
**Méthode de calcul pour l'efficacité
énergétique et les variations de
consommation d'énergie aux niveaux
national, régional et urbain**

*Calculation methods for energy efficiency and energy consumption
variations at country, region and city levels*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 50049:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-d3f63cba7ebd/iso-50049-2020)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-
d3f63cba7ebd/iso-50049-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-d3f63cba7ebd/iso-50049-2020)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 50049:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-d3f63cba7ebd/iso-50049-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Facteurs à calculer	4
4.1 Généralités.....	4
4.1.1 Vue d'ensemble des méthodes incluses dans le document.....	4
4.1.2 Objectifs des calculs.....	4
4.1.3 Types de facteurs explicatifs à calculer.....	5
4.2 Indicateurs, méthodes et applications.....	7
4.2.1 Indicateurs.....	7
4.2.2 Types de données utilisés.....	8
4.2.3 Effets de structure.....	9
4.2.4 Choix de l'indicateur pour les calculs relatifs à l'efficacité énergétique et aux économies d'énergie.....	9
4.2.5 Corrections climatiques de la consommation d'énergie.....	10
5 Évaluation des effets de structure dans la variation de l'intensité énergétique	10
5.1 Généralités.....	10
5.2 Méthodes de calcul.....	11
5.2.1 Introduction au calcul de l'effet de structure.....	11
5.2.2 Décomposition de la variation de l'intensité énergétique à l'aide de la méthode Divisia.....	12
5.3 Questions liées aux calculs des effets de structure.....	14
5.3.1 Généralités.....	14
5.3.2 Options de calcul de la décomposition de Divisia.....	14
5.3.3 Niveau de désagrégation.....	15
5.3.4 Calcul chaîné ou non chaîné.....	15
6 Calcul des indices d'efficacité énergétique	15
6.1 Objectif et vue d'ensemble du calcul.....	15
6.2 Méthode générale de calcul.....	16
6.2.1 Généralités.....	16
6.2.2 Étape 1: sélection des sous-secteurs ou usages de l'énergie.....	17
6.2.3 Étape 2: choix des indicateurs.....	17
6.2.4 Étape 3: calcul de la valeur des indicateurs.....	17
6.2.5 Étape 4: calcul des tendances des indicateurs sous forme d'indice.....	17
6.2.6 Étape 5: calcul des facteurs de pondération.....	18
6.2.7 Étape 6: calcul des indices d'efficacité énergétique par secteur.....	18
6.2.8 Étape 7: calcul d'un indice d'efficacité énergétique global.....	19
6.3 Questions liées au calcul dans la détermination des indices d'efficacité énergétique.....	20
6.3.1 Généralités.....	20
6.3.2 Options de calcul.....	20
6.3.3 Indicateurs entraînant une évolution négative de l'efficacité énergétique.....	21
6.4 Fiabilité des indices d'efficacité énergétique.....	21
6.4.1 Généralités.....	21
6.4.2 Statut des sources de données.....	22
6.4.3 L'adéquation de l'indicateur.....	22
6.4.4 Durée de la période.....	22
7 Analyse de la décomposition de la variation de la consommation d'énergie	23
7.1 Objectif et vue d'ensemble du calcul.....	23
7.2 Méthode générale de calcul.....	23
7.2.1 Généralités.....	23

7.2.2	Définition des facteurs explicatifs.....	23
7.2.3	Calcul du facteur d'activité.....	24
7.2.4	Calcul du facteur d'économies d'énergie.....	25
7.2.5	Calcul des effets de structure.....	26
7.2.6	Calcul des autres facteurs.....	27
7.3	Autres questions liées à la décomposition de la variation de la consommation d'énergie.....	27
7.3.1	Généralités.....	27
7.3.2	Calcul sur une période.....	27
7.3.3	Indicateurs entraînant une évolution négative de l'efficacité énergétique.....	27
Annexe A (informative) Calcul des effets de structure.....		29
Annexe B (informative) Exemples d'indicateurs d'efficacité énergétique.....		37
Annexe C (informative) Exemples de facteurs explicatifs.....		48
Annexe D (informative) Corrections climatiques de la consommation d'énergie.....		59
Bibliographie.....		61

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 50049:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-d3f63cba7ebd/iso-50049-2020>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 301, *Management de l'énergie et économies d'énergie*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Au vu du rôle croissant des améliorations de l'efficacité énergétique et de la maîtrise de la croissance de la consommation d'énergie dans les politiques climatiques et énergétiques internationales, il est nécessaire d'harmoniser les méthodes permettant d'évaluer l'impact de ces politiques au niveau international.

