

NORME INTERNATIONALE

**Calcul de l'empreinte carbone applicable aux batteries Lithium-ion industrielles -
Partie 1: Exigences générales et méthodologie**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives.....	6
3 Termes, définitions et abréviations	7
3.1 Termes et définitions.....	7
3.2 Abréviations.....	11
4 Informations générales.....	12
5 Classification des services offerts par les batteries Li-ion industrielles	13
5.1 Généralités	13
5.2 Fourniture répétitive d'énergie	13
5.2.1 Fourniture répétitive d'énergie pour la classe des équipements mobiles ("REP-MOB").....	13
5.2.2 Fourniture répétitive d'énergie pour la classe des équipements stationnaires ("REP-STA")	14
5.3 Fourniture d'énergie à la demande	14
5.3.1 Fourniture d'énergie à la demande pour la classe des équipements mobiles ("AD-MOB").....	14
5.3.2 Fourniture d'énergie à la demande pour la classe des équipements stationnaires ("AD-STA")	14
5.4 Combinaison potentielle de classes de service	14
6 Unité fonctionnelle.....	15
6.1 Unité fonctionnelle: vue d'ensemble.....	15
6.2 Unité fonctionnelle et flux de référence pour la fourniture répétitive d'énergie (REP-MOB et REP-STA)	18
6.2.1 Généralités	18
6.2.2 Exemple de profil de charge REP-MOB – Chariot élévateur à fourche	19
6.2.3 Exemple de profil de charge REP-STA – Système de stockage d'énergie par batterie (BESS).....	20
6.3 Unité fonctionnelle et flux de référence pour la fourniture d'énergie à la demande (AD-MOB et AD-STA)	21
6.3.1 Généralités	21
6.3.2 Exemple de profil de charge AD-MOB – Système de batterie pour applications ferroviaires.....	25
6.3.3 Exemple de profil de charge AD-STA – Application d'alimentation sans interruption (ASI)	26
7 Méthodologie de calcul.....	27
7.1 Généralités	27
7.2 Concept de produit virtuel représentatif.....	27
7.3 Composition du produit virtuel représentatif.....	28
7.4 Détermination des produits virtuels représentatifs	29
7.4.1 Généralités	29
7.4.2 REP-MOB: exemple d'équipement de manutention (chariot élévateur à fourche).....	30
7.4.3 REP-STA: exemple de batterie stationnaire de stockage d'énergie.....	30
7.4.4 AD-MOB: exemple de batterie pour le secteur ferroviaire	31
7.4.5 AD-STA: exemple de batterie pour un service d'alimentation sans interruption (ASI) dans les centres de données	31
7.5 Frontières du système.....	32

7.6	Phase d'acquisition des matières premières et phase de production de produits	36
7.7	Distribution	38
7.8	Phase d'utilisation	39
7.9	Phases de fin de vie et de recyclage.....	40
7.10	Évaluation de l'empreinte carbone.....	41
7.11	Limites	42
7.11.1	Limites générales.....	42
7.11.2	Limites de référence.....	42
8	Modélisation de l'électricité.....	42
8.1	Généralités	42
8.2	Cas 1 – Énergie fournie par le réseau, sans tenir compte des instruments de suivi des attributs	43
8.3	Cas 2 – Électricité fournie à partir d'un actif de production raccordé à l'usine utilisatrice d'énergie par le biais d'un raccordement direct spécifique.....	43
8.4	Cas 3 – Instruments d'attributs énergétiques contractés dans le cadre d'un contrat d'achat d'électricité (PPA) conclu avec un actif de production à distance injectant l'énergie électrique sous-jacente produite dans le réseau	44
9	Exigences de qualité des données.....	45
9.1	Généralités	45
9.2	Ensembles de données spécifiques d'une entreprise.....	46
9.3	Ensembles de données secondaires.....	49
10	Modélisation de la fin de vie.....	50
10.1	Généralités	50
10.2	Formule d'empreinte circulaire (FEC).....	51
10.3	Description pour chaque paramètre de la FEC.....	51
10.4	Facteur <i>A</i> – Sans unité	52
10.5	Facteur <i>B</i> – Sans unité.....	53
10.6	Ratios de qualité – sans unité: QS_{in} / QP et QS_{out} / QP	53
10.7	Contenu recyclé (R_1) – Sans unité.....	54
10.8	Taux de sortie de recyclage (R_2) – Sans unité	54
10.9	$E_{recycled}$ (E_{rec}) et $E_{recyclingEoL}$ (E_{recEoL}).....	55
10.10	E^{Δ}_v	56
11	Résultats de l'empreinte carbone des batteries.....	56
Annexe A (informative) Source de données pour le transport		58
A.1	Généralités	58
A.2	Maritime et fluvial	58
A.3	Ferroviaire	58
A.4	Air.....	58
A.5	Routier	58
Annexe B (informative) Contenu de l'IEC 63369-2 et de l'IEC 63369-3 (à l'étude)		59
B.1	Généralités	59
B.2	Contenu de l'IEC 63369-2.....	59
B.3	Contenu de l'IEC 63369-3 prévue.....	59
Bibliographie.....		60
Figure 1 – Ensemble de données d'inventaire du cycle de vie		10

