

NORME
INTERNATIONALE

ISO
3085

Troisième édition
1996-07-01

**Minerais de fer — Méthodes expérimentales
de contrôle de la fidélité de l'échantillonnage**

iTeh STANDARD PREVIEW

Iron ores — Experimental methods for checking the precision of sampling
(standards.iteh.ai)

[ISO 3085:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/475e847c-f34a-44cf-a93a-b2b2746a2cb0/iso-3085-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/475e847c-f34a-44cf-a93a-b2b2746a2cb0/iso-3085-1996>



Numéro de référence
ISO 3085:1996(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 3085 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 102, *Minerais de fer*, sous-comité SC 1, *Echantillonnage*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3085:1986), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A, B et C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Minerais de fer — Méthodes expérimentales de contrôle de la fidélité de l'échantillonnage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les méthodes expérimentales à appliquer pour contrôler la fidélité de l'échantillonnage des minerais de fer effectué conformément aux méthodes prescrites dans l'ISO 3081 ou ISO 3082.

NOTE 1 Ces méthodes peuvent aussi être appliquées dans le dessein de contrôler la fidélité de la préparation des échantillons et de mesurage.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2597-1:1994, *Minerais de fer — Dosage du fer total — Partie 1: Méthode titrimétrique après réduction au chlorure d'étain(II)*.

ISO 3081:1986, *Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements — Méthode manuelle*.

ISO 3082:1987, *Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements et préparation des échantillons — Méthode mécanique*.

ISO 3083:1986, *Minerais de fer — Préparation des échantillons — Méthode manuelle*.

ISO 3084:1986, *Minerais de fer — Méthodes expérimentales d'évaluation de la variation de qualité*.

ISO 3087:1987, *Minerais de fer — Détermination de l'humidité d'une livraison*.

ISO 4701:—¹⁾, *Minerais de fer — Détermination de la granulométrie par tamisage*.

ISO 9507:1990, *Minerais de fer — Dosage du fer total — Méthodes par réduction au chlorure de titane(III)*.

ISO 9508:1990, *Minerais de fer — Dosage du fer total — Méthode titrimétrique par réduction à l'argent*.

ISO 11323:1996, *Minerais de fer — Vocabulaire*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 11323 s'appliquent.

NOTE 2 La fidélité de l'échantillonnage est définie mathématiquement dans l'annexe A de l'ISO 3081:1986.

4 Principe

Sur 20 lots ou davantage, le nombre de prélèvements à effectuer est de préférence le double du nombre prescrit dans l'ISO 3081 ou l'ISO 3082, les prélèvements sont répartis en deux échantillons globaux. Si cela est irréalisable ou si le contrôle de fidélité est effectué parallèlement à un échantillonnage courant, le nombre normal d'échantillons prescrit dans l'ISO 3081 ou l'ISO 3082 peut être utilisé.

Les échantillons d'essai provenant de chaque échantillon global sont préparés et leurs caractéristiques en termes de qualité sont déterminées.

1) À publier. (Révision de l'ISO 4701:1985)

Les données expérimentales obtenues sont analysées et l'estimation de la fidélité de l'échantillonnage est calculée pour chaque caractéristique de qualité sélectionnée.

La fidélité estimée est comparée avec celle prescrite dans l'ISO 3081 ou l'ISO 3082, et les mesures nécessaires sont prises si la fidélité estimée n'atteint pas les valeurs prescrites.

5 Généralités

5.1 Échantillonnage

La procédure d'échantillonnage à suivre doit être choisie parmi les trois méthodes d'échantillonnage, c'est-à-dire l'échantillonnage systématique périodique, l'échantillonnage stratifié ou l'échantillonnage en deux temps, selon la méthode de prélèvements sur le lot conformément à l'ISO 3081 ou à l'ISO 3082.

5.1.1 Nombre de lots

Il est recommandé d'effectuer cette expérience sur plus de 20 lots du même type de minerai de fer, de manière à obtenir un résultat fiable. Cependant, lorsque cela est irréalisable, il convient que cette expérience couvre au moins 10 lots. Si le nombre de lots pour l'expérience est insuffisant, chaque lot peut être divisé en plusieurs parties afin d'obtenir au total plus de 20 parties à étudier; et il convient de mener à bien l'étude de chaque partie, en la considérant comme un lot à part entière, conformément à l'ISO 3081 ou à l'ISO 3082.

5.1.2 Nombre de prélèvements et nombre d'échantillons globaux

Le nombre de prélèvements nécessaires à cette expérience doit être de préférence égal au double du nombre prescrit dans l'ISO 3081 ou l'ISO 3082. C'est-à-dire que dans le cas où le nombre de prélèvements requis pour l'échantillonnage courant est n_1 et un échantillon global est constitué à partir de ces prélèvements, le nombre de prélèvements à effectuer pour cette expérience doit être égal à $2n_1$, et deux échantillons globaux doivent être constitués.

