NORME INTERNATIONALE

ISO 4299

Deuxième édition
1989-07-01

Minerais de manganèse — Détermination de l'humidité

Manganese ores — Determination of moisture content

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aea3-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

Numéro de référence
ISO 4299 : 1989 (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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aea3-ffb3-4616-9775-f4d94deca767/iso-4299-1989

La Norme internationale ISO 4299 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 65, *Minerais de manganèse et de chrome*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4299 : 1980), dont elle constitue une révision mineure.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1989
Droits de reproduction réservés. 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 manganèse — Détermination de l'humidité

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour la détermination de la valeur moyenne de l'humidité d'une livraison (lot) de minerais de manganèse naturels ou traités (boulettes, concentrés et agglomérés).

La méthode est destinée à être appliquée aux points d'expédition et/ou de réception du minerai.

L'Annexe A spécifie une méthode à utiliser pour un minerai de manganèse collant ou trop humide. L'Annexe B spécifie les méthodes permettant de corriger l'humidité pour tenir compte de la pluie ou des projections d'eau.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31b3ea3-ff3-4616-9775-f4a04dce9f07/iso-4299-1989

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 cette 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 4296-1 : 1984, *Minerais de manganèse — Échantillonnage — Partie 1 : Échantillonnage par prélèvements.*

ISO 4296-2 : 1983, *Minerais de manganèse — Échantillonnage — Partie 2 : Préparation des échantillons.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 échantillon pour humidité : Échantillon prélevé pour la détermination de l'humidité de la livraison ou d'une partie de la livraison.

3.2 échantillon pour essai : Échantillon prêt pour la détermination de l'humidité, préparé à partir de chaque prélèvement élémentaire, de chaque sous-échantillon ou de l'échantillon global, conformément à la méthode spécifiée pour l'échantillon pour humidité.

3.3 prise d'essai : Une partie représentative d'un échantillon pour essai qui est effectivement soumise à la mesure de l'humidité.

Si un échantillon pour essai est dans sa totalité soumis à la mesure de l'humidité, il peut être aussi appelé «prise d'essai».

4 Principe

Dessiccation de la prise d'essai dans une étuve à 105 °C et détermination de l'humidité, en pourcentage en masse, à partir des masses initiale et sèche.

5 Appareillage

5.1 Plateaux de séchage, en matériau inoxydable (par exemple, acier inoxydable ou laiton), ayant une surface lisse exempte de souillure et pouvant contenir la quantité spécifiée d'échantillon pour humidité en une couche de moins de 30 mm d'épaisseur.

5.2 Étuve, équipée d'un dispositif de contrôle de la température capable d'assurer le réglage de la température en tous les points de l'étuve à ± 5 °C de la température désirée.

5.3 Dispositif de pesée, avec une précision de lecture correspondant à 0,05 % au moins de la masse initiale de l'échantillon.

6 Échantillonnage et échantillons

Les échantillons pour essai doivent être prélevés comme indiqué dans l'ISO 4296-1 et préparés selon l'ISO 4296-2. La prise d'essai doit être d'une masse spécifiée dans le tableau 1 qui correspond à la dimension du tamis traversé par la totalité du minerai.

Tableau 1 — Masse minimale de la prise d'essai

Dimension du tamis traversé par la totalité du minerai (mm)	Masse minimale de la prise d'essai (kg)
22,4	5
10	1

7 Mode opératoire

7.1 Nombre de mesures de l'humidité

7.1.1 Si un échantillon global est obtenu à partir de la livraison, quatre prises d'essai doivent être préparées.

Deux de celles-ci doivent être soumises individuellement à la détermination de l'humidité et les deux autres doivent être mises en réserve en tant que doubles dans le cas où une détermination de contrôle est exigée.

7.1.2 Si des sous-échantillons ou prélèvements provenant d'une livraison ne sont pas combinés pour former un échantillon global, une prise d'essai doit être préparée à partir de chaque sous-échantillon ou prélèvement, et chacune d'elles doit être soumise à la détermination de l'humidité.

NOTE — Les échantillons qui ont été tamisés dans l'eau pour l'analyse granulométrique ne devraient pas être utilisés pour la détermination de l'humidité.

