
Norme internationale



3081

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements — Méthode manuelle

Iron ores — Increment sampling — Manual method

Deuxième édition — 1986-05-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3081:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f0ff67f-8a0d-4f06-ac3b-78c0a32598d0/iso-3081-1986>

CDU 553.31 : 620.11

Réf. n° : ISO 3081-1986 (F)

Descripteurs : minéral, minerai de fer, échantillonnage.

Prix basé sur 12 pages

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 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.

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.

La Norme internationale ISO 3081 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 102, *Minerais de fer*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3081-1973), dont les tableaux 1 et 4 et les figures 2, 3 et 4 ont fait l'objet d'une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements — Méthode manuelle

1 Objet

La présente Norme internationale spécifie des méthodes manuelles d'échantillonnage par prélèvements d'une livraison de minerai de fer en vue d'en déterminer les caractères de qualité, et comprend

- a) la théorie de base;
- b) les principes fondamentaux;
- c) les caractéristiques générales d'appareillage et de mode opératoire.

NOTE — La théorie et les principes de base donnés dans la présente Norme internationale sont les mêmes que ceux de l'ISO 3082 et de l'ISO 3083.

2 Domaine d'application

Les méthodes sont applicables à l'échantillonnage de tous les minerais de fer, naturels ou traités (par exemple, concentrés et agglomérés tels que boulettes, frittés ou briquettes), afin d'obtenir des échantillons pour déterminer la distribution granulométrique, la teneur en humidité, la composition chimique et les propriétés physiques.

Les méthodes sont applicables à la prise des échantillons de minerai de fer des convoyeurs, wagons de chemins de fer ou conteneurs (y compris camions), bateaux ou tas de stockage pendant le chargement ou le déchargement d'une livraison, lorsque l'échantillonnage peut se faire manuellement sans risque.

3 Références

ISO 3082, *Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements et préparation des échantillons — Méthode mécanique*¹⁾.

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

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

ISO 3085, *Minerais de fer — Méthodes expérimentales de contrôle de la fidélité de l'échantillonnage*.

ISO 3086, *Minerais de fer — Méthodes expérimentales de contrôle de l'erreur systématique d'échantillonnage*.

4 Définitions

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

4.1 lot: Quantité définie d'un minerai traité ou produit dans des conditions présumées uniformes.

4.2 livraison: Quantité d'un minerai transférée en une seule fois. La livraison peut être constituée par un ou plusieurs lots ou parties de lot.

4.3 prélèvement (élémentaire): Quantité d'un minerai extraite d'une livraison en une seule fois par un dispositif d'échantillonnage.

4.4 échantillonnage par prélèvements: Procédé d'échantillonnage où l'échantillon résulte de la combinaison d'un certain nombre de prélèvements sur une livraison et se propose de représenter cette livraison.

4.5 échantillonnage manuel: Échantillonnage à l'aide d'appareils d'échantillonnage manœuvrés à la main ou parfois servo-commandés.

4.6 sous-échantillon:

(1) Quantité d'un minerai constituée d'au moins deux prélèvements effectués sur une partie de la livraison.

(2) Ensemble d'au moins deux prélèvements, chacun pouvant avoir été individuellement broyé et/ou divisé, selon les nécessités.

1) Actuellement au stade de projet.

4.7 échantillon global :

- (1) Quantité d'un minerai constitué par tous les prélèvements provenant d'une livraison.
- (2) Ensemble de tous les prélèvements, ou de tous les sous-échantillons, chacun pouvant avoir été individuellement broyé et/ou divisé, selon les nécessités.

4.8 échantillon pour essai: Tout échantillon, pour la détermination de la distribution granulométrique, de l'humidité, de la composition chimique, ou d'autres propriétés physiques, préparé à partir de chaque prélèvement, chaque sous-échantillon ou de l'échantillon global conformément à la méthode spécifiée pour le type d'échantillon considéré.

4.9 dimension granulométrique maximale: Dimension d'ouverture de tamis sur lequel sont retenus environ 5 % (m/m) de minerai de fer.