Sinon, si l'expérience a lieu dans le cadre d'un échantillonnage courant, n_1 prélèvements peuvent être effectués et deux échantillons globaux constitués, chacun comprenant $n_1/2$ prélèvements. Dans ce cas, la fidélité d'échantillonnage obtenue concernera $n_1/2$ prélèvements. La fidélité ainsi obtenue doit être divisée par $\sqrt{2}$ pour déterminer la fidélité de l'échantillonnage pour des échantillons globaux constitués de n_1 prélèvements (voir l'article 7).

5.2 Préparation et essai de l'échantillon

La préparation de l'échantillon doit être effectuée conformément à l'ISO 3082 ou à l'ISO 3083. Le mesurage doit être effectué conformément à l'ISO 2597, à l'ISO 9507 ou à l'ISO 9508 pour la teneur en fer total, à l'ISO 3087 pour l'humidité et à l'ISO 4701 pour l'analyse granulométrique.

NOTE 3 Pour déterminer la teneur en fer total, il est préférable d'effectuer une série de dosages sur des échantillons d'essai provenant d'un lot, répartie sur plusieurs jours.

5.3 Doublement de l'expérience

Il est recommandé, même lorsqu'une série d'expériences a été effectuée préalablement aux opérations courantes d'échantillonnage, de procéder périodiquement à des expériences pour détecter d'éventuelles variations de qualité et cela permet, dans un même temps, de contrôler la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation de l'échantillon et du mesurage.

Étant donné l'importance du travail nécessaire, il est recommandé d'effectuer cette expérimentation dans le cadre des travaux courants d'échantillonnage, de préparation des échantillons et de mesurage.

5.4 Enregistrement de l'expérience

Dans le dessein d'éviter des erreurs ou des omissions et pour avoir ultérieurement une référence, il est recommandé de conserver le compte rendu détaillé des essais sous un format normalisé (voir l'article 8 et l'annexe A).

6 Méthode expérimentale

6.1 Procédure d'échantillonnage

6.1.1 Échantillonnage systématique périodique

6.1.1.1 Le nombre de prélèvements, n_1 , doit être tiré du tableau 4 de l'ISO 3081:1986 ou du tableau 4 de l'ISO 3082:1987, en fonction de la masse du lot et de la classification de la variation de qualité, à savoir variation de qualité «grande», «moyenne» ou «petite».

6.1.1.2 Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, l'intervalle d'échantillonnage Δm , en tonnes, doit être calculé en divisant la masse, m_1 , du lot, par $2n_1$, c'est-à-dire avec des intervalles égaux à la moitié de l'intervalle d'échantillonnage courant.

$$\Delta m = \frac{m_1}{2n_1}$$

Sinon, lorsque l'expérience est menée à bien dans le cadre d'un échantillonnage courant et que n_1 prélèvements sont effectués, l'intervalle d'échantillonnage, Δm , en tonnes, doit être calculé en divisant la masse, m_1 , de la livraison par n_1 .

$$\Delta m = \frac{m_1}{n_1}$$

Les intervalles d'échantillonnage ainsi calculés doivent être arrondis par défaut à la dizaine de tonnes la plus proche.

6.1.1.3 Les prélèvements doivent être effectués selon l'intervalle d'échantillonnage déterminé en 6.1.1.2, le premier prélèvement sur le lot étant effectué au hasard.

6.1.1.4 Les prélèvements doivent être placés alternativement dans deux récipients. Deux échantillons globaux A et B sont ainsi constitués.

EXEMPLE 1 (voir figure 1)

Étant donné un lot de 19 000 t de minerai de fer déchargé sur bandes transporteuses et dont la variation de qualité est de la catégorie «moyenne», alors le nombre de prélèvements requis pour un échantillonnage courant, n_1 , est 60, comme indiqué au tableau 4 de l'ISO 3081:1986 ou au tableau 4 de l'ISO 3082:1987.

Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, l'intervalle d'échantillonnage, Δm , est donné par l'équation suivante:

$$\Delta m = \frac{m_1}{2n_1} = \frac{19\,000}{60 \times 2} = 158 \rightarrow 150$$

Ainsi, les prélèvements sont effectués à des intervalles de 150 t. Le point de prise du premier prélèvement dans le premier intervalle d'échantillonnage de 150 t est déterminé par une méthode de sélection au hasard. Si le premier prélèvement a lieu à 20 t, à partir du début de la manipulation du lot, il convient d'effectuer les prélèvements suivants au point $20 + i\Delta m$, où $i = 1, 2, \dots, 2n_1$ (170 t, 320 t et ainsi de suite). Dans ce

cas, le lot total étant de 19 000 t, 126 prélèvements seront effectués.

Les prélèvements sont placés alternativement dans deux récipients et deux échantillons globaux A et B sont constitués, chacun composé de 63 prélèvements.