7.2 Mesurage

7.2.1 Peser un plateau de séchage (5.1) et noter sa masse.

7.2.2 Étaler la prise d'essai (6) en une couche de moins de 30 mm d'épaisseur sur le plateau de séchage (5.1) taré, et peser. Noter la masse totale et la masse initiale de la prise d'essai.

7.2.3 Placer le plateau de séchage et la prise d'essai dans l'étuve (5.2) réglée à 105 °C et maintenir à cette température durant au moins 4 h.

7.2.4 Retirer le plateau de séchage et la prise d'essai de l'étuve, et peser immédiatement pendant qu'ils sont encore chauds.

NOTE — Le dispositif de pesée (5.3) doit être protégé des effets du matériau chaud au moyen d'un matériau réfractaire.

7.2.5 Placer de nouveau le plateau de séchage et la prise d'essai dans l'étuve, chauffer durant 1 h et répéter la pesée.

7.2.6 Répéter les opérations décrites en 7.2.5 jusqu'à ce que la différence de masse entre des déterminations successives devienne inférieure ou égale à 0,05 % de la masse initiale de la prise d'essai. Si après les séchages répétés, la masse augmente, la masse obtenue avant la dernière pesée doit être utilisée.

7.2.7 L'humidité des minerais adhésifs ou humides doit être déterminée selon la méthode spécifiée dans l'annexe A, à moins que la masse de l'échantillon ne soit pas importante; auquel cas, la masse entière de l'échantillon peut être séchée pour déterminer l'humidité selon le mode opératoire spécifié ci-dessus.

8 Calcul et expression des résultats

8.1 Humidité de chaque prise d'essai

La teneur en humidité, w_i, exprimée en pourcentage en masse, doit être calculée par l'équation (1) et notée à deux décimales près :

$$w_i = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \qquad \ldots (1)$$

où

m_1 est la masse initiale, en grammes, de la prise d'essai;

m_2 est la masse, en grammes, de la prise d'essai après séchage.

8.2 Humidité de la livraison

L'humidité de la livraison, $\overline{w}$, exprimée en pourcentage en masse, doit être calculée par l'une des équations (2) à (5) selon le cas, et notée avec deux décimales.

8.2.1 Lorsque la détermination de l'humidité est effectuée sur un échantillon global de la livraison, la teneur en humidité, exprimée en pourcentage en masse, doit être calculée à partir de la moyenne arithmétique des deux résultats obtenus sur les deux prises d'essai, moyenne donnée par l'équation

$$\overline{w} = \frac{w_1 + w_2}{2} \qquad \ldots (2)$$

où

w_1 et w_2 sont les humidités, en pourcentage en masse, des prises d'essai 1 et 2 respectives.

8.2.2 Lorsque la détermination de l'humidité est effectuée sur chaque sous-échantillon, la teneur en humidité, exprimée en pourcentage en masse, doit être calculée à partir de la moyenne pondérée des résultats pour tous les sous-échantillons, en considérant le nombre de prélèvements dans chaque sous-échantillon, moyenne donnée par l'équation

$$\overline{w} = \frac{\sum_{i=1}^{k} N_i w_i}{\sum_{i=1}^{k} N_i} \qquad \ldots (3)$$

où

k est le nombre de sous-échantillons;

N_i est le nombre de prélèvements dans le $i^{ème}$ sous-échantillon;

w_i est l'humidité, exprimée en pourcentage en masse, du $i^{ème}$ sous-échantillon (prise d'essai).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aeda-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

NOTE — Si l'échantillonnage de la livraison dans son ensemble est irréalisable, ou s'il est souhaitable d'échantillonner une livraison par parties séparées de masses inégales, l'humidité de chaque partie doit être déterminée indépendamment, et l'humidité moyenne pondérée de la livraison doit être calculée à partir des résultats individuels, au moyen de l'équation

$$\overline{w} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i w_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i} \quad \ldots (4)$$

où

k est le nombre de parties dans la livraison;

m_i est la masse, en grammes, de la $i^{ème}$ partie;

w_i est l'humidité, exprimée en pourcentage en masse, de la $i^{ème}$ partie.