NOTE — La dimension granulométrique maximale d'une livraison doit être évaluée, soit en fonction de l'expérience passée, soit par expérimentation. En l'absence d'information, une évaluation visuelle est néanmoins acceptable.

4.10 échantillonnage stratifié: Pour une livraison pouvant être divisée en sous-populations (strates), l'échantillonnage est effectué de telle sorte que des nombres spécifiés de prélèvements en proportion de la masse de chaque strate soient tirés de chaque strate.

Dans la présente Norme internationale, cette méthode est utilisable pour la prise d'échantillons sur bateaux, sur wagons ou sur conteneurs.

NOTE — Une strate est une partie de livraison obtenue par division de cette dernière selon des critères spécifiés.

4.11 échantillonnage systématique: Échantillonnage selon lequel les prélèvements sont effectués à intervalles réguliers sur la livraison.

Lorsque l'on adopte l'intervalle de masse, l'échantillonnage est appelé **échantillonnage systématique à masse constante**, alors que si l'intervalle de temps est adopté, il s'agit d'**échantillonnage systématique à temps constant**.

La théorie de l'échantillonnage systématique reprend les principes de l'échantillonnage stratifié et s'applique dans la présente Norme internationale à l'échantillonnage sur convoyeurs ou aux accumulateurs de chargement.

4.12 échantillonnage en deux temps: Échantillonnage selon lequel on prélève d'abord sur la livraison des unités d'échantillonnage primaires, parmi lesquelles on prélèvera dans un deuxième stade des unités d'échantillonnage secondaires.

Dans la présente Norme internationale, cette méthode est applicable à l'échantillonnage sur wagons ou conteneurs : on sélectionne d'abord un certain nombre de wagons ou conteneurs (unités d'échantillonnage primaires) et c'est parmi ces wagons ou conteneurs que seront choisis les wagons ou conteneurs constituant les unités d'échantillonnage secondaires.

5 Modalités générales d'échantillonnage manuel

L'échantillonnage doit être effectué pendant le transfert d'une livraison.

Les modalités générales d'échantillonnage sont les suivantes:

- a) identifier la livraison ou la partie de livraison à échantillonner;
- b) estimer la dimension granulométrique maximale;
- c) déterminer la masse du prélèvement en fonction de la dimension granulométrique maximale;
- d) estimer la variation de qualité de la livraison (voir ISO 3084);
- e) déterminer le nombre minimal de prélèvements à effectuer sur la livraison dans le cas d'un échantillonnage systématique ou stratifié. Dans le cas d'un échantillonnage en deux temps, répartir sur la livraison globale, les wagons ou conteneurs à sélectionner, et à ces points de chargement ou de déchargement, les prélèvements à effectuer;
- f) déterminer l'intervalle de prise de prélèvements dans le cas d'un échantillonnage systématique ou stratifié, ou l'intervalle de sélection des wagons ou conteneurs dans le cas d'un échantillonnage à masse constante;
- g) déterminer le point d'échantillonnage et la méthode de prise des prélèvements;
- h) prendre des prélèvements de masse quasi-uniforme pendant toute la manipulation de la livraison.

Les prélèvements effectués selon les modalités de la présente Norme internationale doivent subir une préparation conforme aux exigences de l'ISO 3082 ou de l'ISO 3083.

6 Caractéristiques fondamentales de l'échantillonnage

6.1 Fidélité globale

La présente Norme internationale permet d'atteindre la fidélité globale, β_{SDM} , donnée au tableau 1, avec un niveau de probabilité de 95 %, relative aux valeurs moyennes de teneurs en fer total, d'humidité et de distribution granulométrique d'une livraison¹⁾. La fidélité globale peut toutefois faire l'objet d'un accord entre les parties.

1) Le tableau 1 devra être complété ultérieurement par l'indication de la fidélité globale relative aux propriétés physiques.

La fidélité globale d'une masse intermédiaire de livraison autre que celles qui figurent au tableau 1 peut être obtenue par interpolation linéaire.

Des écarts sont admis par rapport aux autres tableaux de la présente Norme internationale dans la mesure où il peut être démontré que les limites de fidélité globale indiquées au tableau 1 sont respectées. La fidélité doit être déterminée suivant l'ISO 3085.

