

SUIVI DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

DUNCAN MILLARD

CONSEILLER INTERNATIONAL EN STATISTIQUES

duncan.millard68@gmail.com

**De quelles informations a-t-on besoin pour
comprendre l'efficacité énergétique ?**

Comment peut-on mesurer l'efficacité énergétique ?

- L'efficacité énergétique peut être considérée comme consommant moins d'énergie pour le même rendement ou un rendement supérieur.
- Il s'agit donc de mesurer et présenter quelque chose qui n'arrive pas.
- Par exemple, remplacer une ampoule de 60 watts par une ampoule de basse consommation de 10 watts signifie qu'environ 100 kWh d'électricité ne sont pas utilisés.
- A noter cependant que toutes les économies d'énergie ne signifient pas efficacité énergétique (par exemple la fermeture d'une usine) et la croissance énergétique peut inclure une utilisation plus efficace de l'énergie.
- Nécessité de comprendre quelle énergie est utilisée et dans quel but – cela nécessite des données détaillées
- Il faut souvent examiner un contrefactuel - ce qui se serait passé

Le rôle des bilans énergétiques

Approvisionnement

Transformation

Consommation finale

World											
Million tonnes of oil equivalent											
SUPPLY AND CONSUMPTION	Coal & peat	Crude oil	Oil products	Natural Gas	Nuclear	Hydro	Geotherm. solar etc.	Biofuels & waste	Electricity	Heat	Total
Production	3596.04	4069.38	-	2719.10	718.96	295.62	112.02	1277.08	-	1.04	12789.25
Imports	640.82	2295.06	1053.71	817.02	-	-	-	10.78	51.38	0.00	4868.77
Exports	-681.28	-2211.55	-1111.80	-826.35	-	-	-	-9.29	-50.74	-0.01	-4891.01
Stock changes	-79.80	6.49	6.16	17.84	-	-	-	-0.54	-	-	-49.86
Total	3475.77	4159.37	-51.93	2727.61	718.96	295.62	112.02	1278.03	0.84	1.04	12717.16
Transfers	0.00	-156.54	179.33	-	-	-	-	-	-	-	22.69
Statistical differences	-49.50	11.30	-27.05	-1.58	-	-	0.00	-0.40	1.43	-1.24	-67.14
Electricity plants	-1974.84	-34.63	-201.57	-705.47	-715.67	-295.62	-88.61	-63.40	1671.71	-0.37	-2408.47
CHP plants	-161.19	-0.01	-22.50	-304.76	-3.13	-	-1.06	-35.21	171.56	150.84	-205.45
Heat plants	103.61	-0.81	-12.92	-90.14	-0.15	-	-0.22	-10.42	-0.34	189.23	-29.38
Blast furnaces	168.50	-	-0.79	-0.11	-	-	-	-	-	-	-169.40
Gas works	-8.90	-	-3.53	2.81	-	-	-	-0.02	-	-	-9.54
Coke/pat.fuel/BKE plants	-51.08	-	-2.40	-0.00	-	-	-	-0.01	-	-	-53.49
Oil refineries	-	-3964.42	3921.30	-0.80	-	-	-	-	-	-	-43.92
Petrochemical plants	-	30.51	-31.35	-	-	-	-	-	-	-	-0.84
Liquefaction plants	-16.20	7.85	-	-7.10	-	-	-	-	-	-	-15.45
Other transformation	0.01	0.13	-0.17	-2.22	-	-	-	-53.14	-	-0.39	-55.77
Energy industry own use	-86.22	-10.10	-210.37	-275.36	-	-	-0.13	-13.27	-156.15	-40.51	-792.10
Losses	-2.70	-8.23	-0.58	-24.63	-	-	-0.14	-0.15	-153.17	-22.67	-212.27
TFC	853.14	34.34	3535.48	1318.16	-	21.87	1102.01	1535.69	275.93	-	8676.63
INDUSTRY	677.86	12.51	310.02	463.87	-	-	0.46	195.83	636.96	125.43	2422.94
Iron and steel	248.74	0.03	11.36	51.71	-	-	0.01	4.16	87.06	17.48	420.54
Chemical and petrochemical	58.37	2.16	47.73	99.18	-	-	0.00	2.30	95.52	45.11	350.39
Non-ferrous metals	14.47	0.00	6.84	16.16	-	-	0.00	0.11	68.40	2.97	108.96
Non-metallic minerals	176.70	0.07	36.98	50.61	-	-	0.00	7.08	40.57	3.01	315.43
Transport equipment	4.67	0.01	3.19	11.35	-	-	0.00	0.01	18.39	4.22	41.83