8.2.3 Lorsque la détermination de l'humidité est effectuée sur chaque prélèvement, la teneur en humidité, exprimée en pourcentage en masse, doit être calculée à partir de la moyenne arithmétique des résultats obtenus en 8.2.1 pour tous les prélèvements, moyenne donnée par l'équation

$$\overline{w} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i}{n} \quad \ldots (5)$$

où

n est le nombre de prélèvements;

w_i est l'humidité, exprimée en pourcentage en masse, du $i^{ème}$ prélèvement.

9 Fidélité

Les données de fidélité suivantes représentent la fidélité dans la détermination des valeurs de l'humidité d'un échantillon pour humidité lorsque les déterminations d'humidité sont faites dans un même laboratoire. La méthode est destinée à l'obtention des valeurs de fidélité, avec une probabilité de 95 %, indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 — Fidélité et tolérances admissibles sur les résultats des déterminations en double

Humidité % (*m*/*m*)		Fidélité (% en valeur absolue)	Tolérance admissible (% en valeur absolue)
>	⩽		
—	5	±0,4	0,5
5	10	±0,5	0,7
10	15	±0,7	0,9
15	—	±0,8	1,1

Si les valeurs de fidélité et de tolérance obtenues dépassent celles qui sont données dans le tableau, la détermination de l'humidité doit être répétée.

NOTE — Lorsque deux déterminations en double sont effectuées, le résultat définitif est obtenu comme le montre l'organigramme (voir figure 1).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes :

ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aea3-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

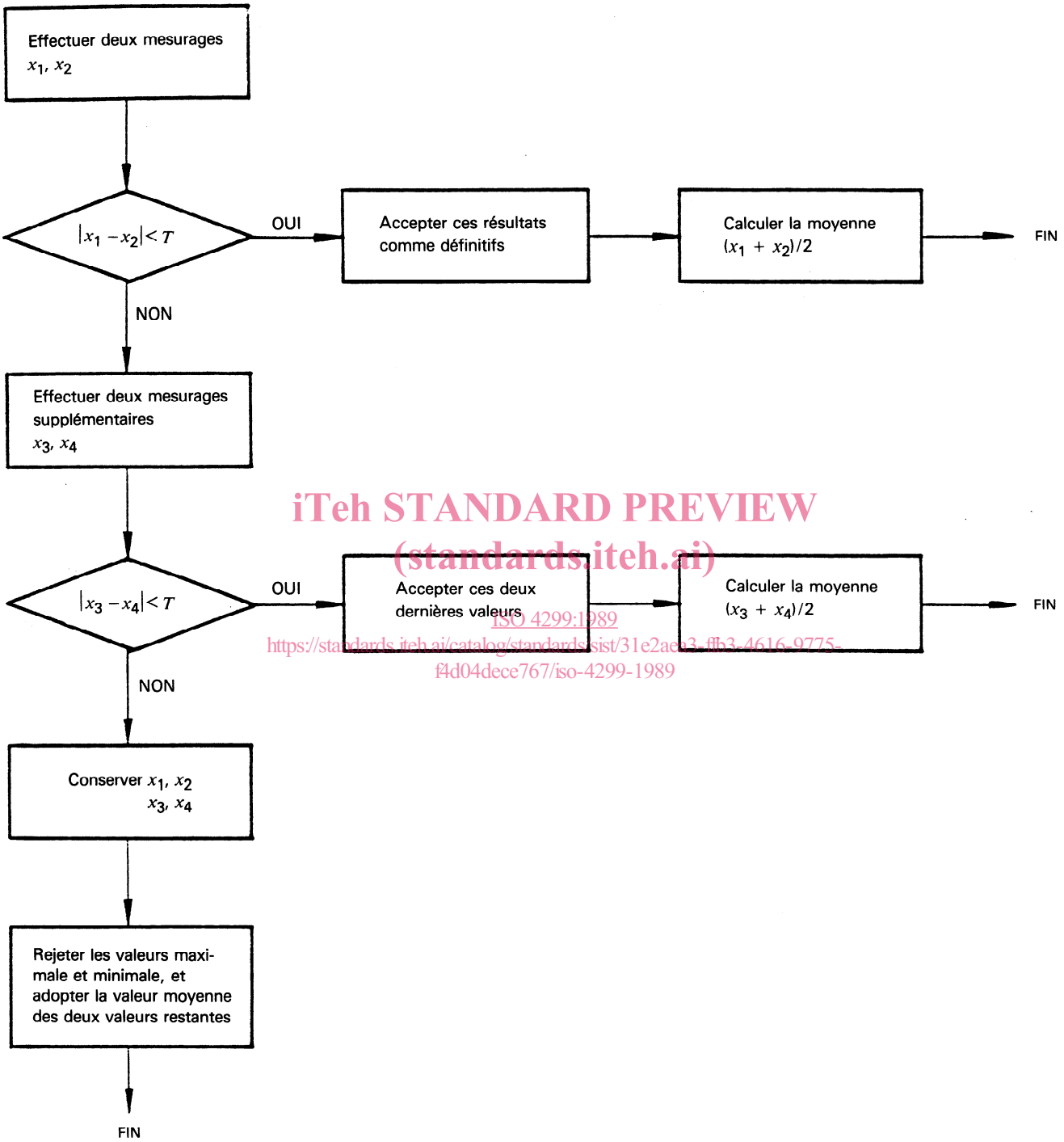
a) la référence à la présente Norme internationale;