Le présent document traite de l'évaluation de la consommation d'énergie et des variations de l'intensité énergétique à travers des facteurs explicatifs, ainsi que du calcul d'un indice d'efficacité énergétique, aux niveaux national et régional. L'application pratique peut être différente en raison de restrictions spécifiques, telles que les méthodologies, la disponibilité de données à des niveaux de désagrégation inférieurs ou la difficulté à comprendre et à communiquer.

Les méthodes présentées ici peuvent fournir de précieux renseignements sur les tendances de l'usage de l'énergie et sur les facteurs qui y sont liés. Cependant, tous les aspects des phénomènes influant sur l'usage de l'énergie énergétique ne sont pas pris en compte par les méthodes décrites dans le présent document, celles-ci étant essentiellement descriptives. Bien que les analyses présentées dans ce document puissent révéler des tendances ou des changements dans l'usage de l'énergie, elles ne révèlent pas nécessairement de causalité. Cet aspect peut également exiger une analyse supplémentaire.

Il convient que l'utilisateur soit informé de certains problèmes liés aux méthodes présentées dans le présent document. Certains relèvent de questions analytiques. Par exemple, savoir s'il faut combiner tous les combustibles d'un secteur en une variable énergie unique ou les traiter séparément est une question qu'il est préférable d'aborder en faisant clairement référence à l'objet de l'analyse à l'aide des méthodes présentées ici. D'autres aspects sont des phénomènes qui ne sont pas explicitement inclus dans les méthodes présentées ici. Par exemple, le rôle des prix de l'énergie ou d'autres biens, qui peuvent nécessiter des méthodes supplémentaires.

Le présent document se compose de trois méthodes de calcul différentes:

- évaluation des effets de structure dans la variation de l'intensité énergétique;
- calcul des indices d'efficacité énergétique;
- analyse de la décomposition de la variation de la consommation d'énergie.

L'intensité énergétique est souvent considérée comme un indicateur de l'efficacité énergétique à un niveau agrégé lorsque les données disponibles sont limitées. Son utilisation comme substitut à l'efficacité énergétique peut être améliorée en supprimant de ses variations les changements survenant dans les structures économiques: il s'agit de l'objectif de la première partie du présent document.

Avec des données plus détaillées sur la consommation énergétique disponible par sous-secteurs ou par usages de l'énergie (par exemple, le chauffage des locaux) ou par modes de transport (par exemple, les voitures), il est possible d'évaluer les tendances de l'efficacité énergétique au moyen d'un indicateur plus précis que l'intensité énergétique, appelé «indices d'efficacité énergétique»: tel est l'objectif du second mode de calcul décrit dans le présent document.

La variation de la consommation d'énergie peut être mise en relation avec l'évolution de l'activité économique, les économies d'énergie, ainsi que d'autres facteurs explicatifs: l'objet de la troisième méthode de calcul décrite dans le présent document est de présenter la méthode de décomposition des variations de la consommation énergétique. Elle fait appel aux économies basées sur des indicateurs, c'est-à-dire des économies d'énergie calculées selon la méthode fondée sur des indicateurs, telle que décrite dans l'ISO 17742.

Le présent document prend en compte tous les secteurs d'usage final, tels que l'industrie, le transport, les ménages, les services (également appelés «secteur tertiaire») et l'agriculture. Il ne prend généralement pas en compte les secteurs de l'approvisionnement énergétique, tels que les centrales électriques, les raffineries ou les mines de charbon. Toutefois, l'intégration du secteur de l'énergie peut être prise en compte dans la décomposition de la consommation d'énergie primaire pour tenir compte de l'effet des variations de l'efficacité énergétique et du bouquet énergétique du secteur de l'énergie.

