
**Aspects statistiques de l'échantillonnage
des matériaux en vrac —**

**Partie 1:
Principes généraux**

*Statistical aspects of sampling from bulk materials —
Part 1: General principles*

*(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview*

[ISO 11648-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 11648-1:2003](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés	1
4 Objectif et application des statistiques de l'échantillonnage des matériaux en vrac	11
5 Problèmes spécifiques à l'échantillonnage des matériaux en vrac	12
6 Différences entre les matériaux particuliers, les liquides et les gaz	13
7 Méthodes expérimentales relatives aux composantes de la variance d'échantillonnage à différents stades	15
8 Ajustement du plan d'échantillonnage pour obtenir la fidélité souhaitée	20
9 Vérification de la fidélité	21
10 Vérification du biais	22
11 Fidélité et biais au stade de mesurage	23
Annexe A (informative) Notes explicatives relatives aux définitions	24
Annexe B (informative) Plans complètement emboîtés	29
Annexe C (informative) Analyse statistique des séries de données	37
Annexe D (normative) Estimation de la fidélité	76
Annexe E (normative) Vérification du biais	81
Bibliographie	93

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 11648-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Applications des méthodes statistiques*.

L'ISO 11648 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Aspects statistiques de l'échantillonnage des matériaux en vrac*:

— *Partie 1: Principes généraux*

— *Partie 2: Échantillonnage des matériaux particuliers*

Le sous-comité SC 3 de l'ISO/TC 69 se propose de développer, si le besoin s'en fait sentir, des parties supplémentaires à l'ISO 11648, relatives à l'échantillonnage des liquides et des gaz.

Introduction

La présente partie de l'ISO 11648 propose une vision globale des aspects statistiques de l'échantillonnage des matériaux en vrac.

Les Normes internationales traitant des méthodes d'échantillonnage des matériaux en vrac tels que les combustibles minéraux solides, les minerais de fer, etc. ont déjà été publiées et certaines sont en cours de révision par les comités techniques responsables. La présente partie de l'ISO 11648 fournit une source de termes techniques et de méthodes d'échantillonnage pour différents types de matériaux en vrac pour lesquels aucune Norme internationale relative à l'échantillonnage n'a encore été rédigée. La présente partie de l'ISO 11648 peut également agir comme un pont pour une meilleure compréhension des termes et des méthodes entre les comités techniques.

iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO 11648-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bb389702-6790-48e7-b6b1-4f9b9e003c87/iso-11648-1-2003>

Aspects statistiques de l'échantillonnage des matériaux en vrac —

Partie 1: Principes généraux

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11648 établit des principes généraux pour l'application et le traitement statistique de l'échantillonnage des matériaux en vrac. Elle fournit également des lignes directrices générales et des exemples pour l'évaluation des variances nécessaires et la vérification de la fidélité et du biais lorsque la valeur moyenne de la caractéristique qualitative fait l'objet d'une analyse. De plus, la présente partie de l'ISO 11648 donne des informations relatives aux analyses statistiques de données sérielles, par l'utilisation de variogrammes et de corrélogrammes.

La présente partie de l'ISO 11648 définit également les termes fondamentaux relatifs à l'échantillonnage des matériaux en vrac. Ces termes sont nécessaires pour une meilleure compréhension des méthodes d'échantillonnage et permettent de satisfaire plus facilement aux exigences.

NOTE La partie 2 de l'ISO 11648 est applicable aux matériaux particuliers en vrac.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 565, *Tamis de contrôle — Tissus métalliques, tôles métalliques perforées et feuilles électroformées — Dimensions nominales des ouvertures*

ISO 3534 (toutes les parties), *Statistique — Vocabulaire et symboles*

ISO 5725 (toutes les parties), *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure*

3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3534, ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE 1 Le vocable (matériau en vrac) placé après un terme signifie que la définition donnée se limite au domaine de l'échantillonnage des matériaux en vrac.

NOTE 2 Pour de plus amples informations sur les définitions, voir l'Annexe A.

