

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10277

Première édition
1995-03-15

**Minerais alumineux — Méthodes
expérimentales de contrôle de la fidélité
d'échantillonnage**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Aluminium ores — Experimental methods for checking the precision of
sampling*

ISO 10277:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e146bc68-5fdb-4f63-853e-be7348b945f4/iso-10277-1995>



Numéro de référence
ISO 10277:1995(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 10277 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 129, *Minerais alumineux*, sous-comité SC 1, *Échantillonnage*.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.
L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1995

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 alumineux — Méthodes expérimentales de contrôle de la fidélité d'échantillonnage

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les méthodes expérimentales à utiliser pour contrôler la fidélité, exprimée en terme d'écart-type, de l'échantillonnage des minerais alumineux conformément aux méthodes prescrites dans l'ISO 8685.

NOTE 1 Ces méthodes peuvent également servir à contrôler la fidélité de la préparation des échantillons selon les modes opératoires décrits dans l'ISO 6140.

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 partie de l'ISO 10277. 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 partie de l'ISO 10277 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 6139:1993, *Minerais alumineux — Détermination expérimentale de l'hétérogénéité de distribution d'un lot.*

ISO 6140:1991, *Minerais alumineux — Préparation des échantillons.*

ISO 8685:1992, *Minerais alumineux — Procédés d'échantillonnage.*

3 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés tout au long de la présente Norme internationale:

- | | |
|-------------|---|
| d_2 | facteur permettant d'estimer l'écart-type de l'étendue ($d_2 = 1,128$ pour une paire de déterminations) |
| n | nombre de prélèvements |
| R_1 | différence absolue entre les déterminations effectuées respectivement sur le sous-échantillon A et le sous-échantillon B |
| \bar{R}_1 | différence absolue moyenne entre les déterminations effectuées respectivement sur le sous-échantillon A et le sous-échantillon B sur n_s unités d'échantillonnage |
| R_2 | différence absolue entre les déterminations effectuées sur les sous-échantillons divisés B ₁ et B ₂ |
| \bar{R}_2 | différence absolue moyenne entre les déterminations effectuées respectivement sur les sous-échantillons divisés B ₁ et B ₂ sur n_s unités d'échantillonnage |

R_3	différence absolue entre les déterminations effectuées sur le même sous-échantillon divisé B_2
\bar{R}_3	différence absolue moyenne entre les déterminations effectuées sur le même sous-échantillon divisé B_2 sur n_s unités d'échantillonnage
x	valeur des sous-échantillons
\bar{x}	valeur moyenne d'un caractère qualitatif
x_1	détermination sur le sous-échantillon A
x_2	détermination sur le sous-échantillon B
x_3	détermination sur le sous-échantillon divisé B_1
x_4	détermination sur le sous-échantillon divisé B_2
x_i	valeur du membre sous référence de la $i^{\text{ème}}$ paire
x_{ri}	valeur du membre de référence de la $i^{\text{ème}}$ paire
σ_S	écart-type de l'échantillonnage
$\hat{\sigma}$	valeur estimée de σ
$\hat{\sigma}_M$	écart-type estimé du mesurage
$\hat{\sigma}_P$	écart-type estimé de la préparation de l'échantillon
$\hat{\sigma}_{PM}$	écart-type estimé de la préparation de l'échantillon et du mesurage
$\hat{\sigma}_S$	écart-type estimé de l'échantillonnage
$\hat{\sigma}_{SPM}$	écart-type estimé global de l'échantillonnage, de la préparation de l'échantillon et du mesurage

4 Conditions générales

4.1 Généralités

La détermination de la fidélité d'échantillonnage fonde sur un échantillonnage des lots en double. Si la préparation et l'analyse des échantillons s'effectuent également en double, on peut déterminer les erreurs liées à ces paramètres en plus des erreurs d'échantillonnage.