6.1.2 Échantillonnage stratifié

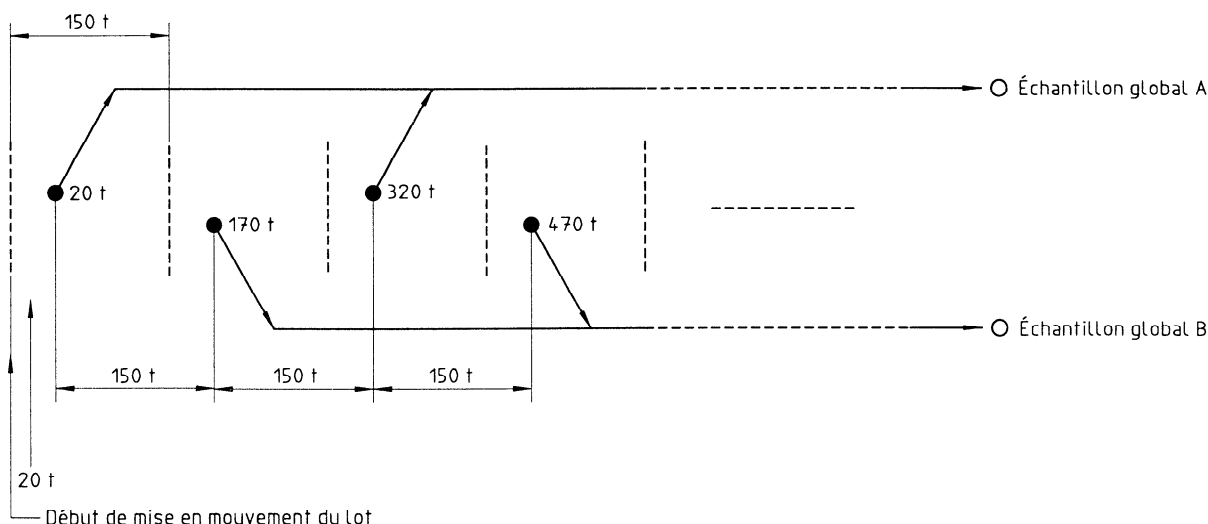
6.1.2.1 Dans le cas où le nombre de wagons ou conteneurs (désignés ci-après simplement par «wagons»), c'est-à-dire le nombre de strates, n_4 , formant un lot, est inférieur au nombre de prélèvements requis, n_1 , donné dans le tableau 4 de l'ISO 3081:1986, le nombre de prélèvements, n_3 , à effectuer sur chaque wagon (strate) doit être calculé par l'équation

$$n_3 = \frac{n_1}{n_4}$$

Le nombre de prélèvements ainsi obtenu doit être arrondi au nombre entier supérieur le plus proche, si $2n_1$ prélèvements sont effectués, ou au nombre entier pair supérieur le plus proche si n_1 prélèvements sont effectués.

6.1.2.2 Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, $2n_3$ prélèvements doivent être effectués sur chaque wagon et doivent être séparés au hasard en deux sous-échantillons, de n_3 prélèvements chacun.

Sinon, lorsque l'expérience a lieu dans le cadre d'un échantillonnage courant et que n_1 prélèvements sont effectués, n_3 prélèvements doivent être effectués sur chaque wagon et doivent être séparés au hasard en deux sous-échantillons, chacun de $n_3/2$ prélèvements.



Légende

Un point représente un prélèvement et un cercle représente un échantillon global.

Figure 1 — Diagramme schématique relatif à l'exemple 1

6.1.2.3 Les deux sous-échantillons de chaque wagon doivent être regroupés en deux échantillons globaux, respectivement A et B.

NOTE 4 Si le tonnage de minerai de fer varie d'un wagon à l'autre, il convient de déterminer le nombre de prélèvements à effectuer sur chacun proportionnellement au tonnage de chaque wagon. Cette méthode est appelée «échantillonnage stratifié proportionnel».

EXEMPLE 2 (voir figure 2).

Étant donné un lot de minerai de fer acheminé par 11 wagons de 60 t chacun, et la variation de qualité du minerai contenu dans les wagons, σ_w , étant «moyenne» (voir l'ISO 3084), le nombre minimal de prélèvements, n_1 , à effectuer pour le lot de 660 t est 20, comme indiqué au tableau 4 de l'ISO 3081:1986.

Ainsi, le nombre de prélèvements à effectuer sur chaque wagon est:

$$n_3 = \frac{n_1}{n_4} = \frac{20}{11} = 1,8 \rightarrow 2$$

Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, quatre ($2n_3 = 2 \times 2$) prélèvements sont effectués sur chaque wagon et séparés au hasard en deux sous-échantillons, chacun de deux prélèvements.

Les deux sous-échantillons de chacun des 11 wagons sont regroupés en deux échantillons globaux, respectivement A et B, comprenant chacun 22 ($2n_4 = 2 \times 11$) prélèvements.

6.1.3 Échantillonnage en deux temps

6.1.3.1 Si le nombre de wagons, n_4 , constituant un lot est supérieur au nombre de prélèvements requis, n_1 , indiqué au tableau 4 de l'ISO 3081:1986, ou s'il est impossible d'effectuer des prélèvements sur tous les wagons, n_2 wagons doivent être choisis au hasard dans le lot conformément au tableau 5 de l'ISO 3081:1986.

6.1.3.2 Indépendamment, n_2 wagons supplémentaires doivent être choisis au hasard dans le même lot.

NOTE 5 Par cette méthode de choix au hasard, il est possible que les mêmes wagons se retrouvent dans les deux sélections indépendantes.