La consommation d'énergie prise en considération dans le présent document exclut l'énergie liée aux matières premières, telles que les matières premières pétrolières destinées à la production de plastiques ou le gaz naturel destiné à la production d'engrais, ceux-ci n'étant pas affectés par les politiques d'efficacité énergétique.

Le présent document peut être utilisé par toutes les parties intéressées (décideurs, entreprises, chercheurs, ONG, etc.) qui souhaitent comprendre les changements de l'intensité énergétique ou de la consommation énergétique et évaluer l'efficacité énergétique par secteur sur une période spécifique.

Le présent document fait partie d'un ensemble de documents élaborés par la TC 301 (voir [Figure 1](#)) et s'appuie sur les principes généraux décrits dans l'ISO 17743, y compris les rapports et le périmètre du système, ainsi que les calculs d'économie d'énergie présentés dans l'ISO 17742.

Norme internationale	Étendue/ Domaine d'application	Intention	Méthodologie de quantification des économies d'énergie
ISO 17743 ISO 50046	Général - économies d'énergie totales - économies prévues	Principe de sélection de la méthodologie adaptée	Méthodologie courante
ISO 17742 ISO 50049	Pays Régions Villes	Calcul des économies d'énergie et des effets de la politique	<ul style="list-style-type: none"> Calcul fondé sur des indicateurs Calcul fondé sur des mesures
ISO 50047 ISO 50015	Organisations	Détermination des économies d'énergie à partir des mesures d'amélioration des performances énergétiques	<ul style="list-style-type: none"> Calcul fondé sur la consommation totale Calcul fondé sur des mesures
ISO 17741 ISO 50015	Projets		<ul style="list-style-type: none"> Calcul fondé sur des mesures

Figure 1 — Relation entre les documents

Le document couvre plus précisément trois types de méthodes de calcul basées sur des indicateurs d'efficacité énergétique. Comparé à l'ISO 17742, il détaille des méthodologies plus élaborées qui permettent une compréhension plus complète des changements a) de l'intensité énergétique, b) de l'efficacité énergétique et, enfin, c) de la consommation énergétique. L'évaluation des tendances en matière d'efficacité énergétique repose sur le calcul d'indices d'efficacité énergétique. Les variations de la consommation d'énergie sont expliquées par une décomposition en différents facteurs explicatifs, parmi lesquels figurent les économies d'énergie. Par conséquent, le présent document complète l'ISO 17742 sur les méthodes de calcul des économies d'énergie. Plus précisément, il complète la façon dont l'ISO 17742 traite des méthodes fondées sur des indicateurs. Pour chaque méthode de calcul, des exemples de calculs spécifiques sont présentés séparément dans les [Annexes A](#) à [C](#).

Dans le cadre de l'application du présent document, l'utilisateur peut choisir entre différentes variantes des méthodes proposées. Pour garantir la transparence des résultats obtenus, il convient que l'utilisateur du présent document indique la variante utilisée lors de la présentation des résultats.

Les méthodologies générales d'évaluation des tendances en matière d'intensité énergétique, d'efficacité énergétique et de consommation énergétique, ainsi que leurs liens avec les économies d'énergie sont présentés dans l'[Article 4](#). Le calcul de l'influence des changements de structure sur la variation de l'intensité énergétique est décrit à l'[Article 5](#). La méthode de calcul de l'indice d'efficacité énergétique est décrite à l'[Article 6](#). Enfin, la méthode de décomposition de la variation de la consommation d'énergie est décrite à l'[Article 7](#). Les [Annexes A](#) à [C](#) illustrent différents types de calculs par des exemples.

