

---

# NORME INTERNATIONALE 2469

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

---

## Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse

*Paper, board and pulps — Measurement of diffuse reflectance factor*

Deuxième édition — 1977-02-15

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 2469:1977](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ae2130/iso-2469-1977)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ae2130/iso-2469-1977>

---

CDU 676.017

Réf. no : ISO 2469-1977 (F)

**Descripteurs** : papier, carton, pâte à papier, essai, essai optique, réflectance, réflexion diffuse.

Prix basé sur 7 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 2469 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1971.

(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ac130f/iso-2469-1977>

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Roumanie
Allemagne	Inde	Royaume-Uni
Australie	Iran	Suède
Autriche	Irlande	Suisse
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Italie	Thaïlande
Canada	Norvège	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Espagne	Pays-Bas	U.S.A.
Finlande	Pologne	
France	Portugal	

Aucun comité membre n'a désapprouvé le document.

La deuxième édition, incorporant une nouvelle annexe D qui a été soumise directement au Conseil de l'ISO conformément au paragraphe 6.12.1 des Directives pour les travaux techniques de l'ISO, annule et remplace la première édition (ISO 2469-1973).

# Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse

## 0 INTRODUCTION

La valeur du facteur de réflectance dépend des conditions de son mesurage, en particulier des caractéristiques spectrales et géométriques de l'appareil utilisé. Le facteur de réflectance diffuse est déterminé par des instruments ayant les caractéristiques données dans l'annexe A.

Les mesurages du facteur de réflectance doivent être faits à un degré élevé de précision. Pour l'obtenir, la seule méthode pratique consiste à étalonner les appareils en utilisant des références ISO de niveau 3. Il est par conséquent essentiel que soit désigné, dans chaque pays ou groupe de pays, un laboratoire de référence qui fournira des références ISO de niveau 2 à des intervalles réguliers fixés (voir annexe D). Les laboratoires de référence doivent contrôler leurs résultats grâce à des échanges de références ISO de niveau 2 et fixer, par accord, les valeurs à attribuer à ces références par rapport à la référence ISO de niveau 1. Cette méthode dépend entièrement des accords qui seront établis dans ces pays et entre eux.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie l'équipement nécessaire et les opérations à effectuer préalablement, pour procéder au mesurage du facteur de réflectance diffuse du papier, du carton et des pâtes.

Les mesures du facteur de réflectance diffuse peuvent être utilisées pour évaluer des propriétés optiques telles que le facteur de réflectance diffuse ISO dans le bleu, le coefficient de diffusion des pâtes, l'opacité, la blancheur, le facteur de réflectance lumineuse, les coordonnées trichromatiques du papier et le facteur de réflectance intrinsèque des matériaux non fibreux. Selon les propriétés que l'on veut mesurer, on ajuste les caractéristiques spectrales de l'instrument par l'emploi de différents filtres ou d'autres équipements convenables. Des valeurs numériques, caractérisant du point de vue optique les matériaux, sont calculées selon une méthode particulière à chaque propriété évaluée.

## 2 DÉFINITIONS

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

**2.1 facteur de réflectance,  $R$**  : Rapport, exprimé en pourcentage, du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi dans les mêmes conditions par le diffuseur parfait.

**2.2 facteur de réflectance intrinsèque,  $R_{\infty}$**  : Facteur de réflectance d'une couche de produit ou d'une liasse assez épaisse pour être opaque.

**2.3 référence ISO de niveau 1 (IR 1)<sup>1)</sup>** : Le diffuseur parfait par réflexion (CIE 45-20-195)<sup>2)</sup>. Diffuseur orthotrope idéal dont le facteur de réflectance est égal à l'unité.

**2.4 référence ISO de niveau 2 (IR 2)** : Référence dont le facteur de réflectance a fait l'objet d'une détermination au laboratoire de référence par rapport à l'IR 1. Ces références sont utilisées par les laboratoires agréés en vue de l'étalonnage de leur appareil de référence.