6.1.3.3 Le nombre requis de prélèvements doit être effectué sur chacun des n_2 wagons sélectionnés conformément à 8.2.3 de l'ISO 3081:1986.

6.1.3.4 Tous les prélèvements effectués sur les wagons sélectionnés conformément à 6.1.3.1 doivent être regroupés pour constituer l'échantillon global A.

Tous les prélèvements effectués sur les wagons sélectionnés conformément à 6.1.3.2 doivent être regroupés pour constituer l'échantillon global B.

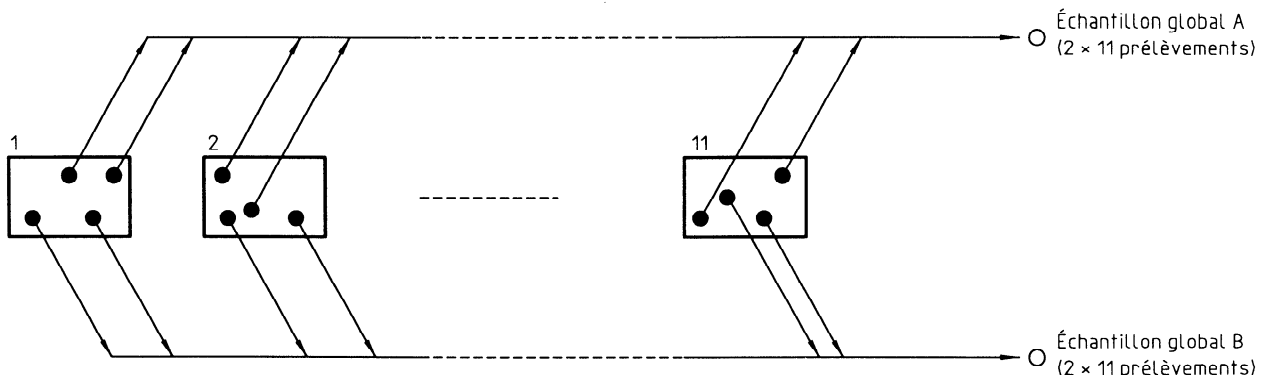
EXEMPLE 3

Étant donné un lot constitué de 80 wagons de 60 t chacun, c'est-à-dire $m_1 = 80 \times 60 = 4\,800$ t de minerai de fer, la variation de qualité «moyenne» intra-wagons, σ_w , et la variation de qualité «petite» inter-wagons, σ_b , dans ce cas le nombre minimal de wagons à sélectionner, n_2 , est 15, comme indiqué au tableau 5 de l'ISO 3081:1986.

Dans le même lot, 15 wagons supplémentaires sont sélectionnés indépendamment de ceux qui l'ont déjà été.

Le nombre de prélèvements à effectuer au hasard sur chacun des 15 premiers wagons, n_3 , est quatre conformément à 8.2.3 de l'ISO 3081:1986 et les 60 prélèvements au total ($n_2n_3 = 15 \times 4$) sont regroupés pour constituer l'échantillon global A.

De même, quatre prélèvements supplémentaires sont effectués au hasard sur chacun des 15 wagons suivants, et les 60 prélèvements au total sont regroupés pour constituer l'échantillon global B.



Légende

Les rectangles, les points et les cercles représentent respectivement les wagons, les prélèvements effectués sur les wagons et les échantillons globaux.

Figure 2 — Diagramme schématique relatif à l'exemple 2

6.2 Division et essai de l'échantillon

Les deux échantillons globaux A et B prélevés conformément à 6.1 doivent être divisés séparément et soumis à un essai selon les méthodes 1, 2 ou 3 décrites en 6.2.1, 6.2.2 ou 6.2.3 respectivement.

6.2.1 Méthode 1

Voir figure 3.

Les deux échantillons globaux A et B doivent être divisés séparément. Les quatre échantillons définitifs ainsi obtenus, A₁, A₂, B₁ et B₂, doivent être chacun soumis aux essais en double. Les huit essais doivent être effectués dans un ordre quelconque.

NOTE 6 La méthode 1 permet d'obtenir séparément la fidélité de l'échantillonnage, la fidélité de la préparation des échantillons et la fidélité de mesurage.

6.2.2 Méthode 2

Voir figure 4.

L'échantillon global A doit être divisé afin de préparer deux échantillons définitifs, A₁ et A₂; un échantillon

définitif doit être préparé à partir de l'échantillon global B.

L'échantillon définitif A₁ doit être soumis à l'essai en double et les échantillons définitifs A₂ et B doivent être soumis à l'essai individuellement.

NOTE 7 La méthode 2 permet aussi d'obtenir séparément la fidélité de l'échantillonnage, la fidélité de préparation des échantillons et la fidélité de mesurage. Toutefois, les estimations de la fidélité de préparation des échantillons et de la fidélité de mesurage sont moins précises que celles obtenues par la méthode 1.

6.2.3 Méthode 3

Voir figure 5.

Un échantillon pour essai doit être préparé à partir de chacun des deux échantillons globaux A et B, chaque échantillon pour essai doit être soumis à l'essai individuellement.