En général, pour les éléments chimiques autres que le fer total, les valeurs de fidélité globale seront inférieures à celles qui sont spécifiées au tableau 1 pour le fer total.

La fidélité globale, β_{SDM} , est une mesure de la fidélité combinée de l'échantillonnage, de la division de l'échantillon et de la mesure. Elle est égale au double de l'écart-type, σ_{SDM} , exprimé en pourcentage absolu, c'est-à-dire :

$$\beta_{SDM} = 2\sigma_{SDM} = 2\sqrt{\sigma_S^2 + \sigma_D^2 + \sigma_M^2}$$

où

σ_S est la fidélité de l'échantillonnage en terme d'écart-type;

σ_D est la fidélité de la division de l'échantillon en terme d'écart-type;

σ_M est la fidélité de la mesure en terme d'écart-type.

6.2 Masse minimale du prélèvement

6.2.1 La masse de chaque prélèvement doit correspondre aux indications du tableau 2 en fonction de la dimension granulométrique maximale de la livraison.

6.2.2 Les prélèvements doivent être effectués de manière à obtenir des masses quasi-uniformes. Par «masses quasi-uniformes», il faut comprendre que la variation de masse doit être inférieure à 20 %, exprimée en coefficient de variation. Le coefficient de variation (CV), exprimé en pourcentage, se définit comme le rapport de l'écart-type, s , à la moyenne, m , de la masse des prélèvements, multiplié par 100, à savoir :

$$\frac{s}{m} \times 100 < 20 \%$$

Tableau 1 – Fidélité globale, β_{SDM}

Valeurs en pourcentage absolu

Caractères de qualité			Fidélité globale approximative, β_{SDM}			
			Masse de livraison (t)			
			270 000 à 210 000	70 000 à 45 000	15 000 à 5 000	Inférieure ou égale à 500
Teneur en fer total			± 0,35	± 0,4	± 0,5	± 1,0
Teneur en humidité			± 0,35	± 0,4	± 0,5	± 1,0
Granulométrie	Minerai – 200 mm	Fraction – 10 mm moyenne 20 %	± 1,75	± 2,0	± 2,5	± 5,0
	Minerai – 50 mm					
	Minerai calibré – 31,5 + 6,3 mm	Fraction – 6,3 mm moyenne 10 %				
	Fines pour agglomérés	Fraction + 6,3 mm moyenne 10 %				
	Fines pour boulettes	Fraction – 45 µm moyenne 70 %				
	Boulettes	Fraction – 5 mm moyenne 5 %				
			± 0,7	± 0,8	± 1,0	± 2,0

Tableau 2 – Masse minimale du prélèvement

Dimension granulométrique maximale (mm)		Masse minimale du prélèvement (kg)
Supérieure à	Inférieure ou égale à	
150	250	190
100	150	40
50	100	12
22,4	50	4
10	22,4	0,8
	10	0,3

6.3 Classification des variations de qualité

La variation de qualité est une mesure de l'hétérogénéité d'une livraison.

6.3.1 Dans le cas de l'échantillonnage systématique et de l'échantillonnage stratifié, la variation de qualité, dénotée σ_w est l'écart-type du caractère de qualité entre les prélèvements effectués sur des strates de la livraison.

Dans le cas d'un échantillonnage en deux temps, la variation de qualité s'exprime sous la forme σ_b ou σ_w ; σ_b est la variation de qualité (écart-type) entre wagons ou conteneurs sélectionnés dans une livraison et σ_w est la variation de qualité (écart-type) entre les prélèvements effectués sur les wagons ou conteneurs sélectionnés.

6.3.2 Les valeurs de σ_w et σ_b doivent être évaluées pour chaque type ou marque de minerai de fer et pour chaque système de manutention dans les conditions de fonctionnement normales conformément à l'ISO 3084; le minerai de fer doit être classé en fonction de la catégorie de variation de qualité spécifiée au tableau 3.