**2.5 référence ISO de niveau 3 (IR 3)** : Référence mesurée par un laboratoire agréé par rapport à l'IR 2. Ces références sont utilisées par les laboratoires d'essais en vue de l'étalonnage de leurs appareils.

## 3 EXIGENCES PRÉLIMINAIRES

### 3.1 Appareils de référence

Une condition essentielle pour obtenir des facteurs de réflectance reproductibles est le maintien en parfait état des appareils de référence utilisés par les laboratoires agréés. Leurs caractéristiques sont données dans l'annexe A. Il est fondamental que ces appareils de référence soient maintenus étalonnés par un échange de références ISO de niveau 3.

1) La nomenclature des références ISO données en 2.3 à 2.5 est conforme à l'état actuel de la Norme internationale ISO ... en cours d'étude.

2) CIE (Commission Internationale de l'Éclairage), *Vocabulaire International de l'Éclairage*, 3<sup>e</sup> édition (pour les définitions de la CIE).

### 3.2 Référence ISO de niveau 2

Pour fixer les valeurs les plus élevées de l'échelle des appareils de référence, des références ISO de niveau 2 planes, dont le facteur de réflectance intrinsèque est connu, sont nécessaires. Ces références peuvent être soit des tablettes de sulfate de baryum, fraîchement préparées, soit des plaques en verre opale dépolies, de réflectance et d'opacité élevées.

La préparation des tablettes comprimées de sulfate de baryum est décrite à l'annexe C.

### 3.3 Références ISO de niveau 3

Les appareils courants doivent être étalonnés par rapport à l'appareil de référence. Dans ce but, les laboratoires agréés distribuent des références ISO de niveau 3 (voir annexe B). Ces références doivent être adaptées aux divers domaines de travail et aux diverses conditions spectrales imposées à l'appareil.

### 3.4 Références de travail

Elles peuvent servir quotidiennement avec les appareils de routine et peuvent être constituées de plaques en verre opale dépolies.

## 4 APPAREILLAGE

**4.1 Réflectomètre**, ayant les mêmes caractéristiques essentielles du point de vue géométrique, spectral et photométrique, que les appareils de référence décrits à l'annexe A.

**4.2 Deux plaques en verre opale**, dépolies, évaluées par rapport à des références ISO de niveau 3 ou à la fois par rapport à des références ISO de niveaux 2 et 3 en vue d'être utilisées comme références de travail. Afin d'obtenir la meilleure précision, les IR 3 doivent avoir un facteur de réflectance dans le domaine de celui des échantillons mesurés. Il peut être attribué aux plaques en verre opale dépolies différentes valeurs, dépendant du domaine de travail et de l'objet du mesurage.

#### 4.2.1 Étalonnage des références de travail

L'étalonnage des références de travail est réalisé soit à l'aide de références ISO de niveau 3 seules, soit à l'aide de références ISO de niveaux 2 et 3.

##### 4.2.1.1 ÉTALONNAGE EN UTILISANT LES RÉFÉRENCES ISO DE NIVEAU 3 SEULEMENT

Tous les étalonnages se réfèrent fondamentalement à des références ISO de niveau 3 qui ont été mesurées par rapport à une IR 2, elle-même étalonnée par rapport à une IR 1, par un laboratoire agréé.

Insérer dans les faisceaux de lumière les filtres prescrits pour le mesurage. En se servant du mode d'emploi approprié à l'instrument, lire et noter, à 0,1 % près, le

facteur de réflectance de l'une des références de travail par rapport à chacune des IR 3. Calculer la moyenne de ces lectures. L'intervalle d'un tel ensemble de valeurs ne doit pas dépasser 0,3 % de facteur de réflectance. Répéter cette procédure pour la seconde référence de travail.