Machinery	14.34	0.05	10.04	23.24	-	-	0.00	0.17	67.77	6.78	122.39
Mining and quarrying	6.93	-	16.96	15.93	-	-	0.00	0.06	23.72	2.52	66.11
Food and tobacco	22.70	0.12	26.68	37.22	-	-	0.00	29.92	34.93	11.00	162.78
Paper pulp and printing	21.66	0.01	8.08	26.06	-	-	0.15	53.10	40.87	10.88	160.79
Wood and wood products	2.71	0.01	4.78	3.30	-	-	0.00	11.58	7.89	5.87	36.14
Construction	6.12	0.05	26.92	6.38	-	-	0.00	0.16	8.00	1.78	49.41
Textile and leather	11.18	0.06	5.59	7.14	-	-	0.00	0.23	23.22	7.01	54.44
Non-specified	89.28	9.93	104.85	115.59	-	-	0.30	86.95	120.21	6.60	533.72
TRANSPORT	3.36	0.04	2195.89	89.06	-	-	-	57.56	23.91	-	2369.81
World aviation bunkers	-	-	153.65	-	-	-	-	-	-	-	153.65
Domestic aviation	-	-	96.42	-	-	-	-	-	-	-	96.42
Road	-	0.03	1666.60	28.52	-	-	-	57.53	0.00	-	1752.68
Rail	3.22	-	28.37	-	-	-	-	0.02	18.04	-	49.65
Pipeline transport	-	-	0.43	59.99	-	-	-	-	2.90	-	63.31
World marine bunkers	-	-	200.72	-	-	-	-	-	-	-	200.72
Domestic navigation	0.12	-	43.98	0.05	-	-	-	0.01	-	-	44.16
Non-specified	0.01	0.00	5.73	0.49	-	-	-	0.00	2.97	-	9.21
OTHER	135.96	6.75	435.64	612.83	-	-	21.41	848.62	874.82	150.50	3086.53
Residential	78.65	0.55	210.54	421.08	-	-	9.42	820.70	426.24	105.72	2072.88
Comm. and publ. services	22.94	0.11	102.97	179.56	-	-	2.01	17.76	368.61	31.52	715.47
Agriculture/forestry	10.90	0.09	101.47	6.07	-	-	0.57	7.43	38.98	3.76	169.37
Fishing	0.01	-	6.23	0.02	-	-	0.06	0.00	0.39	0.05	6.77
Non-specified	23.47	6.00	14.43	6.10	-	-	9.25	2.73	50.60	9.45	122.04
NON-ENERGY USE	35.97	15.05	593.93	152.40	-	-	-	-	-	-	797.35
Industry/trans./gener.	35.63	15.05	569.93	152.40	-	-	-	-	-	-	773.01
of which: feedstocks	2.44	14.49	362.42	149.75	-	-	-	-	-	-	529.10
in transport	-	-	6.63	0.00	-	-	-	-	-	-	6.63
in other	0.33	-	17.38	-	-	-	-	-	-	-	17.71
Electricity and Heat Output											
Electr. Generated - GWh	8697512	27881	961377	4768076	2756289	3437483	449596	331679	-	1573	21431466
Electricity plants	8091865	27864	891872	3582493	2746188	3437483	446008	211248	-	827	19435848
CHP plants	605647	17	69505	1185583	10101	-	3588	120431	-	746	1995618
Heat Generated - TJ	5706864	26036	751312	6597541	27357	-	346248	761894	7495	60077	14284824
CHP plants	2058393	216	299046	3489955	20944	-	10389	434740	208	24998	6338809
Heat plants	3648511	25820	452266	3107586	6413	-	335859	327154	7287	35119	7946015

intensité énergétique-autosuffisance

Les efficacités du secteur de la transformation

Consommation par secteur

Mais de panne causée par l'utilisateur final; par exemple: Production (pour industrie
Espace/chauffage ou refroidissement de l'eau (Zone résidentielle et les services)
Éclairage/les appareils (Zone résidentielle et les services)

Comprendre l'utilisation de l'énergie à partir du bilan énergétique

- **Les points forts**

- Complet – il couvre toute l'énergie
- Indique l'importance de tous les secteurs (y compris l'industrie non énergétique et l'industrie de l'énergie);
- Permet d'utiliser des indicateurs de haut niveau (p. ex. l'intensité)
- Permet de calculer l'efficacité de la transformation et de la distribution

- **Les faiblesses**

- Niveau trop élevé, manque de détails sur l'utilisation spécifique
- Pour comprendre la consommation d'énergie et l'efficacité énergétique, il faut donc beaucoup plus de détails