L'[Annexe D](#) présente la méthodologie des corrections climatiques. Il convient en effet que la plupart de ces calculs soit effectuée avec des indicateurs d'efficacité énergétique ajustés à un climat normal.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 50049:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-d3f63cba7ebd/iso-50049-2020>

Méthode de calcul pour l'efficacité énergétique et les variations de consommation d'énergie aux niveaux national, régional et urbain

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices sur les méthodes permettant d'analyser l'évolution de l'efficacité énergétique et de la consommation d'énergie, et de mesurer les progrès en matière d'efficacité énergétique, aux niveaux national, régional et urbain. Il se compose de trois méthodes de calcul différentes:

- évaluation des effets de structure dans la variation de l'intensité énergétique;
- calcul des indices d'efficacité énergétique;
- analyse de la décomposition de la variation de la consommation d'énergie.

Le présent document permet de fournir une évaluation statistique agrégée d'un pays, d'une région ou d'une ville. Il ne s'applique pas au calcul de l'évolution de la consommation d'énergie ou de l'efficacité énergétique au niveau de consommateurs individuels (par exemple, ménages, organisations, entreprises).

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

ISO 50049:2020
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/50049-2020/50049-2020>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1

facteur d'activité

variation des niveaux de consommation énergétique d'un secteur ou d'un sous-secteur liée à l'évolution de l'activité du secteur sur une période donnée

Note 1 à l'article: La quantification de ce facteur dépend du paramètre d'influence utilisé pour mesurer l'activité.

3.2

amélioration apparente de l'efficacité énergétique

accroissement de l'efficacité énergétique (3.5) sans correction ou ajustement (c'est-à-dire une valeur brute résultant d'un calcul)

3.3

année de référence

année de référence utilisée dans le calcul

Note 1 à l'article: Il s'agit généralement de la première année du calcul.

Note 2 à l'article: L'année peut être calendaire ou fiscale. Il convient que toutes les données adoptent la même définition de l'année, qu'elle soit calendaire ou fiscale.

3.4 facteur comportemental

facteur qui montre l'impact du comportement des consommateurs sur l'évolution de la consommation d'énergie ou sur un indicateur d'énergie

EXEMPLE Évolution du niveau de confort thermique suite à une utilisation plus ou moins importante de leur équipement de chauffage ou de climatisation.

3.5 efficacité énergétique

ratio, ou autre relation quantitative, entre une performance, un service, un bien, des marchandises ou une énergie produits et un apport en énergie

[SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.4.1, modifiée — Le symbole a été supprimé et le terme «marchandises» a été ajouté.]

3.6 amélioration de l'efficacité énergétique

accroissement de l'*efficacité énergétique* (3.5) résultant de modifications technologiques, comportementales et/ou économiques

[SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.4.3, modifiée — «modifications technologiques, comportementales et/ou économiques» remplace «modifications technologiques, de conception, comportementales ou économiques».]

3.7 indice d'efficacité énergétique

indice permettant de mesurer l'augmentation de l'*efficacité énergétique* (3.5) par rapport à une *année de référence* (3.3)

EXEMPLE 100 pour l'année de référence.

3.8 intensité énergétique

ratio exprimant la consommation énergétique totale par unité de production économique

Note 1 à l'article: Il convient de mesurer la production économique à prix constant.

Note 2 à l'article: L'intensité peut être interprétée comme la quantité d'énergie requise pour produire une unité d'activité, exprimée en valeur monétaire (PIB ou valeur ajoutée).

Note 3 à l'article: L'intensité peut également être utilisée à l'échelle d'un secteur (par exemple, industriel, résidentiel, services). Dans ce cas, on parle généralement d'«intensité énergétique sectorielle».

Note 4 à l'article: Le terme «intensité énergétique» est parfois utilisé au sens de *consommation énergétique spécifique* (3.17). Ce n'est pas le cas dans le présent document.

[SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.1.14, modifiée — L'exemple a été supprimé et les Notes 1, 2, 3 et 4 à l'article ont été ajoutées.]

3.9 économies d'énergie

réduction de la consommation énergétique par rapport à une consommation de référence au même niveau de service

Note 1 à l'article: Les économies d'énergie sont positives lorsqu'elles réduisent la consommation. La consommation peut augmenter au lieu de diminuer en raison de certains facteurs externes ne pouvant être pris en compte: ce phénomène est appelé «économies d'énergie négatives».