Étalonner les références de travail lorsqu'elles ont été nettoyées, par rapport aux références ISO de niveau 3, et utiliser des références neuves à des intervalles suffisamment fréquents pour assurer un étalonnage satisfaisant.

NOTE – Manipuler soigneusement les IR 3 et protéger leur surface de mesure de toute espèce de contamination. Les garder dans l'obscurité, de préférence sous enveloppe en plastique.

##### 4.2.1.2 ÉTALONNAGE EN UTILISANT LES RÉFÉRENCES ISO DE NIVEAUX 2 ET 3

Insérer dans les faisceaux de lumière les filtres prescrits pour le mesurage. En utilisant la procédure appropriée à l'instrument, mesurer le facteur de réflectance des deux références de travail par rapport à l'IR 2. Lire et noter, à 0,1 % près, les facteurs de réflectance des références de travail.

En enlevant la référence de sulfate de baryum de l'orifice de mesurage, il est nécessaire de prendre soin d'ôter, avec un linge sec et propre, toute poussière adhérent à la surface de contact; sinon, elle pourrait être transférée à la référence de travail utilisée ensuite.

À des intervalles de temps convenables, vérifier en se servant des IR 3, que l'appareil est resté étalonné par rapport à l'instrument de référence.

#### 4.2.2 Emploi des références de travail

Utiliser une plaque comme référence de travail et l'autre comme plaque de contrôle de la référence de travail. Vérifier la plaque de travail quotidiennement par rapport à la plaque de contrôle. Il est de la plus grande importance de nettoyer les plaques avant l'emploi. S'il y a un changement quelconque dans les valeurs relatives des facteurs de réflectance des plaques, elles doivent être nettoyées en utilisant le mode opératoire donné en 4.2.3. Si une modification dans les relations persiste, les deux plaques doivent être réétalonnées par rapport à l'IR 3.

#### 4.2.3 Nettoyage des références de travail

Mouiller abondamment avec de l'eau distillée et nettoyer en utilisant une brosse douce (à soies artificielles) et un détergent dépourvu de toute matière fluorescente. Rincer entièrement à l'eau distillée et sécher en pressant avec un papier filtre. Laisser dans un dessiccateur jusqu'à l'obtention de la stabilité.

## 5 ÉCHANTILLONNAGE

La procédure d'échantillonnage varie selon l'objet de la méthode pour lequel est désiré le mesurage. Elle doit être fixée par accord entre les parties intéressées.

## 6 PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Les instructions pour la préparation des éprouvettes sont données dans les méthodes d'essai particulières concernant la détermination des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance.

## 7 MODE OPÉRATOIRE

Déterminer le facteur de réflectance selon les conditions spécifiées dans les diverses méthodes d'évaluation des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance.

## 8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Calculer et exprimer les résultats comme il est indiqué dans les diverses méthodes d'évaluation des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance. [Voir :

- ISO 2470, *Papier et carton – Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO)*;
- ISO 2471, *Papier et carton – Détermination de l'opacité sur fond papier – Méthode de réflexion en lumière diffuse*;
- ISO 3688, *Pâtes – Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO)*.]

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2469:1977](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ac2130/iso-2469-1977)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ac2130/iso-2469-1977>

## ANNEXE A

APPAREILS DE RÉFÉRENCE POUR LE MESURAGE DU FACTEUR DE RÉFLECTANCE<sup>1)</sup>

La responsabilité d'entretenir et d'utiliser l'appareil de référence doit être déléguée, en accord avec l'ISO/TC 6, dans chaque pays ou groupe de pays, à un laboratoire agréé. Par échange d'IR 3, les laboratoires agréés doivent maintenir leurs appareils de référence étalonnés les uns par rapport aux autres. Les caractéristiques essentielles géométriques, photométriques et spectrales de ces appareils sont définies comme suit :

## A.1 CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

L'échantillon et la surface de référence sont éclairés de façon diffuse grâce à une sphère d'intégration (CIE 45-30-135)<sup>2)</sup>.