4.2 Nombre de lots pour l'expérience

Pour arriver à une conclusion fiable, il est recommandé d'effectuer l'expérience sur plus de 20 lots du même type de minerai alumineux. Si cela n'est pas possible, il faut avoir au moins 10 lots chacun étant

alors divisé en plusieurs parties de manière à pouvoir examiner plus de 20 parties. L'expérience doit être réalisée sur chaque partie, chacune étant considérée comme un lot séparé, conformément aux termes de l'ISO 8685.

4.3 Nombre de prélèvements et nombre d'échantillons globaux

Le nombre minimal de prélèvements nécessaires pour l'expérience doit être le double du nombre prescrit dans l'ISO 8685. Donc, si le nombre de prélèvements requis pour l'échantillonnage normal est n et si l'échantillon global constitué est unique, le nombre minimal de prélèvements requis pour l'expérimentation sera $2n$ et le nombre d'échantillons globaux sera 2.

NOTE 2 Si cela n'est pas possible, n prélèvements peuvent être effectués et divisés en deux parties, chacune comprenant $n/2$ prélèvements.

4.4 Préparation et essai des échantillons

La préparation des échantillons doit avoir lieu conformément aux prescriptions de l'ISO 6140; les essais sur les échantillons doivent être réalisés par les méthodes prescrites dans les Normes internationales correspondantes.

4.5 Doublement de l'expérimentation

Il est recommandé, après l'exécution d'une série d'expériences, de répéter celles-ci à intervalles réguliers, ainsi qu'à chaque fois où la qualité du minerai change. L'expérience doit également être répétée à chaque fois que l'on change de matériel ou de fournisseur de minerai.

Vu l'ampleur des opérations requises dans la présente méthode, il est recommandé de les inclure dans les opérations courantes d'échantillonnage et de mesurage.

5 Méthode expérimentale

5.1 Échantillons jumeaux (en double)

Un prélèvement sur deux est mis de côté pour former les échantillons globaux A et B. Le nombre de prélèvements divisés par prélèvement primaire est le même que pour l'échantillonnage de routine. Un exemple de plan d'échantillonnage des échantillons globaux A et B est donné à la figure 1.