3.1.1

matériau en vrac

quantité de matériau dont les éléments constitutifs ne peuvent être, à l'origine, distingués au niveau macroscopique

3.1.2

échantillon

(matériau en vrac) sous-ensemble d'une population spécifiée, constitué d'une ou de plusieurs unité(s) d'échantillonnage

3.1.3

échantillonnage

action de prélever ou de constituer un échantillon

3.1.4

échantillonnage simple aléatoire

échantillonnage dans lequel un échantillon de n unités d'échantillonnage est prélevé dans une population de sorte que toutes les combinaisons possibles de n unités d'échantillonnage aient la même probabilité d'être prélevées

NOTE Pour les matériaux en vrac, si l'unité d'échantillonnage est un prélèvement élémentaire, il convient que le positionnement, la délimitation et l'extraction des prélèvements élémentaires assurent que toutes les unités d'échantillonnage ont une probabilité égale d'être choisies.

3.1.5

strate

sous-population exclusive et exhaustive considérée plus homogène que la population totale eu égard à la caractéristique étudiée

EXEMPLES Pour les matériaux en vrac, les strates, fondées sur le temps, la masse et l'espace, sont généralement les temps de production (par exemple 15 min), les masses de production (par exemple 100 t), les contenus de cales de navires, les wagonnets d'un train ou les conteneurs.

3.1.6

échantillonnage stratifié

échantillonnage effectué de manière qu'une portion de l'échantillon soit prélevée dans les différentes strates et que chaque strate soit échantillonnée avec au moins une unité l'échantillonnage

NOTE Dans certains cas, les portions sont des proportions spécifiées à l'avance. Néanmoins, dans l'échantillonnage stratifié a posteriori, les proportions spécifiées ne sont pas connues à l'avance.

3.1.7

échantillonnage stratifié simple aléatoire

échantillonnage simple aléatoire de chaque strate

3.1.8

échantillonnage systématique

échantillonnage se déroulant selon un plan méthodique

NOTE 1 Dans l'échantillonnage en vrac, l'échantillonnage systématique peut être effectué en prélevant des éléments à des distances fixes ou après des intervalles de temps d'une durée fixe. Les intervalles peuvent, par exemple, être des intervalles de masse ou de temps. Dans le cas des intervalles de masse, il convient que les unités d'échantillonnage ou prélèvements élémentaires soient de masse égale. Dans le cas des intervalles de temps, il convient que les unités d'échantillonnage ou prélèvements élémentaires soient prélevés à partir d'un écoulement ou d'une bande transporteuse, à des intervalles de temps uniformes par exemple. Dans ce cas, il convient que la masse de chaque unité d'échantillonnage ou prélèvement élémentaire soit proportionnelle au débit massique au moment du prélèvement de l'entité ou du prélèvement élémentaire.

NOTE 2 Si le lot est divisé en strates, un échantillonnage systématique stratifié peut être réalisé en effectuant des prélèvements élémentaires aux mêmes emplacements relatifs de chaque strate.

3.1.9**unité d'échantillonnage**

⟨matériau en vrac⟩ une des parties membres, chacune ayant une probabilité égale d'être sélectionnée lors de l'échantillonnage, dans lesquelles une population, comprise dans la quantité totale des matériaux en vrac considérés, est divisée

NOTE 1 Pour l'échantillonnage en vrac, les différentes unités d'échantillonnage se caractérisent par une probabilité égale de sélection. Une fois sélectionnée, l'unité d'échantillonnage complète devient une partie de l'échantillon.

NOTE 2 Lorsque l'échantillonnage de matériaux en vrac est réalisé par extraction de prélèvements élémentaires individuels, l'unité d'échantillonnage constitue le prélèvement élémentaire primaire.

3.1.10**fidélité**

degré d'adéquation entre des résultats d'essai indépendants obtenus sous des conditions stipulées

NOTE 1 La fidélité dépend uniquement de la distribution des erreurs aléatoires et n'est pas liée à la valeur vraie ou à la valeur spécifiée.