b) les détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;

c) les résultats de l'analyse;

d) toute observation faite pendant le dosage et toute opération non spécifiée dans la présente Norme internationale susceptible d'avoir eu une influence sur les résultats.

Des exemples de rapports d'essai sont donnés dans les tableaux 3, 4 et 5.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aeb3-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

NOTE — T est la tolérance admissible donnée dans le tableau 2.

Figure 1 — Organigramme illustrant le processus de traitement des résultats de déterminations d'humidité

Tableau 3 — Exemple de rapport d'essai pour la détermination de l'humidité de chaque prise d'essai

Type et qualité du minerai de manganèse :				
Désignation et importance de la livraison :				
Échantillon n° :	Masse minimale d'échantillon : 5 kg	Granulométrie de l'échantillon : − 22,4 mm	Date :	
Masse totale avant séchage (g)		(1)	6 021	
Masse du plateau de séchage (g)		(2)	896	
Masse initiale d'échantillon (g)		3 = (1) − (2)	5 125	
Valeur de 0,05 % de la masse initiale d'échantillon (g)		$(4) = \frac{(3)}{2\,000}$	2,56	
			Masse	**différence***
Masse totale après 4 h de séchage (g)		(5)	5 592	
Masse totale après 1 h de séchage supplémentaire (g)		(6)	5 583	(5) − (6) = 9
Masse totale après encore 1 h de séchage supplémentaire (g)		(7)	5 581	(6) − (7) = 2
Perte totale due au séchage (g)		(8) = (1) − (7)	440	
Humidité, w_i (%)		$(9) = \frac{(8)}{(3)} \times 100$	8,59	
Remarques :				
Opérateur :				

* La différence (5) − (6) était de 9 g, donc supérieure à (4); aussi, 1 h supplémentaire de séchage a été effectuée. La différence (6) − (7) était de 2 g, donc inférieure à (4). Ainsi, le séchage de cet échantillon était terminé.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2ae83-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

Tableau 4 — Exemple de rapport d'essai pour la détermination de l'humidité d'un échantillon global (déterminations en double)

Type et qualité du minerai de manganèse :					
Désignation et importance de la livraison :					
Échantillon n° :	Masse minimale d'échantillon : 1 kg	Granulométrie de l'échantillon : − 10 mm		Date :	
Masse totale avant séchage (g)	(1)	1 228,4		1 220,9	
Masse du plateau de séchage (g)	(2)	204,1		196,0	
Masse initiale d'échantillon (g)	(3) = (1) − (2)	1 024,3		1 024,9	
Valeur de 0,05 % de la masse initiale d'échantillon (g)	$(4) = \frac{(3)}{2\,000}$	0,51		0,51	
		masse	**différence**	**masse**	**différence**
Masse totale après 4 h de séchage (g)	(5)	1 169,6		1 167,0	
Masse totale après 1 h de séchage supplémentaire (g)	(6)	1 161,9	(5) − (6) = 7,7	1 158,6	(5) − (6) = 8,4
Masse totale après encore 1 h de séchage supplémentaire (g)	(7)	1 161,7	(6) − (7) = 0,2	1 158,3	(6) − (7) = 0,3
Perte totale due au séchage (g)	(8) = (1) − (7)	66,7		62,6	
Humidité de chaque échantillon (%)	$(9) = \frac{(8)}{(3)} \times 100$	6,51		6,11	
Différence entre les deux déterminations (%)		0,4			
Tolérance admissible (%)		0,7			
Humidité (%)		6,31			
Remarques :					
Opérateur :					

