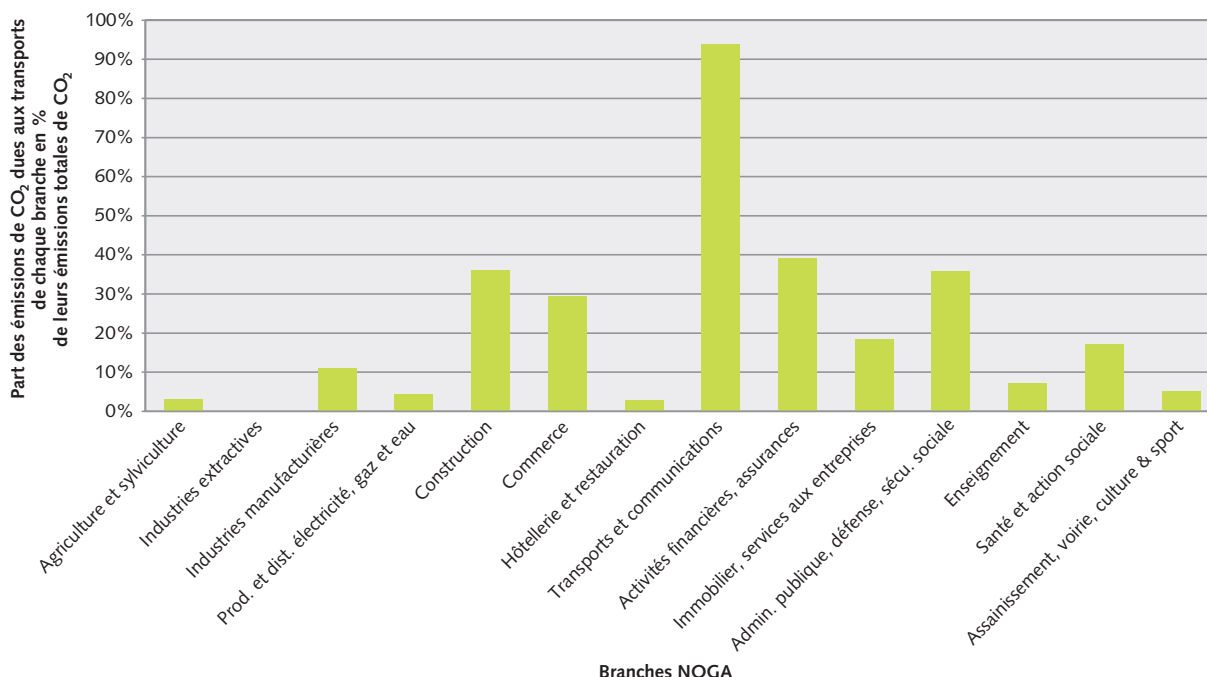
Pour la branche «Transports et communications» (I), de loin la plus importante en terme de quantité, il apparaît logique que presque toutes les émissions de GES (94 %) sont attribuables aux activités de transport. Les autres secteurs affichant une proportion d'émissions de CO₂ relativement grande (> 20 %) sont les suivants: «Construction» (F), «Commerce» (G), «Activités financières et assurances» (J) et «Administration publique, défense, sécurité sociale» (L).

¹³ Nota bene: la somme de toutes les émissions de GES qui peuvent être attribuées à des branches individuelles atteint 34,7 mio. t d'éq. CO₂. A cela s'ajoutent 4,5 mio. t CO₂ dus à l'utilisation de biomasse comme combustible, lesquels ne peuvent être répartis par branche. On obtient donc un total de 39,2 mio. t CO₂.

¹⁴ Selon l'inventaire des gaz à effet de serre en Suisse, les émissions off-road englobent les émissions dues aux moteurs utilisés dans l'agriculture et la sylviculture, la construction, l'industrie (chariots élévateurs diesel), la défense, le jardinage & hobby (tondeuses à gazon, moteurs hors-bord). Selon la définition de la NAMEA, elles sont intégrées dans les émissions de sources stationnaires.

Part des émissions de CO₂ issues des activités de transport dans le total des émissions de CO₂ de chaque branche, en 2002, selon la NAMEA (sans le CO₂ de la biomasse)

Fig. 9



© Office fédéral de la statistique (OFS)

S'agissant de l'agriculture et de la sylviculture ainsi que de la pêche (A + B), la part des émissions de GES relevant des transports est très faible en Suisse (env. 3%). Ceci s'explique par le fait que l'ensemble des émissions dues aux véhicules agricoles et sylvicoles sont considérées, ainsi que mentionné précédemment, comme des émissions off-road et sont affectées aux sources stationnaires. La Suisse ne comptant pas de véritable industrie extractive, les émissions imputables aux transports effectués dans cette branche (C) sont négligeables. Dans le secteur «Industries manufacturières» (D), la proportion d'émissions de GES attribuables aux transports s'établit à environ 11%. Ce pourcentage relativement faible est dû au fait que les industries manufacturières se concentrent actuellement sur leurs compétences clés et ont confié la majeure partie des transports à des entreprises spécialisées.

La part d'émissions de GES relevant des transports atteint 36% dans le secteur de la construction (F). Ce pourcentage relativement important apparaît étonnant de prime abord. Il est surtout imputable aux transports pour compte propre et aux transports effectués sur les chantiers de construction (notamment avec des véhicules de livraison et des camions de plus petit tonnage)¹⁵. A noter que dans le secteur de la construction où les activités centrales ont lieu sur des chantiers, les émissions engendrées par le chauffage des bâtiments et d'autres sources stationnaires sont comparativement inférieures à celles d'autres branches. La part d'émissions de GES dues aux transports représente un peu moins de 30% dans le secteur du commerce (G). Si ce pourcentage n'est pas plus élevé, c'est sans doute qu'une part relativement importante des marchandises est transportée par rail ou par des tiers dans le domaine du commerce de gros en Suisse.

¹⁵ Ceci bien que les transports sur mandat ne soient pas contenus dans cette branche (émissions comptabilisées dans la branche I).

Occupant la deuxième place, le secteur «Activités financières et assurances» (J) affiche une part étonnamment élevée (presque 40%) d'émissions de GES dues aux transports. Pour cette branche, on s'attendrait davantage à des émissions importantes produites par le chauffage. Explication possible: les banques et les assurances disposent de puissants systèmes de TED dont les rejets thermiques pourraient contribuer à compenser dans une large mesure l'énergie normalement utilisée pour le chauffage. L'approvisionnement en énergie des systèmes TED et des installations de climatisation fonctionnant à l'électricité n'engendre pas d'émissions significatives de gaz à effet de serre. En raison de la récupération de la chaleur et, par conséquent, des besoins réduits en énergie fossile pour le chauffage, la part d'émissions attribuables aux transports devient relativement importante.

Les émissions dues aux transports de la branche «Enseignement» (M) sont très faibles en Suisse, car les écoles publiques ne sont pas intégrées dans cette branche, mais sont considérées comme faisant partie de l'Etat. Leurs émissions sont donc comptabilisées dans la branche L, qui comprend aussi l'administration publique, la défense et la sécurité sociale. Avec une part supérieure à 35%, celle-ci arrive en troisième position pour ce qui est de la part des émissions dues aux transports. Fait étonnant, la branche «Autres services collectifs et personnels» (O) présente une faible intensité des émissions dues aux transports. La principale raison à cette situation est de même nature que celle avancée pour les «Industries manufacturières» (D).

La part de loin la plus importante des émissions de GES de la section (O) est attribuable à la «Collecte et traitement des eaux usées et des déchets et autres services d'assainissement» et donc aux usines d'incinération. Comme la majeure partie des déchets sont éliminés dans des usines d'incinération en Suisse (alors qu'à l'étranger d'autres moyens sont couramment utilisés, p. ex. la mise en décharges), les émissions de GES provenant de sources stationnaires sont particulièrement élevées pour cette branche. Cette part importante a pour conséquence que celle attribuable aux transports est faible.

4.2.4 Intensités des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée et à l'emploi

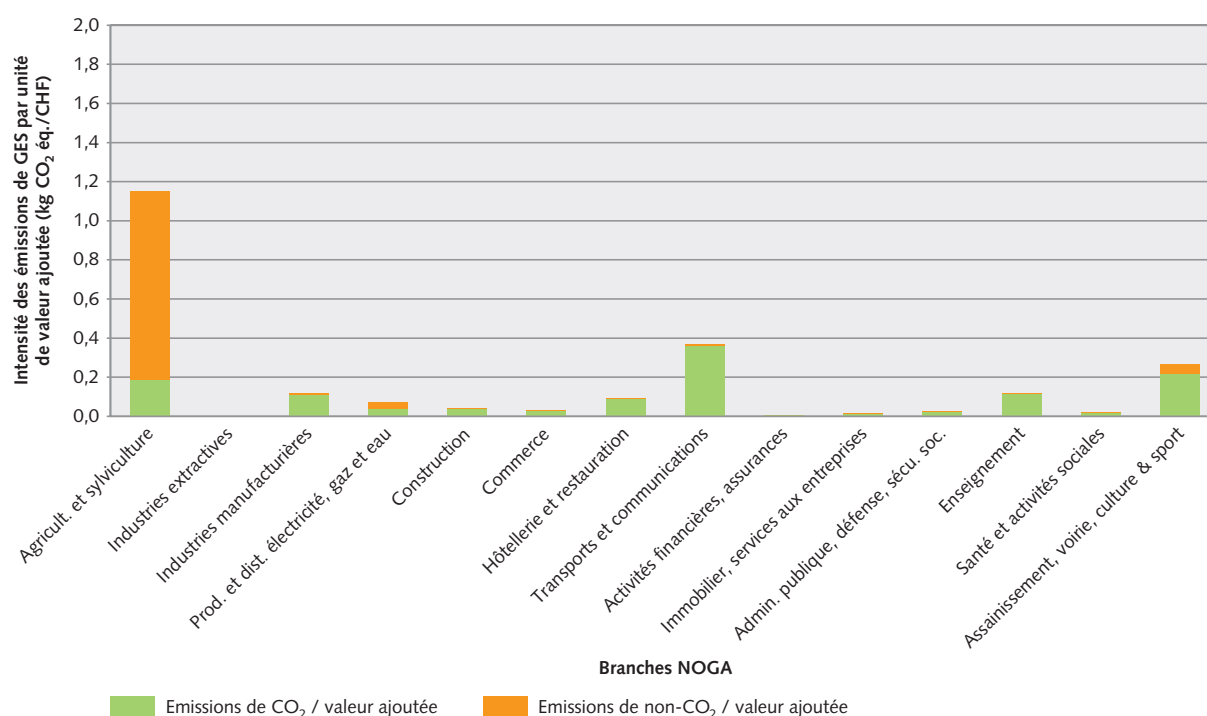
L'un des principaux avantages de la NAMEA-GES réside dans le fait qu'elle permet de combiner des données relatives aux émissions avec des données économiques. L'analyse de l'intensité des émissions de gaz à effet de serre par branche présente un intérêt particulier. Les émissions de gaz à effet de serre par branche y sont mises en relation avec la valeur ajoutée générée ou l'emploi.

Lecture de la figure: la figure 10 présente pour chaque branche l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée. L'ordonnée (axe y) mesure l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée en kg d'éq. CO₂ par CHF. Exemple: une valeur de 0,5 signifie que 0,5 kg de CO₂ par franc de valeur ajoutée brute. En d'autres termes, plus la valeur d'une branche est basse, plus les émissions de CO₂ générées par cette branche pour créer de la valeur ajoutée (et donc le bien-être économique) sont faibles. L'abscisse (axe x) indique les principales branches économiques (selon les sections de la NOGA). La figure 11 présente un examen détaillé des industries manufacturières.

Comme il ressort des figures 10 et 11, l'ordre dans lequel sont classées les intensités d'émissions ne correspond pas à celui des émissions absolues (cf. figures 6 et 7).

Intensité des émissions de gaz à effet de serre rapportée à la valeur ajoutée de chaque branche
en kg d'éq. CO₂ par CHF, en 2002 (selon la NAMEA, en 2002; sans le CO₂ de la biomasse)

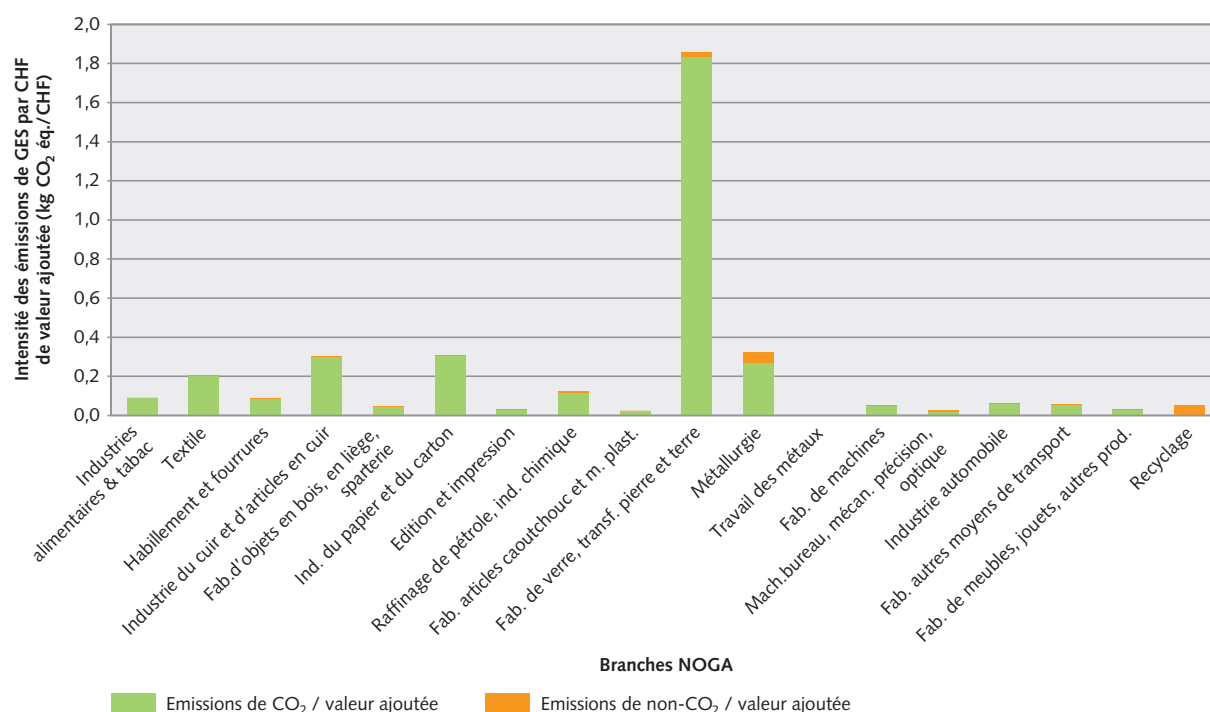
Fig. 10



© Office fédéral de la statistique (OFS)

Intensité des émissions de gaz à effet de serre rapportée à la valeur ajoutée de chaque branche
en kg d'éq. CO₂ par CHF, en 2002; détail des industries manufacturières
(section D de la NOGA; selon la NAMEA, en 2002; sans le CO₂ de la biomasse)

Fig. 11



© Office fédéral de la statistique (OFS)

Atteignant 2,62 kg d'équivalent CO₂ par CHF, la branche 90 «Collecte et traitement des eaux usées et des déchets et autres services d'assainissement» est à l'origine de la plus haute intensité d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée¹⁶. Viennent ensuite la fabrication de ciment avec 1,85 kg d'équivalent CO₂ par CHF, puis l'agriculture et la sylviculture avec 1,15 kg d'équivalent CO₂ par CHF. Les transports, avec 0,77 kg d'équivalent CO₂ par CHF, affichent eux aussi une valeur élevée parmi les branches NOGA¹⁷.

Les branches «Métallurgie», «Industrie du papier et du carton et de leurs dérivés» et «Industrie du cuir et d'articles en cuir» générant une faible valeur ajoutée, elles enregistrent des intensités d'émissions de gaz à effet de serre relativement élevées qui dépassent les 0,3 kg d'équivalent CO₂ par CHF.

L'intensité moyenne des émissions de toutes les branches se situe à 0,09 kg d'équivalent CO₂ par CHF (biomasse incluse). Hors biomasse, cette valeur s'établit à 0,08 kg d'équivalent CO₂ par CHF.

La figure suivante présente l'intensité des émissions de gaz à effet de serre par emploi et par branche. A cet effet, les émissions n'ont pas été divisées par la valeur brute ajoutée mais par le nombre d'emplois en équivalents plein temps d'une branche.

Lecture de la figure: dans l'agriculture, un emploi à plein temps génère 47,6 tonnes d'équivalents CO₂ contre seulement 3,7 dans le secteur de la construction.

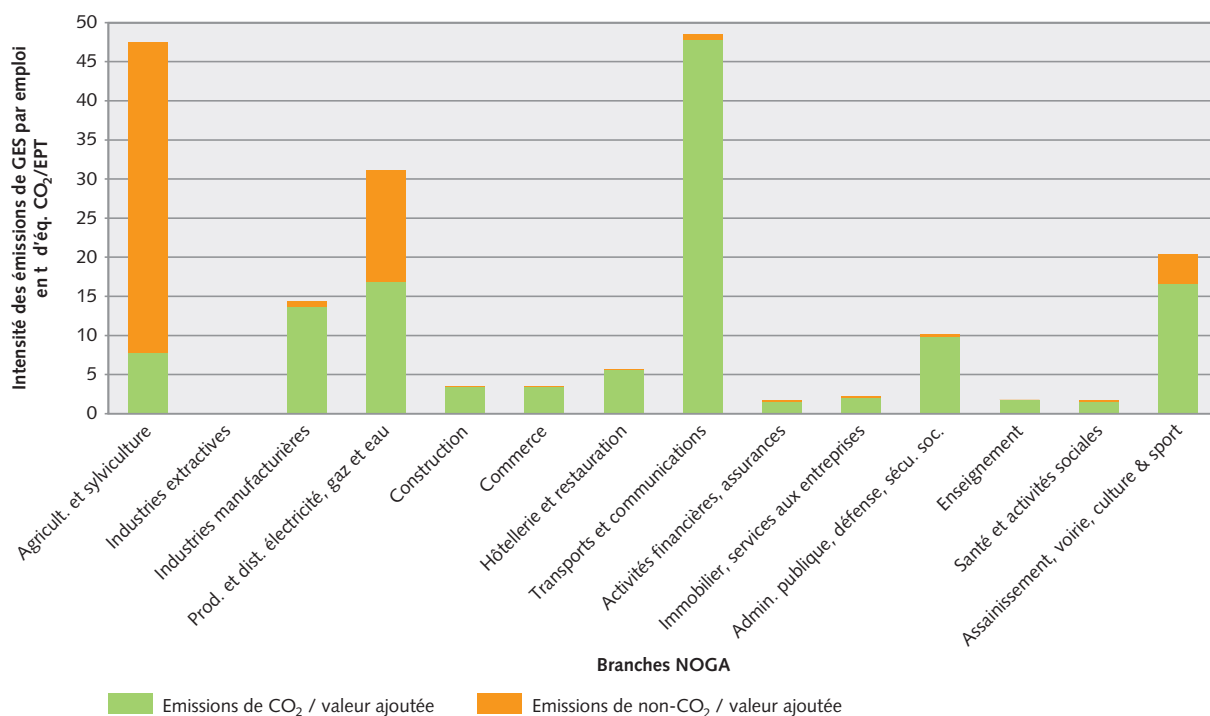
Si l'on mesure l'intensité des émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'emploi, il faut s'attendre à ce que les branches qui présentent une productivité du travail élevée (importante valeur ajoutée par emploi) se classent moins bien que si l'on prend la valeur ajoutée comme référence. La raison réside dans le fait que comparativement aux autres branches, elles comptent moins d'employés et devraient donc enregistrer davantage d'émissions par emploi.