NOTE 2 La mesure de la fidélité s'exprime généralement en termes d'imprécision et est calculée sous forme d'écart-type des résultats d'essai. Une faible fidélité se traduit par un écart-type plus grand.

NOTE 3 Les mesures quantitatives de la fidélité dépendent beaucoup des conditions stipulées. Les conditions de répétabilité et de reproductibilité sont des ensembles particuliers de conditions stipulées extrêmes.

3.1.11**biais**

différence entre l'espérance d'un résultat d'essai et une valeur de référence acceptée

NOTE 1 Le biais est l'erreur systématique totale par opposition à l'erreur aléatoire. Une ou plusieurs composante(s) de l'erreur systématique peut (peuvent) contribuer au biais. Une importante différence systématique par rapport à la valeur de référence acceptée se traduit par une valeur du biais importantes.

NOTE 2 Le biais d'un instrument de mesure est généralement estimé par la moyenne de l'erreur d'indication sur un nombre approprié de mesures répétées. Dans ce cas, l'erreur de l'indication est

<https://standard.iTechStandards.com/standard/ISO-11648-1-2003> «l'indication d'un instrument de mesure moins une valeur vraie de la grandeur d'entrée correspondante».)3

3.1.12**lot**

⟨matériau en vrac⟩ partie définie d'une population, composée de la quantité totale de matériau en vrac considéré, et considérée comme une quantité de matériau pour laquelle des caractéristiques spécifiques doivent être déterminées

NOTE Le commerce des matériaux en vrac englobe souvent des transactions impliquant des lots simples; et, dans ce cas, le lot devient la population.

3.1.13**sous-lot**

⟨matériau en vrac⟩ partie définie d'un lot de matériaux en vrac

3.1.14**prélèvement élémentaire**

⟨matériau en vrac⟩ quantité de matériau en vrac prélevée en une seule fois par un dispositif d'échantillonnage

NOTE 1 Il convient que le positionnement, la délimitation et l'extraction du prélèvement élémentaire assurent que toutes les parties du matériau en vrac dans le lot ont la même probabilité d'être sélectionnées.

NOTE 2 L'échantillonnage est souvent effectué par degrés mécaniques progressifs. Si c'est le cas, il est nécessaire de distinguer un prélèvement élémentaire primaire, qui est extrait du lot au premier degré d'échantillonnage, d'un prélèvement élémentaire secondaire, qui est extrait du prélèvement élémentaire primaire au second degré d'échantillonnage, etc.

3.1.15

échantillon composite

⟨matériau en vrac⟩ regroupement de deux ou plusieurs prélèvements élémentaires d'un lot

3.1.16

échantillon global

⟨matériau en vrac⟩ regroupement de tous les prélèvements élémentaires d'un sous-lot ou d'un lot effectués par les procédures d'échantillonnage courant

3.1.17

échantillon pour essai

⟨matériau en vrac⟩ échantillon, tel que préparé pour un essai ou une analyse, dont la totalité ou une partie est utilisée pour l'essai ou l'analyse en une seule fois

NOTE Ce terme peut être utilisé sous diverses acceptions, telles que «échantillon pour essai pour analyse chimique», «échantillon pour essai pour la détermination de l'humidité», «échantillon pour essai pour la détermination de la granulométrie» et «échantillon pour essai pour essai physique».

3.1.18

prise d'essai

⟨matériau en vrac⟩ partie d'un échantillon pour essai utilisée pour l'analyse ou l'essai en une seule fois

3.1.19

échantillonnage à plusieurs degrés

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage selon lequel l'échantillon est prélevé par degrés, les unités d'échantillonnage à chaque degré étant échantillonnées à partir d'unités d'échantillonnage plus importantes choisies au degré précédent

3.1.20

échantillonnage courant

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage dans un but commercial effectué par les méthodes spécifiées dans la Norme internationale spécifique afin de déterminer la qualité moyenne du lot

NOTE Le terme «échantillonnage régulier» est parfois utilisé à la place de «échantillonnage courant».