3.10**usage de l'énergie**

ce qui utilise de l'énergie

EXEMPLE Ventilation, éclairage, chauffage, climatisation, transport, stockage de données, procédé de production.

Note 1 à l'article: L'usage de l'énergie est parfois appelé «usage final de l'énergie».

[SOURCE: ISO 50001:2018, 3.5.4, modifiée]

3.11**système consommateur d'énergie**

système physique ayant un périmètre défini et consommant de l'énergie

EXEMPLE Une installation, un procédé, un bâtiment, une machine, un équipement, un produit.

[SOURCE: ISO 50047:2016, 3.1, modifiée — L'exemple a été remplacé]

3.12**facteur explicatif**

facteur expliquant l'évolution d'un indicateur ou de la consommation énergétique

Note 1 à l'article: Ce concept est différent de celui de «variable pertinente», défini dans d'autres normes comme un «paramètre quantifiable ayant un impact sur la performance énergétique et soumis à des changements réguliers» (par exemple ISO 50006:2014, 3.14). La «variable pertinente» est davantage liée à la performance d'un *système consommateur d'énergie* (3.11), alors que le «facteur explicatif» est lié à un secteur, ainsi qu'à sa consommation et à sa performance. La «variable pertinente» relève plutôt du micro-concept alors que le «facteur explicatif» est un macro-concept.

3.13**énergie finale**

énergie telle que fournie à un *système consommateur d'énergie* (3.11)

Note 1 à l'article: Ce concept est parfois désigné sous le terme «énergie fournie».

[SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.1.11, modifiée — La Note 2 à l'article a été supprimée.]

3.14**facteur de substitution énergétique**

facteur qui montre l'impact des substitutions d'énergie entre des types d'énergie dont l'efficacité énergétique finale diffère considérablement sur la variation d'un indicateur d'énergie

3.15**économies basées sur des indicateurs**

économies d'énergie (3.9) calculées avec des *méthodes fondées sur des indicateurs* (3.16)

[SOURCE: ISO 17742:2015, 2.28]

3.16**méthode fondée sur des indicateurs**

détermination des *économies d'énergie* (3.9) à partir de la variation d'indicateurs de consommation énergétique sur une certaine période

[SOURCE: ISO 17742:2015, 2.27, modifiée — L'exemple a été supprimé.]

3.17**consommation énergétique spécifique**

ratio exprimant la consommation énergétique totale par unité de produit ou de service

EXEMPLE Gigajoule (GJ) par tonne d'acier, kilowattheures (kWh) annuels par mètre carré (m²), litres (l) de carburant pour 100 kilomètres (km).

[SOURCE: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.1.15]

3.18

effet de structure effet structure

mesure de la variation de la consommation énergétique ou de l'intensité énergétique (3.8) due à l'évolution des structures économiques

Note 1 à l'article: Les effets de structure peuvent se référer plus généralement à tout changement dans la part des différentes activités (par exemple, branches industrielles dans la valeur ajoutée totale de l'industrie, modes de transport dans le trafic total).

Note 2 à l'article: Les «effets de structure cachés» font référence à des effets de structure qui existent, mais qui ne peuvent pas être quantifiés en raison d'un manque de données.

4 Facteurs à calculer

4.1 Généralités

4.1.1 Vue d'ensemble des méthodes incluses dans le document

Le présent paragraphe est une introduction aux [Articles 5, 6 et 7](#) concernant les méthodes permettant d'évaluer les tendances de l'intensité énergétique et de l'efficacité énergétique et d'analyser la variation de la consommation énergétique. Il décrit des questions communes, telles que les différents facteurs explicatifs à prendre en considération dans le cadre de ces évaluations (cas de l'intensité énergétique et de la consommation énergétique) ou à exclure pour mesurer les améliorations de l'efficacité énergétique et les différentes façons de les calculer. Le présent paragraphe clarifie le type de facteurs explicatifs couverts dans le présent document.