6.3.3 Tout type ou marque de minerai dont on ignore la valeur estimée de variation de qualité sera considéré comme ayant une variation de qualité «grande». L'expérimentation sera dans ce cas conduite dès que possible suivant les indications de l'ISO 3084, pour déterminer la catégorie de variation de qualité.

6.3.4 Dans le cas où des échantillons séparés sont prélevés pour les déterminations de granulométrie, d'humidité, de composition chimique et de propriétés physiques, la variation de qualité doit être classifiée sur la base du caractère de qualité de chaque échantillon.

6.3.5 Dans le cas où un même échantillon sert à déterminer la valeur de plusieurs caractères de qualité, il sera dans la catégorie la plus grande de variation de qualité déterminée.

6.4 Nombre de prélèvements et fidélité de l'échantillonnage

6.4.1 Dans le cas de l'échantillonnage systématique et de l'échantillonnage stratifié, le nombre minimal de prélèvements à

effectuer sur une livraison pour atteindre la fidélité souhaitée d'échantillonnage doit être le nombre, n_1 , spécifié au tableau 4 en fonction de la masse de la livraison et de la catégorie de variation de qualité.

6.4.2 Dans le cas d'un échantillonnage en deux temps, le nombre minimal de prélèvements sera fonction du nombre de wagons ou conteneurs, n_2 , à sélectionner sur la livraison (voir tableau 5) et du nombre de prélèvements à effectuer sur chaque wagon ou conteneur sélectionné, n_6 , (voir 8.2).

6.4.3 Les valeurs de fidélité d'échantillonnage, β_S , des tableaux 4 et 5 ont été déterminées en fonction du nombre minimal de prélèvements, stipulé respectivement en 6.4.1 et 6.4.2.

Les bases théoriques sont décrites en annexe A.

6.5 Méthode de prise de prélèvements

6.5.1 Chaque prélèvement doit être effectué en une seule fois et en un seul mouvement. Mais, sur un même point choisi au hasard (avec une probabilité égale), si cela est difficile, il peut être effectué en plusieurs mouvements. Avant d'appliquer ce dernier procédé, il doit être vérifié qu'il n'apporte aucune erreur systématique avec chaque type de minerai.

6.5.2 Les prélèvements doivent être de masse quasi-uniforme (voir 6.2.2). Exceptionnellement, si l'on ne peut pas atteindre une masse quasi-uniforme, chaque prélèvement peut être préparé individuellement puis soumis à une détermination de sa catégorie de variation de qualité. On peut également, à un stade approprié de la préparation de l'échantillon, combiner des prélèvements obtenus par division et de masse quasi-uniforme en un sous-échantillon ou en un échantillon global.

6.5.3 Si la masse calculée d'un échantillon est inférieure à la masse requise pour la préparation des échantillons pour essai (détermination de la granulométrie, des propriétés physiques, etc.), on accroîtra la masse des prélèvements ou le nombre de ceux-ci, ou les deux en même temps.