3.1.21

échantillon expérimental

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage non courant dans lequel un plan d'expérience à des fins particulières est mis en œuvre pour déterminer les sources de variance et/ou de biais d'échantillonnage

3.1.22

échantillonnage par permutation

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage dupliqué à partir de plusieurs lots ou sous-lots, où pour chaque lot i ou chaque sous-lot i , les prélèvements élémentaires primaires consécutifs sont placés en rotation dans différents récipients pour donner plusieurs échantillons composites (A_i, B_i, C_i, \dots) afin d'analyser la variance entre les prélèvements élémentaires dans le lot ou le sous-lot

NOTE 1 L'expression «échantillonnage par imbrication» est parfois utilisée au lieu d'«échantillonnage par permutation».

NOTE 2 La plupart des plans d'échantillonnage par permutation utilisent une méthode d'échantillonnage dédoublé, chaque paire d'échantillons composites (A_i, B_i) étant constituée pour chaque lot i ou sous-lot i .

3.1.23

échantillonnage dupliqué

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage qui consiste à effectuer simultanément ou successivement des prélèvements élémentaires par paires, pour constituer des échantillons composites multiples

3.1.24**échantillonnage dédoublé**

⟨matériau en vrac⟩ échantillonnage dupliqué qui consiste à effectuer simultanément ou successivement des prélèvements élémentaires par paires, pour constituer deux échantillons composites

NOTE L'échantillonnage dédoublé est un cas particulier d'échantillonnage dupliqué.

3.1.25**échantillonnage manuel**

⟨matériau en vrac⟩ ensemble de prélèvements élémentaires effectués par l'homme

3.1.26**échantillonnage mécanique**

⟨matériau en vrac⟩ ensemble de prélèvements élémentaires effectués par des moyens mécaniques

3.1.27**coupe**

⟨matériau en vrac⟩ passage unique de la lame d'échantillonnage, dans l'échantillonnage mécanique, à travers l'écoulement

3.1.28**préparation d'un échantillon**

⟨matériau en vrac⟩ ensemble des opérations matérielles nécessaires pour transformer un échantillon en échantillon pour essai

EXEMPLE Réduction de dimensions, du mélange et de la division.

NOTE Pour les matériaux particuliers, la fin de chaque opération de division d'un échantillon définit le début du degré de préparation de l'échantillon suivant. Ainsi, le nombre de degrés de la préparation d'un échantillon est égal au nombre de divisions effectuées.

3.1.29**réduction d'un échantillon**

⟨matériau en vrac⟩ processus dans la préparation d'un échantillon dans lequel la granulométrie est réduite par broyage, meulage ou pulvérisation

3.1.30**division d'un échantillon**

⟨matériau en vrac⟩ processus dans la préparation d'un échantillon par lequel un échantillon de matériau en vrac est divisé en parties individuelles, dont une ou plusieurs est (sont) retenue(s)

EXEMPLE Pelletée, division mécanique ou séparation.

3.1.31**division à rapport fixé**

⟨matériau en vrac⟩ division d'un échantillon dans laquelle les parties retenues à partir des échantillons individuels constituent une proportion constante de l'original

3.1.32**division à masse fixée**

⟨matériau en vrac⟩ division d'échantillons dans laquelle les parties divisées retenues ont une masse presque uniforme, indépendamment des variations de masse des échantillons divisés

3.1.33**séchage d'échantillon**

⟨matériau en vrac⟩ processus de séchage partiel de l'échantillon, pendant la préparation de l'échantillon, pour atteindre une humidité proche d'un niveau qui ne fausse pas les résultats des essais ou de la préparation d'un échantillon ultérieur

3.1.34

préparation d'un échantillon courant

〈matériau en vrac〉 préparation d'un échantillon effectuée selon les méthodes stipulées dans la Norme internationale spécifique afin de déterminer la qualité moyenne du lot

3.1.35

préparation d'échantillon non courant

〈matériau en vrac〉 préparation d'un échantillon effectuée pour l'échantillonnage expérimental