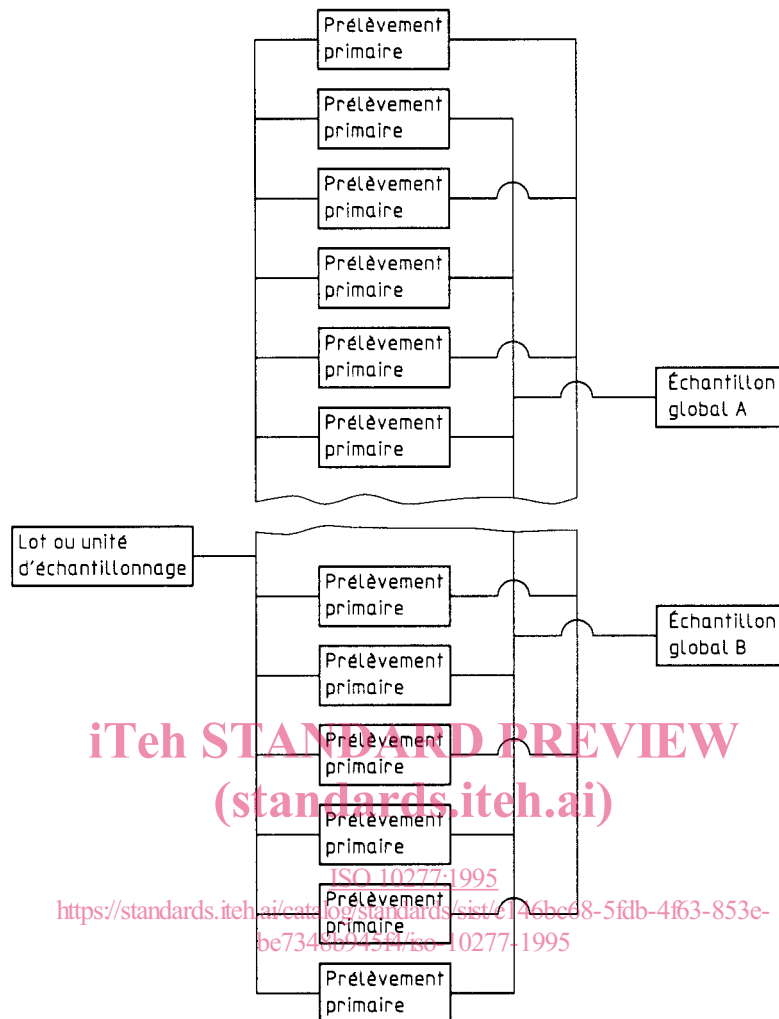


Figure 1 — Exemple de plan d'échantillonnage en double

5.2 Division et essai des échantillons

Les deux échantillons globaux A et B prélevés de la manière indiquée en 5.1 doivent être divisés séparément et soumis à un essai du type 1, 2 ou 3 décrit en 5.2.1, 5.2.2 ou 5.2.3, respectivement.

5.2.1 Division pour essai de type 1 (voir figure 2)

5.2.1.1 Les deux échantillons globaux A et B doivent être divisés séparément pour préparer deux échantillons définitifs.

5.2.1.2 Les quatre échantillons définitifs A_1 , A_2 et B_1 , B_2 doivent être essayés chacun en double, soit un total de huit essais au hasard.

NOTE 3 Pour les essais de type 1, on détermine séparément l'écart-type de l'échantillonnage, de la préparation et du mesurage.

5.2.2 Division pour essai de type 2 (voir figure 3)

5.2.2.1 L'échantillon global A doit être divisé de manière à préparer deux échantillons définitifs A_1 et A_2 , et l'échantillon global B, divisé de manière à préparer un seul échantillon définitif.

5.2.2.2 L'échantillon final A_1 , doit être essayé en double et les deux autres échantillons définitifs A_2 et B doivent être essayés individuellement.

NOTE 4 Pour les essais de type 2, l'écart-type est à déterminer séparément pour l'échantillonnage, la préparation

et le mesurage. Les écarts-types respectifs obtenus sont néanmoins plus faibles que ceux des essais de type 1.

5.2.3 Division pour essai de type 3 (voir figure 4)

5.2.3.1 Sur chacun des deux échantillons globaux A et B, un échantillon définitif est préparé.

5.2.3.2 Les deux échantillons définitifs A et B doivent être essayés individuellement.

NOTE 5 Les essais de type 3 ne donnent qu'un écart-type global pour l'échantillonnage, la préparation et le mesurage.

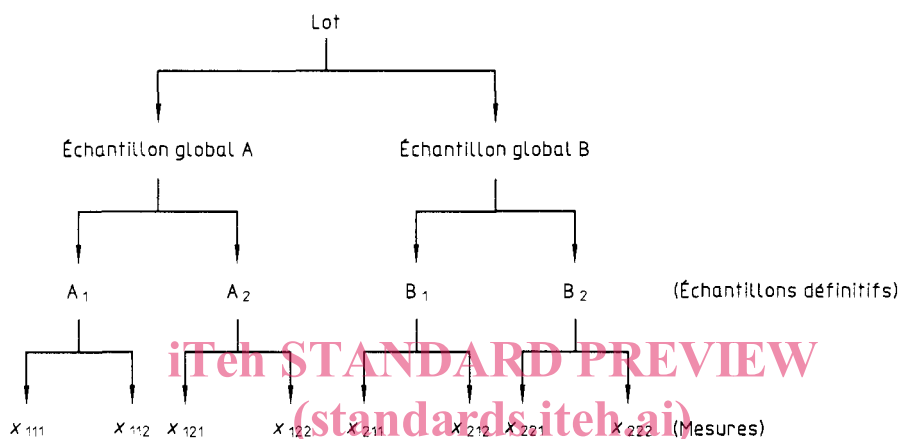


Figure 2 — Schéma de division pour essai de type 1
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e146bc68-5f1b-4f63-853e-be7348b945f4/iso-10277-1995>