La valeur de la branche ayant la plus grande productivité («Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau») est donc particulièrement élevée en comparaison avec le résultat de la figure 9. L'agriculture affiche les émissions les plus importantes tant par emploi que par rapport à la valeur ajoutée. Une comparaison avec la figure 9 indique cependant que s'agissant des émissions par emploi, les écarts entre l'agriculture et les autres branches se sont amenuisés. Ceci est dû au fait que l'agriculture a la productivité la plus basse de toutes les branches. En comparaison, la productivité de la branche «Transports et communications» est trois fois plus élevée et celle de la branche «Assainissement, voirie, culture & sport», deux fois plus élevée.

La qualité des indicateurs, tels que l'intensité des émissions de gaz à effet de serre par emploi ou rapportée à la valeur ajoutée, dépend directement de la qualité des données relatives aux émissions absolues, à la valeur ajoutée et aux emplois. La qualité des données portant sur la valeur ajoutée et les emplois peut être considérée comme élevée. Par conséquent, la qualité des données relatives aux intensités d'émissions de gaz à effet de serre par branche correspond à celle des émissions absolues.

¹⁶ Ceci ne ressort pas clairement de la figure 10, car la valeur moyenne de l'ensemble de la section O de la NOGA («Assainissement, voirie, culture & sport») se situe à 0,28 kg d'équivalent CO₂ par CHF.

¹⁷ Auch für die NOGA-Branche Verkehr ist der Wert in Abbildung 10 nicht direkt ersichtlich, da nur der Durchschnittswert für die gesamte Branche «Verkehr und Nachrichtenübermittlung» dargelegt wird.



© Office fédéral de la statistique (OFS)

4.3 Résultats des ménages suisses

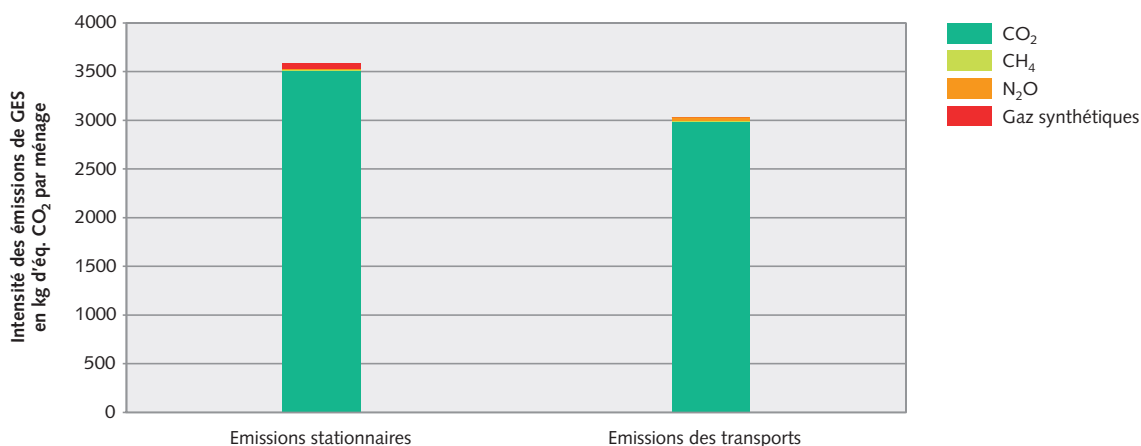
En 2002, les 3,18 millions de ménages suisses ont produit 21,8 mio. t d'éq. CO₂ (CO₂ et gaz autres que CO₂; y. c. émissions de CO₂ résultant de l'utilisation de la biomasse comme combustible). Hors biomasse, les émissions de GES attribuables aux ménages représentaient 21 mio. t d'éq. CO₂ en 2002, dont 11,4 mio. de tonnes imputables aux sources stationnaires (y. c. 0,14 mio. de tonnes dues aux activités off-road) et 9,6 mio. de tonnes aux transports. Les émissions engendrées par les importants besoins en mobilité de la population suisse représentent 44% des émissions totales des ménages. La figure 13 présente les rejets annuels moyens par ménage (env. 6,6 t d'éq. CO₂ par ménage, hors biomasse) et la composition des émissions de gaz à effet de serre d'un ménage suisse moyen.

Par ménage et par an, les émissions de sources stationnaires correspondent à 3,6 t d'éq. CO₂ en moyenne. A 98%, il s'agit d'émissions de CO₂ qui sont pour une très large part imputables aux chauffages à mazout et au gaz. Les 2% restants, principalement constitués de gaz synthétiques (HFC, PFC, SF₆), résultent de l'utilisation d'appareils frigorifiques et de bombes aérosols contenant p. ex. un insecticide, un produit cosmétique, un médicament (asthme), un colorant ou un produit d'entretien textile. Etant donné que les émissions engendrées par l'élimination d'appareils frigorifiques sont proportionnellement très faibles, elles ne sont pas indiquées séparément. Les installations climatiques n'étant pas encore très répandues dans les ménages suisses, les émissions de gaz synthétiques en résultant demeurent peu importantes. On note toutefois une nette tendance à l'augmentation de ce type d'équipement.

S'agissant des émissions dues aux activités de transport (env. 3,0 t d'éq. CO₂ par an et par ménage), pas moins de 99% d'entre elles sont des émissions de CO₂. La part de méthane et de gaz synthétiques présents dans le 1% restant peut être considérée comme quantité négligeable. Dans

Emissions de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre d'un ménage suisse moyen (selon la NAMEA, en 2002; en kg d'éq. CO₂ par ménage)

Fig. 13



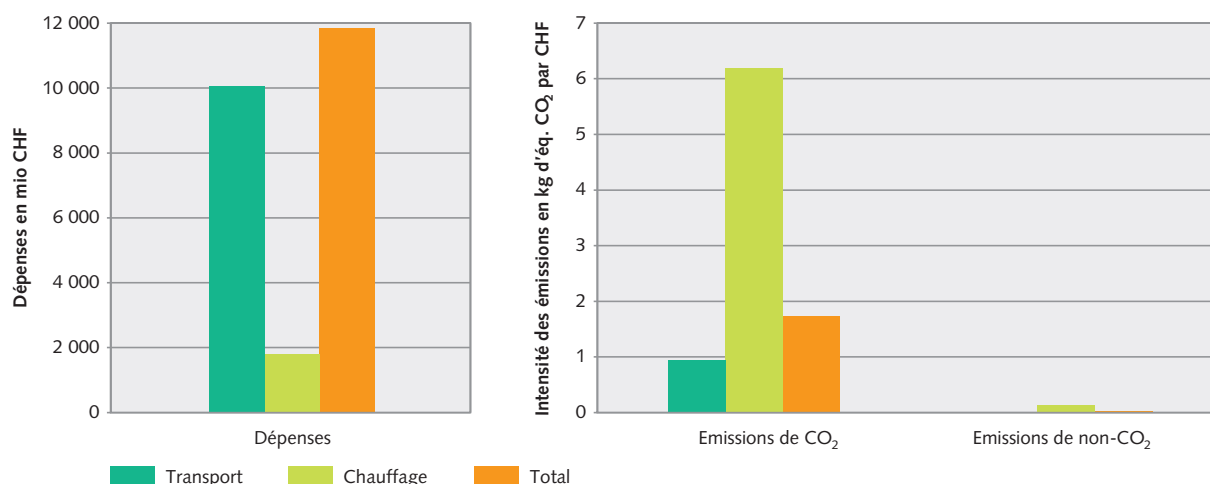
© Office fédéral de la statistique (OFS)

le domaine des émissions dues aux transports des ménages, le seul gaz significatif autre que du CO₂ est le protoxyde d'azote ou gaz hilarant. Il fait partie des émissions attribuables aux moteurs à combustion des véhicules particuliers.

La relation entre les émissions de gaz à effet de serre des ménages et leurs dépenses est intéressante. La figure 14 présente les dépenses et l'intensité des émissions (en kg/CHF) pour les activités de transport et le chauffage des ménages en Suisse. Ces deux postes coûtent 11,9 milliards de francs par an aux ménages. Les transports représentent 85 % de cette somme et les frais de chauffage, uniquement 15 %.

Comme il ressort de la figure 13, les émissions dues aux activités de transport sont du même ordre de grandeur que celles provenant de sources stationnaires. En ce qui concerne les dépenses des ménages pour les transports, dont le montant est à peu près six fois supérieur à celui des frais de chauffage, on observe ce qui suit en termes d'intensité des émissions: si un peu moins de 1 kg de CO₂ est émis par franc dépensé par les ménages suisses pour les transports, pas moins de quelque 6 kg de CO₂ sont émis par franc dépensé pour le chauffage des bâtiments. Par rapport aux dépenses totales ou à la somme des émissions de CO₂ dues aux transports et au chauffage, l'intensité de CO₂ atteint 1,74 kg de CO₂/CHF. Conformément à la faible part des autres gaz à effet de serre par rapport aux émissions totales (en équivalent CO₂), les intensités des émissions de non-CO₂ dues aux transports sont inférieures d'un facteur 100 environ. L'intensité des émissions des autres gaz à effet de serre atteint 0,01 kg d'éq. CO₂/CHF pour les transports et 0,13 kg d'éq. CO₂/CHF pour le chauffage.

Lecture de la figure 14: l'ordonnée (axe y) du graphique de gauche indique les dépenses des ménages suisses en millions de francs. Celles engendrées par les transports et le chauffage sont présentées séparément. La troisième colonne équivaut à la somme de ces deux postes. L'ordonnée du graphique de droite présente les intensités des émissions dues aux ménages, c.-à-d. les émissions en kg d'éq. CO₂ par franc dépensé pour les transports ou le chauffage ainsi que la relation entre le total des émissions et des dépenses occasionnées par les transports et le chauffage. Les intensités des émissions de CO₂ (au milieu de la figure) et des autres gaz à effet de serre (tout à droite) sont indiquées séparément.



© Office fédéral de la statistique (OFS)

4.4 Séries chronologiques

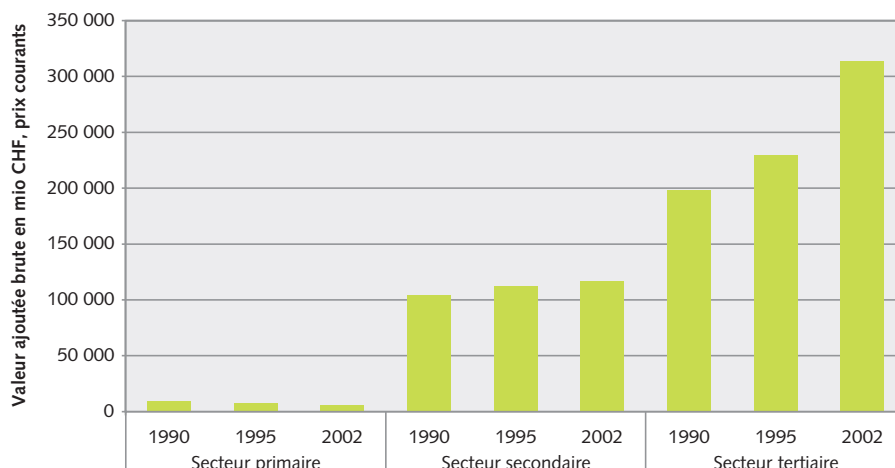
Des séries chronologiques à caractère illustratif sont proposées ci-après afin de placer les résultats de la NAMEA-GES pour l'année 2002 dans une perspective temporelle. Cet examen sommaire qui porte sur les années 1990, 1995 et 2002 a été réalisé pour les trois secteurs économiques «Agriculture», «Industrie et commerce» et «Services». Les émissions des trois principaux gaz CO₂, CH₄ et N₂O ont été quantifiées. Pour des raisons de simplicité, les gaz synthétiques n'ont pas été pris en compte dans ces séries chronologiques. L'attribution des émissions aux branches est complexe et donc source d'erreurs relativement importantes. A noter le peu d'importance de la part de gaz synthétiques: au niveau des branches, elle se situe à 1,6% (rapportée aux équivalents CO₂) et à 0,75% chez les ménages. Le fait d'ignorer les gaz synthétiques ne conduit donc qu'à de très légers biais dans les représentations relatives aux émissions totales de gaz à effet de serre.

4.4.1 Données économiques

Comme il ressort de la figure ci-dessous, la valeur ajoutée a évolué différemment dans les trois secteurs (annexe 1). Si l'on compare les valeurs de 1990 avec celles de 2002, la valeur ajoutée (à prix courants / constants) a baissé dans le secteur primaire (-38% / -7%), augmenté dans le secteur secondaire (+12% / +8%) et enregistré une progression plus massive dans le secteur tertiaire (+58% / +15%). Dans l'ensemble, il en résulte une croissance de 32% resp. 12,5%.

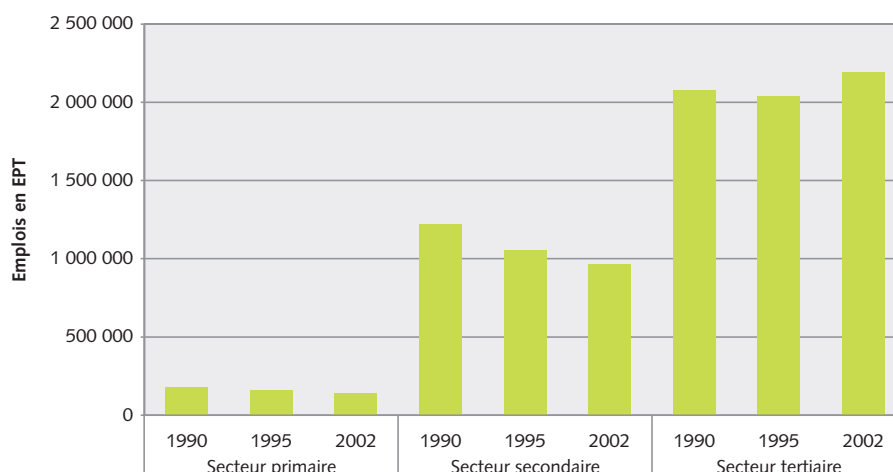
L'emploi, en revanche, a reculé d'environ 5%. Les mesures de rationalisation et l'augmentation de la productivité ainsi obtenue au cours des années 1990 ont conduit à une croissance sans création d'emplois. Si les secteurs primaire et secondaire affichent un recul de l'emploi de respectivement 20% et 21%, le secteur tertiaire enregistre une légère hausse, d'environ 6%.

Evolution de la valeur ajoutée brute, à prix courants (selon la NAMEA) **Fig. 15**



© Office fédéral de la statistique (OFS)

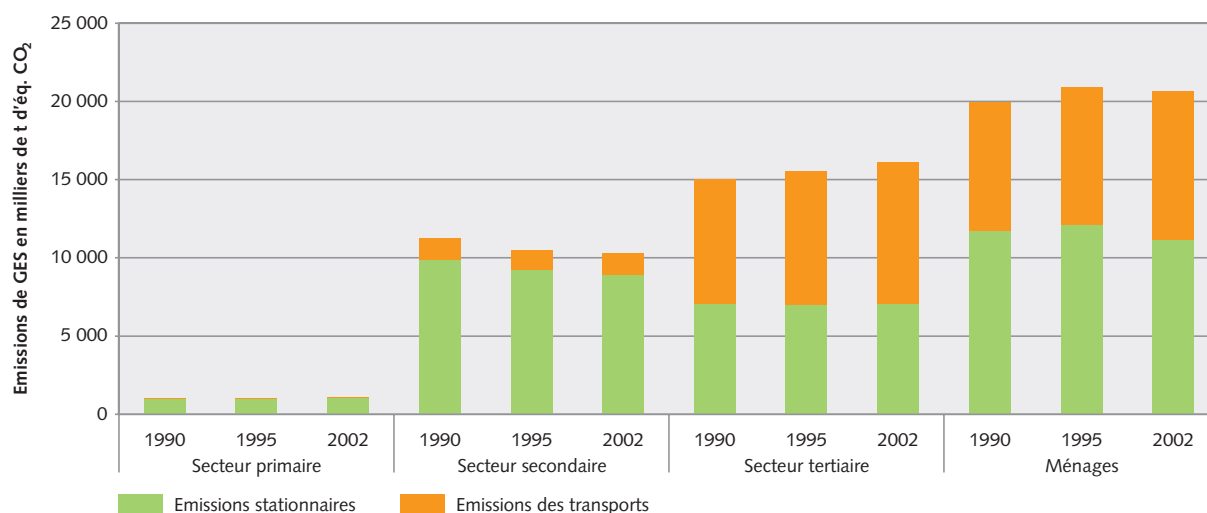
Evolution de l'emploi par secteur économique (selon la NAMEA) **Fig. 16**



© Office fédéral de la statistique (OFS)

4.4.2 Emissions de gaz à effet de serre des branches économiques et des ménages

Dans le cadre de la représentation portant sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2002, une distinction est faite entre les émissions de CO₂ et les principales émissions de non-CO₂ (CH₄, N₂O). La figure 17 montre l'évolution des émissions de CO₂ entre 1990 et 2002. Les séries chronologiques ne tiennent pas compte des émissions de CO₂ de la biomasse dans les chiffres relatifs aux émissions de CO₂ de l'économie. Tandis que les émissions de CO₂ de l'agriculture se situent à un niveau très bas et stable (env. 1 mio. t/a), les émissions totales de CO₂ des ménages (entre 20 et 21 mio. t/a) sont supérieures d'un facteur 20. Bien que les émissions dues aux transports des ménages aient légèrement augmenté durant la période considérée, elles ont été en partie compensées entre 1995 et 2002 par la baisse des émissions de sources stationnaires. Les émissions de CO₂ de l'industrie et des services se situent respectivement entre 10-11 et 15-16 mio. t/a. Grâce à la diminution constante des émissions de sources stationnaires, les émis-



© Office fédéral de la statistique (OFS)

sions totales de CO₂ du secteur industriel ont enregistré un recul sensible. Les émissions engendrées par les transports ont quasiment stagné. A l'opposé, le secteur tertiaire affiche une hausse sensible des émissions totales, imputable aux émissions des transports. S'agissant des services, les émissions de sources stationnaires n'ont pratiquement pas changé, la part des émissions engendrées par les transports étant la plus élevée dans ce secteur.