Figure 2 – Exemple de profil de charge REP-MOB pour une application de chariot élévateur à fourche.....	19
Figure 3 – Exemple de profil de charge REP-STA dans les applications BESS.....	20
Figure 4 – Exemple de profil de charge AD-MOB dans les applications de trains régionaux	25
Figure 5 – Exemple de profil de charge AD-STA pour les ASI dans les centres de données	26
Figure 6 – Composants des produits virtuels représentatifs	29
Figure 8 – Exemple de processus de fabrication d'un système de batterie Li-ion, du berceau à la porte de l'usine.....	38
Figure 9 – Exemple de processus de démontage et de recyclage	41
Figure 10 – Courbes types de production PV et de charge quotidiennes.....	44
Figure 11 – Représentation graphique d'un ensemble de données partiellement désagrégé	47
Figure 12 – Exemple simplifié de point de substitution lors de l'utilisation de matériaux recyclés dans la fabrication d'un produit	56
Tableau 1 – Exemple d'une unité fonctionnelle à cycles répétitifs et de l'empreinte carbone résultante.....	16
Tableau 2 – Aspects clés utilisés pour définir l'unité fonctionnelle pour REP-MOB	20
Tableau 3 – Aspects clés utilisés pour définir l'unité fonctionnelle pour REP-STA	21
Tableau 4 – Exemple chiffré d'une unité fonctionnelle à la demande et de l'empreinte carbone résultante.....	23
Tableau 5 – Aspects clés utilisés pour définir l'unité fonctionnelle pour AD-MOB	26
Tableau 6 – Aspects clés utilisés pour définir l'unité fonctionnelle pour AD-STA	27
Tableau 7 – Description d'un produit virtuel pour REP-MOB.....	30
Tableau 8 – Description d'un produit virtuel pour REP-STA.....	30
Tableau 9 – Description d'un produit virtuel pour AD-MOB.....	31
Tableau 10 – Description d'un produit virtuel pour AD-STA.....	31
Tableau 11 – Produits virtuels représentatifs des quatre classes de fonctionnalité	32
Tableau 12 – Phases du cycle de vie, activités et processus impliqués	33
Tableau 13 – Indicateur de calcul d'ECB.....	42
Tableau 14 – Niveaux de qualité des données pour chaque critère de qualité des données	45
Tableau 15 – Niveau de qualité globale des données d'ensembles de données conformes, en fonction de la DQR.....	46
Tableau 16 – Comment attribuer les valeurs aux critères de DQR lors de l'utilisation d'informations spécifiques d'une entreprise	49
Tableau 17 – Comment attribuer les valeurs aux critères de DQR lors de l'utilisation d'ensembles de données secondaires	50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Calcul de l’empreinte carbone applicable aux batteries Lithium-ion industrielles - Partie 1: Exigences générales et méthodologie