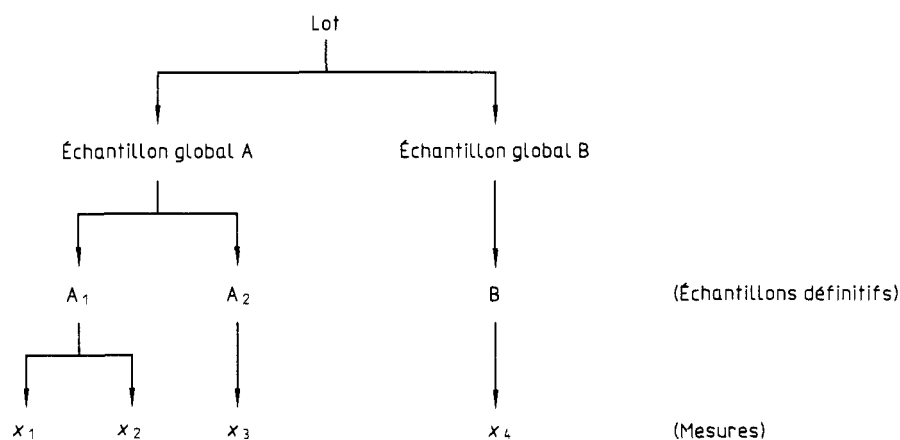


Figure 3 — Schéma de division pour essai de type 2

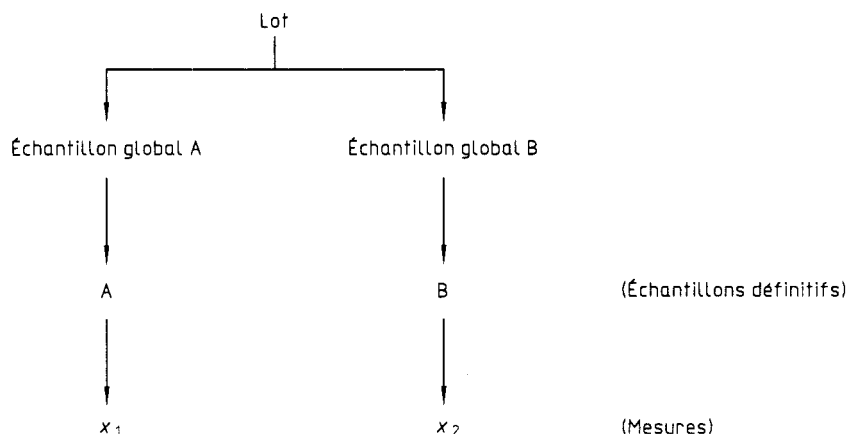


Figure 4 — Schéma de division pour essai de type 3

6 Analyse des données expérimentales

où

La méthode d'analyse des données expérimentales doit correspondre aux prescriptions de 6.1 à 6.3 ou à celles données dans l'annexe A en fonction du type de division choisi pour les essais. Un mode de traitement de données contenant des résultats non conformes est inclus dans la méthode (voir un exemple dans l'article 7). Si les données ne contiennent pas de valeurs non conformes, la méthode prescrite dans l'annexe A peut être utilisée.

$i = 1$ (respectivement 2) représente l'échantillon global A (respectivement B);

$j = 1$ (respectivement 2) représente les échantillons finaux A_1 ou B_1 (respectivement A_2 ou B_2).

c) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire d'échantillons jumeaux:

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

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

d) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire d'échantillons globaux, A et B:

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

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

e) Calculer la moyenne globale et la moyenne des étendues (\bar{R}_1 , \bar{R}_2 et \bar{R}_3):

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

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

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

6.1 Division pour essai de type 1 (voir figure 2 et feuille de calcul n° 2)

Les valeurs estimées de l'écart-type pour une probabilité d'environ 95 % (appelée ci-après simplement écart-type) de l'échantillonnage, de la préparation et du mesurage, doivent être calculées de la manière suivante:

a) Soit x_{111} , x_{112} , x_{121} , x_{122} et x_{211} , x_{212} , x_{221} , x_{222} la paire de quatre mesures (de la teneur en Al_2O_3 , en pourcentage en masse, par exemple) d'une paire de deux échantillons jumeaux préparés sur deux échantillons globaux A et B.

b) Calculer, pour chaque paire de mesures en double, la moyenne et l'étendue, soit:

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

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

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

où k est le nombre de lots.