Si l'on considère la tendance au recul des émissions de sources stationnaires dans le secteur industriel et celle plus modeste pour les ménages (depuis 1995), on peut tirer les conclusions suivantes: dans ces deux secteurs, une légère substitution du mazout par le gaz a eu lieu. Le rendement énergétique a pu être amélioré (grâce à une meilleure isolation thermique des bâtiments, etc.), les pompes à chaleur trouvent une utilisation croissante dans le chauffage des bâtiments, et enfin, le potentiel d'optimisation écologique a été exploité pour les systèmes de chauffage fossiles¹⁹. Dans le secteur des services, les émissions de sources stationnaires sont restées pratiquement inchangées durant la période examinée. Considérant la hausse de la valeur ajoutée dans ce secteur, on peut supposer que l'augmentation des surfaces de bureaux en découlant a tout juste été compensée par la hausse du rendement énergétique enregistrée dans le domaine des bâtiments.

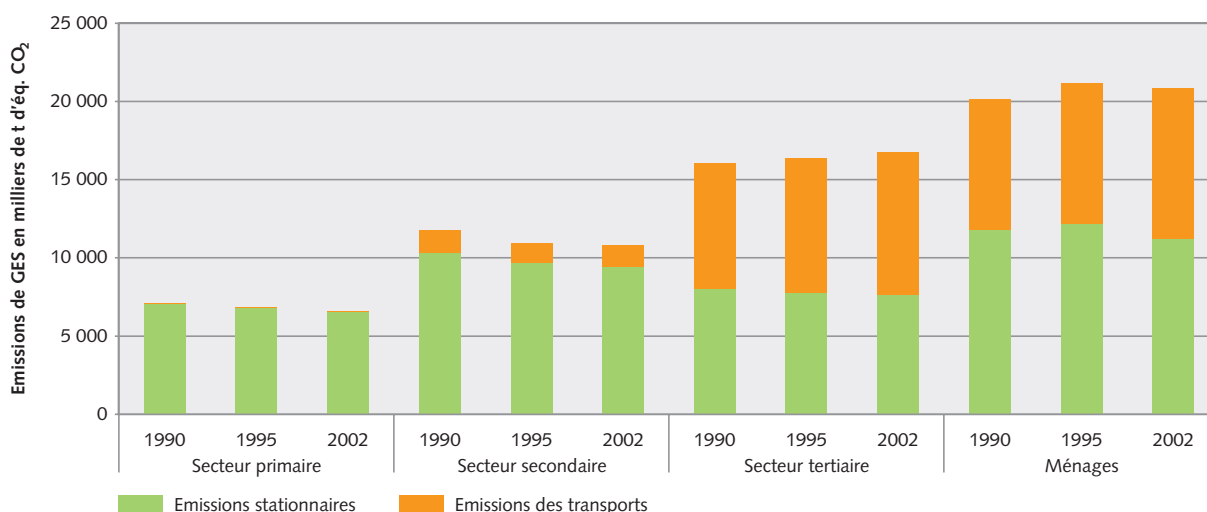
La figure 18 présente les émissions totales de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O, sans gaz F) des trois secteurs et des ménages. Le secteur primaire est le seul à présenter une réelle différence par rapport aux seules émissions de CO₂. Beaucoup plus importantes que dans les autres secteurs, les émissions de méthane (CH₄, env. 3 mio. t/a) et de gaz hilarant (N₂O, plus de 2,5 mio. t/a) sont à l'origine de l'augmentation sensible des émissions de l'agriculture.

¹⁸ Rappel: les émissions des moteurs à combustion des tracteurs utilisés dans l'agriculture et la sylviculture figurent, selon la définition de la NAMEA, dans la catégorie «Off-road» et ne sont donc pas comptabilisées avec les émissions dues aux transports, mais avec celles des sources stationnaires. C'est pourquoi les émissions de CO₂ engendrées par les transports sont pratiquement nulles dans le secteur primaire.

¹⁹ Dans le secteur de l'industrie, la réduction des émissions de sources stationnaires ne résulte pas seulement de l'augmentation de l'efficacité au niveau des bâtiments, mais également au niveau des processus.

**Emissions totales (CO₂, CH₄ et N₂O; selon la NAMEA, sans le CO₂ de la biomasse)
des trois secteurs économiques et des ménages en 1990, 1995 et 2002**

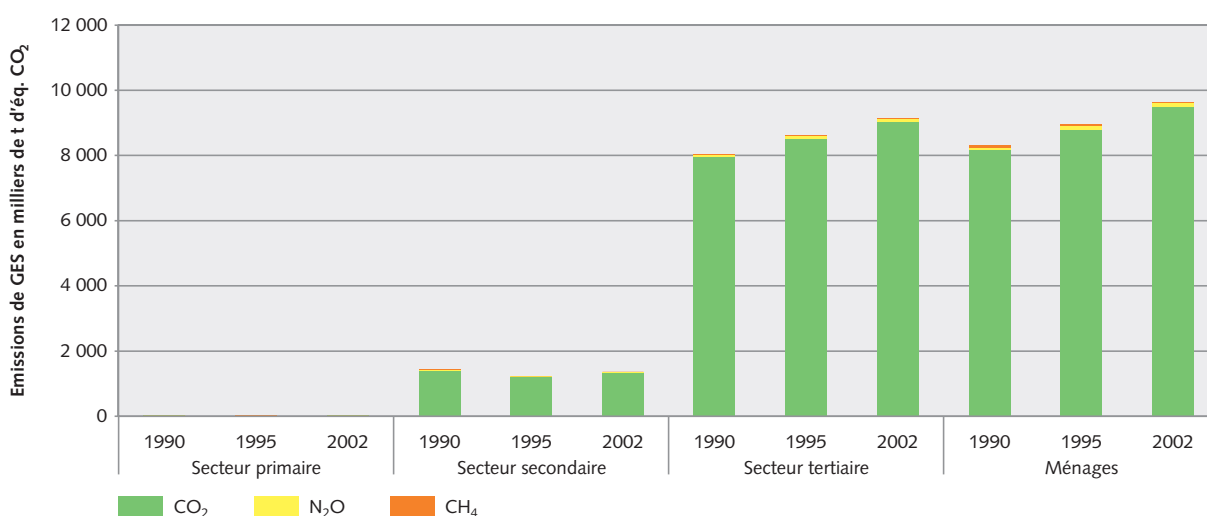
Fig. 18



**Emissions totales (CO₂, CH₄ et N₂O, selon la NAMEA) issues des activités de transport
des trois secteurs économiques et des ménages en 1990, 1995 et 2002**

Voir la note 18 pour l'interprétation du secteur primaire

Fig. 19



© Office fédéral de la statistique (OFS)

De 1990 à 2002, les émissions totales de gaz à effet de serre (sans les gaz F) de tous les secteurs économiques et des ménages ont pratiquement stagné au niveau d'environ 55 mio. de tonnes. Dans les secteurs de l'agriculture et de l'industrie, elles ont reculé de 8%. En revanche, elles ont enregistré une hausse de 5% dans le secteur des services et de 3% chez les ménages. Les émissions dues aux transports expliquent l'augmentation constatée dans ces deux secteurs (cf. figure 19 également). Pour ce qui est du secteur tertiaire et des ménages, elles ont enregistré une hausse respective de 12 et 16%. Le secteur tertiaire englobe entre autres les prestations de transport. En raison des besoins croissants de mobilité et de la hausse de la part des transports engendrés par les loisirs et la formation continue (sport en salle et en plein air, fitness, détente,

séminaires de perfectionnement, etc.), tant les émissions des transports publics et commerciaux que celles dues aux véhicules à moteur privés ont augmenté. Les émissions des transports dans le secteur industriel (env. 1,3 mio. t) sont pratiquement restées constantes.

S'agissant de la composition des gaz à effet de serre imputables aux transports, la figure 19 montre qu'il s'agit presque entièrement de CO₂. Le protoxyde d'azote ou gaz hilarant représente 1 % du total et le méthane, seulement 0,2 %. Dans l'ensemble, les émissions dues aux transports de tous les secteurs ont augmenté de 13 % entre 1990 et 2002.

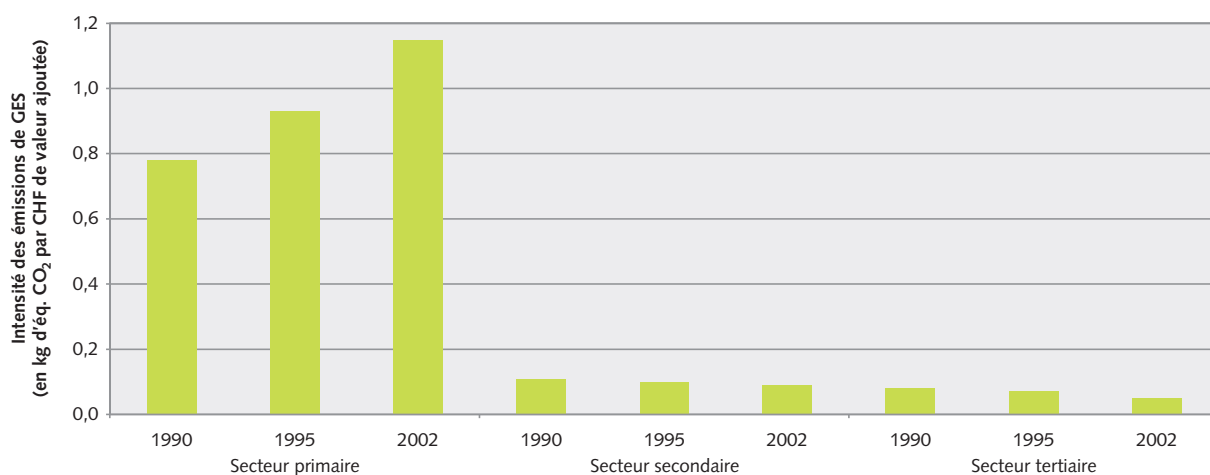
Le total des émissions de sources stationnaires de tous les secteurs économiques, ménages inclus, a enregistré une hausse de 7 % durant cette même période.

4.4.3 Intensité des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la valeur ajoutée

Considérant les relations très différentes entre les secteurs, que ce soit par rapport aux émissions de CO₂ ou aux émissions totales de gaz à effet de serre, la représentation de l'intensité des émissions totales par secteur économique indiquée dans la figure 20 est très instructive. En raison de sa très faible valeur ajoutée par rapport aux secteurs secondaire et tertiaire, le secteur primaire présente de loin – malgré un bas niveau d'émissions – l'intensité des émissions la plus élevée. Celle-ci atteignait 0,78 kg/CHF en 1990 et a progressé jusqu'en 2002 pour s'établir à 1,15 kg/CHF an. Comme les émissions totales de l'agriculture ont reculé durant la même période (cf. figure 19), cette augmentation massive de près de 50 % peut être attribuée à la baisse sensible de la valeur ajoutée (à prix courants) au cours de la période considérée qui découle elle-même de la chute des prix enregistrée dans ce secteur, le volume de production n'ayant que peu reculé. Les intensités d'émissions de l'industrie et des services oscillent quant à elles entre 0,05 et 0,11 kg/CHF et sont donc inférieures d'un facteur 10 par rapport à l'intensité du secteur primaire. Entre 1990 et 2002, l'intensité d'émission par unité de valeur ajoutée (à prix courants / constants) a diminué dans le secteur tertiaire (-27 % / -9 %) et dans le secteur secondaire (-19 % / -15 %). Dans le secteur primaire, elle a augmenté à prix courants (+49 %) et diminué à prix constants (-1,5 %).

Intensité des émissions totales par secteur économique, en kg par franc de valeur ajoutée à prix courants (selon la NAMEA)

Fig. 20



© Office fédéral de la statistique (OFS)

4.5 Comparaison internationale

4.5.1 Introduction

Dans sa forme standardisée par Eurostat, la NAMEA permet de comparer des valeurs et des indicateurs au niveau international. Une telle comparaison poursuit deux objectifs. Tout d'abord, elle offre la possibilité de confronter les résultats NAMEA de la Suisse à ceux de pays similaires; il s'agit notamment d'établir si l'intensité des émissions de CO₂ afférentes aux activités économiques de la Suisse peut être considérée comme faible ou élevée. Ensuite, elle autorise une meilleure évaluation des données de la NAMEA suisse. Lorsque la comparaison internationale met en évidence de faibles écarts entre les pays et que la structure de la branche considérée y est analogue, la qualité est vraisemblablement bonne. Par contre, si l'on observe une forte dispersion des valeurs, soit ces écarts s'expliquent par des raisons telles que différences dans la structure, technologies, etc., soit la qualité des données suisses et/ou étrangères mérite d'être améliorée.

Pour effectuer la comparaison internationale, seules les émissions de CO₂ sont prises en considération. L'analyse comparative porte sur les valeurs suivantes:

- Intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée par branche: émissions de CO₂ (en kg) divisées par la valeur ajoutée brute (prix courants, en euro) par branche
- Part des émissions des transports par branche: pourcentage d'émissions de CO₂ dues aux transports par rapport au total des émissions de CO₂ par branche
- Intensité des émissions de CO₂ par emploi: émissions de CO₂ (en kg) divisées par le nombre d'emplois (exprimé en équivalents plein temps) par branche
- Intensité des émissions de CO₂ des ménages: émissions de CO₂ des ménages (en kg) divisées par le nombre de ménages

Compte tenu des données disponibles, la comparaison porte sur 25 branches ou groupes de branches NOGA²⁰. Ce sont donc essentiellement les sections NOGA (principaux groupes de branches économiques) qui ont été comparées. En ce qui concerne la section NOGA D (Industries manufacturières) qui s'avère déterminante pour les émissions de CO₂, le choix s'est porté sur une classification plus détaillée, et douze (groupes de) branches ont été considéré(e)s séparément.

Les six pays de référence ci-dessous ont été choisis parce qu'ils disposaient d'une NAMEA-CO₂ et qu'ils se prêtaient particulièrement bien à une comparaison avec la Suisse.

- Danemark
- Allemagne
- Pays-Bas
- Grande-Bretagne (seules les valeurs de l'année 2001 sont disponibles)
- Norvège (seules les valeurs de l'année 2000 sont disponibles)
- Italie (seules les valeurs de l'année 2000 sont disponibles)

D'emblée, les éléments suivants ont pu être constatés:

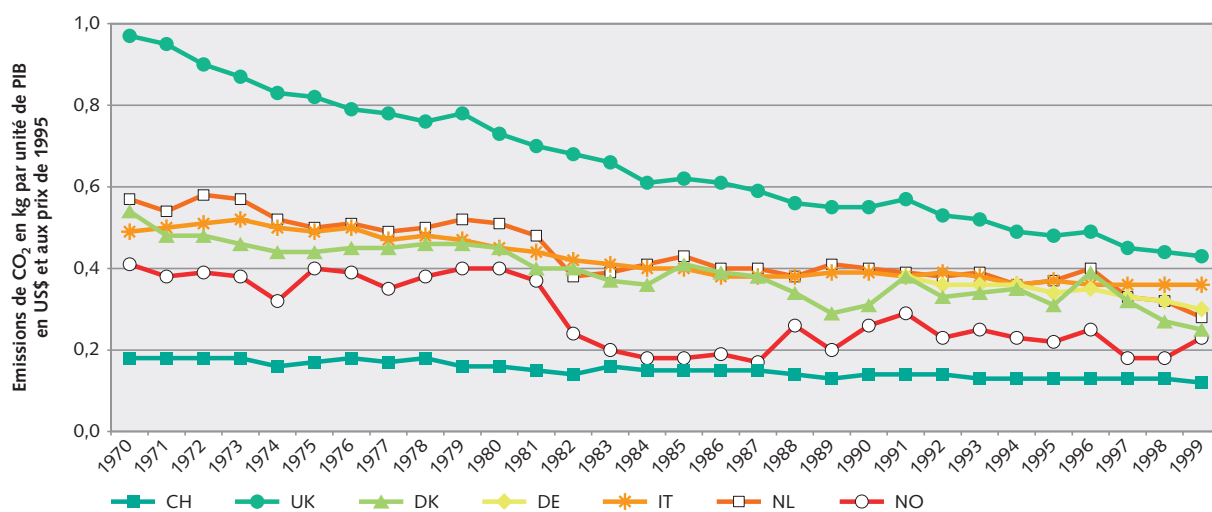
- Comparée aux pays considérés, la Suisse affiche une faible intensité d'émissions de CO₂ par unité de valeur ajoutée (total des émissions de CO₂ divisé par le produit intérieur brut (PIB); cf. la figure 21).

²⁰ La NOGA suisse 2002 est compatible jusqu'au 4^e degré (classe) de désagrégation avec la Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes (NACE). La compatibilité est donc totale pour les degrés 1 et 2 qui sont analysés ici.

- Si l'on considère l'évolution depuis 1970, il apparaît que le découplage des émissions de CO₂ par rapport au PIB a été plus faible en Suisse, contrairement aux autres pays. Ainsi les émissions de CO₂ par unité du PIB ont diminué de quelque 30% en Suisse entre 1970 et 1999, tandis que sur la même période les émissions relevées en Grande-Bretagne, au Danemark, en Norvège et aux Pays-Bas ont baissé de plus de 50%²¹. La Suisse reste cependant largement en tête. Quant aux autres pays, ils regagnent du terrain. Comme le montre la figure 22, cette évolution trouve davantage son origine dans la lente croissance du PIB que dans un léger recul des émissions de CO₂ en Suisse.