Tableau 5 — Exemple de rapport d'essai pour la détermination de l'humidité d'une livraison

Échantillon nº :					Masse minimale d'échantillon : 1 kg			Granulométrie de l'échantillon : − 10 mm	
Date :		Type et qualité du minerai de manganèse :			Nom de la livraison			Opérateur :	
Sous-échantillon nº	(1) Nombre de prélèvements	(2) Masse totale avant séchage (g)	(3) Masse totale après séchage (g)	(4) Masse du plateau de séchage (g)	(5) Masse initiale d'échantillon (g)	(6) Masse d'échantillon séché (g)	(7) Perte due au séchage (g)	(8) Humidité (w_i) %	(9) (1) × (8)
1	6	1 344,8	1 306,1	236,1	1 108,7	1 070,0	38,7	3,49	20,94
2	6	1 369,3	1 340,4	270,0	1 099,3	1 070,4	28,9	2,62	15,72
3	6	1 335,5	1 299,4	253,0	1 082,5	1 046,4	36,1	3,33	19,98
4	5	1 395,8	1 356,5	249,3	1 146,5	1 107,2	39,3	3,43	17,15
5	5	1 387,4	1 359,4	264,6	1 122,8	1 094,8	28,0	2,49	12,45
Total	28	Humidité ($\overline{w}$) (%) $= \frac{\Sigma\ (9)}{\Sigma\ (1)} = \frac{86,24}{28} = 3,08$							86,24
Résultat définitif : 3,08 %									

Annexe A

(normative)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Détermination de l'humidité des minerais de manganèse humides

ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aea3-ffb3-4616-9775-f4d04dcce767/iso-4299-1989

Si l'échantillon est difficile à tamiser, à broyer et à diviser du fait qu'il est collant ou très humide, il doit être préséché jusqu'à ce que sa préparation puisse être réalisée avec satisfaction. Dans ce cas, l'humidité lors du préséchage doit être déterminée de la façon suivante.

A.1 Déterminer la masse initiale de l'échantillon pour essai.

A.2 Étaler l'échantillon pour essai à plat en une couche d'épaisseur uniforme et le sécher à l'air ou dans un appareil de séchage à 105 °C au maximum. Le choix de la température et du temps du préséchage ne doit pas dépasser le stade où le minerai risque de réabsorber de l'humidité durant l'opération ultérieure.

A.3 Après le séchage, déterminer à nouveau la masse de l'échantillon.

A.4 Calculer l'humidité éliminée lors du préséchage, w_p, exprimée en pourcentage en masse, au moyen de l'équation

$$w_p = \frac{m'_1 - m'_2}{m'_1} \times 100 \qquad \ldots (6)$$

où

m'_1 est la masse initiale, en grammes, de l'échantillon pour essai;

m'_2 est la masse, en grammes, de l'échantillon pour essai après préséchage.

A.5 Noter l'humidité éliminée lors du préséchage, avec deux décimales.

A.6 Préparer les prises d'essai pour la mesure de l'humidité à partir de l'échantillon préséché selon la méthode spécifiée dans le chapitre 6.

A.7 Déterminer la perte de masse par séchage de la prise d'essai selon la méthode spécifiée dans le chapitre 7, et calculer la teneur en humidité supplémentaire, exprimée en pourcentage en masse, comme cela est spécifié en 8.1.

A.8 Calculer la teneur en humidité totale, w_{pd} (au moment de la réception), en pourcentage en masse, à l'aide de l'équation

$$w_{pd} = w_p + \frac{100 - w_p}{100} \times w_d \qquad \ldots (7)$$

où w_d est la teneur en humidité supplémentaire déterminée suivant 8.1 après préséchage, en pourcentage en masse.

NOTE — Manipuler l'échantillon et peser sa masse initiale et sa masse après préséchage avec soin pour garantir la fidélité de la mesure de l'humidité éliminée lors du préséchage.