Calculer les limites de contrôle pour construire les cartes de contrôle de la moyenne et de l'étendue.

Limites de contrôle de la carte \bar{x} :

$$\bar{\bar{x}} \pm A_2 \bar{R}_1, \bar{\bar{x}} \pm A_2 \bar{R}_2, \bar{\bar{x}} \pm A_2 \bar{R}_3 \quad \dots (11)$$

Limite supérieure de contrôle de la carte R :

$$D_4 \bar{R}_1 \text{ (pour } R_1), D_4 \bar{R}_2 \text{ (pour } R_2), \\ D_4 \bar{R}_3 \text{ (pour } R_3) \quad \dots (12)$$

où $A_2 = 1,880$ et $D_4 = 3,267$ (pour une paire de mesures). (Voir article 8.)

f) Calculer, à partir des étendues de mesurage, les valeurs estimées de la variance de mesurage ($\hat{\sigma}_M^2$), de préparation ($\hat{\sigma}_P^2$) et d'échantillonnage ($\hat{\sigma}_S^2$):

$$\hat{\sigma}_M^2 = (\bar{R}_1/d_2)^2 \quad \dots (13)$$

$$\hat{\sigma}_P^2 = (\bar{R}_2/d_2)^2 - \frac{1}{2} (\bar{R}_1/d_2)^2 \quad \dots (14)$$

$$\hat{\sigma}_S^2 = (\bar{R}_3/d_2)^2 - \frac{1}{2} (\bar{R}_2/d_2)^2 \quad \dots (15)$$

où $1/d_2 = 0,886$ (pour une paire de mesures). (Voir article 8.)

NOTE 6 Lorsque le nombre de prélèvements élémentaires est n et que ceux-ci sont divisés en deux parties suivant ce qu'indique la note 2 en 4.3, la valeur $\hat{\sigma}_S^2$ de l'équation (15) doit être divisée par 2 pour correspondre à la variance prescrite (σ_S)². La comparaison indiquée en h) ci-dessous sera faite à l'aide de la valeur ainsi obtenue.

g) Calculer les valeurs estimées de l'écart-type de mesurage ($\hat{\sigma}_M$), de préparation ($\hat{\sigma}_P$) et d'échantillonnage ($\hat{\sigma}_S$).

h) Comparer la valeur de $\hat{\sigma}_S$ ainsi obtenue avec la valeur de l'écart-type d'échantillonnage désiré (σ_S) tel qu'il est donné dans l'ISO 8685.

6.2 Division pour essai de type 2 (voir figure 3)

Les valeurs estimées de l'écart-type doivent être calculées de la manière suivante:

a) Soit les quatre mesures suivantes:

x_1, x_2 : paire de mesures en double sur un échantillon définitif A_1 , préparé sur l'échantillon global A;

x_3 : mesure individuelle sur un échantillon définitif A_2 , préparé sur l'échantillon global A;

x_4 : mesure individuelle sur un échantillon définitif B, préparé sur l'échantillon global B.

b) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire de mesures en double:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \quad \dots (16)$$

$$R_1 = |x_1 - x_2| \quad \dots (17)$$

c) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire de mesures (x_1 et x_3) ou (x_2 et x_3), choisie au hasard:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_3) \text{ ou } \frac{1}{2} (x_2 + x_3) \quad \dots (18)$$

$$R_2 = |x_1 - x_3| \text{ ou } |x_2 - x_3| \quad \dots (19)$$

d) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire d'échantillons globaux, A et B, choisie au hasard:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_4), \frac{1}{2} (x_2 + x_4) \text{ ou } \frac{1}{2} (x_3 + x_4) \quad \dots (20)$$

$$R_3 = |x_1 - x_4|, |x_2 - x_4| \text{ ou } |x_3 - x_4| \quad \dots (21)$$

e) Calculer la moyenne globale et la moyenne des étendues ($\bar{\bar{R}}_1, \bar{\bar{R}}_2$ et $\bar{\bar{R}}_3$):