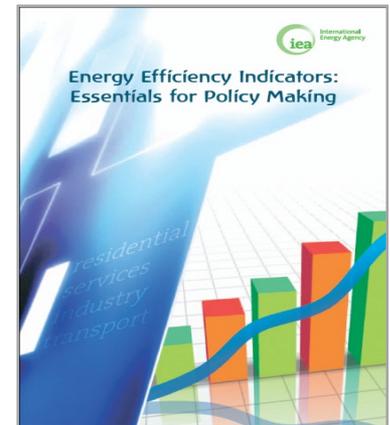
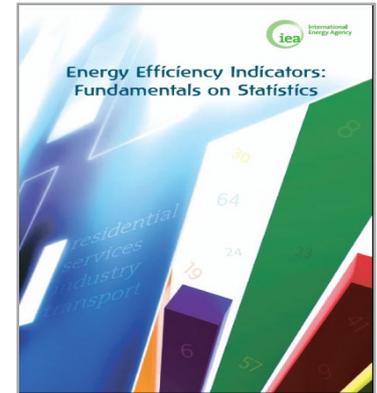
Les manuels de l'AIE fournissent un bon aperçu des données nécessaires pour produire des indicateurs d'efficacité énergétique.

❑ Principes de base de la statistique :

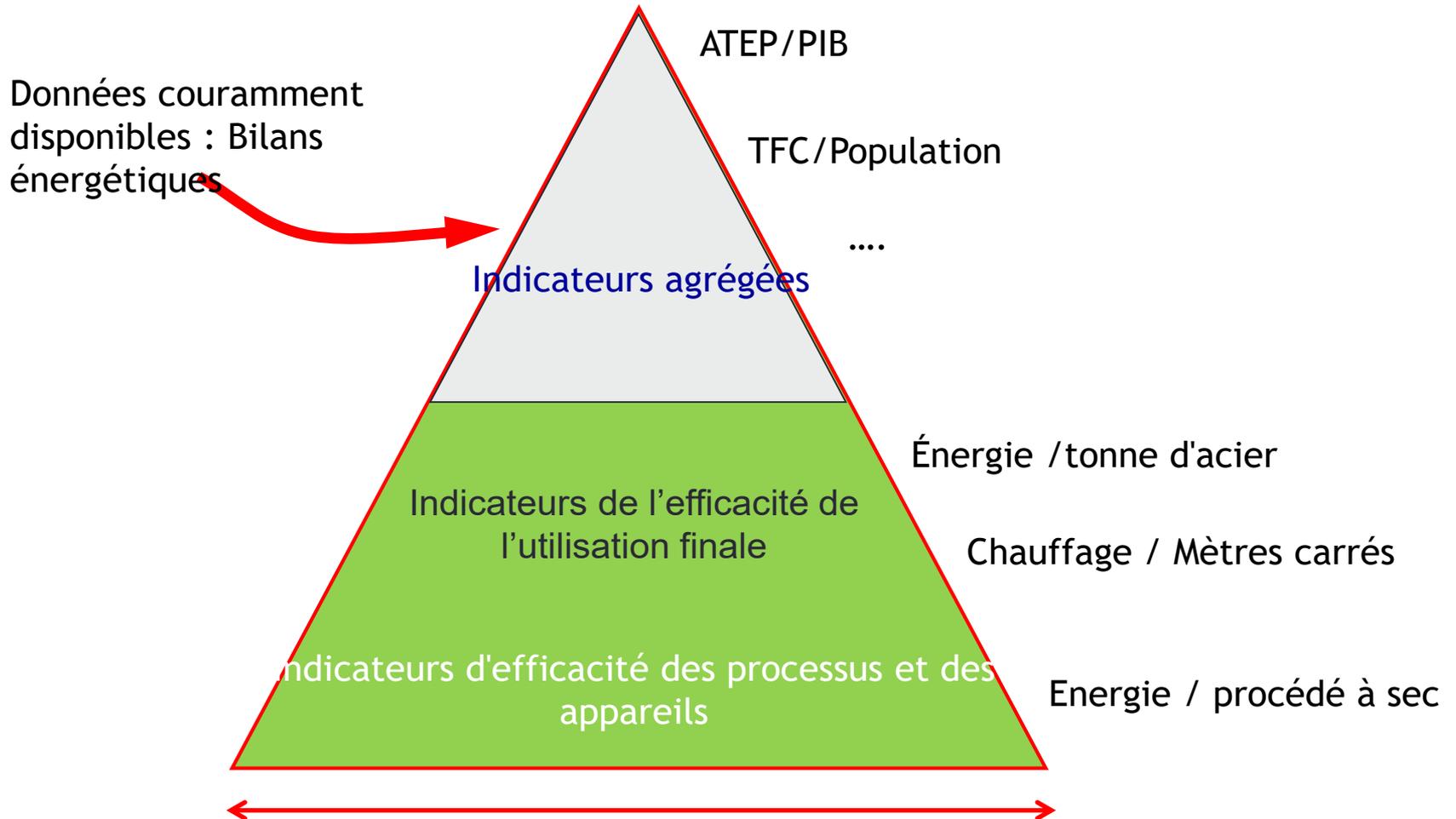
- Fournit des conseils sur les bons indicateurs et de l'information sur la collecte des données nécessaires pour les indicateurs
- Comprend une compilation (en ligne) des pratiques existantes dans le monde entier.
- <https://goo.gl/Y8QD1G>