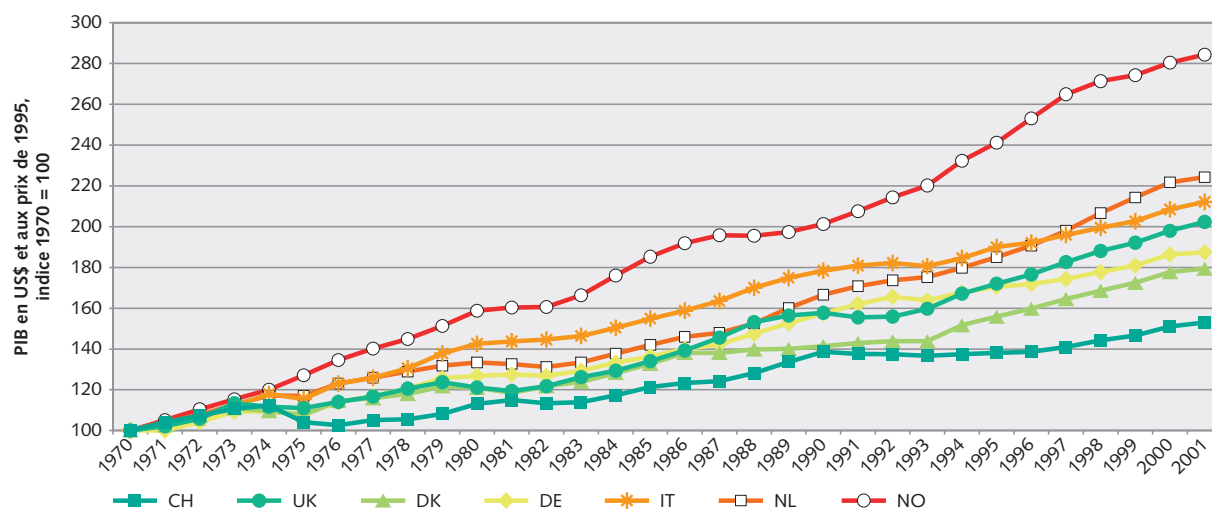
Evolution des émissions de CO₂ par unité de PIB en kg/US\$, de 1970 à 1999; source: Banque mondiale 2003

Fig. 21



Evolution du PIB en US\$ et aux prix de 1995, de 1970 à 2001, indice 1970 = 100; source: Banque mondiale 2003

Fig. 22



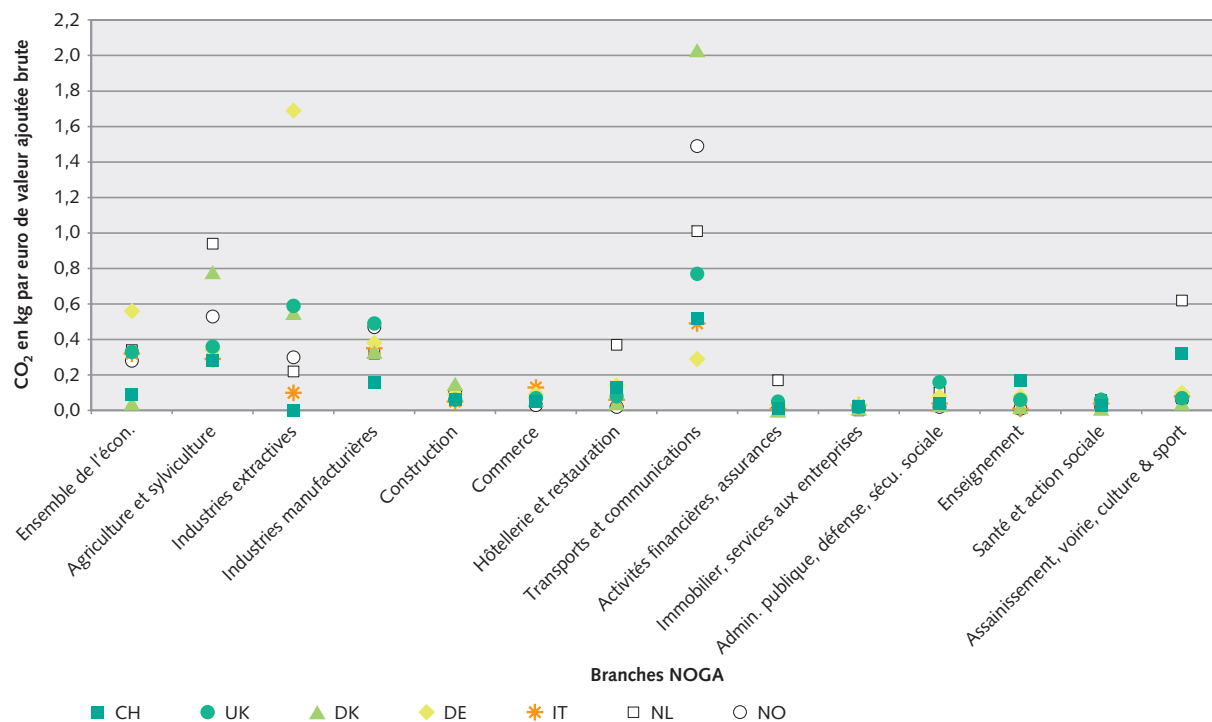
²¹ PIB exprimé en USD de 1995.

4.5.2 Résultats des branches économiques

La figure 23 présente l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée²² pour les diverses branches économiques dans les pays considérés (Suisse, Grande-Bretagne, Danemark, Allemagne, Italie, Pays-Bas et Norvège).

Intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée, par branche et en comparaison internationale (selon la NAMEA, en 2002; sans la production et distribution d'électricité, de combustibles gazeux et d'eau), échelle 0–1,2 kg CO₂/EUR

Fig. 23



© Office fédéral de la statistique (OFS)

On constate tout d'abord que les écarts relevés entre les pays en ce qui concerne l'intensité des émissions de CO₂ dans une branche donnée sont plutôt élevés. Selon les branches, les écarts-types varient entre 31%²³ (section NOGA D) et 137% (section NOGA J). Cette fourchette assez large peut s'expliquer par d'importantes différences entre les pays, la structure des branches économiques ou encore par des erreurs (systématiques) et une faible qualité des données.

Au regard de leurs émissions de CO₂ élevées et/ou de leur faible valeur ajoutée, les sections NOGA «Agriculture et sylviculture» (A+B), «Industries extractives» (C), «Industries manufacturières» (D) et «Transports et communications» (I) font partie des branches à forte intensité d'émissions de CO₂ par unité de valeur ajoutée.

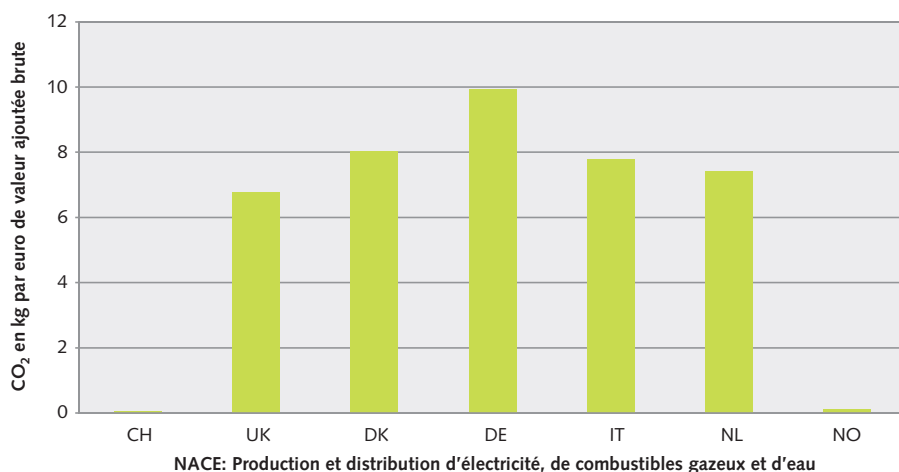
La figure 23 montre que, parmi les pays étudiés, la Suisse affiche, après le Danemark, la plus faible intensité d'émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée (t CO₂/EUR) avec 0,09 kg CO₂ par euro de valeur ajoutée brute. De même, les intensités d'émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée s'avèrent en Suisse inférieures à la moyenne dans la plupart des branches. Les sections H («Hôtellerie et restauration»), M («Enseignement») et O («Autres services collectifs et

²² A partir du point 4.5.2, tous les résultats du présent rapport se basent sur les données économiques fournies par l'OFS pour la Suisse ou par EUROSTAT pour les autres pays. Les données sur le PIB émanant de la banque mondiale sont utilisées exclusivement au point 4.5.1 afin de représenter l'évolution enregistrée depuis 1970.

²³ Exprimé en pourcentage de la moyenne.

personnels») de la NOGA font figure d'exception. S'agissant de la section M, le résultat enregistré par la Suisse s'explique par la valeur ajoutée comparativement très faible de cette branche²⁴. Quant à la forte intensité des émissions de la section O en Suisse, elle peut être due à la part importante représentée par les usines d'incinération (UIOM) dans la gestion des déchets, dont les émissions déterminent dans une large mesure les émissions totales de CO₂ de la section O. Pour ce qui est de la section H, le résultat est moins évident à expliquer. Les émissions de la section C (industries extractives) représentent en Suisse une quantité négligeable.

Intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée brute, en comparaison internationale: branche Production et distribution d'électricité, de combustibles gazeux et d'eau (selon la NAMEA, en 2002) Fig. 24



© Office fédéral de la statistique (OFS)

La figure 24 indique l'intensité des émissions de CO₂ rapportée à la valeur ajoutée pour la section E («Production et distribution d'électricité, de combustibles gazeux et d'eau») de la NOGA. Dans cette branche, les valeurs d'intensité sont plusieurs fois supérieures à celles des autres branches en raison de la consommation importante de combustibles. Les valeurs très basses enregistrées en Suisse et en Norvège méritent d'être relevées. Précisons que dans ces deux pays, l'électricité est produite presque exclusivement sans recourir à des énergies fossiles comme le charbon, le pétrole ou le gaz expliquent ce bas niveau d'émissions de CO₂.

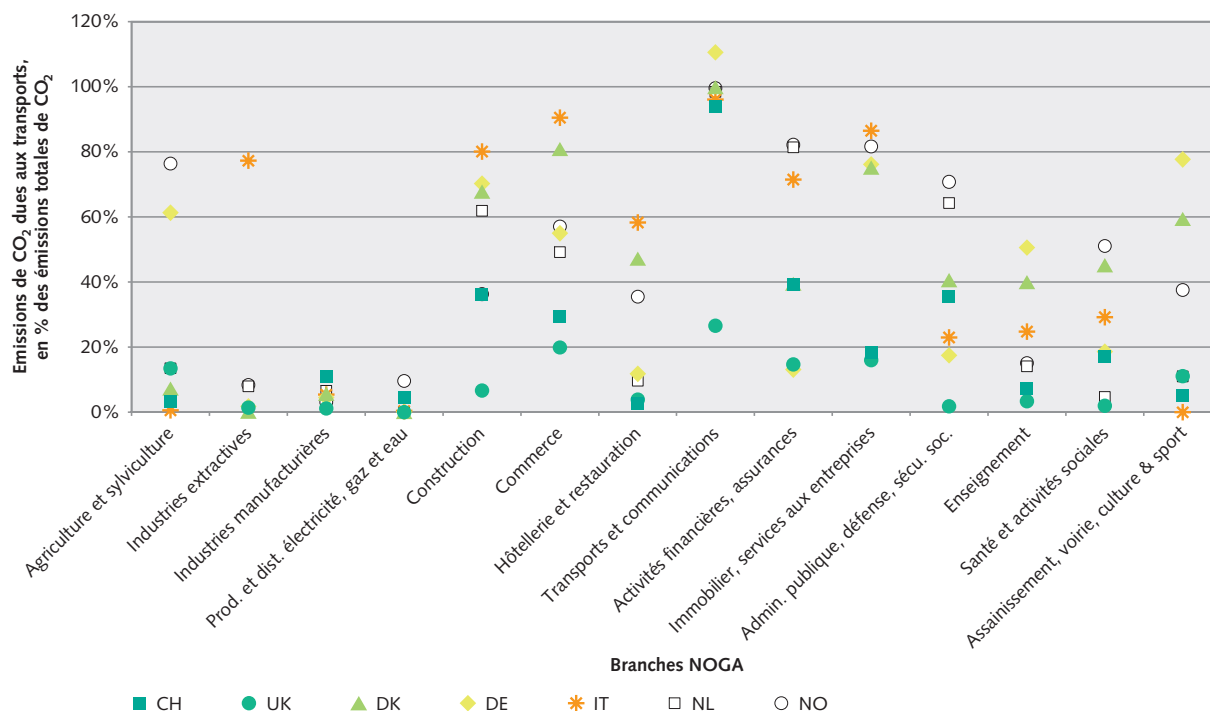
4.5.3 Importance des émissions des transports dans les branches économiques

La part des émissions de CO₂ dues aux activités de transport par rapport à l'ensemble des émissions de CO₂ par branche a déjà été étudiée au point 4.2.3. La figure 25 présente à nouveau les mêmes valeurs mais cette fois en comparaison internationale. Là aussi, on remarque d'emblée qu'il existe d'énormes différences entre les branches. On observe en outre que les pourcentages des pays sont relativement homogènes dans certaines branches et très dissemblables dans d'autres. Dans la plupart des branches, la Suisse se situe dans la moyenne des autres pays. Font figure d'exception les catégories «Industries manufacturières» (D) où la part affichée par la Suisse s'avère plus élevée que celles des autres pays, et «Hôtellerie et restauration» (H) où la Suisse enregistre la valeur la plus faible en comparaison internationale. En Suisse, la part des émissions dues aux transports est, toutes branches confondues, nettement inférieure à la moyenne. Ce constat s'explique surtout par le rôle important du transport par rail ainsi que par les distances relativement courtes du trafic national.

²⁴ A cet égard, il faut souligner que toutes les écoles publiques ne sont pas classées dans cette branche mais dans la catégorie «Administration publique» (75, section L).

Part des émissions dues aux transports dans les émissions totales de CO₂, par branche et en comparaison internationale (selon la NAMEA, en 2002)

Fig. 25



© Office fédéral de la statistique (OFS)

Lecture de la figure représentant la part des émissions de CO₂ dues aux transports, par branche et en comparaison internationale: les principales branches économiques (classées par section NOGA ou NACE) figurent en abscisse (axe des x). Quant aux pays, ils sont représentés à l'aide de symboles graphiques (voir la légende de la figure). Une valeur de 60% en ordonnée (axe des y) signifie que la part des émissions de CO₂ liées au transport correspond à 60% de la totalité des émissions de CO₂ d'une branche donnée (exemple: en Allemagne, le pourcentage des émissions de CO₂ imputables aux activités de transport dans l'agriculture et la sylviculture représente bien 60% de la totalité des émissions). Plus la valeur d'une branche ou d'un pays est élevée, plus la part des émissions de CO₂ dues aux activités de transport de la branche ou du secteur en question est importante.

Dans la branche «Transports et communications» (I), quantitativement de loin la plus importante, la quasi-totalité des émissions de CO₂ découle logiquement des activités de transport (près de 94%). Cette constatation vaut aussi pour les autres pays (à l'exception de la Grande-Bretagne)²⁵. En ce qui concerne les branches «Agriculture et sylviculture» ainsi que «Pêche» (A + B), la part des émissions de CO₂ dues aux transport en Suisse est très faible²⁶. Pour la majorité

²⁵ A la lecture des chiffres concernant l'Allemagne et la Grande-Bretagne, on peut mettre en doute la qualité des données fournies par Eurostat. Si l'on considère le secteur «Transports et communications» en Allemagne, les émissions imputables aux transports représentent plus de 100% de la totalité des émissions. Cette valeur est de 27% seulement en Grande-Bretagne (alors que tous les autres pays considérés enregistrent des parts supérieures à 93%). Il faut noter toutefois qu'en comparaison internationale, la Grande-Bretagne affiche des valeurs très faibles dans presque tous les secteurs. On peut en déduire que la méthode retenue par la Grande-Bretagne pour calculer la part des émissions dues aux transports diverge de celle utilisée par les autres pays.

²⁶ Pour mémoire: selon la NAMEA, l'ensemble des émissions générées par les véhicules agricoles et sylvicoles sont considérées comme des émissions off-road. Elles sont à classer dans les catégories «Autres utilisations de véhicules» et «Sources stationnaires» (et non dans les émissions des transports).

des pays de référence également, le pourcentage enregistré dans cette branche se situe en dessous de 15%. On peut s'étonner des valeurs élevées affichées par l'Allemagne et la Norvège. Il semble qu'elles soient dues aux activités de transport dans le secteur de la pêche. Etant donné que la Suisse ne dispose pas véritablement d'industries extractives, les émissions imputables aux transports dans ce secteur sont négligeables. Elles sont par contre élevées en Italie (près de 80%).

Dans la section «Industries manufacturières» (D), la part des émissions de CO₂ imputables aux transports en Suisse est légèrement supérieure à celle enregistrée dans les autres pays. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le rendement énergétique des combustibles de cette industrie est en Suisse élevé comparativement à celui des autres pays. Ainsi, les émissions de CO₂ provenant de sources stationnaires y seraient plus faibles et donc la part relative due au transport plus élevée. En comparaison internationale, la branche de la construction (F) se situe en milieu de classement avec une proportion d'émissions de CO₂ dues aux activités de transport de 36%. La branche «Commerce et réparation» (G) enregistre en revanche des valeurs inférieures à la moyenne. Un résultat qui se justifie vraisemblablement par le fait qu'en Suisse, les marchandises du commerce de gros transportées par rail représentent une part nettement plus grande.

Avec 3%, la part des émissions de CO₂ dues aux activités de transport de la branche «Hôtellerie et restauration» (H) se situe en Suisse au bas du classement international. On peut donc partir là aussi du principe que, comparés aux autres pays, les hôteliers et restaurateurs suisses transportent une proportion sensiblement plus importante de leurs marchandises par chemin de fer (dans la mesure où ces émissions n'ont pas été enregistrées dans d'autres branches). En Suisse, la branche «Enseignement» (M) affiche, en comparaison internationale et en terme d'émissions, des valeurs négligeables. Cela est dû au fait que les écoles publiques ne sont pas classées dans cette catégorie, mais dans l'administration publique (L). Cette branche comprend, outre l'administration publique dans son ensemble, la défense et les assurances sociales. La Suisse se situe ici au milieu de l'échelle. Enfin, la branche «Assainissement, voirie, culture & sport» (O) affiche elle aussi en comparaison internationale une très faible proportion d'émissions imputables aux transports. La plus large part d'émissions de CO₂ produites dans cette branche provient du secteur «Collecte et traitement des eaux usées et des déchets et autres services d'assainissement». En Suisse, la majeure partie des déchets est éliminée dans des usines d'incinération, tandis qu'à l'étranger d'autres solutions d'élimination sont utilisées (p. ex. décharges). Cette particularité explique pourquoi le pourcentage d'émissions de CO₂ émanant de sources stationnaires est particulièrement important en Suisse dans cette branche. En raison de cette forte proportion d'émissions stationnaires, celle imputables aux transports s'avère inférieure à la moyenne.