Les facteurs explicatifs des variations de l'intensité énergétique ou de la consommation énergétique et des tendances de l'efficacité énergétique sont calculés pour une période donnée, normalement une ou plusieurs années calendaires. Ces méthodes utilisent des données statistiques et sont normalement appliquées pour calculer les facteurs explicatifs, comme les économies d'énergie ou les améliorations de l'efficacité énergétique réalisées au cours des années passées. Toutefois, si un ensemble de données comparables est disponible comme des projections, par exemple, dans le cadre de prévisions de scénarios énergétiques, les méthodes peuvent être appliquées aux années futures.

Le présent document fait référence à la méthode de calcul des économies d'énergie appelée «méthode descendante» (top-down) présentée dans l'ISO 17742 et l'ISO 17743, fondées sur les indicateurs statistiques d'efficacité énergétique. Les première et troisième méthodes analysent les tendances observées sur les indicateurs d'intensité énergétique (voir l'[Article 5](#)) et dans la consommation énergétique (voir l'[Article 7](#)) en identifiant certains facteurs explicatifs de ces tendances. La deuxième méthode (voir l'[Article 6](#)) propose un indice d'efficacité énergétique qui est corrigé autant que possible des facteurs qui ne sont pas liés à l'efficacité énergétique.

4.1.2 Objectifs des calculs

Le principal objectif du présent document est d'aider au suivi des objectifs en matière d'efficacité énergétique, d'intensité énergétique, de consommation énergétique ou des améliorations de l'efficacité énergétique. De manière plus générale, le présent document peut aider à comprendre les variations observées de l'intensité énergétique et de la consommation énergétique. Pour que l'analyse présentée dans le présent document soit utile, il est essentiel que les objectifs de l'analyse soient rigoureusement spécifiés afin de les harmoniser avec les questions stratégiques mises en lumière par l'analyse. Une mauvaise spécification des objets analytiques peut compromettre l'utilité du cadre analytique présenté dans le présent document. Pour des exemples, voir le [paragraphe 4.2.4](#).

L'objectif de réduction de l'intensité énergétique était celui qui était le plus fréquemment associé à la politique d'efficacité énergétique^[9], car il est simple à définir et à suivre. Séparer les effets de structure peut aider à comprendre la distance par rapport à l'objectif et pourquoi certains objectifs ne sont pas atteints. Toutefois, le champ d'application de l'objectif d'efficacité énergétique est désormais plus large

et comprend des objectifs relatifs aux économies d'énergie, à la consommation énergétique ou aux progrès en matière d'efficacité énergétique.

Si des objectifs de consommation totale d'énergie primaire ou finale ont été formulés, il est utile de comprendre les facteurs à l'origine de la variation de consommation énergétique observée chaque fois qu'il existe un écart par rapport à l'objectif.

EXEMPLE L'Annexe XIV de l'Article 24 de la directive européenne relative à l'efficacité énergétique exige que «lorsque la consommation d'énergie d'un secteur stagne ou augmente, les États membres analysent les causes de cette situation dans un document qu'ils joignent aux estimations».

La méthodologie proposée dans le présent document peut être utilisée pour répondre à cette exigence de déclaration. Elle permet plus généralement d'évaluer la contribution des économies d'énergie à la variation de la consommation énergétique.

Les décideurs formulent souvent des objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique, mais manquent de moyens permettant de les mesurer. Les indices d'efficacité énergétique aident à formuler et à suivre de tels objectifs. En général, ils fournissent une évaluation quantitative de l'ampleur des améliorations de l'efficacité énergétique.