Tableau 3 — Classification des variations de qualité, σ_w et σ_b

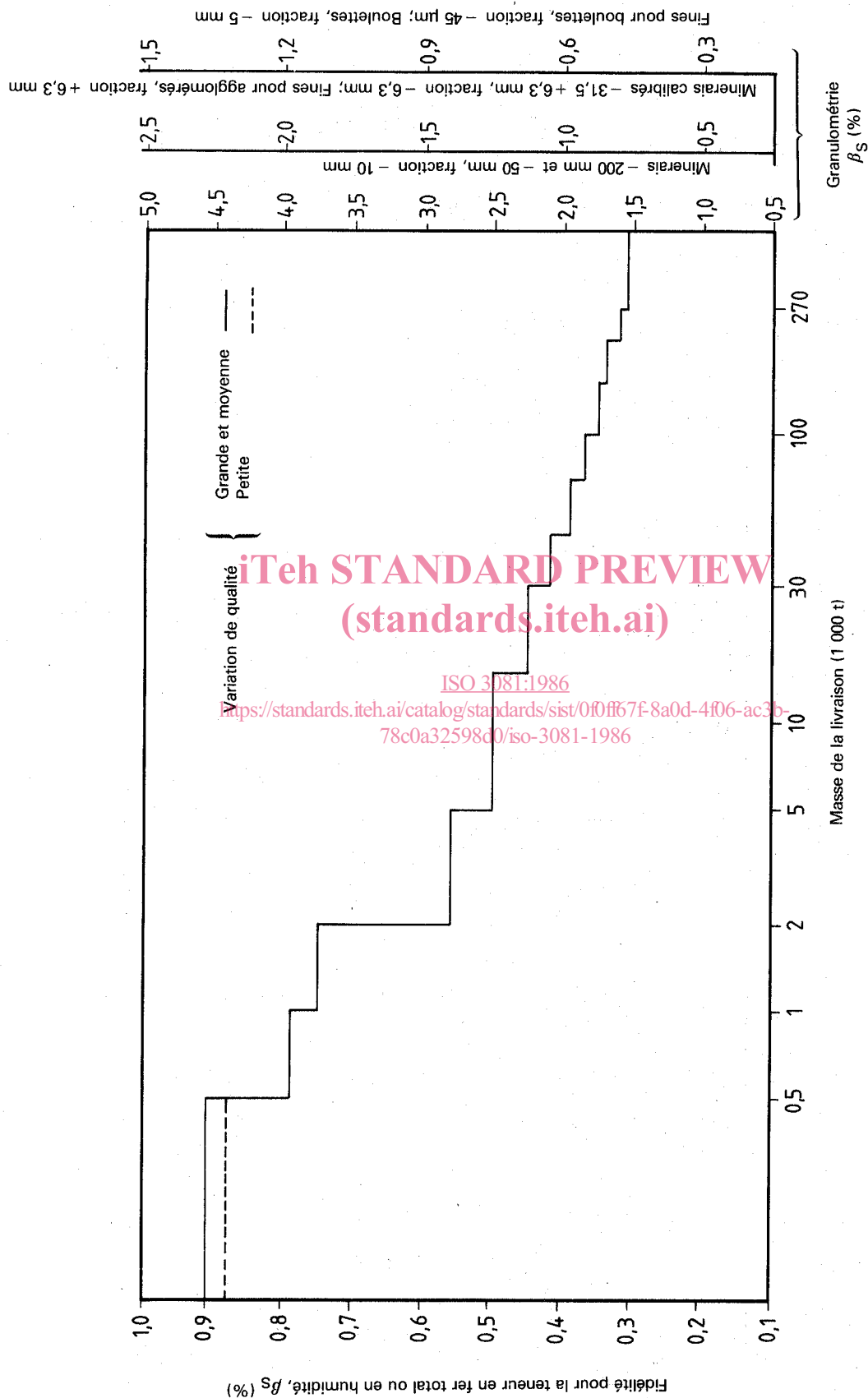
Valeurs en pourcentage absolu

Caractères de qualité		Classification de la variation de qualité			
		Grande	Moyenne	Petite	
Teneur en fer total		$\sigma_w > 2,0$ ou $\sigma_b > 2,0$	$2,0 > \sigma_w$ ou $\sigma_b > 1,5$	$\sigma_w < 1,5$ ou $\sigma_b < 1,5$	
Teneur en humidité		$\sigma_w > 2,0$ ou $\sigma_b > 2,0$	$2,0 > \sigma_w$ ou $\sigma_b > 1,5$	$\sigma_w < 1,5$ ou $\sigma_b < 1,5$	
Granulométrie	Minerai - 200 mm	Fraction - 10 mm moyenne 20 %	$\sigma_w > 10$ ou $\sigma_b > 10$	$10 > \sigma_w$ ou $\sigma_b > 7,5$	$\sigma_w < 7,5$ ou $\sigma_b < 7,5$
	Minerai - 50 mm				
	Minerai calibré - 31,5 + 6,3 mm	Fraction - 6,3 mm moyenne 10 %	$\sigma_w > 5$ ou $\sigma_b > 5$	$5 > \sigma_w$ ou $\sigma_b > 3,75$	$\sigma_w < 3,75$ ou $\sigma_b < 3,75$
	Fines pour agglomérés				
	Fines pour boulettes	Fraction - 45 μ m moyenne 70 %	$\sigma_w > 3$ ou $\sigma_b > 3$	$3 > \sigma_w$ ou $\sigma_b > 2,25$	$\sigma_w < 2,25$ ou $\sigma_b < 2,25$
	Boulettes				
	Fraction - 5 mm moyenne 5 %				