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC [avait/n'avait pas] reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63369-1 a été établie par le sous-comité 21A: Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide, du comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
21A/948/FDIS	21A/968/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63369, publiées sous le titre général *Calcul de l'empreinte carbone applicable aux batteries Lithium-ion industrielles*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site Web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63369 traite des exigences générales et de la méthodologie, tandis que l'IEC 63369-2¹ et l'IEC 63369-3² prévues traitent des applications de la méthodologie et des valeurs par défaut des paramètres de la FEC par zone géographique (voir Annexe B).

Le présent document fournit une méthodologie complète permettant de calculer l'empreinte carbone pour des batteries Li-ion de type industriel, "du berceau à la tombe".

NOTE Batteries Li-ion de type industriel sont décrites en IEC 62619 ou IEC 62620.

Le présent document ne tient toutefois pas compte d'une éventuelle seconde vie et/ou de toute utilisation qui n'était pas prévue lors de la mise sur le marché de la batterie.

Le présent document, ainsi que les autres parties de cette série, ne s'applique pas aux batteries pour applications portables, SLI et de traction de véhicules routiers électriques. La définition des paramètres utilisés pour le calcul permet la comparabilité des résultats pour toutes les chimies Li-ion rechargeables. Des classes de produits représentatifs sont définies dans le présent document pour permettre une comparaison à l'intérieur de chaque classe.

Cette méthodologie, basée sur les données fournies par les fabricants de batteries, vise principalement à permettre une évaluation de l'empreinte carbone de différentes solutions de batterie pendant tout le service demandé cumulé (SDC). Cette évaluation peut être utilisée par l'acheteur de la batterie durant son processus de sélection.

La méthodologie peut également être utilisée à d'autres fins telles que le développement et l'écoconception de systèmes de batterie, ainsi que la participation à des programmes volontaires ou obligatoires.

La méthodologie du présent document repose exclusivement sur l'analyse du cycle de vie attributionnelle (ACV-A).

Le calcul de l'empreinte carbone des équipements de recharge et des équipements de conversion de puissance non nécessaires pour les fonctions d'une batterie n'est pas couvert par le présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 14021:2016, *Marquage et déclarations environnementaux - Autodéclarations environnementales (Étiquetage de type II)*

¹ À l'étude.

² À l'étude.

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 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 :

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

3.1.1

données primaires

données d'avant-plan

données spécifiques d'une entreprise

valeur quantifiée d'un processus ou d'une activité, issue d'un processus de mesure direct ou d'un calcul fondé sur des mesurages directs

[SOURCE: ISO 14067:2018, 3.1.6.1, modifié – Les termes "données d'avant-plan" et "données spécifiques d'une entreprise" ont été ajoutés et les notes à l'article ont été omises.]

3.1.2

données secondaires

données d'arrière-plan

données qui ne répondent pas aux exigences des données primaires

Note 1 à l'article: Par exemple les données secondaires peuvent comporter des données issues de bases de données et de documentations publiées, des facteurs d'émission par défaut des inventaires nationaux, des données calculées, des estimations ou d'autres données représentatives, lorsqu'elles sont validées par les autorités compétentes. Des données moyennes supplémentaires de l'industrie (par exemple des données de production publiées, des statistiques gouvernementales et des données d'associations industrielles), les études documentaires, les études d'ingénierie et les brevets, et peuvent également être fondées sur des données financières. Ces données moyennes de l'industrie contiennent d'autres données génériques qui peuvent également être considérées comme des données secondaires ou d'arrière-plan.

Note 2 à l'article: Par exemple les données secondaires peuvent comporter des données issues de processus indirects ou des estimations recueillies, mesurées ou estimées de manière indirecte par l'entreprise, mais provenant d'une base de données ICV tierce ou d'autres sources.

Note 3 à l'article: Par exemple les données secondaires peuvent inclure des données ne provenant pas d'un processus spécifique au sein de la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise qui réalise le rapport de calcul de l'empreinte carbone.