❑ Points essentiels pour les décideurs politiques :

- Fournit des conseils pour l'élaboration et l'interprétation des indicateurs d'efficacité énergétique
- <https://goo.gl/agcNg2>
- Ces outils sont également disponibles en ligne.



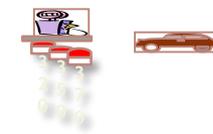
Aller au-delà des bilans : quel niveau de détail ?



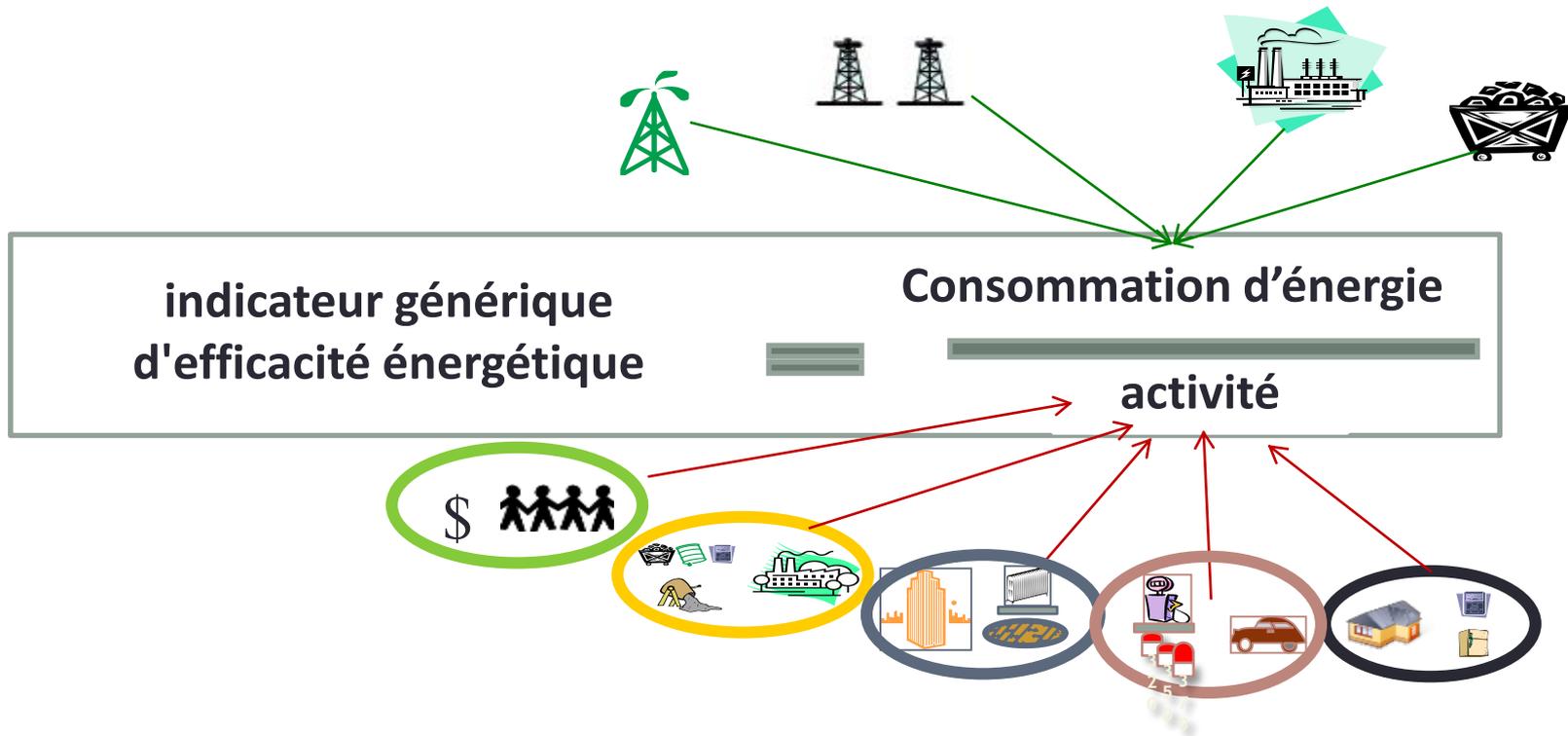
De manière significative, davantage de données sont nécessaires pour construire un ensemble minimum d'indicateurs désagrégés ?

