

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 2325



---

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

---

## **Coke — Analyse granulométrique (Dimension supérieure nominale égale ou inférieure à 20 mm)**

*Coke — Size analysis (Nominal top size 20 mm or less)*

Deuxième édition — 1979-02-01

---

CDU 662.749.2 : 620.168

Réf. n° : ISO 2325-1979 (F)

**Descripteurs** : coke, analyse au tamis, calibrage.

Prix basé sur 3 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 correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 2325 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 27, *Combustibles minéraux solides*. La première édition (ISO 2325-1972) avait été approuvée par les comités membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Iran	Suisse
Australie	Irlande	Tchécoslovaquie
Autriche	Nouvelle-Zélande	Turquie
Belgique	Pologne	U.R.S.S.
Canada	Portugal	U.S.A.
Danemark	Roumanie	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Royaume-Uni	
Inde	Suède	

Le comité membre du pays suivant l'avait désapprouvée pour des raisons techniques :

France

Cette deuxième édition, qui annule et remplace l'ISO 2325-1972, incorpore les modifications qui ont été soumises, comme projet d'Amendement 1, à tous les comités membres en octobre 1977. Ce projet d'amendement a été approuvé par les comités membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne, R.F.	France	Royaume-Uni
Australie	Inde	Tchécoslovaquie
Autriche	Iran	Turquie
Belgique	Japon	U.R.S.S.
Canada	Mexique	U.S.A.
Chili	Pays-Bas	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Coke — Analyse granulométrique (Dimension supérieure nominale égale ou inférieure à 20 mm)

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la répartition granulométrique d'un échantillon de coke dont la dimension nominale ne dépasse pas 20 mm. Deux modes opératoires sont décrits :

- a) dans le cas où une analyse granulométrique limitée est requise, en utilisant deux tamis seulement;
- b) dans le cas où une analyse granulométrique complète est requise.

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 565, *Tamis de contrôle — Toiles métalliques et tôles perforées — Dimensions nominales des ouvertures.*

ISO 579, *Coke — Détermination de l'humidité totale.*

ISO 1953, *Charbon — Analyse granulométrique.*

ISO 2309, *Coke — Échantillonnage.*

ISO 2591, *Tamisage de contrôle.*

ISO 3310/I, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie I : Toiles métalliques.*

ISO 3310/II, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie II : Tôles perforées métalliques.*

## 3 PRINCIPE

L'échantillon de coke est soumis à une analyse granulométrique suivant un mode opératoire spécifié, les résultats étant exprimés en pourcentages cumulés de la masse du coke restant sur des tamis d'ouvertures diverses.

## 4 APPAREILLAGE

**4.1 Tamis à fond en tôle perforée**, avec trous ronds de diamètre 20 mm et 10 mm, respectivement, ou **tamis d'essai en toile métallique**, ayant des trous carrés de l'équivalent le plus proche (côtés de 16 mm et de 8 mm, respectivement).

**4.2 Tamis d'essai en toile métallique**, avec les ouvertures suivantes :

- 16, 8, 4, 2 et 1 mm;
- 500, 250, 125 et 63  $\mu\text{m}$ .

De tels tamis sont convenablement agités au moyen d'une machine mécanique appropriée.

Les tamis (4.1 et 4.2), au moment de leur sélection et pendant l'emploi, doivent être conformes à l'ISO 565, l'ISO 3310/I et l'ISO 3310/II.

**4.3 Récipients légers**, en métal ou en matière plastique, destinés à contenir l'échantillon ainsi que les fractions qui en sont tamisées. Le plus grand de ces récipients doit pouvoir contenir 20 kg d'échantillon.

**4.4 Balances**, d'une portée de 30 kg, telles que l'erreur de pesée n'excède pas 0,1 % de la masse maximale de l'échantillon ou 10 g, en prenant la plus faible de ces deux valeurs.