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{k} \sum \bar{x} \quad \dots (22)$$

$$\bar{\bar{R}}_1 = \frac{1}{k} \sum R_1 \quad \dots (23)$$

$$\bar{\bar{R}}_2 = \frac{1}{k} \sum R_2 \quad \dots (24)$$

$$\bar{\bar{R}}_3 = \frac{1}{k} \sum R_3 \quad \dots (25)$$

où k est le nombre de lots.

Calculer les limites de contrôle pour construire les cartes de contrôle de la moyenne et de l'étendue.

Limites de contrôle de la carte \bar{x} :

$$\bar{\bar{x}} \pm A_2\bar{R}_1, \bar{\bar{x}} \pm A_2\bar{R}_2, \bar{\bar{x}} \pm A_2\bar{R}_3 \quad \dots (26)$$

Limite supérieure de contrôle de la carte R :

$$D_4\bar{R}_1, D_4\bar{R}_2, D_4\bar{R}_3 \quad \dots (27)$$

où $A_2 = 1,880$ et $D_4 = 3,267$ (pour une paire de mesures). (Voir article 8.)

f) Calculer les valeurs estimées, à partir d'étendues, de la variance de mesurage ($\hat{\sigma}_M^2$), de préparation ($\hat{\sigma}_P^2$) et d'échantillonnage ($\hat{\sigma}_S^2$):

$$\hat{\sigma}_M^2 = (\bar{R}_1/d_2)^2 \quad \dots (28)$$

$$\hat{\sigma}_P^2 = (\bar{R}_2/d_2)^2 - (\bar{R}_1/d_2)^2 \quad \dots (29)$$

$$\hat{\sigma}_S^2 = (\bar{R}_3/d_2)^2 - (\bar{R}_2/d_2)^2 \quad \dots (30)$$

où $1/d_2 = 0,886$ (pour une paire de mesures). (Voir article 8 et note 6 en 6.1.)

g) Calculer les valeurs estimées de l'écart-type de mesurage ($\hat{\sigma}_M$), de préparation ($\hat{\sigma}_P$), et d'échantillonnage ($\hat{\sigma}_S$).

h) Comparer la valeur de $\hat{\sigma}_S$ ainsi obtenue avec la valeur de l'écart-type d'échantillonnage désiré (σ_S) tel qu'il est donné dans l'ISO 8685.

6.3 Division pour essai de type 3 (voir figure 4)

Dans ce cas, on ne peut pas obtenir séparément les valeurs estimées de l'écart-type d'échantillonnage, de préparation et de mesurage. Ce que donne un essai de type 3, c'est l'écart-type global ($\hat{\sigma}_{SPM}$):

$$\hat{\sigma}_{SPM}^2 = \hat{\sigma}_S^2 + \hat{\sigma}_P^2 + \hat{\sigma}_M^2 \quad \dots (31)$$

La valeur estimée de l'écart-type global doit être calculée de la manière suivante:

a) Calculer la moyenne et l'étendue pour chaque paire de mesures:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} (x_1 + x_2) \quad \dots (32)$$

$$R = |x_1 - x_2| \quad \dots (33)$$

où x_1 et x_2 sont respectivement les mesures des échantillons définitifs A et B.

b) Calculer la moyenne globale et la moyenne de l'étendue:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{k} \sum \bar{x} \quad \dots (34)$$

$$\bar{R} = \frac{1}{k} \sum R \quad \dots (35)$$

où k est le nombre de lots.

c) Calculer les limites de contrôle pour construire les cartes de contrôle de la moyenne et de l'étendue.