A.9 Calculer la teneur en humdité, exprimée en pourcentage en masse, de la livraison, comme cela est spécifié en 8.2.

Annexe B
(normative)

Correction de l'humidité due à la pluie ou aux projections d'eau

B.0 Introduction

La réglementation actuelle en vigueur dans de nombreux pays sur la protection de l'environnement doit être respectée dans la manutention des minerais. C'est ainsi que, dans cette annexe, une correction doit être apportée à la mesure de la teneur en humidité de la livraison pour tenir compte de la masse d'eau déversée sur le minerai pendant les opérations de chargement et/ou de déchargement pour empêcher l'envol de poussières.

La présente annexe décrit également une méthode de correction de l'humidité d'une livraison exposée à la pluie.

B.1 Généralités

B.1.1 Les projections d'eau peuvent intervenir dans les cas suivants :

a) lorsque les réglementations locales sur l'environnement dans les ports de chargement ou de déchargement exigent un contrôle des poussières, ou

b) lorsque les difficultés de manutention du minerai en raison de ses caractéristiques, des conditions atmosphériques, des engins de manutention, etc., sont atténuées par l'eau ajoutée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4299:1989
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31e2aea3-ffb3-4616-9775-f4d04dece767/iso-4299-1989

B.1.2 La correction de teneur en humidité de la livraison en raison de la pluie ne s'effectue que si la quantité de précipitations a été significative. Le niveau à partir duquel cette correction est nécessaire peut faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

B.2 Corrections valables pour les projections d'eau

B.2.1 Projections d'eau

Par projections d'eau, on entend la quantité d'eau déversée sur le minerai entre le moment de la détermination de la teneur en humidité et la détermination du tonnage.

B.2.2 Mesure de la masse d'eau déversée

La mesure de la masse d'eau déversée s'effectue à l'aide d'un compteur dont la précision est de ± 5 %. Le volume mesuré est converti en masse, m_3, en tonnes, par multiplication de la valeur obtenue par la masse volumique de l'eau déversée.

NOTE — L'eau douce est censée avoir une masse volumique de 1 t/m^3.

B.2.3 Masse de la livraison

La masse de la livraison, m_4, en tonnes, se détermine par calcul de la différence entre les tonnages des expertises initiale et finale.

B.2.4 Calcul de la teneur en humidité corrigée pour tenir compte des projections d'eau au déchargement, avant le prélèvement des échantillons pour humidité

La teneur en humidité, w_s, exprimée en pourcentage en masse, corrigée pour tenir compte des projections d'eau, est donnée par l'équation (8) et calculée à une décimale près :

$$w_s = \overline{w} - (100 - \overline{w}) \frac{m_3}{m_4} \times f \qquad \ldots (8)$$

où

$\overline{w}$ est la valeur moyenne, en pourcentage en masse, de la teneur en humidité déterminée en 8.2;

m_3 est la masse, en tonnes, d'eau déversée;

m_4 est la masse, en tonnes, de la livraison;

f est le facteur de correction tenant compte des pertes en eau pendant les projections. La valeur de f est fixée par accord commercial entre les parties intéressées.

B.2.5 Calcul de la teneur en humidité corrigée pour tenir compte des projections d'eau au chargement, après le prélèvement des échantillons pour humidité

La teneur en humidité, w_s, exprimée en pourcentage en masse, corrigée pour tenir compte des projections d'eau, est donnée par l'équation (9) et calculée à une décimale près :

$$w_s = \overline{w} + (100 - \overline{w}) \frac{m_3}{m_4} \times f \qquad \ldots (9)$$

où $\overline{w}$, m_3, m_4 et f sont définis précédemment.

B.3 Corrections valables pour l'eau de pluie

B.3.1 Eau de pluie

La teneur en humidité de la livraison se détermine à partir de l'humidité mesurée compte tenu des effets de la pluie tombée dans la ou les cales du navire et/ou sur les engins de manutention pendant les opérations de chargement ou de déchargement.

B.3.2 Surface réelle exposée à la pluie

La surface réelle exposée à la pluie doit être calculée par addition des surfaces spécifiées en B.3.2.1 à B.3.2.2 et arrondie au mètre carré le plus proche.