Note 4 à l'article: Par exemple les données secondaires peuvent inclure des données primaires qui ont fait l'objet d'une étape d'agrégation horizontale.

Note 5 à l'article: Des détails sur le choix des données secondaires sont fournis dans l'IEC 63369-2 prévue (voir Annexe B).

[SOURCE: ISO 14067:2018, 3.1.6.3, modifié – Le terme "données d'arrière-plan" a été ajouté, la Note 2 à la Note 5 ont été ajoutées]

3.1.3

système de batterie batterie

<de Li-ion> système destiné à fournir le service demandé cumulé, indiqué par l'utilisateur, qui comprend un(e) ou plusieurs cellules, modules ou ensembles de batteries et tous les autres composants nécessaires conformément à l'IEC 62619 et l'IEC 62620.

Note 1 à l'article: Lorsqu'un seul système de batterie n'est pas en mesure de fournir le SDC, il est nécessaire de mettre en place plusieurs systèmes de batterie de manière séquentielle. La somme de ces systèmes de batterie utilisés au fil du temps pour satisfaire le SDC constitue le système de batterie.

Note 2 à l'article: Voir IEC 62619 ou IEC 62620 pour des exemples de structure d'un système de batterie.

Note 3 à l'article: Les autres équipements exigés pour se connecter à la liaison en courant continu ou au réseau électrique, tels que les convertisseurs, les systèmes de contrôle et de surveillance, les inductances, les dispositifs de protection des applications, etc., ne font pas partie du système de batterie.

3.1.4

fabricant de batterie

entité qui fournit le ou les systèmes de batterie pour satisfaire au SDC de l'application tel qu'exprimé dans les spécifications techniques de l'utilisateur

Note 1 à l'article: Le fabricant de composants qui ne réalise pas le dimensionnement du système de batterie n'est pas défini comme le fabricant de batterie dans le présent document.

3.1.5

ensemble de conditions

groupe ou ensemble de conditions ambiantes et de fonctionnement présentes pendant la phase d'utilisation

3.1.6

service demandé cumulé SDC

quantité totale de service demandé par l'acheteur ou l'utilisateur final, exprimée en durée (mois ou années) ou en énergie fournie en kWh ou son multiple, par exemple dans des conditions ambiantes et de fonctionnement représentatives, telles qu'elles sont exprimées dans l'ensemble de conditions

3.1.7

dimensionnement du système de batterie

activité qui définit le système de batterie optimal en tenant compte de son mode d'utilisation et des contraintes associées définies par l'utilisateur du système de batterie

Note 1 à l'article: Le dimensionnement de la batterie est effectué par le fabricant du système de batterie et comprend les remplacements nécessaires pour satisfaire au SDC.

3.1.8

résultat du dimensionnement du système de batterie

nombre total de systèmes de batterie demandés pour fournir l'ensemble du service demandé cumulé de l'application, tel que calculé par le fabricant du système de batterie

Note 1 à l'article: Le résultat du dimensionnement est un nombre entier. Si les composants de la batterie à la fin du SDC sont encore capables de fonctionner pendant une période supplémentaire, la partie restante ne doit pas être déduite.

3.1.9

fabricant de composant

entité qui fournit un composant du système de batterie

Note 1 à l'article: Le fabricant de cellule ou de module, en sa qualité de fabricant de composant, ne procède pas au dimensionnement du système de batterie.

3.1.10

classe de fonctionnalité

<de systèmes de batterie> groupe de modes d'utilisation de batterie qui présente des similitudes dans les caractéristiques essentielles de la demande imposée aux systèmes de batterie envisagés

Note 1 à l'article: Seuls les systèmes de batterie fonctionnant dans la même classe de fonctionnalité peuvent être comparés sur le plan de l'empreinte carbone des batteries.