## 5 ÉCHANTILLON

L'échantillon doit être représentatif du coke à analyser et prélevé conformément à l'ISO 2309. Dans le cas de coke contenant des quantités appréciables de fractions de dimension supérieure à 10 mm (plus de 20 %), la masse de l'échantillon doit être de 20 kg et la totalité de l'échantillon doit être utilisée pour l'analyse granulométrique. Dans le cas d'échantillons où la dimension maximale du coke est égale ou inférieure à 2,8 mm, la masse de l'échantillon utilisé pour l'analyse granulométrique ne doit pas être inférieure à 0,3 kg et, de préférence, pas supérieure à 0,5 kg. Cette masse doit être prélevée à partir de l'échantillon initial en utilisant l'une des méthodes suivantes de division de l'échantillon :

- diviseur à cône;
- diviseur à riffle;
- mise en cône et quartage.

Des masses intermédiaires pour les échantillons pour essai doivent être prélevées en fonction de la dimension supérieure des particules du coke.

## 6 MODE OPÉRATOIRE

### 6.1 Analyse granulométrique limitée sur deux tamis

Avant de commencer l'essai, sécher l'échantillon de coke à une température de 200 °C (voir note 1).

Peser l'échantillon à 0,01 kg près. Placer, l'un au-dessus de l'autre, dans un cadre approprié, les deux tamis (4.1) ou deux des tamis (4.2), le tamis de plus grande ouverture étant au-dessus. Placer le plateau de réception en-dessous du tamis de plus petite ouverture.

Mettre une certaine quantité de coke sec sur le tamis supérieur, en ayant soin de ne pas obstruer totalement ce

dernier. Normalement, pas plus de 75 % de la surface du tamis doit être recouverte par le coke étalé sur celui-ci. Agiter le tamis à la main (voir note 2), jusqu'à ce que le coke cesse de passer par les orifices ménagés dans celui-ci. Enlever le tamis du dessus, placer les déclassés supérieurs dans un récipient taré et procéder à la même opération avec le coke restant sur le tamis inférieur. Remettre les tamis vides en place dans le cadre. Répéter l'opération jusqu'à ce que l'échantillon entier ait été traité de cette façon, en plaçant le coke dans les récipients tarés appropriés après chaque opération.

Peser chaque récipient, avec son contenu, à 0,01 kg près, et calculer la masse totale de coke restant sur chaque tamis à la suite des opérations de tamisage.

Transférer ensuite le coke ayant passé à travers le tamis inférieur et tombé dans le plateau de réception dans un récipient taré, et procéder au pesage.

### 6.2 Analyse granulométrique complète (en utilisant une tamiseuse mécanique – voir note 3).

Avant de commencer l'essai, sécher l'échantillon de coke à une température de 200 °C (voir note 1).

Peser ensuite l'échantillon avec une précision de 0,1 %. Il sera probablement souhaitable d'effectuer l'analyse granulométrique en deux stades distincts si une gamme complète d'ouvertures doit être couverte, notamment :

- en utilisant des tamis ayant des ouvertures de 16, 8, 4 et 2 mm;
- en utilisant des tamis ayant des ouvertures de 1 000, 500, 250, 125 et 63 µm.

Le diamètre des tamis ayant des ouvertures de 2 mm ou plus sera généralement supérieur à celui des tamis ayant des ouvertures plus petites.

Au moment du transfert de tamis de plus grand diamètre à des tamis de plus petit diamètre, il peut s'avérer nécessaire de réduire la masse du coke à une proportion prédéterminée et de tamiser cette dernière sur les tamis de diamètre réduit, le même mode de tamisage étant répété (voir note 4).

Assembler les tamis appropriés, pour former une colonne de tamis à mailles de dimensions décroissantes, et y fixer ensuite le réceptacle. Placer sur le tamis supérieur l'échantillon de coke, fixer le couvercle et agiter ensuite la colonne de tamis pendant 5 min.

À la fin de cette période, nettoyer chaque tamis tour à tour, en commençant par le tamis de plus grande ouverture; pour ce faire, le renverser au-dessus d'un papier ou d'un plateau, frapper le côté et brosser avec soin la surface supérieure du tamis. Ajouter aux déclassés supérieurs placés sur le plateau, ou sur le papier, les particules qui auront été délogées lors du brossage. Remettre le tamis en place dans la colonne et replacer ensuite le produit qui est sur le plateau, ou le papier, sur le tamis.

Répéter l'opération de tamisage pendant 5 min, placer les déclassés supérieurs obtenus sur chaque tamis dans un

récipient taré, ajouter les produits délogés par brossage et déterminer la masse de chaque fragment.