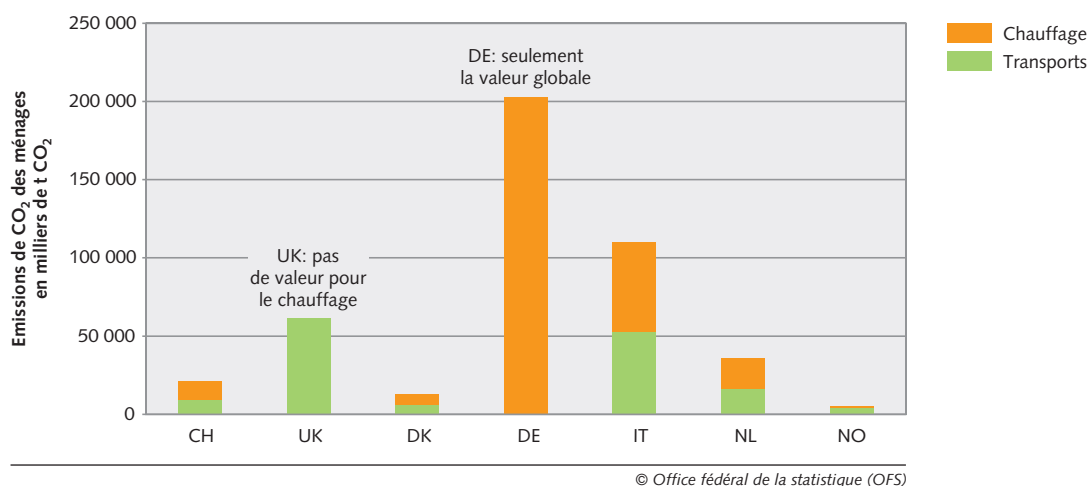
4.5.4 Résultats des ménages

La figure 26 présente en chiffres absolus les émissions des ménages dans les différents pays, en établissant une distinction entre les émissions de CO₂ dues au chauffage et au transport des ménages. Il faut noter que les trois grands pays que sont l'Allemagne, la Grande-Bretagne et l'Italie sont une nouvelle fois les principaux producteurs d'émissions. Dans tous les pays à l'exception de la Norvège, les émissions émanant du transport privé des ménages sont à peu près du même ordre que celles imputables au chauffage.

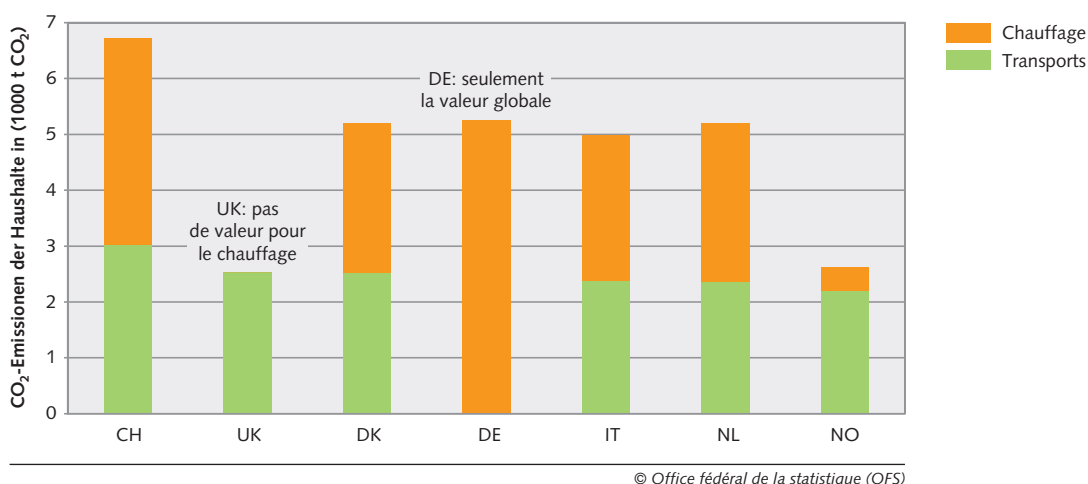
La figure 26 indique les émissions de CO₂ par ménage, en précisant celles dues au chauffage et celles dues aux transports.

Il apparaît que les ménages suisses obtiennent les résultats les plus élevés, aussi bien en ce qui concerne le chauffage que les transports. La différence avec les autres pays est particulièrement élevée dans les transports.

Emissions de CO₂ des ménages, en chiffre absolu et par pays, dues au chauffage et aux transports privés (selon la NAMEA, en 2002) Fig. 26



Emissions de CO₂ par ménage en t d'éq. CO₂ (selon la NAMEA, en 2002) Fig. 27



L'origine du niveau élevé des émissions de CO₂ imputables aux moyens de transport des ménages suisses est double:

- Tout d'abord, les taxes perçues sur les carburants et donc les prix des carburants (notamment de l'essence) sont en Suisse relativement bas comparés à ceux des autres pays européens. Les frais de carburant constituant une part importante des frais de transports, le bas niveau des prix implique des dépenses de transport sensiblement plus faibles. Ce qui incite à utiliser davantage les moyens de transport individuels motorisés, d'où un niveau élevé d'émissions de CO₂ dans le domaine des transports.
- Ensuite, la composition du parc automobile suisse est aussi à prendre en considération. La puissance moyenne ou la cylindrée moyenne des voitures de tourisme en Suisse se situe nettement au dessus de la moyenne européenne. En 2002, la puissance moyenne des voitures neuves était de 100 kW en Suisse, mais seulement de 77 kW dans l'Union européenne (Italie 68 kW, Pays-Bas 77 kW, Danemark 78 kW, Grande-Bretagne 79 kW, Allemagne 85 kW, Norvège 83 kW)²⁷. Cette différence de puissance a pour conséquence une consommation moyenne de

²⁷ Source: European Automobile Manufacturers Association, ACEA, www.acea.be

carburant plus forte et donc des émissions de CO₂ plus élevées. En 2001, la consommation moyenne de carburant des voitures de tourisme en Suisse se situait à 8,3 litres/100 km, mais seulement à 6,7 litres/100 km dans l'Union européenne.

En ce qui concerne le chauffage des habitations également, la Suisse est également en tête, bien que les différences avec les autres pays soient moins marquées. Deux raisons expliquent ce constat:

- Contrairement au secteur des transports, la combinaison des agents énergétiques joue un rôle décisif pour déterminer l'intensité des émissions de CO₂ des ménages pour se chauffer. En Suisse, les dépenses de chauffage des ménages se répartissent comme suit entre les différents agents énergétiques: 51 % pour le gaz, 37 % pour le mazout, 4 % pour le charbon et 8 % pour le chauffage à distance (sans compter les dépenses pour l'électricité).

Les exigences suisses en matière de surface d'habitation et de confort (température ambiante) sont assez élevées. Ce besoin accru en énergie se traduit par de plus fortes émissions imputables au chauffage.

- Par ailleurs, les prix des combustibles exercent une influence sur les émissions de CO₂ des ménages dans le domaine du chauffage des habitations. En Suisse, les taxes sur les combustibles et donc aussi les prix sont relativement modérés, ce qui favorise une forte consommation et une hausse des émissions de CO₂.

Il convient de souligner que les émissions dues à la production de courant à partir d'énergies fossiles pour le chauffage électrique sont classées dans la branche E «Production et distribution d'électricité, de combustibles gazeux et d'eau» et non dans les ménages.

5 Conclusions concernant une NAMEA-GES suisse

5.1 Conclusions sous l'angle de la politique climatique

La NAMEA-GES est un instrument statistique novateur qui combine de façon méthodique et cohérente des éléments de la compatibilité nationale avec les valeurs relatives aux émissions de gaz à effet de serre. Le recours aux instruments économiques étant essentiel pour atteindre les objectifs fixés en matière de politique environnementale et notamment climatique, on peut en déduire qu'un instrument qui fait ainsi le lien entre les secteurs de l'économie et de l'écologie s'avérera très précieux.

De premières analyses montrent que la NAMEA-GES peut fournir des informations pertinentes au niveau de la politique climatique. Si l'on veut atteindre les objectifs fixés pour la Suisse dans le cadre du Protocole de Kyoto ou, beaucoup plus ambitieux encore, si l'on entend contribuer à stabiliser à long terme la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, il faut mettre en place un système économique qui garantisse tant le bien-être de la population que l'emploi tout en réduisant la production d'émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile. Du point de vue de la politique climatique, une poursuite de la diminution de l'intensité des gaz à effet de serre rapportée à la valeur ajoutée ou à l'emploi, et plus encore des émissions absolues de GES, dans toutes les branches économiques, serait à saluer. S'agissant des branches affichant en Suisse une forte intensité de gaz à effet de serre, on pourrait par ailleurs analyser les valeurs de référence étrangères et déceler sur cette base d'éventuels potentiels d'amélioration. La NAMEA-GES a également pour avantage d'affecter précisément à chaque branche les émissions de ses activités de transport. Ces informations permettront de donner de nouvelles impulsions à la gestion des transports pour compte propre et des transports pour compte d'autrui dans le cadre de la politique climatique.

Mais les données contenues dans la NAMEA-GES ne revêtent pas seulement un intérêt particulier pour les pouvoirs publics. Le couplage cohérent et méthodique de valeurs d'émissions avec des indicateurs économiques devrait aussi susciter l'intérêt des milieux de l'économie. Pour les représentants de branches, pour ceux de l'Agence de l'énergie pour l'économie et pour leurs membres, il peut être en effet très intéressant de suivre l'évolution des chiffres absolus ainsi que des intensités relatives et de connaître les bons ou mauvais résultats obtenus dans une branche donnée en matière de (dé)couplage entre croissance et nuisances environnementales. Etablir des comparaisons avec d'autres branches présentant des caractéristiques similaires ou avec la même branche dans les pays voisins permet également de tirer des enseignements orientés sur la pratique. Malgré les différences méthodologiques existant entre la NAMEA-GES et les autres inventaires des gaz à effet de serre, il est tout à fait envisageable que la NAMEA-GES soit à l'avenir utilisée comme un instrument auxiliaire, p. ex. lors de la définition d'objectifs pour certaines branches dans le cadre de la loi sur le CO₂.

Enfin, cet outil statistique peut aussi fournir des renseignements précieux à certaines entreprises. En établissant notamment une comparaison avec les valeurs agrégées de leur branche, ils obtiendront des indications sur la position de leur entreprise au sein de la branche. Dans cette optique, la qualité des données sur les émissions devra toutefois encore être améliorée.

Si elles fournissent de premiers éléments intéressants, les analyses effectuées jusqu'à présent sur la base de la NAMEA-GES ne peuvent encore donner de réponses définitives.

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre en Suisse recense, conformément aux directives de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et

du Protocole de Kyoto, la totalité des émissions de gaz à effet de serre en se limitant au territoire national. Or, il ne faut pas perdre de vue que la politique climatique est aussi une question globale. Dans cette perspective, les émissions indirectes de GES, qui sont «cachées» dans la consommation intermédiaire et les importations et proviennent d'autres branches ou de l'étranger, devraient être prises en compte. Les développements futurs de la NAMEA-GES devraient permettre de procéder à de telles analyses et permettre de faire prendre en compte ce facteur dans la politique climatique nationale. Les possibilités de développement allant dans ce sens sont passées en revue au point 6.3.

5.2 Conclusions sous l'angle de la statistique publique

L'emploi de la NAMEA-GES s'est largement répandu en Europe ces dernières années et est encouragé par Eurostat, l'office statistique de l'UE. Il faut s'attendre à ce qu'elle gagne encore en importance ces prochaines années. A cet égard, et dans la perspective d'une uniformisation des outils statistiques à l'échelle européenne, la compilation d'une première NAMEA-GES pour la Suisse est à saluer.

Les expériences des pays européens montrent qu'il est possible d'harmoniser les modes de communication à ce niveau. Il serait toutefois souhaitable à moyen terme de coordonner au moins partiellement les différentes statistiques. Cette approche s'avérerait payante à plus d'un titre, non seulement sur le plan de la communication mais aussi de la mise à jour régulière des statistiques (cf. aussi point 6.1).

Comme cela a été expliqué au point 2.2., il existe en Suisse d'autres outils statistiques pertinents pour orienter la politique climatique, comme l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de l'OFEV et la statistique globale de l'énergie de l'OFEN. Ces instruments utilisent cependant des méthodes et des formes de représentation différentes. On observe donc parfois des divergences considérables entre les valeurs des émissions totales. Ainsi, pour l'année 2002, l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre indique près de 43,6 mio. de tonnes d'émissions totales de CO₂ (sans modification des puits de CO₂) tandis que la NAMEA-GES annonce 53,4 mio. de tonnes de CO₂ (CO₂ seulement). Cet écart de l'ordre de 20% s'explique par les différences méthodologiques des deux statistiques. Dans le cas de la NAMEA-GES, le trafic aérien international représente environ 5 à 6 mio. de tonnes d'émissions de CO₂ (émissions en Suisse et à l'étranger des résidents suisses)²⁸. En outre, la NAMEA-GES recense quelque 5,3 mio. de tonnes d'équivalents de CO₂ liés à l'utilisation de biomasse comme combustible. Ces émissions n'apparaissent pas dans l'inventaire de l'OFEV car elles sont climatiquement neutres. Ces différences ainsi que d'autres plus petites sont à l'origine de l'écart observé entre les deux statistiques (cf. aussi tableau 1), qui n'en sont pas moins tout à fait cohérentes du point de vue méthodologique.

Pour éviter toute confusion, il faut donc signaler clairement les différences méthodologiques et distinguer les objectifs poursuivis par chaque statistique lors de la communication des résultats.

²⁸ Dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, les émissions relatives au trafic aérien international sont certes aussi recensées – sous une forme un peu différente – comme «International Bunkers», mais elles ne sont pas ajoutées au total des émissions et ne sont donc pas pertinentes pour le Protocole de Kyoto.

Notons que dans la présente NAMEA-GES la répartition des émissions totales entre les branches économiques est en général entachée d'incertitudes qui doivent être considérées lors de l'interprétation des résultats. La présente NAMEA-GES a par conséquent un caractère illustratif et ne constitue pas encore un recueil de données consolidé. En particulier, les nouveaux relevés sur la consommation finale d'énergie dans l'industrie et les services en 2002 et en 2003 effectués en parallèle par l'OFEN n'ont pas encore été pris en compte.

6 Perspectives et besoins d'approfondissements

Ci-après sont rassemblés quelques observations et suggestions résultant des travaux effectués sur la NAMEA. Il s'agit de propositions qui devront être examinées plus avant.

6.1 Améliorations possibles

Les analyses réalisées dans le cadre de la NAMEA-GES se fondent entre autres sur un tableau entrées-sorties (TES) de 1995 (et plus précisément sur les données relatives à la consommation d'énergie par branche économique qui ont été relevées pour le calcul du TES de 1995). Les calculs de la NAMEA-GES partent de l'hypothèse simplificatrice que la structure (pourcentages) de la consommation d'énergie par branche n'a pas évolué depuis 1995. En outre, la qualité de ces informations ne semble pas correctement documentée. Ces données de base sont suffisantes, il est vrai, pour la réalisation de premiers calculs. Pour la compilation des futures NAMEA-GES, il conviendrait toutefois d'actualiser périodiquement (p. ex. sur une base pluriannuelle) les données permettant une répartition fine de la consommation d'énergie entre les branches. Il serait alors possible d'établir une NAMEA-GES annuelle à partir des émissions des groupes de branches figurant dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et la répartition de la consommation d'énergie entre chaque branche, obtenue par interpolation.

Un autre élément précieux pour les améliorations futures pourrait être l'enquête actuellement menée par l'OFEN sur la consommation d'énergie finale dans l'industrie et les services pour 2002 et 2003 sur la base d'échantillons et d'extrapolations par rapport au nombre d'emplois. Grâce à cette étude, de nouvelles données de base seront disponibles.

Les données nécessaires pour compiler une NAMEA-GES sont actualisables de deux façons:

- *Variante la plus simple:* actualisation des relevés sur la consommation d'énergie par branche. Des synergies entre le développement de la statistique globale de l'énergie et l'inventaire des gaz à effet de serre ainsi que la nouvelle enquête sur la consommation finale d'énergie dans l'industrie et les services de l'OFEN devraient être recherchées.
- *Variante la plus complexe:* il faut savoir qu'une NAMEA-GES qui n'est pas basée sur un TES ne permet pas de réaliser certaines analyses et applications importantes (p. ex. calculer les émissions de gaz à effet de serre «importées» dans une branche depuis une autre branche ou un autre pays). Elle ne peut donc pas être pleinement utilisée. Si l'on veut bénéficier de telles fonctionnalités, il est indispensable que le TES soit actualisé régulièrement (p. ex. sur une base pluriannuelle).

A cet égard, la nouvelle version du tableau entrées-sorties suisse (année 2001) qui est en cours d'élaboration à la chaire de physique environnementale et au Centre for Energy Policy and Economics de l'EPFZ constitue un important travail préparatoire.

La présente NAMEA-GES se fonde sur plusieurs hypothèses qui sont présentées dans un rapport technique séparé. Cependant, il n'a pas été possible de fournir dans son intégralité la nécessaire mais très volumineuse documentation relative aux hypothèses et aux étapes de calcul. En vue d'une compilation régulière de la NAMEA-GES, ces hypothèses et étapes de calcul devraient pourtant être clairement documentées et validées. Dans cette optique, un rapport pourrait être rédigé sur le modèle du National Inventory Report (NIR), qui documente l'inventaire suisse des émissions de gaz à effet de serre selon le Common Reporting Format (CRF) de la CCNUCC. Dans ce docu-

ment seraient présentés en détail les hypothèses, les sources de données, les méthodes de calcul et les incertitudes. La NAMEA-GES serait ainsi suffisamment documentée pour permettre une publication régulière au plan international.

6.2 Fréquence des relevés de la NAMEA-GES et séries chronologiques

Pour déterminer la fréquence d'actualisation la plus judicieuse pour la NAMEA-GES, il convient de distinguer entre actualisation complète et légère (pour des structures de données identiques).

Dans le cas d'une *actualisation complète*, les informations d'ordre structurel et les algorithmes de calcul de la NAMEA-GES doivent être examinés d'un œil critique. A cet égard, une actualisation complète semble indiquée dans la mesure où le TES est lui aussi actualisé avec la même périodicité. Compte tenu de l'effort que cela représente, nous recommandons de procéder à une actualisation complète de la NAMEA-GES et du TES tous les cinq ans seulement.