Données d'activité

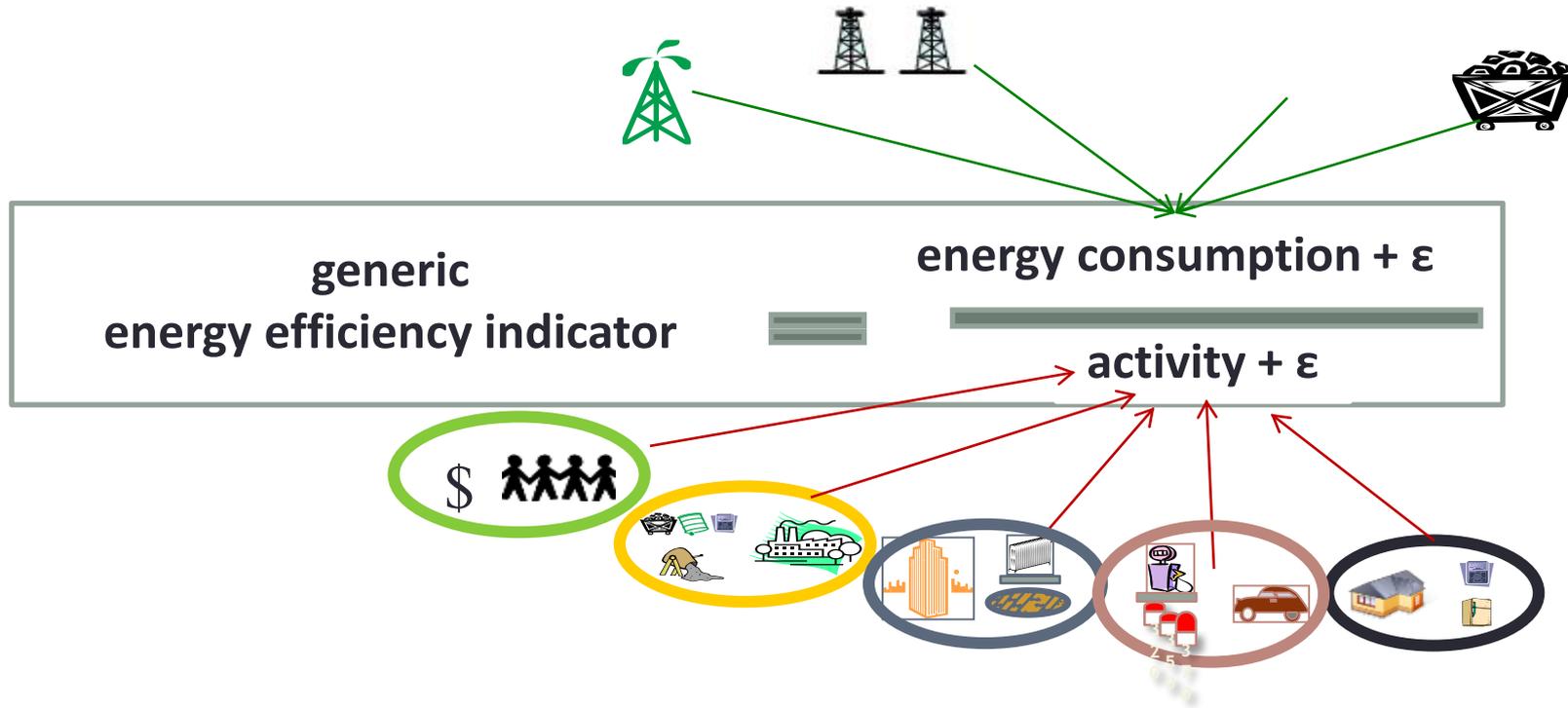
Secteur	Activités
Total d'ensemble	PIB Population
Zone résidentielle	Population
	Nombre de logements
	Surface de plancher
	Nombre d'appareils
Services (idéalement par catégorie)	Valeur ajoutée
	Nombre d'employés
	Surface de plancher
Transport	Passager-kilomètre
	Tonne-kilomètre
Industrie (par sous-secteur)	Valeur ajoutée
	Production physique
	production suivant les procédés utilisés