NOTE 8 La méthode 3 ne permet d'obtenir que la fidélité globale de l'échantillonnage, de la préparation des échantillons et de mesurage.

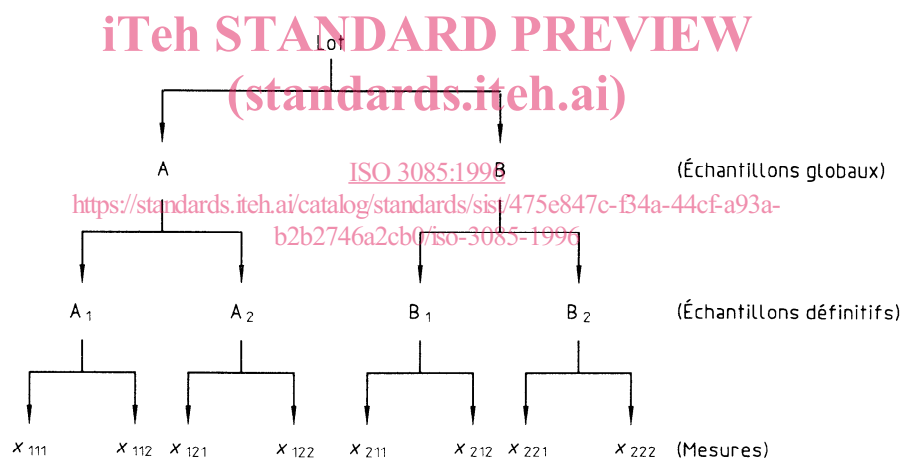


Figure 3 — Schéma de division pour la méthode 1

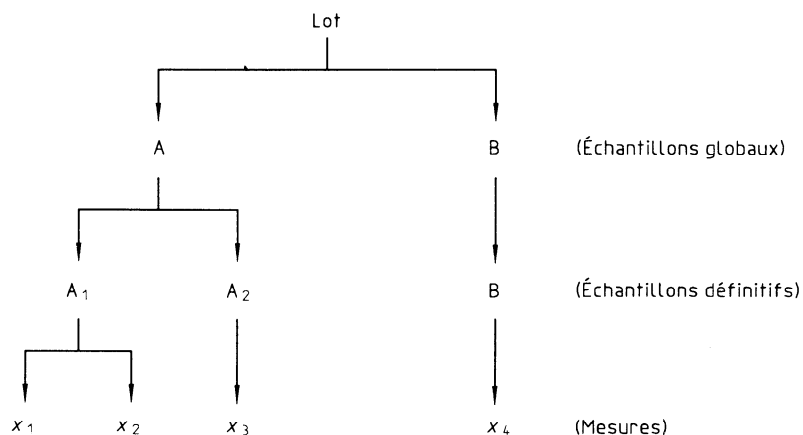


Figure 4 — Schéma de division pour la méthode 2

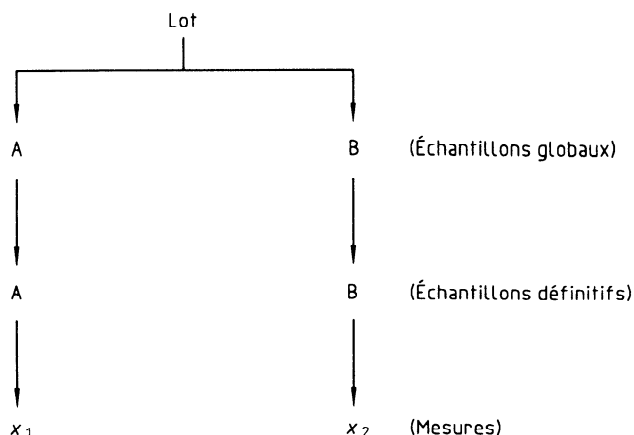


Figure 5 — Schéma de division pour la méthode 3

7 Analyse des données expérimentales

La méthode d'analyse des données expérimentales doit être celle qui est prescrite ci-dessous, qui dépend de la méthode de division des échantillons et de mesure, mais qui ne tient pas compte de la méthode d'échantillonnage, que celui-ci soit systématique périodique, stratifié ou en deux temps.

7.1 Méthode 1

Voir figure 3 et annexe A.

Les estimations, à un niveau de probabilité de 95 %, de la fidélité de l'échantillonnage, de préparation des échantillons et de mesure doivent être calculées selon les modalités décrites ci-après (les estimations de la fidélité sont appelées simplement fidélité dans la suite du texte).

7.1.1 Repérer par $x_{111}, x_{112}, x_{121}, x_{122}$ et $x_{211}, x_{212}, x_{221}, x_{222}$ les quatre mesures (teneur en % de Fe, par exemple) correspondant à deux échantillons globaux A et B.

7.1.2 Calculer la moyenne, \bar{x}_{ij} , et l'étendue, R_1 , de chaque paire de mesures faites en double, à l'aide des équations (1) et (2) respectivement.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1}{2} (x_{ij1} + x_{ij2}) \quad \dots (1)$$

$$R_1 = |x_{ij1} - x_{ij2}| \quad \dots (2)$$

où

$i = 1$ pour A et 2 pour B;

$j = 1$ et 2 représentent les échantillons définitifs.