Pendant la période intermédiaire, on peut envisager, à moindre effort, d'effectuer chaque année une mise à jour légère de la NAMEA-GES. Il s'agirait ainsi d'actualiser, en conservant les mêmes données structurelles, les valeurs de chaque branche sur la base de l'inventaire des gaz à effet de serre dressé annuellement par la Confédération. Les émissions tirées des catégories de l'inventaire des gaz à effet de serre seraient attribuées précisément aux branches de la NAMEA-GES sur la base des valeurs de référence relevées dans le dernier TES. Un intervalle d'une année entre chaque mise à jour paraît judicieux et raisonnable du point de vue de l'effort. La compilation annuelle d'une NAMEA-GES faciliterait aussi les comparaisons internationales car de nombreux pays européens comme le Danemark, l'Allemagne, l'Irlande, les Pays-Bas et la Grande-Bretagne publient leurs NAMEA à ce rythme.

Poursuivre l'analyse temporelle réalisée pour les années 1990, 1995 et 2002 semble souhaitable, en particulier pour déceler assez tôt les évolutions et nouvelles tendances, définir en temps voulu la politique climatique, offrir une vue d'ensemble de la situation mais aussi de faciliter la communication. Il faut noter toutefois que la présente série chronologique se fonde pour l'essentiel sur le TES de 1995. Ainsi, les conditions nécessaires aux analyses temporelles sont en principe les mêmes que celles nécessaires à l'actualisation de la NAMEA-GES: elles n'ont de sens que si la répartition précise de la consommation d'énergie par branche (transports compris; p. ex. au moyen du TES) est mise à jour avec une certaine régularité.

Compte tenu des données disponibles et des travaux déjà accomplis, il semble souhaitable de poursuivre la série chronologique de 1995, de 2000 et de 2002 à un rythme annuel.

6.3 Analyses plus poussées sur la base de la NAMEA-GES

Dans le cadre des discussions politiques portant sur les mesures de préservation du climat, sur la fixation d'objectifs de réduction et sur l'attribution de droits d'émission, ce sont avant tout les émissions directes de GES sur les lieux de production ou au sein des ménages qui sont considérés. Mais cette approche très locale ne tient compte que partiellement de la complexité des chaînes de production actuelles. Or, la totalité de l'empreinte écologique laissée par les produits et services sous forme de gaz à effet de serre est de plus en plus en ligne de mire. Il ne faut donc pas prendre uniquement le processus de fabrication en considération mais aussi les émissions de GES de l'ensemble du cycle de production en Suisse comme à l'étranger, y compris les consommations intermédiaires, l'extraction de matériaux, le prétraitement, la distribution, etc. Les données de base disponible sur cette «énergie grise» de la consommation intermédiaire est relativement mince et se limite à des analyses du cycle de vie «bottom-up» de certains produits.

La NAMEA-GES établie dans la présente étude et associée à une version actualisée du TES²⁹, devrait toutefois permettre de disposer d'un instrument performant pour évaluer selon une approche «top-down» les émissions GES importées d'une branche à une autre ou provenant de l'étranger (en d'autres termes les émissions grises GES d'une branche). Un jeu de données complet serait ainsi disponible pour quantifier ce type d'empreinte climatique pour chaque branche. Elle pourrait être validée par les études «bottom-up» menées jusqu'à présent et contribuer de manière décisive au débat politique sur les objectifs climatiques.

Mais le TES constitue là encore le point d'achoppement: sans son actualisation périodique, la modélisation censée permettre l'évaluation des émissions de GES grises serait trop entachée d'incertitudes et donc de peu d'intérêt.

6.4 Diffusion et utilités futures

Publiée à intervalles réguliers (dans l'idéal chaque année), la NAMEA-GES constituera un élément à part entière de la statistique fédérale. Elle occupera une place centrale dans les comptes de l'environnement de la Suisse et complétera les statistiques sur l'énergie et le climat. Comme nous l'avons déjà mentionné, il faut s'attendre à ce que les résultats de la NAMEA-GES suscitent l'intérêt d'un large public composé de représentants des milieux de la recherche, de l'administration, de la politique et de l'économie qui sont confrontés à la problématique de l'environnement en général et à celle du climat en particulier.

Conclusion

Enfin, rappelons à nouveau les avantages qu'offrira la NAMEA-GES une fois les travaux d'approfondissements, d'extension et de communication réalisés. Cet outil statistique livrera tout d'abord de nouveaux éléments pour la prise de décision dans les domaines de la politique et de l'économie. En associant de manière systématique et cohérente des données économiques et des valeurs d'émissions, il pourra ainsi jouer un rôle décisif dans la définition de la future politique climatique. Ensuite, grâce à la diffusion régulière de ses résultats, la NAMEA-GES constituera non seulement un support de décision appréciable, mais permettra aussi de sensibiliser les entreprises et les ménages aux questions de politique climatique au niveau national et international.

²⁹ Une nouvelle version du tableau entrée-sorties suisse (pour l'année 2001) est en cours de réalisation à la chaire de physique environnementale et au Centre for Energy Policy and Economics de l'EPFZ.

Bibliographie

ACEA und auto-schweiz (Vereinigung Schweizer Automobil-Importeure), www.autoschweiz.ch

ARE/BFS 2000: Mobilität in der Schweiz – Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten

Basics 2004: CO₂-Emissionen 1990-2003 von Industrie und Dienstleistungen. Teil Industrie. Kurzdokumentation, Basics AG, September 2004, Zürich.

Carbotech 2005: Swiss Greenhouse Gas Inventory 2004: PFCs, HFCs and SF₆ Emissions, internal report SAEFL, 13.01.2005, Basel.

CEPE 2004: CO₂-Emissionen 1990-2003 von Industrie und Dienstleistungen. Teil Dienstleistungen. Dokumentation zu Handen des BUWAL, Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), Aebischer, B., Catenazzi, G., Kaufmann, M., Oktober 2004, Zürich.

European Automobile Manufacturers Association, ACEA, www.acea.be

Eurostat 2001: NAMEAs for air emissions. Results of pilot studies. Eurostat, 2001.

Eurostat 2003: NAMEA for Air Emissions Compilation Guide, Draft version. Eurostat, August 2003.

FHSO/EBP 2004: Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung: Findet eine Entkopplung statt? Schlussbericht zuhanden des BUWAL, Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz und Ernst Basler + Partner AG, Juli 2004.

IEA 2000a: The IEA Energy Indicators effort. Increasing the understanding of the energy/emissions link. Schipper, L., Unander, F., Marie-Lilliu, C., November 2000, Den Haag.

IEA 2000b: Energy Use in the Netherlands in an International Perspective: Comparison of Trends through the Mid 1990s. Schipper, L. et al., IEA, Paris, 1999.

IEA 1999: Trends in Norwegian Stationary Energy Use: an International Perspective. Unander, F., Schipper, L., IEA, Paris, und NVE, Oslo, 1999.

OECD 2002a: Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), General Secretariat, Mai 2002.

OECD 2002b: OECD Environmental Data. Compendium 2002. OECD, 2002, Paris.

OFEFP 2004: Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto Protokoll. Bern, 2004.
http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/oekonomie/klima/daten/co2-statab8_04/1.pdf

OFEFP 2005a: Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990-2003, National Inventory Report 2005, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL/BUWAL), INFRAS/Ernst Basler & Partner, Berne, 14. April 2005.

OFEFP 2005b: Swiss Greenhouse Gas Inventory 2003, Submission 2005, Common Reporting Format, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL/BUWAL), Berne, April 2005.

Weltbank 2003: World Development Indicators CD-Rom. The World Bank, Washington 2003.

Annexe 1: Structure des branches de la NAMEA-GES

T 5 Structure des branches utilisée dans la NAMEA-GES

Section NOGA	Division NOGA	Titre
A, B	1-5	Agriculture, chasse et sylviculture, pêche et aquaculture
C	10-14	Industries extractives
D	15-16	Industries alimentaires, industries des boissons et du tabac
	17	Industrie textile
	18	Industrie de l'habillement
	19	Industrie du cuir et d'articles en cuir
	20	Travail du bois et fabrication d'articles en bois, en liège, vannerie et sparterie (sans la fabrication de meubles)
	21	Industrie du papier, du carton et de leurs dérivés
	22	Edition, impression
	23-24	Cokéfaction, raffinage de pétrole, traitement de combustibles nucléaires; industrie chimique
	25	Fabrication d'articles en caoutchouc et en matières plastiques
	26	Fabrication de verre et d'articles en verre, en céramique, transformation de la pierre et de la terre
	27	Métallurgie
	28	Travail des métaux
	29	Fabrication de machines et d'équipement
	30-33	Fabrication de machines de bureau, d'appareils informatiques et d'équipements pour le traitement des données; électronique, mécanique de précision, optique
	34	Industrie automobile
	35	Fabrication d'autres moyens de transport
	36	Fabrication de meubles, de bijoux, d'instruments de musique, d'articles de sport, de jeux, de jouets et d'autres produits
	37	Récupération
E	40-41	Production et distribution d'électricité, de combustibles gazeux et d'eau
F	45	Construction
G	50-52	Commerce, entretien et réparation de véhicules automobiles et d'articles domestiques
H	55	Hôtellerie et restauration
I	60-62	Transports terrestres, transports par conduites, transports par eau, transports aériens
	63	Services auxiliaires des transports, activités des entreprises de transport
	64	Poste et télécommunications
J	65-67	Activités financières; assurances (sans la sécurité sociale); activités auxiliaires qui y sont liées
K	70-74	Activités foncières et immobilières; location de biens meubles; services aux entreprises
L	75	Administration publique, défense, sécurité sociale
M	80	Education et enseignement
N	85	Santé, affaires vétérinaires et action sociale
O	90	Collecte et traitement des eaux usées et des déchets et autres services d'assainissement
	91-92	Représentation d'intérêts ainsi qu'associations religieuses et diverses; activités culturelles, sportives et récréatives
O-P	93-95	Autres services; ménages avec personnel domestique

Annexe 2: Principaux résultats de la NAMEA-GES 2002 pour la Suisse

T 6 Agrégats économiques, émissions de CO₂, de non-CO₂ et émissions totales par branche NOGA et intensité correspondante par fr. de valeur ajoutée. Rem.: aux 27,447 mio t d'émissions de CO₂ imputables aux branches, il faut ajouter 4,55 mio t de CO₂ issues de la combustion de biomasse utilisée comme combustible. (légende de la qualité des données des émissions de CO₂: bonne (en gras), moyenne (normal), faible (en italique). «IE»: émissions contenues ailleurs)

NOGA	Titre	Prix courants			Emplois	Emissions		Intensité des émissions				
		Valeur de la production brute (VPB)	Valeur ajoutée brute (VAB)	Consommation intermédiaire (CI)		CO ₂	Total non-CO ₂	Total GES	CO ₂ / VAB	Non-CO ₂ / VAB	Total GES / VAB	
		en mio CHF			Equival. plein temps		milliers t d'éq. CO ₂		kg d'éq CO ₂ /CHF			
A-B 01-05	Agriculture & sylviculture	13 011	5 693	7 318	138 338	1 082	5 483,8	6 566	0,190	0,963	1,153	
C 10-14	Industries extractives	1 516	769	747	4 452	0	0,4	0	0,000	0,001	0,001	
D 15-16	Industries alimentaires & tabac	29 215	8 866	20 348	60 415	807	10,4	818	0,091	0,001	0,092	
D 17	Industrie textile	2 682	1 096	1 585	12 564	223	4,4	227	0,203	0,004	0,207	
D 18	Industrie de l'habillement	1 601	379	1 222	5 897	32	0,7	33	0,085	0,002	0,087	
D 19	Industrie du cuir	346	119	227	1 837	36	0,4	36	0,302	0,004	0,306	
D 20	Fabric. d'articles en bois, en liège, vannerie et sparterie	6 850	2 851	3 999	35 329	138	3,3	141	0,048	0,001	0,050	
D 21	Industrie du papier & carton	4 826	1 748	3 078	14 027	534	3,9	538	0,306	0,002	0,308	
D 22	Edition & impression	11 150	5 233	5 917	45 960	160	10,1	170	0,031	0,002	0,033	
D 23-24	Raffinage de pétrole, ind. chimique	49 050	14 504	34 546	63 884	1 687	138,6	1 825	0,116	0,010	0,126	
D 25	Fabric. articles en caoutchouc & en plastique	6 254	2 618	3 635	22 935	64	2,3	66	0,024	0,001	0,025	
D 26	Fabric. de verre, transformation de la pierre et de la terre	4 923	2 043	2 880	18 178	3 745	40,0	3 785	1,833	0,020	1,853	
D 27	Métallurgie	4 071	1 692	2 379	15 824	456	94,1	550	0,270	0,056	0,325	
D 28	Travail des métaux	15 909	7 883	8 026	79 039	0	4,8	5	0,000	0,001	0,001	
D 29	Fabric. de machines et d'équipements	30 153	12 052	18 101	101 694	574	28,4	603	0,048	0,002	0,050	
D 30-33	Machines de bureau, mécanique de précision, optique	46 946	16 700	30 246	135 430	340	102,2	442	0,020	0,006	0,026	
D 34	Industrie automobile	1 372	471	901	4 891	28	1,1	29	0,059	0,002	0,061	
D 35	Fabric. d'autres moyens de transport	3 572	1 109	2 463	11 278	64	1,4	65	0,057	0,001	0,059	
D 36	Fabric. de meubles, jouets et d'autres produits	5 322	2 203	3 119	24 898	71	2,3	73	0,032	0,001	0,033	
D 37	Récupération	1 248	411	837	3 463	0	21,2	21	0,000	0,052	0,052	
E 40-41	Prod. & distrib. d'électricité, gaz et eau	23 445	10 340	13 104	23 085	389	329,8	718	0,038	0,032	0,069	
F 45	Construction	46 815	23 599	23 216	270 408	937	33,6	970	0,040	0,001	0,041	
G 50-52	Commerce	83 582	55 830	27 751	517 225	1 797	47,7	1 845	0,032	0,001	0,033	
H 55	Hôtellerie et restauration	20 733	11 321	9 412	180 815	1 008	13,9	1 022	0,089	0,001	0,090	
I 60-62	Transports terrestres, par conduites, par eau et aériens	22 549	10 399	12 150	100 149	7 854	106,2	7 960	0,755	0,010	0,765	
I 63	Services auxil. des transp., activités des entrep. de transp.	10 766	4 202	6 564	41 713	67	3,2	70	0,016	0,001	0,017	
I 64	Poste et télécommunications	24 846	12 464	12 382	73 568	163	8,6	171	0,013	0,001	0,014	
J 65-67	Activités financières, assurances	100 478	59 429	41 050	190 594	300	35,4	335	0,005	0,001	0,006	
K 70-74	Activités immobilières, services aux entreprises	77 186	46 187	30 999	335 309	665	82,5	747	0,014	0,002	0,016	
L 75	Admin. publique, défense, sécurité sociale	61 992	45 778	16 213	120 853	1 191	38,1	1 229	0,026	0,001	0,027	
M 80	Education et enseignement	4 381	2 705	1 675	175 954	310	3,0	313	0,115	0,001	0,116	
N 85	Santé & action sociale	35 219	24 395	10 824	307 946	487	44,9	532	0,020	0,002	0,022	
O 90	Collecte & traitement eaux usées et déchets, assainissement	1 844	896	948	13 427	1 851	494,1	2 345	2,066	0,551	2,618	
O 91-92	Représentation d'intérêts, associations relig. et diverses, activ. culturelles, sportives et récréatives	14 255	5 962	8 293	63 777	335	7,6	343	0,056	0,001	0,058	
O-P 93-95	Autres services, ménages avec personnel domestique	4 371	3 370	1 001	57 485	53	14,0	67	0,016	0,004	0,020	
O	Non attribuable	35 727	30 416	5 311	0	0	0,0	0	--	--	--	
Total (ou moyenne)		808 203	435 734	372 468	3 272 639	27 447	7 216,4	34 663	0,063	0,017	0,080	

T 7 Agrégats économiques, émissions de non-CO₂ par gaz autre que le CO₂ et intensité de non-CO₂ par fr. de valeur ajoutée.
(légende de la qualité des données des émissions de CO₂: bonne (en gras), moyenne (normal), faible (en italique))

NOGA	Titel	Prix courants			Emplois	Emissions					Intensité des émissions	
		Valeur de la production brute (VPB)	Valeur ajoutée brute (VAB)	Consommation intermédiaire (CI)		N ₂ O	CH ₄	HFCs	PFCs	SF ₆	Total non-CO ₂	non-CO ₂ / VAB
		en mio CHF			EPT	milliers t d'éq. CO ₂					kg d'éq. CO ₂ / CHF	
A-B	01-05	13 011	5 693	7 318	138 338	2 549,0	2 929,4	5,3	0,0	0,1	5 483,8	0,963
C	10-14	1 516	769	747	4 452	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,001
D	15-16	29 215	8 866	20 348	60 415	2,7	1,1	6,5	0,0	0,1	10,4	0,001
D	17	2 682	1 096	1 585	12 564	2,8	0,2	1,4	0,0	0,0	4,4	0,004
D	18	1 601	379	1 222	5 897	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,7	0,002
D	19	346	119	227	1 837	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,004
D	20	6 850	2 851	3 999	35 329	1,0	0,2	2,1	0,0	0,0	3,3	0,001
D	21	4 826	1 748	3 078	14 027	1,1	1,1	1,7	0,0	0,0	3,9	0,002
D	22	11 150	5 233	5 917	45 960	6,2	0,3	3,5	0,0	0,1	10,1	0,002
D	23-24	49 050	14 504	34 546	63 884	114,5	10,6	12,9	0,4	0,2	138,6	0,010
D	25	6 254	2 618	3 635	22 935	0,5	0,1	1,7	0,0	0,0	2,3	0,001
D	26	4 923	2 043	2 880	18 178	26,5	4,5	5,2	0,0	3,8	40,0	0,020
D	27	4 071	1 692	2 379	15 824	1,6	0,7	2,0	10,9	78,9	94,1	0,056
D	28	15 909	7 883	8 026	79 039	0,0	0,0	4,7	0,0	0,1	4,8	0,001
D	29	30 153	12 052	18 101	101 694	4,2	0,6	23,4	0,0	0,2	28,4	0,002
D	30-33	46 946	16 700	30 246	135 430	2,5	0,4	11,3	22,1	66,0	102,2	0,006
D	34	1 372	471	901	4 891	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	1,1	0,002
D	35	3 572	1 109	2 463	11 278	0,5	0,1	0,8	0,0	0,0	1,4	0,001
D	36	5 322	2 203	3 119	24 898	0,5	0,1	1,6	0,0	0,0	2,3	0,001
D	37	1 248	411	837	3 463	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	21,2	0,052
E	40-41	23 445	10 340	13 104	23 085	40,2	254,9	5,9	0,0	28,8	329,8	0,032
F	45	46 815	23 599	23 216	270 408	11,4	5,9	16,0	0,1	0,3	33,6	0,001
G	50-52	83 582	55 830	27 751	517 225	6,5	4,3	36,1	0,2	0,7	47,7	0,001
H	55	20 733	11 321	9 412	180 815	2,1	2,9	8,6	0,0	0,1	13,9	0,001
I	60-62	22 549	10 399	12 150	100 149	69,4	11,0	24,3	1,4	0,1	106,2	0,010
I	63	10 766	4 202	6 564	41 713	0,2	0,2	2,7	0,0	0,1	3,2	0,001
I	64	24 846	12 464	12 382	73 568	0,6	0,4	7,4	0,0	0,2	8,6	0,001
J	65-67	100 478	59 429	41 050	190 594	1,3	0,7	32,6	0,2	0,7	35,4	0,001
K	70-74	77 186	46 187	30 999	335 309	52,0	1,9	27,9	0,1	0,6	82,5	0,002
L	75	61 992	45 778	16 213	120 853	5,1	3,3	28,9	0,1	0,6	38,1	0,001
M	80	4 381	2 705	1 675	175 954	0,4	0,5	2,0	0,0	0,0	3,0	0,001
N	85	35 219	24 395	10 824	307 946	27,5	1,2	15,8	0,1	0,3	44,9	0,002
O	90	1 844	896	948	13 427	92,3	399,3	2,5	0,0	0,0	494,1	0,551
O	91-92	14 255	5 962	8 293	63 777	1,5	1,1	5,0	0,0	0,1	7,6	0,001
O-P	93-95	4 371	3 370	1 001	57 485	11,3	0,2	2,4	0,0	0,0	14,0	0,004
O	99	35 727	30 416	5 311	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--
Total	(ou moyenne)	808 203	435 734	402 086	3 272 639	3 036,5	3 637,0	324,8	35,8	182,2	7 216,4	0,017

