

---

---

**Technologies de l'information —  
Centres de données — Impact du  
stockage de l'énergie électrique et de  
son exportation sur les indicateurs  
d'utilisation de ressources par les  
centres de données**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Information technology — Data centres — Impact on data centre  
resource metrics of electrical energy storage and export*

ISO/IEC TR 23050:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/IEC TR 23050:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO/IEC 2019

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  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions, abréviations et symboles</b> .....	<b>1</b>
3.1    Termes et définitions.....	2
3.2    Abréviations.....	2
3.3    Symboles.....	2
<b>4</b> <b>Objectifs</b> .....	<b>2</b>
4.1    Types de stockage et de mise à disposition de l'énergie.....	2
4.2    Flux énergétique dans les centres de données.....	3
<b>5</b> <b>Détermination de l'indicateur d'énergie électrique exportée (XEEF)</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Mesure de l'indicateur d'énergie électrique exportée (XEEF)</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Publication de l'indicateur d'énergie électrique exportée (XEEF)</b> .....	<b>5</b>
7.1    Structuration de la communication des données de XEEF.....	5
7.2    Informations supplémentaires pour une publication de XEEF.....	5
7.3    Informations soutenant la publication de XEEF.....	6
7.4    Données utiles pour suivre les évolutions de l'indicateur.....	7
<b>Annexe A (informative) Exemple de représentation du flux énergétique dans un centre de données, faisant appel à l'indicateur XEEF en complément d'autres indicateurs KPI (PUE, REF, ERF)</b> .....	<b>8</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</b>
	<a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019</a>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) et l'IEC (Commission électrotechnique internationale) forment le système spécialisé de la normalisation mondiale. Les organismes nationaux membres de l'ISO ou de l'IEC participent au développement de Normes internationales par l'intermédiaire des comités techniques créés par l'organisation concernée afin de s'occuper des domaines particuliers de l'activité technique. Les comités techniques de l'ISO et de l'IEC collaborent dans des domaines d'intérêt commun. D'autres organismes internationaux, gouvernementaux et non gouvernementaux, en liaison avec l'ISO et l'IEC participent également aux travaux.

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 document. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://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 et l'IEC ne sauraient être tenues pour responsables 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](http://www.iso.org/brevets)) ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'IEC (voir <http://patents.iec.ch>).

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique mixte ISO/IEC JTC 1, *Technologies de l'information*, sous-comité SC 39, *Impact environnemental des Technologies de l'information et des centres de données*.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

L'économie mondiale repose dorénavant sur les technologies de l'information et de la communication, en association avec la génération, la transmission, la diffusion, le calcul et le stockage de données numériques. Tous les marchés connaissent une croissance exponentielle de ces données dans les secteurs sociaux, éducatifs et commerciaux, et tandis que l'infrastructure Internet achemine le trafic, il existe une grande variété de centres de données au niveau de nœuds et de hubs situés aussi bien dans des entreprises privées que dans des installations partagées/colocalisées.

Le taux de croissance de la génération de données dépasse le taux de croissance de la capacité du matériel des technologies de l'information et de la communication, et avec presque la moitié (en 2014) de la population mondiale ayant accès à une connexion Internet, cette croissance de données ne peut que s'accélérer. De plus, du fait que de nombreux gouvernements ont des projets numériques visant à fournir aux citoyens et aux entreprises un accès toujours plus rapide, l'augmentation même de la vitesse et de la capacité du réseau ne fait qu'inciter à en faire une utilisation sans cesse plus importante (paradoxe de Jevons). La génération de données et l'augmentation de la manipulation et du stockage des données qui en résulte impactent directement l'augmentation de la consommation électrique.

Dans ce contexte, il est clair que la croissance des centres de données, et de leur consommation d'énergie, représente une tendance inévitable et que cette croissance va s'accompagner d'une plus grande demande de consommation électrique, malgré les stratégies d'efficacité énergétique les plus strictes. Cet état de fait rend essentiel le besoin d'indicateurs clés de performance (KPI) qui couvrent l'utilisation efficace des ressources (comprenant entre autres l'énergie électrique) et la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

### iTeh STANDARD PREVIEW

Au sein de la série de normes ISO/IEC 30134, le terme « efficacité d'utilisation des ressources » pour les KPI est préféré à « rendement d'utilisation des ressources », qui se limite aux situations où les paramètres d'entrée et de sortie utilisés pour définir le KPI ont les mêmes unités.