La surface totale des ouvertures de la sphère ne dépasse pas 10 % de la surface de la sphère.

Un anneau noir est fixé sur l'ouverture du récepteur. Cet anneau a un diamètre intérieur égal à celui de l'ouverture du récepteur et un diamètre extérieur tel qu'il sous-tende un demi-angle de  $15\ 1/2 \pm 1/2^\circ$  depuis le centre de l'ouverture du récepteur.

Aucune lumière réfléchie par le bord de l'ouverture de l'éprouvette ne doit atteindre le récepteur.

L'aire de mesurage des éprouvettes est circulaire, avec un diamètre d'au moins 30 mm.

L'échantillon est examiné normalement. Seuls les rayons réfléchis dans un cône dont le sommet est sur l'ouverture de l'éprouvette et dont le demi-angle au sommet ne dépasse pas  $4^\circ$ , doivent atteindre le récepteur.

## A.2 CARACTÉRISTIQUES PHOTOMÉTRIQUES

Le photomètre, qu'il soit mécanique ou électronique, est tel que l'erreur de linéarité photométrique persistant après étalonnage ne donne pas lieu à des erreurs systématiques dépassant 0,3 % de facteur de réflectance.

## A.3 CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES

Les caractéristiques spectrales sont déterminées principalement par les filtres insérés dans les faisceaux de lumière. Elles sont aussi modifiées par les caractéristiques du récepteur, les caractéristiques des enduits de la sphère et les autres parties de l'appareil. Puisque les filtres à utiliser sont spécifiés dans les diverses méthodes d'évaluation des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance, les caractéristiques spectrales générales ne sont pas données ici.

La constance des caractéristiques spectrales peut être appréciée en utilisant des références IR 3 colorées convenables ou des filtres. Des références IR 3 contenant des colorants fluorescents convenables peuvent être utilisées pour contrôler l'état spectral de l'enduit de la sphère qui doit être renouvelé lorsque cela est nécessaire.

NOTE La distribution spectrale recommandée ne contient pas la portion ultra-violette de la lumière du jour, de sorte que si les colorants fluorescents sont incorporés au papier, ils peuvent ne pas être excités totalement. La méthode peut néanmoins être utilisée pour évaluer de tels papiers, mais elle ne sera pas nécessairement en accord avec le classement effectué dans différentes conditions d'éclairage.

## ANNEXE B

## SERVICE D'ÉTALONNAGE

Les laboratoires agréés distribueront, selon accord, des références ISO de niveau 3 dont le facteur de réflectance aura été établi avec exactitude avec le, ou les appareils de référence.

Les références IR 3 doivent avoir les propriétés suivantes :

a) lorsqu'elles sont manipulées soigneusement, leur facteur de réflectance ne doit pas changer pendant un temps raisonnable, compte tenu de la précision de l'appareil;

b) elles doivent être propres et avoir un facteur de réflectance uniforme;

c) elles doivent avoir une surface lisse, mais non fortement brillante, sauf pour des utilisations particulières;

d) seules celles choisies spécialement pour contrôler des caractéristiques spectrales pourront contenir des colorants fluorescents.

1) Un instrument convenable est fabriqué par Carl Zeiss, Oberkochen, République fédérale d'Allemagne, sous le nom commercial «Elrepho». Cet appareil doit être équipé d'un anneau noir.

2) CIE (Commission Internationale de l'Éclairage), *Vocabulaire International de l'Éclairage*, 3<sup>e</sup> édition (pour les définitions de la CIE).

## ANNEXE C

## RÉFÉRENCE ISO DE NIVEAU 2 DE SULFATE DE BARYUM

Tout étalonnage basé sur le sulfate de baryum doit se faire avec des tablettes de sulfate de baryum comprimé, obtenues à partir de poudre, avec un certificat de facteur de réflectance spectrale pour une géométrie optique correspondant à celle donnée au chapitre A.1. Le certificat doit être délivré par un laboratoire de référence (voir annexe D).