3.1.36

granulométrie nominale supérieure

〈matériau en vrac〉 dimension de particule exprimée par la dimension d'ouverture du tamis de contrôle (à partir d'une série de tamis à trous carrés conforme à l'ISO 565), ne retenant pas plus de 5 % de l'échantillon

3.1.37

granulométrie nominale inférieure

〈matériau en vrac〉 dimension de particule exprimée par la dimension d'ouverture du tamis de contrôle (à partir d'une série de tamis à trous carrés conforme à l'ISO 565), ne filtrant pas plus de 5 % de l'échantillon

3.1.38

variation de qualité

〈matériau en vrac〉 écart-type des caractéristique de qualité, déterminé soit par l'estimation de la variance entre les échantillons par permutation prélevés dans le lot ou le sous-lot, soit par l'estimation de la variance de l'analyse variographique des différences entre les prélèvements élémentaires individuels séparés par des intervalles de temps décalés

3.1.39

procédure d'échantillonnage

〈matériau en vrac〉 exigences de fonctionnement et/ou instructions concernant les prélèvements élémentaires et la constitution d'un échantillon

3.1.40

procédure de préparation d'un échantillon

〈matériau en vrac〉 exigences de fonctionnement et/ou instructions concernant les méthodes et critères de division d'un échantillon

3.1.41

plan d'échantillonnage

〈matériau en vrac〉 spécification du type d'échantillonnage devant être utilisé, associée à la spécification opérationnelle des unités ou des prélèvements élémentaires à effectuer, des échantillons à constituer et des mesurages à réaliser

EXEMPLE Le plan peut, par exemple, spécifier que l'échantillonnage doit être systématique et à deux degrés. En association avec la spécification du type d'échantillonnage, le plan, dans cet exemple, peut également spécifier le nombre de prélèvements élémentaires à effectuer dans un lot, le nombre d'échantillons composites (ou d'échantillons globaux) par lot, le nombre d'échantillons pour essai par échantillon composite et le nombre de mesurages par échantillon pour essai.

3.1.42

programme d'échantillonnage

〈matériau en vrac〉 combinaison de plans d'échantillonnage ayant pour but l'échantillonnage

NOTE Le but de l'échantillonnage inclut l'échantillonnage courant, l'estimation de la fidélité et l'analyse de la variation de la qualité.

3.1.43

système d'échantillonnage

〈matériau en vrac〉 mécanisme opérationnel et/ou installation mécanique permettant d'effectuer des prélèvements élémentaires et de préparer des échantillons

3.2 Symboles et termes abrégés

Le Tableau 1 présente une liste des symboles utilisés dans la présente partie de l'ISO 11648, ainsi qu'une brève définition de la signification de ces symboles et la référence aux paragraphes dans lesquels les symboles sont mentionnés pour la première fois. Le Tableau 2 donne une liste des indices avec leur signification utilisée dans la présente partie de l'ISO 11648.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Signification	Unités	Première mention
A_i	Échantillon composite de prélèvements élémentaires impairs pour la $i^{\text{ème}}$ partie d'un échantillonnage par permutation	—	7.3
A_2	Paramètre de différence significative entre deux moyennes	—	10
B_i	Échantillon composite de prélèvements élémentaires pairs pour la i -ème partie d'un échantillonnage par permutation	—	7.3
b	Paramètre de calcul des limites de l'intervalle de confiance de la composante de la variance	—	B.5
b_0	Constante de la droite de régression	—	C.5
b_1	Gradient (c'est-à-dire pente) de la droite de régression	—	C.5
d	Granulométrie nominale supérieure des particules	mm	5
d_i	Différence entre la moyenne du système et la moyenne de référence dans le même jeu	—	10
d_2	Facteur pour estimer l'écart-type à partir de l'étendue des paires de données normalement distribuée	—	7.3
\bar{d}	Différence moyenne entre les mesures du système et les mesures de référence	—	10
$E(V)$	Variance attendue	—	B.5
F_o	F observé	—	10
$F_{\alpha/2}(v_1, v_2)$	Quantile $\alpha/2$ de la distribution F avec v_1, v_2 degrés de liberté	—	10
g_i	Différence entre x_{i1} et x_{i2}	—	10
h_i	Différence entre y_{i1} et y_{i2}	—	10
i	Indice désignant le numéro d'ordre du prélèvement élémentaire ou sous-lot, selon le contexte	—	7.3
k	Nombre de prélèvements élémentaires définissant le décalage de la valeur d'un variogramme ou corrélogramme, ou nombre de jeux de prélèvements élémentaires	—	7.4 8
N_{ite}	Nombre d'individus dans une population	—	5
N_{sub}	Nombre total de prélèvements élémentaires possible dans un sous-lot	—	5
n	Nombre de prélèvements élémentaires	—	6
n_{ite}	Nombre d'éléments dans un échantillon	—	5
n_M	Nombre de mesurages effectués sur un échantillon pour essai	—	6
n_o	Nombre d'observations en traitement A_i	—	B.5
n_{sub}	Nombre de prélèvements élémentaires collectés dans un sous-lot	—	5
P_{mi}	Taux de production du fer en fusion	t/tap	C.3
p	Nombre de lots	—	7.2
R_i	Étendue des paires de données	—	7.3