Les indicateurs relient les données sur l'activité et l'énergie



Les indicateurs relient les données sur l'activité et l'énergie - la réalité



**Comment collecter les données sur
l'efficacité énergétique ?**

Collecte de données sur la consommation d'énergie

- Maximiser l'utilisation des données administratives ;
- Supprimer les obstacles au partage de données entre gouvernements (enquête et administration) ;
- Les données sur les politiques opérationnelles peuvent être vraiment efficaces ;
- Enquêtes sur l'utilisation finale susceptibles d'être nécessaires, couvrant la consommation d'énergie et les données d'activité ;
- Planifier les cycles pour couvrir les zones résidentielles, les services, l'industrie et les transports (quel intervalle de temps) ;
- Un sondage plus petit exécuté deux fois, est mieux qu'un seul grand sondage ;
- Nécessite un financement, mais l'absence de données coûtera plus cher.

Difficultés rencontrées par les pays

- Coopération entre les institutions
- Nécessité de nouvelles enquêtes ou estimations
- Assurer la qualité et l'uniformité
- avec les statistiques officielles de l'énergie
- entre les données sur l'énergie et celles d'activité
- Livraison de données en temps opportun

Collection de données

- La production de statistiques sur l'énergie nécessite une certaine forme de transfert de données, des producteurs et des utilisateurs d'énergie aux statisticiens de l'énergie.
- Peut se faire par l'intermédiaire d'autres ministères (p. ex. Ministre de l'Énergie pour les données électriques) ; étant précisé qu'ils devront coordonner leurs activités.
- Il s'agira souvent d'un sondage, mais il peut y avoir d'autres options.

Enquêtes de conjoncture (1/2)

- **Avantages**
- Importance des grandes entreprises : moins de répondants à l'enquête ;
- Actualité des données et des résultats
- Facile à acquérir (en théorie).
- **Inconvénients :**
- Limiter le fardeau de réponse peut entraîner un manque de détails
- Confidentialité ?
- Taux de réponse
- Nécessité d'une législation
- Nécessité d'un registre pour l'entreprise ou d'un cadre d'échantillonnage

Enquêtes de conjoncture (2/2)

- Exemples d'enquêtes de conjoncture dans le secteur de l'énergie
- Enquête mensuelle au Royaume-Uni ou auprès de tous les grands producteurs d'électricité, enquête trimestrielle auprès des principaux producteurs d'automobiles, enquête annuelle auprès des petits producteurs (tous les producteurs d'énergie au Royaume-Uni sont des sociétés productrices indépendantes d'électricité).
- Exemples d'enquêtes auprès des entreprises sur l'utilisation finale
- Chine - enquête mensuelle en ligne sur la consommation de 370 000 entreprises ;
- Enquête annuelle sur la consommation d'énergie dans l'industrie manufacturière (France - 8 500 unités locales, toutes de plus de 250 salariés et un échantillon de celles avec nombre de salariés variant entre 20 et 250, enquête Internet) ;
- Enquête sur la consommation d'énergie dans le secteur des services (Danemark - 2004 - 5 000 unités locales interrogées, employant au moins 5 salariés à temps plein, stratifiées selon la taille et l'activité de l'entreprise – 4.205 réponses, mais difficiles à mesurer la consommation d'énergie, car faisant souvent partie du loyer).

Enquête auprès des ménages (1/2)

- **Avantages :**
 - Informations complètes sur tous les carburants utilisés
 - Peut être utilisé directement et en entrée pour la modélisation
 - L'énergie peut être combinée à d'autres enquêtes auprès des ménages (dépenses) ou à des questions essentielles du recensement.
- **Inconvénients :**
 - Intensité des ressources
 - Coûteux
 - Prend beaucoup de temps
 - Charge de travail élevée pour les répondants
 - Besoin d'un cadre d'échantillonnage

Des enquête effectuées auprès des ménages (2/2)

- **Exemples d'enquêtes auprès des ménages :**
- - Philippines : Enquête effectuée en 2011 sur la consommation d'énergie des ménages (HECS), taux de réponse de 91,6 %, attention particulière accordée aux langues et à la culture locales.
- - Enquête sur l'utilisation de l'énergie par les ménages (Canada, interview personnelle occasionnelle assistée par ordinateur, volontaire, 6. 500 habitations, taux de réponse 71 %).
- - Enquête auprès des ménages autrichiens, volontaire mais liée à l'enquête obligatoire effectuée sur les forces de travail
- - Togo : Questionnaire d'enquête sur la consommation: L'enquête est menée pendant deux saisons (pluvieuse et sèche). Le personnel chargé de l'enquête a utilisé une échelle pour mesurer la quantité de charbon de bois et de bois utilisée dans les ménages.