Le présent document décrit le traitement des indicateurs appliqués aux centres de données lorsque l'énergie électrique est stockée pour être exportée à l'extérieur des limites des centres de données définies dans les autres normes de la série ISO/IEC 30134.

De plus, le présent document présente l'indicateur d'énergie électrique exportée (XEEF) comme indicateur servant à indiquer le poids de ce mécanisme à l'intérieur du bilan énergétique des centres de données.

Ce document traite du stockage et de l'exportation de l'énergie électrique, quelle que soit la forme de stockage utilisée. Il pourra éventuellement servir de modèle pour traiter un processus similaire de stockage et d'exportation d'énergie non électrique, comme par exemple l'énergie thermique à eau refroidie.

Pour déterminer la rentabilité de l'ensemble des ressources d'un centre de données, il faut une suite globale d'indicateurs. Le présent document complète la série des KPI conformes à l'ISO/IEC 30134-1, qui définit des exigences communes applicables à une suite globale de KPI pour déterminer la rentabilité des ressources des centres de données. Ce document ne spécifie pas les limites ou objectifs des KPI. Sauf mention spécifique, il ne décrit pas non plus ni n'implique aucune forme d'agrégation de ces KPI dans une combinaison d'autres KPI pour déterminer la rentabilité des ressources des centres de données.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/IEC TR 23050:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c63753f7-53c8-477f-9a70-424e0a4e3124/iso-iec-tr-23050-2019>

# Technologies de l'information — Centres de données — Impact du stockage de l'énergie électrique et de son exportation sur les indicateurs d'utilisation de ressources par les centres de données

## 1 Domaine d'application

Le présent document décrit le traitement des indicateurs appliqués aux centres de données lorsque l'énergie électrique est stockée pour être exportée à l'extérieur des limites des centres de données définies dans les autres normes de la série ISO/IEC 30134.

Ce document spécifie l'indicateur d'énergie électrique exportée (XEEF) comme indicateur clé de performance (KPI) visant à quantifier l'énergie électrique restituée au réseau par le centre de données.

Ce document a la même structure que les normes de la série ISO/IEC 30134.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/IEC 30134-1, *Technologies de l'information — Centres de données — Indicateurs de performance clés — Partie 1: Aperçu et exigences générales*

ISO/IEC 30134-2, *Technologies de l'information — Centres de données — Indicateurs de performance clés — Partie 2: Efficacité dans l'utilisation de la puissance (PUE)*

ISO/IEC 30134-3, *Technologies de l'information — Centres de données — Indicateurs de performance clés — Partie 3: Facteur d'énergie renouvelable (REF)*

ISO/IEC 30134-6,<sup>1)</sup> *Technologies de l'information — Centres de données — Indicateurs de performance clés — Partie 6: Indicateur de réutilisation de l'énergie (ERF)*

## 3 Termes, définitions, abréviations et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/IEC 30134-1, ISO/IEC 30134-2, ISO/IEC 30134-3, ISO/IEC 30134-6 ainsi que les 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/>

1) À publier. Stade actuel : 40.99.

### 3.1 Termes et définitions

#### 3.1.1

##### **énergie de stockage**

énergie stockée par tout moyen, dans le but de la récupérer par la suite

#### 3.1.2

##### **énergie exportée d'un centre de données**

énergie stockée dans le centre de données, de quelque(s) source(s) qu'elle puisse provenir, pour être exportée à partir du centre de données sous forme d'énergie électrique

#### 3.1.3

##### **énergie brute fournie à un centre de données**

énergie fournie au centre de données à partir de tous types de sources, consommée par le centre de données, et alors notée  $E_{DC}$ , ou exportée à partir du centre de données sous forme d'énergie électrique

### 3.2 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/IEC 30134-1, ISO/IEC 30134-2, ISO/IEC 30134-3, ISO/IEC 30134-6 ainsi que les suivants s'appliquent.

XEEF Indicateur d'énergie électrique exportée [Excess Electrical Energy Factor]

### 3.3 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans l'ISO/IEC 30134-1, ISO/IEC 30134-2, ISO/IEC 30134-3, ISO/IEC 30134-6 ainsi que les suivants s'appliquent.