## C.1 RÉACTIF ET APPAREILLAGE

**C.1.1 Sulfate de baryum.** Il est essentiel que le sulfate de baryum utilisé soit de la plus grande pureté et d'une qualité convenable pour cet usage. Les laboratoires de référence doivent contrôler entre eux les facteurs de réflectance du sulfate de baryum.

**C.1.2 Presse à pastiller<sup>1)</sup>**, permettant de traiter approximativement 12 g de sulfate de baryum pour en faire une tablette comprimée ayant approximativement 45 mm de diamètre et 5 mm d'épaisseur. Les tablettes doivent être réalisées dans une matrice convenable, la surface de travail (surface pour l'essai) étant formée au contact de la surface mate d'une plaque en verre.

La plaque en verre doit être attaquée à l'acide fluorhydrique après le polissage mat. La conception de l'appareil doit être telle que les surfaces en contact avec la tablette ne tournent pas pendant sa formation et que la tablette dans sa matrice puisse être enlevée de la presse sans dommage après l'opération de compression.

**C.1.3 Cuillère en porcelaine.**

**C.1.4 Brosse souple**, avec soies artificielles.

**C.1.5 Détergent - synthétique**, exempt de produits fluorescents.

**C.1.6 Acétone**, de qualité pure pour analyse.

## C.2 PRÉPARATION DE LA TABLETTE DE SULFATE DE BARYUM

Toutes les pièces de la presse à pastiller et ses accessoires doivent être secs et nettoyés méticuleusement. La poudre doit être manipulée en utilisant la cuillère de porcelaine. La première fois, le nombre de cuillerées requises pour donner une masse convenable doit être déterminé par pesée. Ensuite, les pesées ne sont plus nécessaires.

La tablette est formée dans la presse à pastiller selon le mode d'emploi de la presse. Quand la matrice a été enlevée de la presse et que la surface de travail a été séparée de la

plaque en verre, l'état de surface de la tablette est contrôlé sous un éclairage à incidence rasante. La tablette doit être complètement lisse et ne doit présenter aucune partie brillante ni aucune aspérité ou cavité.

Préparer deux ou trois tablettes convenables. Il est important que les diverses parties de l'équipement, et plus particulièrement la plaque en verre, soient nettoyées après la préparation de chaque tablette. En utilisant un détergent synthétique et de l'eau distillée, la surface mate de la plaque en verre doit être brossée, puis rincée soigneusement et entièrement à l'eau distillée. Elle est ensuite mouillée à l'acétone et séchée à l'air. La brosse doit être utilisée uniquement pour cet usage et doit être protégée de toute contamination lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Il est fondamental de conserver le sulfate de baryum en réserve dans une bouteille continuellement bouchée lorsque l'on ne prélève pas de la poudre. La poudre, une fois prélevée de la bouteille, ne doit jamais y être réintroduite.

L'uniformité des facteurs de réflectance des tablettes satisfaisantes, à l'examen visuel, doit être contrôlée. La tolérance admise pour les facteurs de réflectance des tablettes les unes par rapport aux autres est de  $\pm 0,1\%$  de facteur de réflectance, une dispersion plus grande indiquant une préparation non satisfaisante.

## C.3 PROPRIÉTÉS DES TABLETTES DE SULFATE DE BARYUM

**C.3.1** Des tablettes correctement préparées à partir d'un flacon unique de sulfate de baryum, ne doivent pas différer les unes des autres de plus de 0,1 % de facteur de réflectance.

**C.3.2** Des tablettes en provenance d'un flacon de sulfate de baryum ne doivent pas différer de la valeur indiquée sur le flacon.

**C.3.3** Les tablettes protégées d'une contamination par la poussière, etc., en les conservant, par exemple, dans une boîte de Pétri, ne doivent pas présenter de variations détectables dans leur facteur de réflectance pendant une durée de 2 semaines après leur préparation.