Limite de contrôle de la carte \bar{x} :

$$\bar{\bar{x}} \pm A_2\bar{R} \quad \dots (36)$$

Limite supérieure de contrôle de la carte R :

$$D_4\bar{R} \quad \dots (37)$$

où $A_2 = 1,880$ et $D_4 = 3,267$ (pour une paire de mesures). (Voir article 8.)

d) Calculer la valeur estimée de la variance globale ($\hat{\sigma}_{SPM}^2$):

$$\hat{\sigma}_{SPM}^2 = (\bar{R}/d_2)^2 \quad \dots (38)$$

e) Calculer la valeur estimée de l'écart-type global ($\hat{\sigma}_{SPM}$).

7 Interprétation des résultats et actions correspondantes

7.1 Interprétation

7.1.1 Données ne contenant pas de résultat non conforme

Le fait que toutes les valeurs de R_3 , R_2 et R_1 calculées conformément à 6.1 et 6.2 soient inférieures à la limite supérieure de contrôle de la carte R construite suivant les indications de 6.1 e) et 6.2 e) est le signe d'une maîtrise correcte des processus courants d'échantillonnage, de division et de mesurage des échantillons.

Le fait que toutes les valeurs de R calculées conformément à 6.3 soient inférieures à la limite supérieure de contrôle de la carte R construite suivant les indications de 6.3 c) est le signe d'une maîtrise correcte du processus global d'échantillonnage, de division et de mesurage.

À l'inverse, le fait que l'une quelconque des valeurs de R_3 , R_2 , R_1 (calculées conformément à 6.1 et 6.2) et R (calculées conformément à 6.3) dépasse sa limite supérieure de contrôle est le signe d'une maîtrise imparfaite du processus considéré (échantillonnage,

préparation ou mesurage) qui doit alors faire l'objet d'un examen des causes possibles d'erreur.

7.1.2 Données contenant des résultats non conformes

Le fait qu'un certain nombre de valeurs de \bar{x}_{ij} ou $\bar{\bar{x}}_{i..}$ (calculées conformément à 6.1), de \bar{x} ou $\bar{\bar{x}}$ (calculées conformément à 6.2) ou de \bar{x} (calculées conformément à 6.3) sortent des limites de contrôle de la carte \bar{x} correspondante est le signe d'un écart-type suffisant du mesurage ou de la préparation.

Si la plupart des valeurs de $\bar{\bar{x}}$ (calculées conformément à 6.1 et 6.2) ou de \bar{x} (calculées conformément à 6.3) restent dans les limites de contrôle de la carte \bar{x} correspondante, c'est que l'écart-type d'échantillonnage est insuffisant mais qu'on n'a pas pu détecter la variation des caractères de qualité des lots étudiés. Dans ce cas, les méthodes d'échantillonnage, de préparation et de mesurage doivent probablement être modifiées (voir 7.2).

NOTE 7 Ces essais sont nécessaires pour garantir la suffisance de l'écart-type de mesurage ou de préparation et permettre d'identifier les autres composants de l'erreur.

7.2 Actions correspondantes

S'il semble que l'écart-type n'atteint pas la valeur désirée, on peut modifier la méthode d'échantillonnage de la manière suivante:

- Vérifier les variations de l'hétérogénéité de distribution du minerai alumineux de la manière indiquée dans l'ISO 6139. S'il est confirmé que cette hétérogénéité a varié de manière significative, réviser en conséquence le nombre de prélèvements effectués dans le lot.

Dans le cas d'un échantillonnage systématique ou au hasard par strate où l'on effectue sur un lot un plus grand nombre de prélèvements (n_1), on améliore l'écart-type d'échantillonnage en proportion de $\sqrt{n/n_1}$.

- Augmenter la masse de prélèvement. Il y a néanmoins une limite au-dessous de laquelle augmen-

ter la masse d'échantillon n'améliore plus de manière significative l'écart-type de l'échantillonnage.

8 Exemple d'expérience

L'expérience ci-dessous se fonde sur un échantillonnage systématique périodique pour division et essai de type 1, réalisé par l'utilisateur des minerais alumineux. Les résultats expérimentaux sont repris dans les feuilles de calcul nos 1 et 2, et à la figure 5.