7.1.3 Calculer la moyenne, $\bar{x}_{i..}$, et l'étendue, R_2 , pour chaque paire d'échantillons en double, à l'aide des équations (3) et (4) respectivement.

$$\bar{x}_{i..} = \frac{1}{2} (\bar{x}_{i1.} + \bar{x}_{i2.}) \quad \dots (3)$$

$$R_2 = |\bar{x}_{i1.} - \bar{x}_{i2.}| \quad \dots (4)$$

7.1.4 Calculer la moyenne, $\bar{\bar{x}}$, et l'étendue, R_3 , de chaque paire d'échantillons globaux, A et B, à l'aide des équations (5) et (6) respectivement.

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{2} (\bar{\bar{x}}_{1.} + \bar{\bar{x}}_{2.}) \quad \dots (5)$$

$$R_3 = |\bar{\bar{x}}_{1.} - \bar{\bar{x}}_{2.}| \quad \dots (6)$$

7.1.5 Calculer la moyenne globale $\bar{\bar{\bar{x}}}$, et les moyennes des étendues, \bar{R}_1 , \bar{R}_2 et \bar{R}_3 , à l'aide des équations (7) à (10).

$$\bar{\bar{\bar{x}}} = \frac{1}{n} \sum \bar{\bar{x}} \quad \dots (7)$$

$$\bar{R}_1 = \frac{1}{4n} \sum R_1 \quad \dots (8)$$

$$\bar{R}_2 = \frac{1}{2n} \sum R_2 \quad \dots (9)$$

$$\bar{R}_3 = \frac{1}{n} \sum R_3 \quad \dots (10)$$

où n est le nombre de lots.

Calculer les limites de contrôle des étendues comme suit et préparer les cartes de contrôle.

Limite supérieure de contrôle de la carte R

$D_4 \bar{R}_1$ (pour R_1), $D_4 \bar{R}_2$ (pour R_2), $D_4 \bar{R}_3$ (pour R_3)

où $D_4 = 3,267$ (pour une paire de mesures).

7.1.6 Lorsque toutes les valeurs de R_3 , R_2 et R_1 se trouvent au-dessous de la limite supérieure de contrôle de la carte R , cela signifie que les opérations d'échantillonnage, de préparation des échantillons et de mesure ont été effectuées dans de bonnes conditions statistiques.

En revanche, lorsque plusieurs valeurs de R_3 , R_2 et R_1 se trouvent en dehors de leur limite supérieure de contrôle respective, cela signifie que l'opération contrôlée (telle que l'échantillonnage, la préparation des échantillons ou le mesure) n'a pas été effectuée dans de bonnes conditions statistiques et il convient de la vérifier afin d'en établir les causes. Il convient de rejeter ces valeurs et de recalculer les moyennes des étendues.

7.1.7 Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, calculer les estimations des écarts-types de mesure, $\hat{\sigma}_M$, de préparation des échantillons, $\hat{\sigma}_P$, et d'échantillonnage, $\hat{\sigma}_S$, à l'aide des équations (11) à (13) respectivement.

$$\hat{\sigma}_M^2 = \left(\bar{R}_1 / d_2 \right)^2 \quad \dots (11)$$

$$\hat{\sigma}_P^2 = (\bar{R}_2/d_2)^2 - \frac{1}{2} \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (12)$$

$$\hat{\sigma}_S^2 = (\bar{R}_3/d_2)^2 - \frac{1}{2} \hat{\sigma}_P^2 - \frac{1}{4} \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (13)$$

où $1/d_2 = 0,886 2$ (pour une paire de mesures).

NOTE 9 Comme alternative à l'utilisation de l'ISO 3084, la variation de qualité, σ_w , peut être déterminée à partir de l'estimation de l'écart-type d'échantillonnage, σ_S , comme suit:

$$\sigma_w = \sqrt{n_1} \sigma_S.$$

Lorsque n_1 prélèvements sont effectués conformément à 5.1.2, l'estimation de l'écart-type d'échantillonnage, $\hat{\sigma}_S$, obtenue par l'équation (13), doit être divisée par $\sqrt{2}$ pour obtenir l'écart-type d'échantillonnage pour les échantillons globaux comprenant n_1 prélèvements. Les estimations des écarts-types de mesurage et de préparation peuvent être calculées à l'aide des équations (11) et (12).

7.1.8 Calculer les estimations de la fidélité de l'échantillonnage ($2\hat{\sigma}_S$), de la fidélité de la préparation des échantillons ($2\hat{\sigma}_P$) et de la fidélité de mesurage ($2\hat{\sigma}_M$).

7.2 Méthode 2

Voir figure 4.

L'estimation de la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation des échantillons et de mesurage doit être calculée comme suit.