3.1.11

unité fonctionnelle

performance quantifiée, telle qu'indiquée dans les spécifications de l'utilisateur final, du service demandé cumulé fourni par un système de batterie industriel

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.20, modifié – L'expression "d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie" a été remplacée par ", telle qu'indiquée dans les spécifications de l'utilisateur final, du service demandé cumulé fourni par un système de batterie industriel".]

3.1.12

flux de référence

quantité de produit nécessaire pour assurer le service demandé cumulé, mesurée en kg de systèmes de batterie au cours du temps

Note 1 à l'article: Cette valeur est exprimée en kg de système de batterie exigé par kWh d'énergie totale (utilisation REP) ou de durée de vie civile (utilisation AD).

Note 2 à l'article: "Flux de référence" est une formulation normale dans les ACV. Toutes les données quantitatives d'intrants et d'extrants recueillies dans le rapport de calcul sont calculées par rapport à ce flux de référence.

3.1.13

intrant

flux de produit, de matière ou d'énergie entrant dans un processus élémentaire

Note 1 à l'article: Les produits et les matières comprennent des matières premières, des produits intermédiaires et des coproduits.

[SOURCE: ISO 14040:2006+A1:2020, 3.21]

3.1.14

extrant

flux de produit, de matière ou d'énergie sortant d'un processus élémentaire

Note 1 à l'article: Les produits et les matières comprennent des matières premières, des produits intermédiaires et des coproduits.

[SOURCE: ISO 14040:2006+A1:2020, 3.25]

3.1.15

flux élémentaire

matière ou énergie entrant dans le système étudié, qui a été puisée dans l'environnement sans transformation humaine préalable, ou matière ou énergie sortant du système étudié, qui est rejetée dans l'environnement sans transformation humaine ultérieure

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.12]

3.1.16**flux de produits**

produits entrant ou sortant d'un système de produits en direction d'un autre

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.27]

3.1.17**profil de charge**

cycle de charge et/ou de décharge fournissant l'énergie et la puissance exigées par l'application et devant être répétées dans le temps

Note 1 à l'article: Par exemple un graphique montrant la variation de la charge de décharge électrique dans le temps, qui est répété plusieurs fois tout au long de son SDC.

3.1.18**point chaud**

composants et processus principaux qui contribuent ensemble à plus de 80 % à l'empreinte carbone

Note 1 à l'article: "Point chaud" est synonyme de "composant et processus les plus pertinents".

Note 2 à l'article: Un point chaud fait référence au système de batterie étudié.

3.1.19**inventaire du cycle de vie****ICV**

ensemble combiné d'échanges de flux élémentaires, de déchets et de produits dans un ensemble de données

Note 1 à l'article: Il est à noter que l'acronyme ICV utilisé dans le présent document fait référence à "inventaire du cycle de vie", tandis que l'ISO 14040 et l'ISO 14044 font référence à "analyse de l'inventaire du cycle de vie".

3.1.20**ensemble de données d'inventaire du cycle de vie****ensemble de données ICV**

informations concernant des flux élémentaires, de déchets et de produits, y compris des métadonnées et des preuves relatives aux données de processus, de modélisation, de validation et administratives

Note 1 à l'article: La structure de l'ensemble de données de processus ICV est représentée à la Figure 1.

Note 2 à l'article: Un ensemble de données de processus ICV peut être partiellement ou totalement agrégé ou constituer un ensemble de données de processus élémentaire.

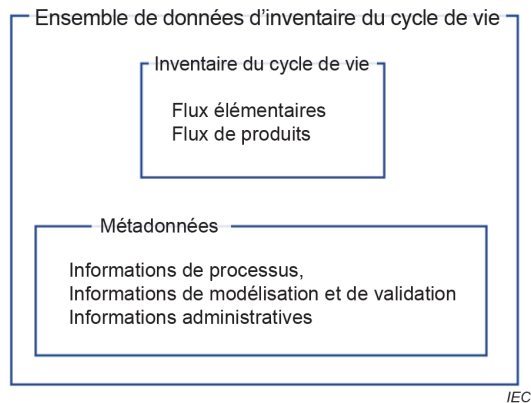


Figure 1 – Ensemble de données d'inventaire du cycle de vie

Note 3 à l'article: Dans le présent document, l'ensemble de données ICV couvre également l'ensemble de données EICV (Évaluation de l'Impact du Cycle de Vie).