Tableau 1 (suite)

Symbole	Signification	Unités	Première mention
\bar{R}	Moyenne des étendues R_i	—	7.3
\bar{R}_1	Moyenne des étendues entre les données dédoublées	—	B.4.3
\bar{R}_2	Moyenne des étendues entre les moyennes des mesures des échantillons d'essai	—	B.4.3
\bar{R}_3	Moyenne des étendues entre les moyennes des mesures des échantillons composites	—	B.4.3
r_{exp}	Valeur du corrélogramme expérimental	—	7.4
S	Somme des carrés	—	C.7.2
s_{BIT}^2	Variance entre les éléments	—	5
s_d^2	Variance de d_i	—	10
s_e^2	Variance d'erreur	—	10
T_1, T_2	Limites de confiance	—	10
t	Valeur du décalage pour calculer le corrélogramme ou le variogramme en fonction du temps ou de la masse	min (temps), t (masse)	7.4
$t_{1-\alpha/2}(v)$	Quantile $1-\alpha/2$ de la variable t avec v degrés de liberté	—	10
U_{CL}	Limite de contrôle supérieure	—	D.4
u	Proportion déchargée	—	C.5
u_{lot}	Nombre de sous-lots dans un lot	—	6
V_A	Variance avec v_A degrés de liberté	—	B.5
V_a	Variance correspondant à l'amplitude de la variation cyclique	—	C.3
V_c	Variance de la variation cyclique	—	C.3
V_E	Variance avec v_E degrés de liberté	—	B.5
V_{exp}	Valeur du variogramme expérimental	—	7.4
V_r	Variance de la variation aléatoire	—	C.3
w_{Al}	Pourcentage en masse de la teneur en aluminium	% en masse	C.7
w_{Fe}	Pourcentage en masse de la teneur totale en fer	% en masse	C.7
w_m	Pourcentage en masse du taux d'humidité	% en masse	C.5
w_{sf}	Pourcentage en masse de la distribution granulométrique	% en masse	C.6
w_{Si}	Pourcentage en masse de la teneur en silicone	% en masse	C.3
w_{Su}	Pourcentage en masse de la teneur en sulfure	% en masse	C.3
x_i	Valeur de la caractéristique de qualité du prélèvement élémentaire i	—	7.4
x_{i1}	Une des données dédoublées obtenues par une méthode système	—	10
x_{i2}	Une des données dédoublées obtenues par une méthode système	—	10
\bar{x}	Moyenne générale de x_{i1} et x_{i2}	—	10
y_{i1}	Une des données dédoublées obtenues par une méthode de référence	—	10
y_{i2}	Une des données dédoublées obtenues par une méthode de référence	—	10
\bar{y}	Moyenne générale de y_{i1} et y_{i2}	—	10
α	Niveau de confiance d'un test	—	10
δ	Biais maximum tolérable	—	10