T 8 Emissions de CO₂ dues aux transports des branches économiques et des ménages (résultats NAMEA-GES 2002)

Section NOGA			Emissions de CO ₂	
			1000 t	%
A+B	01-05	Agriculture et sylviculture	34	0,3%
C	10-14	Industries extractives	0	0,0%
D	15-37	Industries manufacturières	993	9,5%
E	40-41	Prod. et dist. électricité, gaz et eau	17	0,2%
F	45	Construction	339	3,3%
G	50-52	Commerce, réparation	529	5,1%
H	55	Hôtellerie et restauration	27	0,3%
I	60-64	Transports et communications	7'591	72,8%
J	65-67	Activités financières, assurances	118	1,1%
K	70-74	Immobilier, services aux entreprises	123	1,2%
L	75	Admin. publique, défense, sécu. soc.	426	4,1%
M	80	Enseignement	22	0,2%
N	85	Santé et action sociale	84	0,8%
O	90-93	Assainissement, voirie, culture & sport	117	1,1%
Emissions dues aux transports des branches			10 420	100,0%
Emissions dues aux transports des ménages			9 626	
Total des émissions dues aux transports			20 046	

Remarque: les émissions des ménages comprennent aussi 136'000 t de CO₂ provenant d'activités off-road.

T 9 Emissions de CO₂ et de non-CO₂ par ménage (résultats NAMEA-GES 2002). Les émissions totales de 21,75 mio. t d'éq. CO₂ comprennent aussi 0,74 mio. t CO₂ provenant de la combustion de biomasse.

	Emissions totales de GES								Nombre de ménages	Emissions de GES par ménage		
	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	HFC	PFC	SF ₆	Total non-CO ₂	Total GES		CO ₂	Total non-CO ₂	Total GES
	en milliers t d'éq.CO ₂								en Mio.	in kg CO ₂ -eq/Haushalt		
Emissions totales	21 388	152	50	158	0	5	366	21 754	3,18	6 726	115	6 841
dont émissions des transports	9 626	111	21	0	0	0	132	9 757		3 027	42	3 068

T 10 Intensité des émissions de gaz à effet de serre rapportées aux dépenses des ménages (résultats NAMEA-GES 2002)

Dépenses des ménages (prix courants)			Emissions		Intensité de GES des dépenses des ménages	
Carburants et transports	Chauffage	Total	CO ₂	Total GES	Emissions de CO ₂ / Total dépenses de consommation	Total GES / Total dépenses de consommation
mio CHF			en milliers t d'éq. CO ₂		en kg d'éq. CO ₂ /CHF	
10 053	1 803	11 856	21 388	21 754	1,80	1,83

T 11 Résultats de l'analyse temporelle: émissions de l'année sous revue, par gaz et secteur économique (1 agriculture/sylviculture, 2 Artisanat et industrie, 3 Services) et ménages.
En bas, chiffres de la valeur ajoutée

Emissions stationnaires et des transport	Secteur	Année		
en milliers t d'éq. CO ₂		1990	1995	2002
CO ₂	1	1 033	1 058	1 082
	2	11 240	10 442	10 284
	3	15 042	15 513	16 080
	Ménages	19 958	20 904	20 649
	Total	47 273	47 918	48 096
CH ₄	1	3 231	3 086	2 929
	2	335	294	281
	3	790	604	427
	Ménages	95	68	50
	Total	4 451	4 053	3 687
N ₂ O	1	2 865	2 682	2 549
	2	201	202	217
	3	208	237	270
	Ménages	104	166	152
	Total	3 378	3 287	3 189
Sommes	1	7 130	6 826	6 561
	2	11 776	10 939	10 782
	3	16 040	16 355	16 777
	Ménages	20 157	21 139	20 852
	Total	55 103	55 258	54 972

Agrégat économique (valeur ajoutée en mio CHF)	Secteur	Année		
		1990	1995	2002
Valeur ajoutée	1	9 186	7 375	5 693
	2	103 710	112 070	116 687
	3	218 033	256 268	313 355
	Total	330 929	375 712	435 734

Annexe 3: Le tableau entrées-sorties (TES)

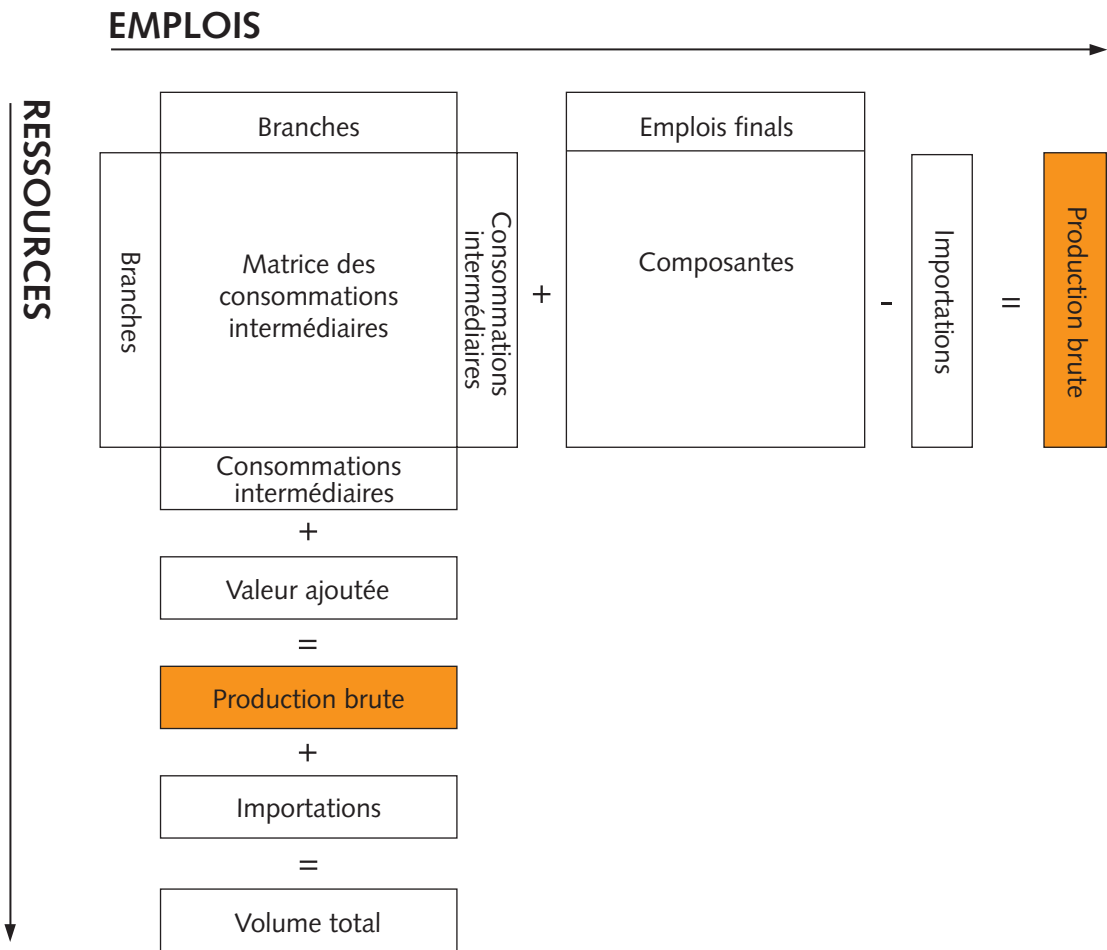
L'analyse entrées-sorties est le fruit des travaux de Wassily Leontief qui est l'inventeur de la technique du même nom. Les interactions au sein d'un système entrées-sorties peuvent être représentées sous la forme de bilans qui décrivent le flux monétaire de biens (marchandises et services) entre les secteurs ou branches d'une économie nationale sur une période donnée. Cette méthode permet de structurer les imbrications de toute ou partie de cette économie au sein d'un modèle et d'utiliser celui-ci pour procéder à des simulations.

Dans le cas du TES, il s'agit en principe d'une extension de la comptabilité nationale (CN). Dans le cadre de la CN, le produit national brut peut être calculé de trois façons différentes qui, en théorie, mènent au même résultat. Les calculs peuvent ainsi s'effectuer au niveau de la production, de la consommation ou des revenus.

Dans le TES, les parties production et consommation de la CN ont été regroupées.

Le principe du TES est représenté schématiquement dans la figure ci-dessous:

Fig. 28: Schéma du TES



La production et la consommation ont une partie commune: la matrice d'imbrication des consommations intermédiaires. Elle contient des informations sur l'imbrication économique des branches et, à ce titre, revêt une importance primordiale pour le TES. Les achats de consommations intermédiaires des branches économiques (colonnes) montrent à quel point le processus de production d'une branche donnée est tributaire de la consommation intermédiaire d'autres branches. Quant aux livraisons de consommation intermédiaire (lignes horizontales), elles indiquent quelle partie de la production de telle ou telle branche est utilisée comme intrant dans d'autres branches. Cette matrice est complétée au niveau de la production (colonnes) par le besoin en capital et en travail (valeur ajoutée) pour la production de biens en question. Dans la partie consommation (lignes) sont ajoutées les composantes de demande finale des produits, p. ex. consommation privée, construction, exportation, etc. La matrice présente donc, sous la forme de colonnes, la valeur des biens produits par une branche sur une année et, sous la forme de lignes, la valeur des biens vendus au total par cette même branche sur un an. En l'absence de variation de stock, ces deux voltes doivent se recouper précisément. La matrice entrées-sorties des valeurs de production montre précisément les imbrications existant au sein de l'économie suisse.

Si, au niveau horizontal (lignes), on additionne ce qu'une branche livre/vend, d'une part, aux autres branches et, d'autre part, à la demande finale, et que l'on déduit les importations sur les marchés de la demande finale (importations de la consommation intermédiaire et de demande finale), on obtient la production brute. Si, au niveau vertical (colonnes), on additionne ce qu'une branche perçoit en termes de consommation intermédiaire et ce qu'elle transforme en produit au moyen de capitaux et de travail (valeur ajoutée), on obtient là aussi la valeur de la production totale, soit la production brute. Il suffit ensuite d'ajouter au niveau vertical pour chaque branche les importations correspondantes pour connaître le volume total.

Annexe 4: Méthode de calcul de la NAMEA-GES

L'affectation des émissions de gaz à effet de serre aux différentes branches économiques d'une part, et le recensement de ces émissions en se conformant aux particularités méthodologiques de la NAMEA-GES (p. ex. émissions recensées selon le concept intérieur) d'autre part, constituent les principales difficultés méthodologiques posées par l'établissement de la NAMEA-GES.

La méthode de calcul des émissions de gaz à effet de serre induites par les activités de production est complexe et n'est décrite que sommairement ci-dessous. Des informations plus détaillées à ce sujet figurent dans un rapport technique séparé.

Partie A: les émissions de CO₂

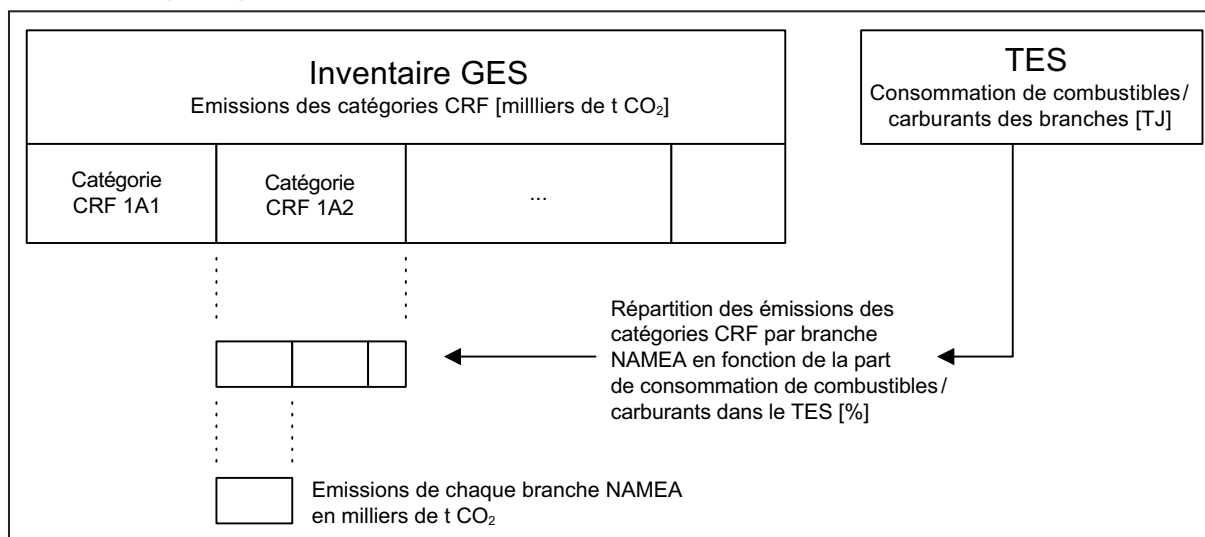
Les données relatives aux émissions de CO₂ liées aux activités de production (par branche) sont évaluées au terme d'un processus en deux étapes. Pour la partie CO₂, la NAMEA-GES est élaborée à partir de «l'energy sector» de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre. En ce qui concerne la comptabilisation des émissions, l'étude se base sur le principe des «key sources» du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). En d'autres termes, les sources d'émissions qui ne contribuent que dans une très faible mesure aux émissions totales ne sont pas prises en considération.

Première étape: premier calcul effectué au moyen du TES

Les principales caractéristiques de ce calcul sont les suivantes:

- Utilisation du TES comme référence: les émissions de CO₂ (tout d'abord seulement les émissions de CO₂ imputables aux produits pétroliers et au gaz naturel) sont calculées sur la base du TES. D'autres bases de données sont ensuite utilisées ponctuellement et notamment, lorsque les chiffres sur la consommation d'énergie figurant dans le TES donnent des résultats moins plausibles. C'est p. ex. le cas pour la branche 23.2 («Raffinage de pétrole»).
- Répartition entre émissions de sources mobiles et émissions de sources stationnaires: en ce qui concerne l'utilisation du pétrole selon les informations fournies par le TES, on établit dans un premier temps une distinction entre les sources mobiles (consommation d'essence, de diesel et de kérosène) et les sources stationnaires (consommation de gaz naturel et de combustibles liquides). A cet égard, on tient compte du fait qu'une partie de la consommation d'essence et de diesel n'est pas utilisée pour le transport, mais à des fins de production (p. ex. machines de construction et machines agricoles). Les émissions correspondantes sont recensées comme des émissions de sources stationnaires.

Fig. 29: Représentation simplifiée du calcul de la NAMEA-GES (partie CO₂) avec indication des principales sources de données



Deuxième étape: Prise en considération d'autres effets et adaptations, contrôle final et évaluation des erreurs

2.1) Prise en considération d'autres effets et adaptations

2.1a) Activités de transport

1) Délimitation des activités Off-road

Le NAMEA Compilation Guide de la définit comme activités de transport l'utilisation de véhicules à moteur et de l'infrastructure publique³⁰. A cet égard, une distinction est expressément établie entre les émissions liées aux activités de transport et celles imputables à des sources mobiles. Le tableau

³⁰ Cf. NAMEA for Air Emissions Compilation Guide, version préliminaire, août 2003. Point 3.2.3.1 A definition of transport for NAMEA (Eurostat 2003). Selon cette définition, le déplacement de véhicules vides à des fins de transfert entre p. ex. dans cette catégorie, mais pas le déplacement de biens et de personnes sur des terrains privés.

correspondant de la NAMEA recense sous le titre «Air emissions from transport activities» uniquement les émissions dues au transport. Ainsi les émissions de sources mobiles doivent être réparties entre les activités de transport et les autres (cf. tableau 12). Les tracteurs utilisés dans les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture ou encore les machines de construction sont considérés comme des sources mobiles, qui ne sont toutefois pas employées à des fins de transport. Sur la base de cette définition, des corrections ont été apportées afin de délimiter les émissions de sources mobiles non utilisées à des fins de transport (émissions off-road). Elles sont présentées brièvement ci-après.

Si l'on se réfère à l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre en Suisse, le sous-domaine off-road regroupe les secteurs Agriculture et sylviculture, Construction, Industrie (chariots élévateurs diesel), Militaire ainsi que Jardinage/loisirs (tondeuses à gazon, moteurs hors-bord). Les émissions off-road sont déduites dans le secteur des transports du premier degré (calcul effectué sur la base du TES en fonction de la consommation d'essence/de diesel) et enregistrées en tant que sources stationnaires. Ces émissions sont ensuite réparties parmi les branches (groupes de branches) de la NOGA ou les ménages privés de la manière suivante:

- Lors du calcul des émissions, les émissions non liées au transport dans les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture sont ajoutées à celles de la catégorie 01-02 «Agriculture et sylviculture» de la NOGA³¹.
- Quant aux émissions off-road du secteur de la construction, elles sont recensées dans la catégorie 45 «Construction» de la NOGA.
- Les émissions off-road du secteur de l'industrie sont réparties parmi les différentes branches industrielles de la production.
- En ce qui concerne le secteur militaire, les émissions off-road sont prises en compte dans la catégorie 75 «Administration publique, défense et sécurité sociale obligatoire»³². Les données relatives au trafic aérien militaire et au transport routier (y compris trafic off-road) sont fournies par l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre ou le National Inventory Report suisse.
- Les émissions off-road du secteur Jardinage/loisirs figurent dans la catégorie «Ménages» parmi les émissions stationnaires.