3.1.21**ensemble de données conforme**

ensemble de données ICV qui satisfait à toutes les exigences d'un ensemble de données ICV selon le présent document et pour lequel chaque indicateur de qualité des données est évalué comme étant au moins de bonne qualité

Note 1 à l'article: Un ensemble de données conforme peut être un ensemble de données spécifique d'une entreprise ou un ensemble de données secondaires.

Note 2 à l'article: Les exigences en matière de qualité des données sont énumérées à l'Article 9.

3.1.22**ensemble de données partiellement désagrégé**

ensemble de données dont l'inventaire du cycle de vie contient des flux élémentaires et des données d'activité, et qui, uniquement en combinaison avec ses ensembles de données sous-jacents complémentaires, produit un ensemble de données ICV complet agrégé

3.1.23**ensemble de données agrégé**

cycle de vie complet ou partiel d'un système de produits qui, outre les flux élémentaires, ne comprend que le ou les produits du processus en tant que flux de référence dans la liste d'intrants/extrants, mais pas d'autres biens ou services

Note 1 à l'article: Les ensembles de données agrégés sont également appelés ensembles de données de "résultats de l'ICV".

3.1.24**point de substitution**

point de la chaîne de valeur où des matériaux secondaires se substituent aux matériaux primaires

3.2 Abréviations

ECA	Empreinte Carbone de l'Application
ECB	Empreinte Carbone du système de Batterie (en kg d'équivalent CO ₂)
BESS	(Battery Energy Storage System) Système de stockage d'énergie par batterie
BOM	(Bill of Materials) Nomenclature
BTMS	(Battery Thermal Management System) Système de gestion thermique d'une batterie
FEC	Formule d'Empreinte Circulaire
ECP	Empreinte carbone d'un produit (en kg d'équivalent CO ₂) pour les composants et les accessoires
SDC	Service Demandé Cumulé
CO _{2e}	Équivalent CO ₂
Liaison CC	Liaison en courant continu
DQR	(Data Quality Rating) Note de qualité des données
FE	Flux Élémentaire
FEm	Facteur d'Émission
FdV	Fin de Vie
EPA	(US Environmental Protection Agency) Agence américaine pour la protection de l'environnement
SSE	Système de Stockage d'Énergie
SEI	Système d'Extinction d'Incendie
UF	Unité Fonctionnelle

GES	Gaz à Effet de Serre
GO	Garantie d'Origine
PRG	Potentiel de Réchauffement Global
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
ACV	Analyse du Cycle de Vie
ICV	Inventaire du Cycle de Vie
LFP	Lithium, Fer et Phosphate
LMO	(Lithium Manganese Oxide) Oxyde de Manganèse et de Lithium
LTO	(Lithium Titanium Oxide) Titanate de Lithium et Oxyde de Lithium
MOB	Équipements mobiles
NMC	Nickel, Manganèse et Cobalt
FEO	Fabricant de l'Équipement d'Origine
AD	Applications avec livraison d'énergie sporadique à la demande
PCB	(Printed Circuit Board) Carte à circuit imprimé
SCP	Système de Conversion de Puissance
PE	Polyéthylène
PP	Polypropylène
PPA	(Power Purchase Agreement) Contrat d'achat d'électricité
PV	Photovoltaïque
PWB	(Printed Wiring Board) Carte nue
CER	Certificat d'Énergie Renouvelable
REP	Applications avec des cycles de charge et de décharge fréquents et répétitifs
SLI	(Starting, Lighting and Ignition) Démarrage, éclairage et allumage
STA	Équipements stationnaires
ASI	Alimentation Sans Interruption
Wh	Watt heure (unité d'énergie)

4 Informations générales

Le présent document ainsi que les autres parties prévues de la série IEC 63369 fournissent les recommandations et la structure nécessaires pour s'assurer que tous les calculs de l'ECB pour les batteries Li-ion industrielles et leurs composants sont déterminés, vérifiés et présentés de manière cohérente et comparable.