**C.3.4** Les facteurs de réflectance ne doivent pas changer sous l'influence de variations modérées de l'humidité atmosphérique.

NOTE — Des tablettes correctement préparées ont, dans toute l'étendue de spectre visible de 400 à 700 nm, des facteurs de réflectance spectrale en accord avec les valeurs fixées par le laboratoire de référence, par rapport à la référence IR 1.

1) Une presse à pastiller convenable est fabriquée par Carl Zeiss, Oberkochen, République fédérale d'Allemagne, sous le nom commercial «Powder Press 45».



## ANNEXE D

## INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LES NORMES DE MESURAGE DU DEGRÉ DE BLANCHEUR ISO ET DU FACTEUR DE RÉFLECTANCE DES PAPIERS, CARTONS ET PÂTES

(Ne faisant pas partie intégrante de la norme)

Dans l'ISO 2469, l'ISO 2470, l'ISO 2471 et l'ISO 3688, qui traitent du mesurage du facteur de réflectance diffuse, du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO) et de l'opacité sur fond papier, il est fait mention d'une série de références correspondant à trois niveaux différents. Dans cette série de références, pour les mesures de facteurs de réflectance diffuse, la référence ultime (la référence ISO de niveau 1) est le «diffuseur parfait par réflexion». L'utilisation de ce diffuseur idéal réfléchissant la lumière de manière uniforme avec un facteur de réflectance égal à 1,0 entraîne un changement par rapport à l'ancienne pratique qui consistait à utiliser le dépôt de fumée d'oxyde de magnésium comme référence ultime. Cependant, l'emploi du diffuseur parfait comme référence ultime correspond à la recommandation faite par l'autorité «suprême» en matière de propriétés optiques, c'est-à-dire la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) qui, en 1969, a remplacé la fumée d'oxyde de magnésium par le diffuseur parfait par réflexion.

Il apparaît que, suivant ce changement, une référence difficile à réaliser (oxyde de magnésium) est maintenant remplacée par une référence qui, probablement, ne pourra jamais être matérialisée. Toutefois, on a de bonnes raisons de procéder à cette modification. La préparation d'une surface de fumée d'oxyde de magnésium est longue et fastidieuse et donne des références assez peu reproductibles. Un examen de la littérature montre que les facteurs de réflectance de surfaces d'oxyde de magnésium préparées dans différents laboratoires peuvent différer les uns des autres d'environ 2 %. Une telle imprécision pour la référence ultime n'est pas admissible quand on dispose d'instruments permettant la mesure de facteurs de réflectance relative avec une précision de l'ordre de 0,1 %. Faire référence au diffuseur parfait par réflexion équivaut à faire des mesures absolues de facteur de réflectance, et les techniques relatives à de telles mesures ont été améliorées au cours des années précédentes au point d'atteindre une précision de l'ordre de  $\pm 0,3$  % et même meilleure<sup>1</sup>. Par conséquent, il est possible d'étalonner des références matérielles au moyen de réflectomètres permettant des mesures absolues, la précision atteinte étant bien supérieure à celle correspondant aux référence de fumée d'oxyde de magnésium<sup>2</sup>.

Pour l'utilisation de cette référence ultime, ou «référence ISO de niveau 1» = IR 1, et des références de niveaux 2 et 3, l'ISO propose la procédure suivante.