Tableau 4 — Nombre minimal de prélèvements requis, n_1 , et fidélité d'échantillonnage, β_s

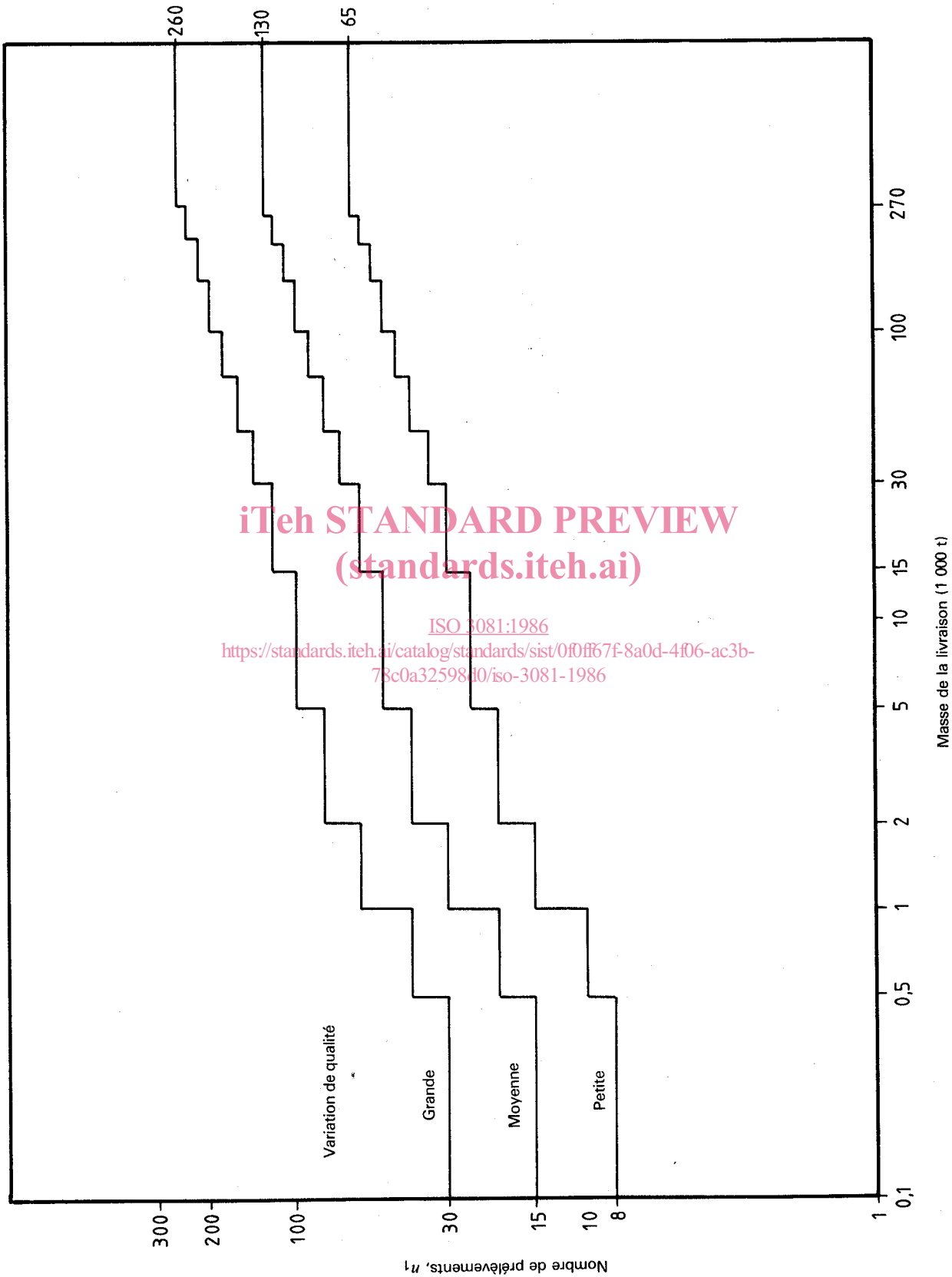
Masse de la livraison (t)		Variation de qualité, σ_w														
		Grande					Petite									
		β_s (%)					β_s (%)									
		n_1		Granulométrie			Teneur en fer total		n_1		Granulométrie			Teneur en fer total		
Supérieure à	Inférieure ou égale à		Minerais - 200 mm et - 50 mm fraction - 10 mm	Minerais calibrés - 31,5 + 6,3 mm fraction - 6,3 mm	Fines pour agglomérés, fraction + 6,3 mm	Humidité		Minerais - 200 mm et - 50 mm fraction - 10 mm	Minerais calibrés - 31,5 + 6,3 mm fraction - 6,3 mm	Fines pour agglomérés, fraction + 6,3 mm	Humidité		Minerais - 200 mm et - 50 mm fraction - 10 mm	Minerais calibrés - 31,5 + 6,3 mm fraction - 6,3 mm	Fines pour agglomérés, fraction + 6,3 mm	Humidité
270 000	270 000	260	1,55	0,77	0,47	0,31	130	1,55	0,77	0,47	0,31	65	1,55	0,77	0,47	0,31
210 000	270 000	240	1,61	0,80	0,48	0,32	120	1,61	0,80	0,48	0,32	60	1,61	0,80	0,48	0,32
150 000	210 000	220	1,69	0,84	0,51	0,34	110	1,69	0,84	0,51	0,34	55	1,69	0,84	0,51	0,34
100 000	150 000	200	1,77	0,88	0,53	0,35	100	1,77	0,88	0,53	0,35	50	1,77	0,88	0,53	0,35
70 000	100 000	180	1,86	0,92	0,56	0,37	90	1,86	0,92	0,56	0,37	45	1,86	0,92	0,56	0,37
45 000	70 000	160	1,98	0,98	0,59	0,39	80	1,98	0,98	0,59	0,39	40	1,98	0,98	0,59	0,39