La méthodologie peut être utilisée pour évaluer l'empreinte carbone d'une, de plusieurs ou de toutes les phases de vie d'une batterie, par exemple en se limitant à la collecte de données pour les composants dans le cas d'une seule phase (par exemple la fabrication de cellules) ou de plusieurs phases (par exemple la fabrication de cellules et de modules).

Dans tous les cas, la connaissance du SDC est une condition préalable à un tel calcul, car le calcul est effectué sur la base de l'ensemble du SDC avec le nombre cumulé de systèmes de batterie demandés pour fournir l'ensemble du SDC de l'application.

L'énergie électrique fournie ou acceptée par la batterie dans l'application est déjà prise en compte au niveau de l'application, c'est-à-dire qu'elle n'est pas à prendre en compte dans le calcul de l'ECB.

Cependant, toute énergie électrique, thermique ou mécanique consommée pendant la charge, la décharge et le stockage par les composants auxiliaires de la batterie, comme défini en 7.3, doit être prise en compte dans le calcul de l'ECB (par exemple l'alimentation d'un BTMS impacte la durée de vie attendue).

5 Classification des services offerts par les batteries Li-ion industrielles

5.1 Généralités

Les batteries Li-ion industrielles sont utilisées dans une grande variété d'applications et, pour des calculs appropriés de l'empreinte carbone des batteries, leurs principaux services doivent être identifiés et répartis dans des classes différentes afin de comparer uniquement l'empreinte carbone des batteries fournissant des services similaires.

Les classes suivantes sont couvertes par le présent document et les autres parties prévues:

- applications avec des cycles de charge et de décharge fréquents et répétitifs dans les équipements mobiles (REP-MOB);
- applications avec des cycles de charge et de décharge fréquents et répétitifs dans des équipements stationnaires (REP-STA);
- applications avec livraison d'énergie sporadique à la demande dans les équipements mobiles (AD-MOB);
- applications avec livraison d'énergie sporadique à la demande dans les équipements stationnaires (AD-STA).

Chacune de ces classes de service exige une adaptation de leur conception selon que l'application concernée est mobile ou stationnaire, en raison de caractéristiques de construction, d'environnements d'exploitation et d'exigences de sécurité très différents et distinctifs. Il en résulte des différences significatives dans leur nomenclature.

Les équipements mobiles sont définis dans le présent document comme étant les équipements qui peuvent se déplacer ou être déplacés en cours de fonctionnement, par exemple, comme cela est mentionné dans l'IEC 62619, les chariots élévateurs à fourche, les voiturettes de golf et véhicules légers similaires, les véhicules à guidage automatique, les véhicules ferroviaires et marins, à l'exclusion des batteries pour applications SLI et de traction de véhicules électriques routiers.

Les équipements stationnaires sont définis dans le présent document comme étant tous les équipements stationnaires ou autres qui ne peuvent pas être déplacés facilement.

Les utilisations spécifiques des cellules et batteries Li-ion industrielles envisagées dans le présent document sont détaillées de 5.2 à 5.4.

5.2 Fourniture répétitive d'énergie

5.2.1 Fourniture répétitive d'énergie pour la classe des équipements mobiles ("REP-MOB")

La batterie stocke et fournit de l'énergie très fréquemment, par exemple quotidiennement, pour des équipements mobiles en fonction des besoins, tout au long de sa durée de vie.

L'indicateur pour ce service est l'énergie totale à décharger en kWh pour tout le SDC. Il convient que chaque cycle satisfasse à "la capacité à atteindre le profil de puissance demandé" pour tout le SDC.

NOTE Dans une telle application, la densité d'énergie volumétrique et gravimétrique spécifique de la batterie est d'une importance capitale.