### NOTES

- 1 Voir ISO 579.
- 2 On peut procéder à une agitation mécanique, pour atant qu'elle ne provoque pas la fragmentation du coke et que les résultats n'indiquent pas un écart trop prononcé lorsqu'ils sont comparés à ceux obtenus par agitation manuelle.
- 3 Lorsqu'une tamiseuse mécanique n'est pas disponible, la méthode décrite dans l'ISO 1953 doit être adoptée.
- 4 Le chargement des tamis est traité dans l'ISO 2591.

## 7 EXPRESSION DES RÉSULTATS

### 7.1 Mode de calcul

Noter la masse de chaque fraction granulométrique. Calculer la masse cumulée sur chaque tamis, en commençant par le tamis de plus grande ouverture.

La perte apparente, c'est-à-dire la différence entre la masse totale de l'échantillon avant et après l'analyse granulométrique, doit être enregistrée. Une perte de masse signifie une perte d'échantillon et elle ne devrait pas se produire. Si la perte n'est pas supérieure à 1 % de la masse initiale de l'échantillon, il convient de l'ajouter à la masse de la fraction de plus petite dimension. Si cette perte est supérieure à 1 % de la masse initiale de l'échantillon, les résultats de l'analyse granulométrique doivent être rejetés.

Convertir chaque masse cumulée en pourcentage de la masse totale.

Lorsque l'échantillon de coke a été subdivisé pendant l'analyse granulométrique, les résultats obtenus avec les sous-échantillons doivent être multipliés par le rapport des masses respectives, afin de relier ces résultats à l'échantillon initial de coke. Les résultats doivent être notés à 0,01 kg et 0,1 % près.

Pour toutes les méthodes de tamisage, le calibre moyen est calculé à l'aide des résultats de l'analyse granulométrique du coke, de la façon suivante :

ouvertures :  $a, b, c, d, \dots, h, j, k$

pourcentages cumulés :  $A, B, C, D, \dots, H, J, K$

en attribuant aux symboles les pourcentages tels que  $A = 0\%$  et  $K = 100\%$  (c'est-à-dire  $k = 0$  mm).

On a alors

calibre moyen =

$$\frac{B(a - c) + C(b - d) + \dots + J(h - k) + 100j}{200}$$

Cette formule se trouve considérablement simplifiée lorsqu'on utilise une série de tamis à intervalle constant. Il est essentiel que les ouvertures en une seule série soient toutes ou rondes ou carrées. Si des ouvertures de 1 mm ou plus sont suffisantes pour l'analyse granulométrique, une série de tamis à ouvertures rondes ou carrées peut être

utilisée. Si des ouvertures de moins de 1 mm sont nécessaires, utiliser uniquement une série de tamis en toile métallique à ouvertures carrées.

Des méthodes alternatives de calcul ou des méthodes graphiques peuvent donner des résultats différents; il est donc important de respecter la même méthode de calcul quand on fait une comparaison de résultats d'essais sur des échantillons différents.

## 7.2 Répétabilité

Les résultats de déterminations en double de l'analyse granulométrique, effectuées à différentes périodes dans un même laboratoire, par la même personne utilisant le même appareillage, sur des échantillons obtenus par des

prélèvements alternatifs sur le même envoi de coke, ne doivent pas différer de plus des tolérances indiquées dans le tableau ci-dessous. La fidélité est exprimée, dans le tableau, en termes d'écart-types et de limites de confiance à 95 % dans le cas d'une seule détermination avec, en plus, une indication de la limite de tolérance dans le cas de plusieurs déterminations.

## 7.3 Reproductibilité

Aucune tolérance n'est indiquée pour des déterminations effectuées dans des laboratoires différents, car le transport d'un échantillon de coke entraîne le risque de brisure et provoque ainsi des variations de la composition granulométrique.

Pourcentage cumulé de la masse du coke restant sur le tamis	< 5	5-10	10-20	20-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-95	> 95
Écart-type	1,75	2,00	2,25	2,50	2,25	2,00	1,75	1,50	1,25	0,75	0,50
Limite de confiance à 95 %	3,5	4,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	1,5	1,0
Tolérance	4,9	5,6	6,3	7,0	6,3	5,6	4,9	4,2	3,5	2,1	1,4