T 12 Ventilation des sources mobiles dans la NAMEA-GES, différenciation entre les activités de transport et les autres

Transport	Autres (dites «sources stationnaires» dans le rapport)	
Sources mobiles		Sources non mobiles (Stationnaire)
Transport	Autre utilisation que le transport	
Transports routiers	Véhicules agricoles/sylvicoles	autres sources (combustion, processus de fabrication)
Transports ferroviaires	Machines/véhicules de construction	
Transports par eau	Véhicules industriels	
Transports aériens	Entretien de jardins/loisirs	
	Machines/véhicules militaires	

³¹ Ce sont les désignations des catégories des tableaux CRF qui sont reprises ici et dans les pages suivantes.

³² L'armée n'est pas considérée comme un secteur de production, mais les dépenses militaires font partie des dépenses publiques. Les livraisons de biens pour l'armée correspondent à des ventes de biens à l'Etat effectuées par les différentes branches. Les émissions générées lors de la production de ces biens sont attribuées aux secteurs de production concernés. Les émissions liées à l'exploitation (p. ex. armée de l'air) figurent dans les chiffres relatifs à la consommation finale de l'Etat.

2) Délimitation des «activités économiques nationales» («national economic activities»)

Dans le cas des activités de transport, il faut tenir compte des différences existant entre la méthode de la CCNUCC basée sur le principe de la quantité vendue (recensement des émissions découlant des ventes réalisées sur le territoire national) et la méthode NAMEA (recensement des émissions liées aux activités économiques)³³. Il est donc nécessaire d'adapter le principe de la quantité vendue au concept intérieur. Pour effectuer cette conversion, les émissions imputables aux étrangers (c.-à-d. aux personnes qui ne sont pas domiciliées en Suisse) doivent être déduites des valeurs suisses et celles engendrées par les résidents («résidents») ajoutées aux valeurs de l'étranger. Ces conversions concernent principalement les émissions liées aux transports du trafic routier privé (surtout les ménages, mais aussi les branches industrielles) ainsi que différentes branches des transports.

2.1b) Sources stationnaires

En ce qui concerne les sources stationnaires, les effets et adaptations suivants ont été pris en compte lors de la seconde étape du calcul:

- Emissions géogènes dans l'industrie du ciment et de la chaux: s'agissant des émissions de CO₂ qui sont générées dans l'industrie du ciment et de la chaux et ne sont pas imputables à des combustibles (émissions géogènes ou liées aux processus), la quantité de clinker ou de chaux produite est tirée de l'inventaire des émissions de GES. A partir de cet inventaire, les émissions géogènes issues du processus de calcination peuvent être ensuite déterminées à l'aide des facteurs d'émissions du World Business Sustainable Development (WBCSD).
- Emissions provenant de l'élimination des déchets: les émissions de CO₂ imputables au secteur des déchets (décharges et incinération sans combustibles alternatifs fossiles dans des cimenteries) qui sont recensées dans l'inventaire des gaz à effet de serre en Suisse sont classées dans la branche NOGA 90.
- Emissions générées par l'incinération de combustibles fossiles de substitution: les combustibles fossiles de substitution (p. ex. huiles usagées, pneus, solvants, déchets synthétiques) sont utilisés presque exclusivement dans l'industrie du ciment. Les émissions de CO₂ issues de leur incinération sont par conséquent classées dans la branche NOGA 26.
- Emissions produites lors de la combustion de charbon: selon les tableaux de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre en Suisse (sources internes de l'OFEV), les branches NOGA 26 (transformation de verre et d'articles en verre, en céramique, transformation de la pierre et de la terre) et 27 (métallurgie et travail des métaux) ainsi que les ménages constituent les principaux consommateurs de charbon. Les émissions correspondantes à savoir les «Combustibles solides» des catégories CRF 1A2a, 1A2b-f ou 1A4b sont donc attribuées à ces sources.
- Emissions des raffineries. Les chiffres de la consommation de pétrole dans le secteur du raffinage du pétrole (en TJ) sont tirés directement de la statistique globale de l'énergie, étant donné que les données du TES ne peuvent pas être utilisées pour calculer les émissions.
- Les émissions issues de la biomasse: dans le cas des sources stationnaires, il faut aussi tenir compte des différences existant entre les directives du GIEC et la NAMEA. Cela vaut notamment pour les émissions générées par l'utilisation énergétique de la biomasse (p. ex. avec des installations de chauffage à bois), ainsi que pour les émissions biogènes produites lors de l'incinération d'ordures qui doivent être prises en considération dans la NAMEA. Ces émissions sont

³³ Cf. NAMEA for Air Emissions. Compilation Guide, août 2003, annexe 5, tableau 3 (Eurostat 2003).

mentionnées, selon l'étape de calcul, sous une forme uniquement agrégée pour les deux groupes Industrie et Ménages dans la NAMEA-GES (partie CO₂). Les chiffres proviennent des catégories «1 Energie» et «6C Waste incineration» de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre en Suisse.

2.2) Adaptation des valeurs à l'année 2002

Après avoir été calculées sur la base du TES de 1995, les émissions de CO₂ doivent être ajustées à l'année 2002. Pour procéder à l'harmonisation des chiffres provenant de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre et des émissions de CO₂ évaluées à partir du TES de 1995, on détermine des facteurs de consistance. Concrètement, les émissions calculées dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre constituent les données de référence de la NAMEA-GES 2002. Elles fournissent aussi des renseignements sur les branches de NOGA qui doivent être définies directement à partir de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre. Quant au tableau TES de 1995, il livre des «informations structurelles» sur les autres branches. Les données relatives à la répartition (en %) des émissions de CO₂ entre les différentes branches sont tirées du TES tandis que le total des émissions de CO₂ est obtenu à partir des chiffres de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre.

3) Contrôle final et évaluation des erreurs

A des fins de vérification, les émissions totales de CO₂ obtenues à partir de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre en Suisse (tableaux CRF de la CCNUCC) et de la NAMEA-GES sont comparées au moyen d'une «Bridge Table»³⁴. Ce faisant, on ajoute au total des émissions figurant dans les tableaux CRF les émissions de CO₂ produites par la biomasse et l'on déduit les puits de CO₂ de la végétation. On procède ensuite aux adaptations nécessaires à l'application du principe de la quantité vendue et du concept intérieur et l'on soustrait les sources non prises en considération dans la NAMEA CO₂. Les chiffres ainsi obtenus correspondent au total des émissions de la NAMEA CO₂.

Partie B: Emissions de gaz autres que le CO₂

En principe, les autres gaz à effet de serre sont ventilés dans les différentes branches sur la base des données de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (CRF). Cette distribution s'effectue séparément pour chaque gaz ou groupe de gaz à effet de serre: méthane (CH₄), gaz hilarant (N₂O) ainsi que gaz synthétiques (HFCs, PFCs, SF₆).

Les émissions imputables à chaque gaz à effet de serre sont réparties dans le CRF de l'inventaire des GES serre entre différents sous-domaines (sources d'émissions). Les sous-domaines du CRF constituent les données de référence pour l'ensemble de l'allocation sectorielle.

La NAMEA des autres émissions de gaz à effet de serre est établie selon un processus en quatre étapes (cf. figure 30):

³⁴ NAMEA for Air Emissions. Compilation Guide, août 2003, annexe 5, tableau 3 (Eurostat 2003).

Etape 1: dans l'inventaire des gaz à effet de serre (CRF), les émissions sont réparties entre certaines catégories (sources d'émissions). Dans la NAMEA, les émissions doivent au final être attribuées aux branches économiques. Pour passer d'un système à l'autre, on détermine, pour chaque gaz à effet de serre (CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) et à partir des catégories CRF, des sous-domaines qui tous ensemble représentent la totalité des émissions d'un gaz à effet de serre. Notons à cet égard que le niveau de différenciation des sous-domaines dépend des bases de données disponibles (données relatives aux émissions) et de l'importance des émissions (différenciation effectuée uniquement pour les valeurs importantes).

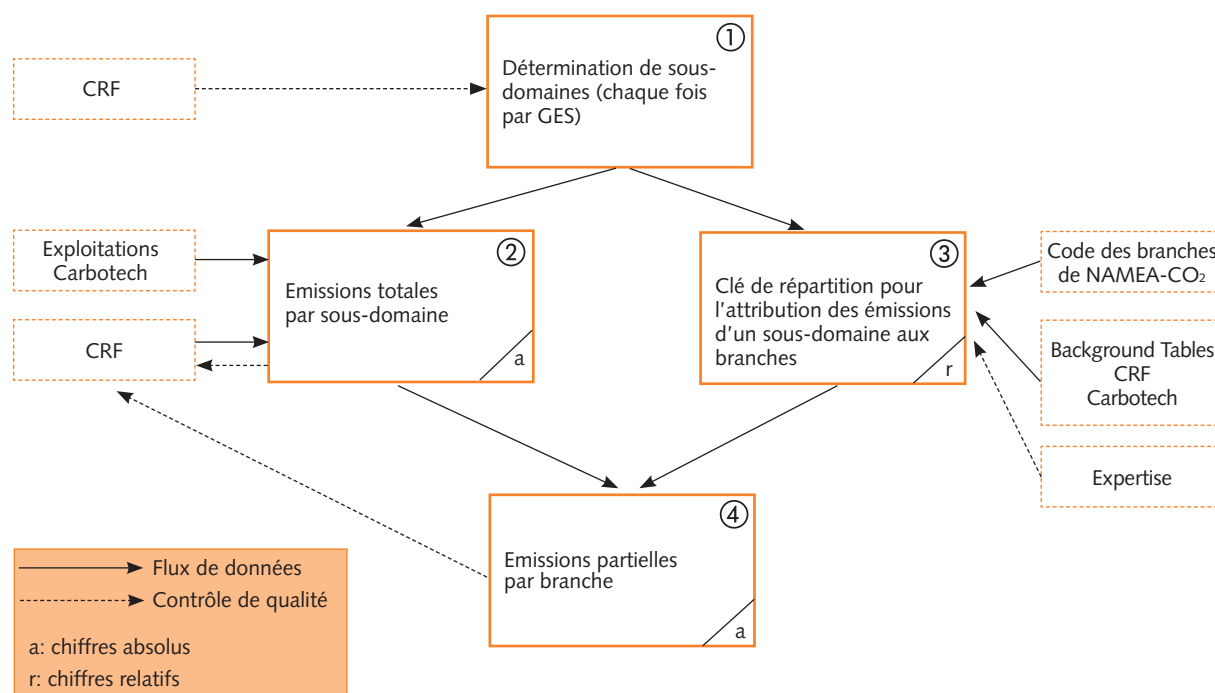
Etape 2: calcul des émissions totales par sous-domaine. Ces données sont déterminées sur la base des tableaux CRF ou de tableaux réalisés précédemment.

Etape 3 (CH₄, N₂O): détermination d'une clé de répartition pour l'affectation des émissions d'un sous-domaine aux différentes branches. C'est cette étape qui représente la plus grande charge de travail et demande le plus de réflexion. Elle est également liée à certaines incertitudes. Pour effectuer cette tâche, on se réfère aux tableaux du CRF, aux codes des branches de la NAMEA CO₂, à de propres évaluations ainsi qu'à d'autres bases de données.

Etape 4 (gaz synthétiques): détermination d'une clé de répartition par sous-domaine pour l'affectation des émissions à l'aide d'une sélection de codes de branches. Pour la ventilation des émissions des différents sous-domaines, on utilise systématiquement un code de branches ou une combinaison de codes de branches. Lorsque cela s'avère utile, la clé de répartition tient compte des pourcentages d'émissions générées à chaque phase du cycle de vie des produits: production, utilisation, élimination. Pour définir la clé de répartition, on procède parfois à des analyses plus poussées des tableaux fournies par Carbotech 2005.

Etape 5: les émissions partielles par branche peuvent être calculées pour chaque gaz ou groupe de gaz à effet de serre en se basant sur les étapes 1 à 3.

Fig. 30: Etablissement de la NAMEA pour les autres gaz à effet de serre en quatre étapes



Annexe 5: Abréviations

a: année

AEnEC:	Agence de l'énergie pour l'économie
CCNUCC:	Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CEPE:	Centre for Energy Policy and Economics
CHF:	franc suisse
CI:	consommation intermédiaire
CLRTAP:	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution
CN:	comptabilité nationale
CORINAIR:	CORe INventory of AIR emissions
CRF:	Common Reporting Format
EPT:	équivalents plein temps
Éq. CO ₂ :	équivalent CO ₂

EUR: euro(s)

GES:	gaz à effet de serre
IPCC:	International Panel on Climate Change
OFEV:	Office fédéral de l'environnement (ex – OFEFP)
MFA:	compte de flux de matières (material flow accounts)
NACE:	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes
NAM:	National Accounting Matrix
NAMEA:	National Accounting Matrix including Environmental Accounts
NAMEA-GES:	National Accounting Matrix including Environmental Accounts pour les gaz à effet de serre
NIR:	National Inventory Report (correspond à OFEFP 2005a)
NOGA:	Nomenclature Générale des Activités économiques
OFEFP:	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (nouvellement OFEV)
OFEN:	Office fédéral de l'énergie
LEA:	Laboratoire d'économie appliquée, Université de Genève
OFS:	Office fédéral de la statistique
PIB:	produit intérieur brut
SERIEE:	Système européen pour le rassemblement des informations économiques sur l'environnement

t: tonne(s)

TED:	traitement électronique des données
TES:	tableau entrées-sorties
UE:	Union européenne
UE des 15:	Europe des Quinze, soit l'Union européenne avant l'élargissement du 1 ^{er} mai, constituée jusqu'alors de 15 Etats
UWEKO:	Umweltkonten (comptes de l'environnement)
VA:	valeur ajoutée
VAB:	valeur ajoutée brute

Programme des publications de l'OFS

En sa qualité de service central de statistique de la Confédération, l'Office fédéral de la statistique (OFS) a pour tâche de rendre les informations statistiques accessibles à un large public.

L'information statistique est diffusée par domaine (cf. verso de la première page de couverture); elle emprunte diverses voies:

<i>Moyen de diffusion</i>	<i>N° à composer</i>
Service de renseignements individuels	032 713 60 11 info@bfs.admin.ch
L'OFS sur Internet	www.statistique.admin.ch
Communiqués de presse: information rapide concernant les résultats les plus récents	www.news-stat.admin.ch
Publications: information approfondie (certaines sont disponibles sur disquette/CD-Rom)	032 713 60 60 order@bfs.admin.ch
Banque de données (accessible en ligne)	032 713 60 86 www.statweb.admin.ch

Informations sur les divers moyens de diffusion sur Internet à l'adresse
www.statistique.admin.ch → Services → Les publications de Statistique suisse.

Espace et environnement

Publications de la comptabilité environnementale:

Dépenses de protection de l'environnement des entreprises en 2003 – Premiers résultats

Neuchâtel 2005, 8 pages, gratuit – n° de commande: 178-0300

Materialflussrechnung für die Schweiz – Machbarkeitsstudie

Neuchâtel 2005, 51 pages, Fr. 8.– (TVA excl.) – n° de commande: 672-0500-05

Flux de matières en Suisse – Utilisation de ressources et efficacité matérielle – Premiers résultats

Neuchâtel 2005, 8 pages, gratuit – n° de commande: 690-0500

Les prélèvements fiscaux liés à l'environnement

Neuchâtel 2003, gratuit – n° de commande: 564-0100

Prélèvements fiscaux liés à l'environnement en Suisse 1990-2000

Neuchâtel 2001, 73 pages, Fr. 9.– (TVA excl.) – n° de commande: 478-0000

Le secteur éco-industriel en Suisse – Estimation du nombre d'emplois et du chiffre d'affaires en 1998

Neuchâtel 2000, 51 pages, Fr. 8.– (TVA excl.) – n° de commande: 382-9800

Les dépenses et les investissements de la Suisse en faveur de l'environnement en 1992/93 – Résultats d'une enquête pilote

Berne 1996, 32 pages, Fr. 5.– (TVA excl.) – n° de commande: 178-9300

Autres publications:

Statistique suisse de l'environnement n° 13 – Les zones protégées d'importance nationale et leur utilisation

Neuchâtel 2004, 31 pages, Fr. 9.– (TVA excl.) – n° de commande: 142-9413

L'environnement suisse – Statistique de poche 2005

OFS; Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
Neuchâtel 2005, 34 pages, gratuit – n° de commande: 522-0500

Environnement Suisse 2002

Neuchâtel/Berne 2002, 322 + 354 pages, Fr. 28.– (TVA excl.) –
N° de commande: 319-406f

Renseignements généraux sur la statistique de l'environnement:

OFS, Section Environnement, développement durable, agriculture; tél: 032 713 61 80
E-mail: umwelt@bfs.admin.ch
www.environment-stat.admin.ch

Le découplage entre croissance économique et émissions de gaz à effet de serre est un objectif environnemental et de développement durable. La combinaison, par branche, de données des comptes nationaux telles que la valeur ajoutée ou l'emploi avec celles des émissions de gaz à effet de serre permet d'analyser ce découplage par branche ou par secteur économique. Ou encore de calculer des intensités d'émission, exprimée par exemple en quantité de gaz à effet de serre émis pour générer un franc de valeur ajoutée.

La NAMEA, acronyme de *National Accounting Matrix including Environmental Accouts*, est l'outil statistique grâce auquel de telles analyses inédites et bien d'autres encore sont possibles. Sa particularité, qui réside dans sa cohérence avec les concepts et classifications des comptes nationaux, la distingue fondamentalement des autres inventaires de gaz à effet de serre, avec pour corollaire de possibles divergences des résultats.

La présente publication constitue la première NAMEA gaz à effet de serre compilée pour la Suisse. Elle expose les résultats obtenus et leur fiabilité, la méthodologie adoptée, les difficultés rencontrées ainsi que les futurs développements et améliorations possibles, afin que soit souligné le caractère exploratoire et novateur du travail réalisé.

N° de commande

745-0200-05

Commandes

Tél.: 032 713 60 60

Fax: 032 713 60 61

E-mail: order@bfs.admin.ch

Prix

17 francs (TVA excl.)

ISBN 3-303-02092-2