La feuille 1 reprend le détail de l'expérience et des résultats d'analyse de dosages d'alumine (Al_2O_3).

La feuille 2 donne les valeurs enregistrées de teneur en Al_2O_3 , en pourcentage en masse, et le processus de calcul de $\hat{\sigma}_M$, $\hat{\sigma}_P$ et $\hat{\sigma}_S$.

La figure 5 représente les cartes de contrôle de la moyenne et de l'étendue de \bar{x} , $\bar{\bar{x}}$, $\bar{\bar{x}}$ et de R_1 , R_2 , R_3 .

Pour éviter toute erreur ou omission et faciliter les références futures, il peut s'avérer utile de consigner les résultats d'expérience sous une forme normalisée du type indiqué dans l'exemple retenu. Le nombre de cas où les points de données sortent des limites de contrôle des 3 sigmas est noté au bas de la feuille 2 et les données correspondantes dans le corps de la feuille sont marquées d'un astérisque (voir 7.1).

Les valeurs d'écart-type de mesurage, de préparation et d'échantillonnage estimées dans cet exemple sont les suivantes:

Écart-type de mesurage:

$$\hat{\sigma}_M = 0,077 \text{ [% (m/m) de } \text{Al}_2\text{O}_3\text{]}$$

Écart-type de préparation:

$$\hat{\sigma}_P = 0,17 \text{ [% (m/m) de } \text{Al}_2\text{O}_3\text{]}$$

Écart-type d'échantillonnage:

$$\hat{\sigma}_S = 0,23 \text{ [% (m/m) de } \text{Al}_2\text{O}_3\text{]}$$

Des trois écarts-types, c'est $\hat{\sigma}_S$ qui est le plus grand.

Feuille 1 — Exemple de consignation des données d'expérience

[Nom de la société et de l'usine]

Rapport de vérification de la fidélité d'échantillonnage

Date de l'expérience:

Lieu de l'expérience:

Caractère mesuré: Teneur en alumine, en pourcentage en masse

Lots étudiés

Source et type de minerai:

Point de chargement:

Moyen de transport: Bateau

Nombre de lots: 20

Masse de lots: Moyenne 9 920 t, minimum 7 000 t, maximum 13 000 t

Détails de l'échantillonnage

Taille maximale des particules: 110 mm

Type de prélèvement: Masse unitaire de minerai sur le convoyeur à bande, sur la totalité de la section et une certaine longueur de minerai en mouvement

Masse nominale de prélèvement: 25 kg

Nombre de prélèvement: Stopper le convoyeur aux intervalles de tonnage de minerai prescrits et rassembler à la pelle la totalité du minerai se trouvant à l'endroit spécifié de la bande de façon à obtenir des prélèvements élémentaires de 25 kg

ISO 10277:1995

Préparation des échantillons

Méthode de constitution des échantillons globaux: Placer alternativement les prélèvements effectués dans les conteneurs A et B et constituer ainsi des échantillons globaux A et B composés chacun de 50 prélèvements élémentaires.

Masse des échantillons globaux: Moyenne 1 250 kg, minimum 1 220 kg, maximum 1 285 kg

Type de division des échantillons globaux: Division pour essai de type 1 (échantillons jumeaux ou en double)

Mesures de Al_2O_3 [% (m/m)]

Statistique	Résultat expérimental	Dosage commercial	Manifestation au point de chargement
Moyenne	51,10	—	—
Minimum	49,90	—	—
Maximum	53,02	—	—

Fidélité d'échantillonnage estimée [% (m/m) de Al_2O_3]

$$\hat{\sigma}_M = 0,077 \quad \hat{\sigma}_{\text{SPM}} = 0,29$$

$$\hat{\sigma}_P = 0,17$$

$$\hat{\sigma}_S = 0,23$$

Commentaires et remarques:

Date:

Rapport effectué par:

[Nom du contrôleur de l'expérience]