7.2.1 Repérer les quatre mesures de la manière suivante:

x_1, x_2 sont les mesures en double obtenues sur un échantillon définitif A_1 préparé à partir de l'échantillon global A;

x_3 est la mesure individuelle effectuée sur un échantillon définitif A_2 préparé à partir de l'échantillon global A;

x_4 est la mesure individuelle effectuée sur un échantillon définitif préparé à partir de l'échantillon global B.

7.2.2 Calculer la moyenne, \bar{x} , et l'étendue, R_1 , pour chaque paire de mesures en double, à l'aide des équations (14) et (15).

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \quad \dots (14)$$

$$R_1 = |x_1 - x_2| \quad \dots (15)$$

7.2.3 Calculer la moyenne, $\bar{\bar{x}}$, et l'étendue, R_2 , à l'aide des équations (16) et (17).

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{2} (\bar{x} + x_3) \quad \dots (16)$$

$$R_2 = |\bar{\bar{x}} - x_3| \quad \dots (17)$$

7.2.4 Calculer la moyenne, $\bar{\bar{\bar{x}}}$, et l'étendue, R_3 , pour chaque paire d'échantillons globaux, A et B, à l'aide des équations (18) et (19).

$$\bar{\bar{\bar{x}}} = \frac{1}{2} (\bar{\bar{x}} + x_4) \quad \dots (18)$$

$$R_3 = |\bar{\bar{\bar{x}}} - x_4| \quad \dots (19)$$

7.2.5 Calculer la moyenne globale, $\bar{\bar{\bar{\bar{x}}}}$, et les moyennes des étendues, \bar{R}_1 , \bar{R}_2 et \bar{R}_3 à l'aide des équations (7), (20), (21) et (10) respectivement.

$$\bar{\bar{\bar{\bar{x}}}} = \frac{1}{n} \sum \bar{\bar{\bar{x}}} \quad \dots (7)$$

$$\bar{R}_1 = \frac{1}{n} \sum R_1 \quad \dots (20)$$

$$\bar{R}_2 = \frac{1}{n} \sum R_2 \quad \dots (21)$$

$$\bar{R}_3 = \frac{1}{n} \sum R_3 \quad \dots (10)$$

ISO 3085:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/475e847c-f34a-44cf-a93a-b2b2746a2cb0/iso-3085-1996>
 où n est le nombre de lots.

Calculer les limites de contrôle pour l'étendue comme en 7.1.5.

7.2.6 Lorsque toutes les valeurs de R_3 , R_2 et R_1 se trouvent au-dessous de la limite supérieure de contrôle de la carte R , cela signifie que les opérations d'échantillonnage, de préparation des échantillons et de mesurage ont été effectuées dans de bonnes conditions statistiques.

En revanche, lorsque plusieurs valeurs de R_3 , R_2 et R_1 se trouvent en dehors de leur limite supérieure de contrôle respective, cela signifie que l'opération contrôlée (telle que l'échantillonnage, la préparation des échantillons ou le mesurage) n'a pas été effectuée dans de bonnes conditions et il convient de la vérifier afin d'en établir les causes. Il convient de rejeter ces valeurs et de recalculer les moyennes des étendues.

7.2.7 Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, calculer les estimations des écarts-types de mesurage, $\hat{\sigma}_M$, de préparation des échantillons, $\hat{\sigma}_P$, et d'échantillonnage, $\hat{\sigma}_S$, à l'aide des équations (11), (22) et (23) respectivement.

$$\hat{\sigma}_M^2 = (\bar{R}_1/d_2)^2 \quad \dots (11)$$

$$\hat{\sigma}_P^2 = \left(\bar{R}_2/d_2\right)^2 - \frac{3}{4} \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (22)$$

$$\hat{\sigma}_S^2 = \left(\bar{R}_3/d_2\right)^2 - \frac{3}{4} \hat{\sigma}_P^2 - \frac{11}{16} \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (23)$$

où $1/d_2 = 0,886\ 2$ (pour une paire de mesures). Voir la note 9.

Lorsque n_1 prélèvements sont effectués conformément à 5.1.2, l'estimation de l'écart-type d'échantillonnage, $\hat{\sigma}_S$, obtenue par l'équation (23), doit être divisée par $\sqrt{2}$ pour obtenir l'écart-type d'échantillonnage pour les échantillons globaux comprenant n_1 prélèvements. Les estimations des écarts-types de mesurage et de préparation des échantillons peuvent être calculées à l'aide des équations (11) et (22).

7.2.8 Calculer les estimations de la fidélité de l'échantillonnage ($2\hat{\sigma}_S$), de la fidélité de la préparation des échantillons ($2\hat{\sigma}_P$) et de la fidélité de mesurage ($2\hat{\sigma}_M$).

7.3 Méthode 3

Voir figure 5.

Dans ce cas, les estimations de la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation des échantillons et de mesurage ne peuvent être obtenues séparément. La méthode 3 permet d'obtenir la fidélité globale, $2\hat{\sigma}_{SPM}$, de ces trois fidélités.

La relation entre ces fidélités est la suivante:

$$\hat{\sigma}_{SPM}^2 = \hat{\sigma}_S^2 + \hat{\sigma}_P^2 + \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (24)$$

L'estimation de la fidélité globale doit être calculée conformément aux modalités ci-après.