$E_{\text{Excess}}$  énergie exportée (annuelle) d'un centre de données en kWh

$E_{\text{IN}}$  énergie brute (annuelle) fournie à un centre de données en kWh

## 4 Objectifs

### 4.1 Types de stockage et de mise à disposition de l'énergie

Les exploitants des centres de données peuvent trouver rentable de stocker de l'énergie électrique dans leurs locaux, surtout si elle est facilement disponible à partir de leur production locale, de réseaux publics ou d'autres réseaux électriques à l'extérieur du centre de données. L'énergie stockée peut être utilisée dans le centre de données lorsque l'énergie est moins disponible ou plus chère à se procurer, ou bien exportée vers un réseau électrique, public ou non et extérieur au centre de données, lorsque l'énergie stockée dépasse les besoins du centre de données.



Il existe une grande variété de technologies pour stocker l'énergie électrique dans les centres de données: énergie thermique, sous forme de chaleur ou de froid, énergie mécanique, énergie électrique. L'énergie récupérée pourra être fournie sous différentes formes, très souvent thermique ou électrique.

Lorsque l'énergie récupérée est utilisée à l'intérieur du centre de données, quelle que soit sa forme, elle est prise en compte dans le calcul du PUE (spécifié dans l'ISO/IEC 30134-2).

Lorsque l'énergie récupérée est exportée du centre de données sous forme d'énergie électrique vers un réseau électrique, public ou non, cette énergie électrique exportée est représentée par XEEF.

NOTE Lorsqu'ils utilisent de l'énergie, les centres de données génèrent des pertes d'énergie qui pourraient être captées et réutilisées. Lorsque cette énergie captée est réutilisée à l'intérieur du centre de données, elle est prise en compte dans le calcul du PUE. Si cette énergie captée est réutilisée en dehors du centre de données, elle est représentée par la grandeur ERF.

Un grand nombre de KPI de centres de données définis dans la série ISO/IEC 31034 (y compris PUE, REF et ERF) sont calculés à partir de l'énergie consommée par le centre de données ( $E_{DC}$ ).

Lorsqu'un centre de données restitue de l'énergie à un réseau électrique ( $E_{Excess}$ ), la grandeur  $E_{DC}$  est différente de l'énergie brute fournie au centre de données ( $E_{IN}$ ). Il en résulte que le fait de calculer le PUE ou d'autres KPI à partir de  $E_{IN}$  au lieu de  $E_{DC}$  introduirait alors une erreur.

$$E_{DC} = E_{IN} - E_{Excess}$$

L'utilisation de  $E_{DC}$ , dans le PUE et les autres KPI spécifiés dans la série ISO/IEC 30134 donne une représentation adéquate de l'énergie utilisée à l'intérieur des limites du centre de données, c'est-à-dire de l'ensemble des utilisations ou pertes d'énergie par le centre de données à l'intérieur de ses limites, à l'exclusion de l'énergie qui traverse le centre de données pour être restituée à l'extérieur de ses limites.

Une production locale d'énergie doit être considérée comme extérieure aux limites du centre de données. L'énergie éventuellement fournie au réseau électrique par cette production locale ne doit pas être comprise dans  $E_{Excess}$ .

$E_{Excess}$  représente l'énergie électrique prélevée de l'énergie fournie à l'intérieur des limites du centre de données en tant qu'énergie brute fournie au centre de données  $E_{IN}$  et exportée à l'extérieur de ces limites.

## 4.2 Flux énergétique dans les centres de données

Le flux énergétique dans un centre de données peut être représenté par le schéma donné à l'[Annexe A](#).

L'énergie fournie au centre de données, en pénétrant ses limites, est utilisée pour alimenter les utilisations informatiques et, le cas échéant, les systèmes de refroidissement et de stockage d'énergie.

L'inefficacité des systèmes informatiques, de refroidissement, de distribution électrique et de stockage d'énergie se traduit par des pertes d'énergie qui se manifestent le plus souvent sous forme de chaleur. Cette chaleur peut être en partie recueillie et réutilisée à l'intérieur ou à l'extérieur du centre de données. La grandeur ERF (spécifiée dans l'ISO/IEC 31034-6) est le KPI qui représente l'énergie réutilisée à l'extérieur du centre de données. La grandeur PUE (spécifiée dans l'ISO/IEC 30134-2) est améliorée grâce à la chaleur réutilisée à l'intérieur du centre de données, le reste de ces déperditions étant perdu et rejeté par le centre de données.

Les systèmes de stockage de l'énergie permettent de stocker une partie de l'énergie fournie au centre de données, afin de pouvoir s'en servir à un autre moment lorsqu'elle est nécessaire.