30 000	45 000	140	2,11	1,05	0,63	0,42	70	2,11	1,05	0,63	0,42	35	2,11	1,05	0,63	0,42
15 000	30 000	120	2,28	1,13	0,68	0,45	60	2,28	1,13	0,68	0,45	30	2,28	1,13	0,68	0,45
5 000	15 000	100	2,50	1,24	0,75	0,50	50	2,50	1,24	0,75	0,50	25	2,50	1,24	0,75	0,50
2 000	5 000	80	2,80	1,39	0,84	0,56	40	2,80	1,39	0,84	0,56	20	2,80	1,39	0,84	0,56
1 000	2 000	60	3,23	1,60	0,97	0,65	30	3,23	1,60	0,97	0,65	15	3,23	1,60	0,97	0,65
500	1 000	40	3,96	1,96	1,19	0,79	20	3,96	1,96	1,19	0,79	10	3,96	1,96	1,19	0,79
	500	30	4,56	2,27	1,37	0,91	15	4,56	2,27	1,37	0,91	8	4,42	2,21	1,33	0,88

NOTE — Par accord entre les parties intéressées, et si possible, on peut accroître ou diminuer n_1 . Par exemple, si le nombre minimal de prélèvements est $2n_1$, on améliore β_s d'un facteur de $1/\sqrt{2} = 0,71$; si l'on a $n_1/2$, on dégrade β_s d'un facteur de $\sqrt{2} = 1,4$.



NOTE — Cette figure est l'illustration graphique de la fidélité d'échantillonnage d'après le tableau 4.

Figure 1 — Fidélité de l'échantillonnage pour chaque masse de livraison



iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)
 ISO 3081:1986
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0f0ff67f-8a0d-4f06-ac3b-73c0a3259840/iso-3081-1986>

NOTE — Cette figure est l'illustration graphique du nombre minimal de prélèvements d'après le tableau 4.

Figure 2 — Nombre minimal de prélèvements requis