Certains laboratoires, équipés pour les mesurages de facteurs de réflectance absolue, sont reconnus par le comité technique ISO/TC 6 comme «laboratoires de référence». Ils fournissent des «références ISO de niveau 2» = IR 2 à des «laboratoires agréés» de manière à leur permettre d'étalonner leurs appareils. Ces laboratoires agréés, qui sont également désignés par le comité technique ISO/TC 6, fournissent à leur tour des «références ISO de niveau 3» = IR 3 à la demande des laboratoires industriels, auxquels il est conseillé d'utiliser la référence IR 3 seulement pour l'étalonnage périodique de leurs étalons de travail.\*

Il est demandé aux laboratoires de référence d'échanger des échantillons de temps en temps afin de maintenir un bon accord entre leurs mesures respectives. Il en est de même pour les laboratoires agréés. On espère que cette procédure, qui est spécifiée dans certains documents ISO, permettra d'obtenir la précision suggérée dans le chapitre «Expression des résultats» des Normes internationales citées plus haut.

Il y a lieu de signaler que l'on trouve dans le commerce de la poudre de sulfate de baryum avec mention sur le récipient des facteurs de réflectance spectrale absolue. Ces valeurs sont déterminées avec soin, mais on ne peut s'y référer que si la méthode de confection des tablettes est très proche de celle du laboratoire ayant déterminé ces valeurs.

Une conséquence de ce changement de référence ultime est que les valeurs des facteurs de réflectance diffuse, par exemple le facteur de réflectance diffuse dans le bleu, rapportées au diffuseur parfait par réflexion, sont plus faibles d'environ 1,0 à 1,5 % que les valeurs obtenues quand on se réfère à la fumée d'oxyde de magnésium. Il est très important d'être bien conscient de ce fait, non seulement pour les échanges commerciaux mais, d'une manière générale, toutes les fois que l'on a à comparer diverses mesures effectuées sur un même échantillon. Les mesures conformes aux Normes internationales citées plus haut sont toujours rapportées au diffuseur parfait par réflexion. Par conséquent, le «degré de blancheur ISO» ne peut être qu'une valeur absolue et jamais une valeur relative à la fumée d'oxyde de magnésium. Cependant, si les facteurs de réflectance sont donnés sans la mention ISO, il est judicieux d'indiquer la référence au moyen d'un terme qualificatif tel que «absolu» ou «MgO = 100».

Les mesures d'opacité, bien entendu, ne sont pas affectées par ce changement de référence ultime.

\* La liste en vigueur, des laboratoires de référence et des laboratoires agréés peut être obtenue en s'adressant au secrétariat du comité technique ISO/TC 6 (AFNOR) ou au Secrétariat central de l'ISO.



On doit garder présents à l'esprit deux aspects de ces Normes internationales.

1) Le terme «diffus» a trait à un éclairage diffus de l'échantillon, éclairage obtenu au moyen d'une sphère intégratrice. Il est important de savoir que d'autres spécifications, telles que celles de TAPPI 452, sont basées sur une géométrie différente, et qu'en général, une géométrie différente conduira à des résultats différents.

2) Les instruments décrits dans ces Normes internationales sont pourvus d'un «piège à brillant» de sorte que les rayons réfléchis spéculairement soient éliminés. Il est important de respecter cette spécification car, pour les échantillons présentant un certain degré de brillant, l'utilisation du piège à brillant peut provoquer une diminution supplémentaire de la valeur du facteur de réflectance, diminution pouvant aller jusqu'à 1 %.

#### BIBLIOGRAPHIE

[1] KORTE, H. et SCHMIDT, M., Über die Messung des Leuchtdichtefaktors an beliebig reflektierenden Proben. *Lichttechnik* **19**, 135A (1967).

VAN DEN AKKER, J. A., Evaluation of absolute reflectance for standardization purposes. *J. Opt. Soc. Am.* **56**, 252 (1966).

BUDDE, W. et DODD, C. X., Absolute reflectance measurements in the d/O geometry. *Farbe* **19**, 94 (1970).

[2] BUDDE, W. et CHAPMAN, S. M., The calibration of standards for "absolute brightness" measurements with the Elrepho. *Pulp and Paper Magazine of Canada* **69**, n° 7, T206 (1968).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aab46a9a-e8de-4a4e-b72e-e92845ae2130/iso-2469-1977>