4.1.3 Types de facteurs explicatifs à calculer

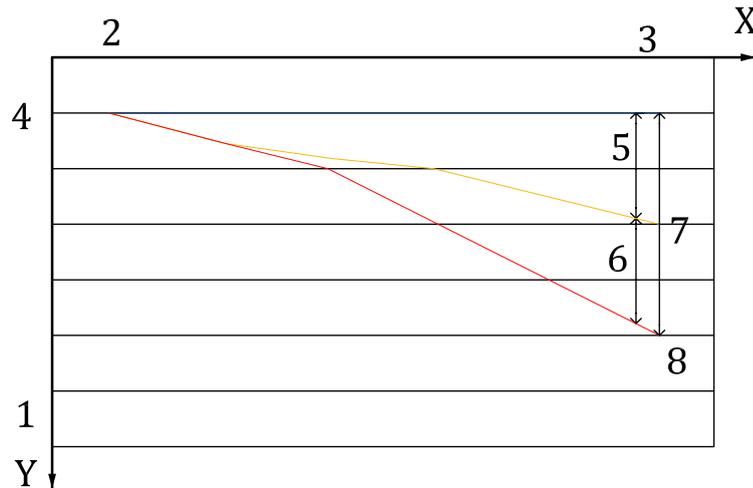
4.1.3.1 Généralités

Les trois méthodes ont en commun soit de quantifier l'effet des changements de structure, soit de les éliminer dans la mesure du possible afin d'évaluer les tendances de l'efficacité énergétique.

4.1.3.2 Intensité énergétique

Les tendances de l'intensité énergétique sont influencées par des changements dans la structure des activités économiques (par exemple, l'augmentation de la part du secteur des services dans le PIB ou des branches industrielles à forte intensité énergétique) ainsi que par d'autres facteurs. Ces autres facteurs incluent de nombreuses influences, telles que l'amélioration de l'efficacité énergétique, mais aussi d'autres effets (par exemple, le transfert modal dans les transports, la modification de la combinaison produit/procédés dans l'industrie, les changements dans le taux d'équipement des appareils domestiques, les variations climatiques).

La relation entre les tendances de l'intensité énergétique et les effets de structure est spécifiée dans la [Figure 2](#). La Légende 2 représente l'intensité énergétique de l'année de référence. Si l'ensemble reste constant, l'intensité énergétique sera constante jusqu'à l'année du calcul (Légende 3). En réalité, l'intensité énergétique a diminué jusqu'à l'année du calcul (Légende 8) en raison de deux effets: les changements survenus dans la structure des activités économiques, appelés «effet de structure» (Légende 5), et les changements dans l'intensité énergétique des sous-secteurs, essentiellement liés aux améliorations de l'efficacité énergétique, appelés «effet de l'intensité énergétique» (Légende 6).



Légende

- X année
- Y intensité énergétique
- 1 unité d'intensité énergétique (par exemple, MJ/\$ à prix constant)
- 2 année de référence
- 3 année du calcul
- 4 intensité énergétique de l'année de référence
- 5 effet de structure de l'intensité énergétique observée
- 6 effet de l'intensité énergétique
- 7 variations observées de l'intensité énergétique
- 8 valeur de l'intensité énergétique observée pour l'année du calcul

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-1f83abc74616/iso-50049-2020>

Figure 2 — Tendances dans l'intensité énergétique et l'effet de structure

4.1.3.3 Variation de la consommation d'énergie

Les variations de la consommation d'énergie résultent des effets de trois facteurs principaux: l'activité, l'effet de structure et les économies d'énergie, et éventuellement d'autres facteurs moins importants.

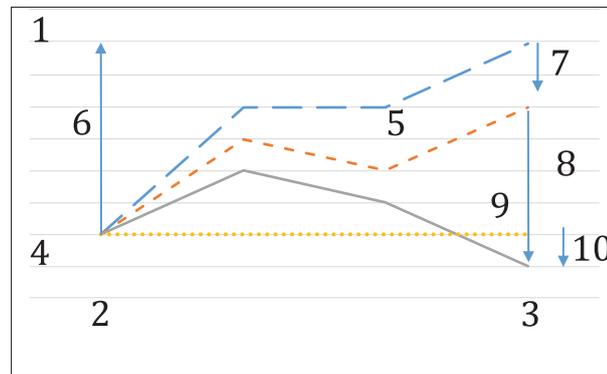
Le facteur d'activité correspond à l'impact des variations des activités socio-économiques (par exemple, le nombre de ménages, la production des branches industrielles, le taux d'équipements, le trafic des biens et des personnes) sur l'évolution de la consommation d'énergie.