7.3.1 Calculer la moyenne, \bar{x} , et l'étendue, R_1 , pour la paire de mesures, à l'aide des équations (14) et (15).

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \quad \dots (14)$$

$$R_1 = |x_1 - x_2| \quad \dots (15)$$

où x_1, x_2 sont les mesures effectuées respectivement sur les échantillons définitifs A et B.

Calculer la moyenne globale, $\bar{\bar{x}}$, et la moyenne de l'étendue, \bar{R} , à l'aide des équations (25) et (26).

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{n} \sum \bar{x} \quad \dots (25)$$

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum R \quad \dots (26)$$

où n est le nombre de lots.

7.3.2 Calculer les limites de contrôle pour l'étendue comme suit et préparer les cartes de contrôle.

Limite supérieure de contrôle de la carte R

$$D_4 \bar{R}$$

où $D_4 = 3,267$ (pour une paire de mesures).

7.3.3 Lorsque toutes les valeurs de R se trouvent au-dessous de la limite supérieure de contrôle de la carte R , cela signifie que l'ensemble des opérations d'échantillonnage, de préparation des échantillons et de mesurage ont été effectuées dans de bonnes conditions statistiques.

En revanche, lorsque plusieurs valeurs de R se trouvent en dehors de leur limite supérieure de contrôle respective, cela signifie que l'ensemble des opérations contrôlées n'a pas été effectué dans de bonnes conditions statistiques et qu'il convient de le vérifier afin d'en établir les causes. Il convient de rejeter ces valeurs et de recalculer les moyennes des étendues.

7.3.4 Lorsque $2n_1$ prélèvements sont effectués, calculer l'estimation de l'écart-type global, $\hat{\sigma}_{SPM}$, à l'aide de l'équation (27).

$$\hat{\sigma}_{SPM}^2 = \left(\bar{R}/d_2\right)^2 \quad \dots (27)$$

où $1/d_2 = 0,886\ 2$ (pour une paire de mesures).

7.3.5 Calculer l'estimation de la fidélité globale, $2\hat{\sigma}_{SPM}$.

Lorsque n_1 prélèvements sont effectués conformément à 5.1.2, il n'est pas possible de convertir l'estimation de l'écart-type global, $\hat{\sigma}_{SPM}$, en l'estimation correspondante pour des échantillons globaux comprenant n_1 prélèvements, car l'écart-type d'échantillonnage ne peut pas être estimé séparément.

8 Interprétation des résultats et action

Comparer l'estimation de la fidélité de l'échantillonnage, $2\hat{\sigma}_S$, obtenue par 7.1 (méthode 1) ou 7.2 (méthode 2) à la fidélité de l'échantillonnage, β_S , prescrite au tableau 4 de l'ISO 3081:1986 ou au tableau 4 de l'ISO 3082:1987.

Lorsque l'estimation de la fidélité d'échantillonnage n'atteint pas la valeur prescrite dans l'ISO 3081 ou l'ISO 3082, la procédure d'échantillonnage doit être modifiée comme suit.

8.1 Contrôle des variations de qualité

Contrôler les changements dans les variations de qualité du minerai de fer conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 3084. Quand il est confirmé qu'il y

à un changement significatif de la variation de qualité du minerai de fer en question, les mesures à prendre sont les suivantes.

8.1.1 Échantillonnage systématique périodique ou stratifié

Changer le nombre de prélèvements, n_1 , à effectuer sur un lot conformément à la nouvelle catégorie de variations de qualité, à l'aide du tableau 3 de l'ISO 3081:1986 ou du tableau 3 de l'ISO 3082:1987.

8.1.2 Échantillonnage en deux temps

Changer le nombre de wagons, n_2 , à sélectionner sur un lot, conformément au tableau 5 de l'ISO 3081:1986.

8.2 Augmentation du nombre de prélèvements

Dans le cas de l'échantillonnage systématique périodique ou stratifié, un nombre plus important, n'_1 de prélèvements peuvent être effectués sur un lot. Cela a pour effet d'améliorer la fidélité de l'échantillonnage dans une proportion de

$$\sqrt{n_1/n'_1}.$$

8.3 Augmentation de la masse des prélèvements

Augmenter la masse du prélèvement. Cependant, une augmentation de la masse du prélèvement supérieure

à celle demandée n'apportera pas une amélioration significative de la fidélité de l'échantillonnage.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) les noms du superviseur de l'étude et du personnel ayant effectué l'étude;
- b) le lieu de l'étude;
- c) la date de publication du rapport d'essai;
- d) la période de l'étude;
- e) les caractéristiques mesurées et la (les) référence(s) à la (aux) Norme(s) internationale(s) utilisée(s);
- f) les détails concernant les lots contrôlés;
- g) les détails concernant l'échantillonnage et la préparation des échantillons;
- h) les estimations de la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation des échantillons et du mesurage obtenues grâce à cette étude;
- i) les commentaires et remarques du superviseur;
- j) les mesures prises en fonction des résultats.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3085:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/siv/475e847e-f34a-44ef-a93a-b2b2746a2cb0/iso-3085-1996>