Des données administratives (1/2)

- Définition : Données détenues ou devant être détenues pour administrer une politique gouvernementale
- La meilleure source si disponible :
- Pas de fardeau d'enquête spécifique
- Permet d'éviter la duplication en utilisant les données existantes
- Souvent exhaustif : un plus grand nombre d'enregistrements permet des ventilations plus détaillées
- Peut être conçue pour une utilisation précise (si des statisticiens sont impliqués dès le départ)
- Peut également contribuer à l'assurance de la qualité des données d'enquête

Des données administratives (2/2)

- **Mais il y a aussi des inconvénients :**
- Dépendance à l'égard de tiers
- Les définitions et les informations peuvent ne pas correspondre aux besoins statistiques
- Nécessite souvent beaucoup d'efforts et de temps pour être mis en place.
- Peut être un obstacle juridique à l'utilisation
- La planification doit se faire à l'avance et les statisticiens doivent participer au processus de mise en œuvre des politiques.
-

Mesures directe

- **Avantages :**
- Informations détaillées sur les appareils individuels, informations sur les modes d'utilisation de l'équipement
- Résultats de haute qualité
- **Inconvénients :**
- Invasif : difficultés à trouver des ménages disposés à participer.
- Charge élevée (temps et ressources humaines)
- Des échantillons coûteux, si souvent petits et moins représentatifs
- Contraintes dans l'équipement de surveillance
- **Par exemple :**
- Suivi in situ de l'efficacité des chaudières à condensation et de l'utilisation du chauffage secondaire au Royaume-Uni (60 chaudières à condensation, des données sur 12 mois obtenues pour 43 d'entre elles).

Modélisation

- **Lorsque la collecte de données est trop coûteuse ou trop difficile... la modélisation peut être une solution. Par exemple :**
- Estimation des données des provinces à partir de sources nationales : trouver un moyen de les répartir (en utilisant les chiffres de la population ou du PIB)
- Estimation de la consommation finale par fonction (chauffage / refroidissement / eau chaude / cuisson / éclairage...) : à partir du nombre d'appareils, de la consommation totale, du type de ménage, des enquêtes d'emploi du temps.

- **Objectifs de Développement Durable (ODD)**

Les 17 Objectifs de Développement Durable (ODD)



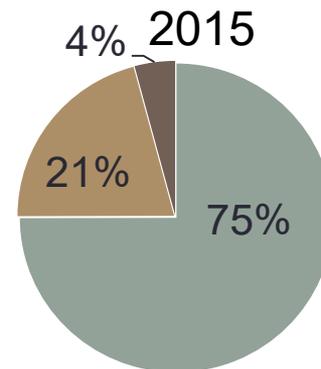
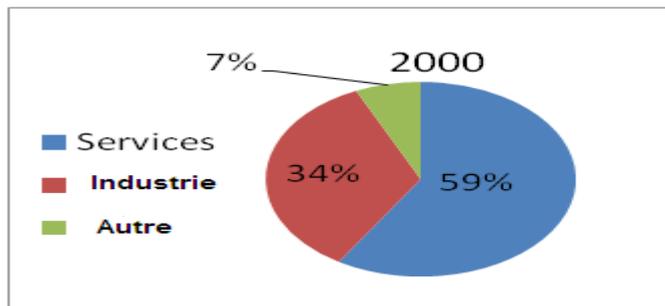
Indicateurs actuels de l'objectif 7

- 7.1.1 Proportion de la population ayant accès à l'électricité
- 7.1.2 Proportion de la population qui dépend principalement de combustibles et de technologies propres
- 7.2.1 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale totale d'énergie
- 7.3.1 Intensité énergétique mesurée en termes d'énergie primaire et de PIB
- 7. a.1 Montant mobilisé en dollars des États-Unis par an à compter de 2020 et imputable à l'engagement de 100 milliards de dollars des États-Unis
- 7. b.1 Investissements dans l'efficacité énergétique en pourcentage du PIB et montant des investissements étrangers directs dans les transferts financiers pour les infrastructures et la technologie vers les services de développement durable.

Un mot sur l'intensité énergétique ?

- Intensité = énergie/production économique (PIB)
- Presque universellement disponible, donc UN ODD
- Mais peut changer en fonction de la taille du pays, du climat, de la structure économique ainsi que de l'efficacité réelle.