Le facteur de l'effet de structure mesure l'impact des changements dans la composition des activités économiques au niveau macroéconomique (c'est-à-dire dans la structure du PIB), mais aussi entre diverses activités consommant de l'énergie (par exemple, la part des industries à forte intensité énergétique, la part des branches du secteur des services, la part du transport routier dans le transport total de marchandises ou la part du transport public pour le transport total de voyageurs) sur la variation de la consommation d'énergie.

Le facteur d'économies d'énergie mesure l'impact de la diminution de la consommation spécifique sur la consommation d'énergie au niveau de l'usage final.

La relation entre les tendances de consommation d'énergie et ces trois facteurs est spécifiée dans la [Figure 3](#). La Légende 4 représente la consommation énergétique de l'année de référence. Si l'on garde tout constant, la consommation est constante jusqu'à l'année du calcul (Légende 3). Toutefois, les changements d'activités entraîneront une variation de la consommation d'énergie (ligne supérieure, Légende 5). L'augmentation de la consommation pour l'année du calcul de la Légende 4 à la Légende 5 est le facteur d'activité (Légende 6).

L'effet de structure est montré par la Légende 7. Toutefois, cet effet de structure peut également accroître la consommation énergétique, notamment lors d'une utilisation accrue d'équipements consommateurs d'énergie (non représentée ici). Les économies d'énergie, par définition, réduisent la consommation énergétique (Légende 8). Ensemble, ces trois facteurs définissent la tendance réelle de la consommation d'énergie (Légende 9). La [Figure 3](#) montre une augmentation de la consommation énergétique par rapport à l'année de référence (Légende 10). La consommation énergétique réelle peut également diminuer, par exemple dans le cas d'une petite augmentation des activités, d'un effet de structure limitant la consommation, et d'importantes économies d'énergie (partie droite de la [Figure 3](#)).



Légende

- | | | | |
|---|----------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|
| 1 | consommation énergétique (unité) | 6 | facteur d'activité |
| 2 | année de référence | 7 | effet de structure |
| 3 | année du calcul | 8 | économies d'énergie totales |
| 4 | consommation énergétique de l'année de référence | 9 | consommation énergétique réelle |
| 5 | tendance énergétique due aux activités socio-économiques | 10 | variations observées dans la consommation d'énergie |

ISO 50049:2020
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5682f67f-ab11-4d9b-bf48-37615711a604/iso-50049-2020>

Figure 3 — Tendances de la consommation d'énergie et de ces facteurs explicatifs

4.1.3.4 Indices d'efficacité énergétique

Les indices d'efficacité énergétique sont des indicateurs qui mesurent les tendances de l'efficacité énergétique. Pour qu'ils soient pertinents, il convient d'ajuster autant que possible ces indicateurs pour tenir compte de facteurs qui ne sont pas liés aux améliorations de l'efficacité énergétique, tels que les effets de structure, mais aussi d'autres facteurs (par exemple, le changement du taux d'équipement, d'utilisation ou de type de logements). Ces indices sont calculés à cette fin au niveau le plus désagrégé possible afin d'éliminer les effets de structure les plus importants.

4.2 Indicateurs, méthodes et applications

4.2.1 Indicateurs

Les méthodes présentées dans le présent document sont fondées sur des indicateurs d'efficacité énergétique reliant la consommation d'énergie à un déterminant, c'est-à-dire une quantité censée influencer la consommation d'énergie étudiée. La variation de la valeur de l'indicateur peut être utilisée pour calculer les économies d'énergie totales ou les variations de l'efficacité énergétique (voir [Article 5](#) et les exemples de l'[Annexe B](#)).

À un niveau agrégé, l'indicateur généralement considéré pour évaluer l'efficacité énergétique est l'intensité énergétique qui relie la consommation d'énergie (en GJ, tep, etc.) au PIB (en euro, \$, yen, etc.). La variation de l'intensité énergétique totale (par exemple, en GJ/unité monétaire) ne fournit pas une estimation fiable des améliorations de l'efficacité énergétique ou des économies d'énergie, car elle est influencée par les développements au niveau des secteurs ou sous-secteurs qui peuvent différer de la