Energie intensité MJ/US\$PPP	2000	2015
Total	3.2	3.0
Industrie	7.2	10.4
Services	1.0	1.0
Others	2.1	2.9



Une baisse de l'intensité énergétique est possible sans aucune amélioration de l'efficacité énergétique

Besoins en données sur l'énergie

- Le fait que les pays mettent l'accent sur les ODDs peut être bénéfique pour l'énergie, comme l'exige la mesure :
- Un bilan énergétique (énergie primaire et finale)
- Données exhaustives et complètes sur les énergies renouvelables - tous les secteurs et pas seulement l'électricité
- Renforce également la nécessité d'une méthodologie cohérente dans les pays, ainsi que de révisions historiques à mesure que les méthodes et les sources de données changent.

Conclusion

- Les bilans énergétiques constituent la base pour comprendre la consommation d'énergie, mais des informations détaillées sur l'utilisation finale (souvent tirées d'enquêtes) sont nécessaires pour obtenir une vue d'ensemble.
- Les données sur l'utilisation finale et l'efficacité énergétique sont essentielles
- Montre par qui, où et pourquoi l'énergie est utilisée.
- Crée les moyens de concevoir des politiques rentables
- Fournit les moyens de suivre et d'évaluer et donc d'adapter
- "On ne peut pas contrôler ce qui n'est pas mesuré"

Base de données des pratiques nationales de l'AIE

Energy Efficiency Indicators Statistics: Country Practices Database

A supplement to the publication *Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics*, this data indicators from a variety of OECD Members and non-Members.

Practices are searchable by country and territory, sector, methodology and type of available documents. Organisations to develop their own energy efficiency indicators programmes.

Countries and territories: Albania, Australia, Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Brazil, Bulgaria, Canada

Sector: Industry, Residential, Services, Transport

Methodology: Administrative sources, Measuring, Modelling, Surveying

Available content: methodology, project web site, questionnaire, report, results

- Pratiques en matière d'arpentage, de sources administratives, de modélisation et de comptage dans tous les secteurs
- Questionnaires et autres documents disponibles
- Liens vers les travaux des différentes administrations nationales

Energy Efficiency Indicators Statistics: Country Practices Database

26 results found (Tip: sort columns by clicking on the column header) Perform another search

Filter:

PRACTICE	COUNTRIES AND TERRITORIES	SECTOR	METHODOLOGY	AVAILABLE CONTENT
R/Su/01	Albania	Residential	Surveying	questionnaire
R/Su/02	Austria	Residential	Surveying	methodology, questionnaire, results
R/Su/03	Belgium	Residential	Surveying	report
R/Su/04	Portugal, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Norway, Romania	Residential	Surveying	methodology, project web site, questionnaire, report, results
R/Su/05	Canada	Residential	Surveying	project web site, questionnaire
R/Su/06	China	Residential	Surveying	
R/Su/07	China	Residential	Surveying	
R/Su/08	Croatia	Residential	Surveying	
R/Su/09	Croatia	Residential	Surveying	report
R/Su/10	Bosnia and Herzegovina	Residential	Surveying	report, questionnaire, results

Information for country practice (R/Su/05)

Background	
Country	Canada
Sector	Residential
Methodology	Surveying
Organisation	Natural Resources Canada
Name	Survey of Household Energy Use (SHEU)
Purpose	To determine total residential energy consumption To determine residential appliances energy consumption To collect residential appliances diffusion To collect household energy expenditure To collect dwelling physical characteristics To collect household occupant characteristics
Data collection	
Sample design	Stratified random sampling approach
Sample sources	The respondents for the households and the environment survey (HES) were part of the community health survey (CHS) who were interviewed for the CHS. The response rate of the HES to get the SHEU.
Sample/Population size	21 690 / 12 932 350
Response rate	45%
Time to complete	60 minutes
Mandatory	No
Incentive	None
Survey respondents	Households, property managers/landlords

Natural Resources Canada Ressources naturelles Canada

Office of Energy Efficiency (OEE) **Energy Use Inside and Outside the Dwelling - 2007 Survey of Household Energy Use - Supplemental Report**

Office of Energy Efficiency (OEE)
 For Personal Use: Residential, Transportation
 For Business Use: Residential, Commercial and Institutional Buildings, Industrial Facilities and Equipment, Communities and Government

Appendix B. Questionnaires
Energy use inside the dwelling
Energy use outside the dwelling

Section: Sport recreation vehicles / Outdoor equipment
Have you / Has anyone in your household owned any of the following recreational vehicles in the last 12 months?

All-terrain vehicle (ATV)
 Snowmobile
 Dirt bike or motocross motorcycle
 Personal watercraft (e.g. a sea-doo or jet-ski)
 Motorboat (with an inboard or outboard motor)
 Household does not own any recreational vehicles

1 Yes
2 No

<https://www.iea.org/eeindicatorsmanual/>

Merci de pour votre attention
- Avez-vous d'autres questions ?



duncan.millard68@gmail.com