
**Technologie graphique et pâte
désencrée — Lignes directrices pour
l'évaluation de la performance de
désencrage des produits en papier
imprimé**

*Graphic technology and deinked pulp — Guidance for assessing the
deinking performance of printed paper products*
(standards.iteh.ai)

ISO/TS 21331:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd9b46a-7316-4ef9-9076-915c2e41e863/iso-ts-21331-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/TS 21331:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd9b46a-7316-4ef9-9076-915c2e41e863/iso-ts-21331-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Termes relatifs au matériau	1
3.2 Termes relatifs au recyclage et au désencrage du papier	2
3.3 Termes relatifs aux exigences de qualité	2
4 Comment la désencrabilité participe à la recyclabilité pour soutenir l'économie circulaire	4
4.1 Qu'est-ce que l'économie circulaire ? L'importance de la recyclabilité	4
4.2 Recommandations spécifiques pour l'impression	4
4.3 Recommandations spécifiques pour la transformation	5
5 Processus de désencrage pertinents	5
5.1 Généralités	5
5.2 Mise en pâte	6
5.3 Flottation	6
5.4 Lavage	7
5.5 Dispersion	7
5.6 Blanchiment	7
6 Performances de désencrage	8
6.1 Principes pour l'évaluation des performances de désencrage des produits imprimés	8
6.2 Expérience générale	8
7 Caractéristiques relatives à la qualité des pâtes désencrées industrielles	10
7.1 Généralités	10
7.2 Degré de blancheur de la pâte	10
7.3 Couleur de la pâte	10
7.4 Particules d'impureté	11
8 Usages possibles des pâtes désencrées industrielles (selon les caractéristiques énoncées à l'Article 7)	11
9 Rapport	12
Annexe A Méthodes de désencrage	14
Bibliographie	17

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/patents).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/iso/foreword.html.

Le présent document a été élaboré par les comités techniques ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, et ISO/TC 130, *Technologie graphique*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Introduction

Les produits en papier graphique imprimé jouent un rôle essentiel dans la société. Ils sont porteurs d'informations grâce aux journaux et aux magazines et passeurs de culture grâce aux livres. Ils contribuent ainsi à promouvoir le débat démocratique et la culture mais aussi l'éducation et l'intégration sociale.

Les produits en papier sont de bons exemples du principe de l'économie circulaire car ils sont recyclés après usage, et ce déjà à grande échelle, à une échelle plus grande que pour tout autre matériau de post-consommation. Le recyclage des produits en papier est bénéfique car il permet aux fibres d'être utilisées plusieurs fois. Trouver un bon équilibre entre les fibres vierges et les fibres recyclées est toutefois nécessaire afin de compenser les pertes en matériaux dans la boucle du papier et d'éviter la déforestation.

Au sein de la chaîne de valeur du papier, il existe deux boucles de matériaux principales : une pour les produits graphiques et une pour les produits d'emballage. Une circularité optimale est atteinte lorsque les produits en papier graphique peuvent être conservés dans la boucle graphique. Le présent document décrit les processus de recyclage courants pour le papier graphique à recycler et traite des facteurs d'influence dès la conception du produit. La collecte et la manipulation des produits en papier usagés sont d'autres facteurs d'influence, mais ils ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Les processus de recyclage courants du papier graphique à recycler incluent le désencrage, à savoir l'élimination de l'encre de la pâte. La majorité du papier à recycler qui est désencré provient des ménages ; elle est donc composée d'un mélange de divers produits imprimés fabriqués grâce à différentes technologies d'impression et de finition et sur différents types de papier. Les processus courants de désencrage doivent donc être en mesure de traiter ce mélange de produits en papier afin de produire une pâte de qualité, et ce de façon écologique et économique.

Le présent document s'adresse principalement aux parties prenantes dans la chaîne de valeur du secteur de l'impression afin de les sensibiliser sur le cycle de vie de leurs produits après utilisation prévue et sur la façon dont ils peuvent contribuer au fonctionnement de ce cycle.

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

ISO/TS 21331:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfd9b46a-7316-4ef9-9076-915c2e41e863/iso-ts-21331-2020>

Technologie graphique et pâte désencrée — Lignes directrices pour l'évaluation de la performance de désencrage des produits en papier imprimé

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices pour les représentants de la chaîne de valeur du papier concernant la conception de produits en papier imprimé, afin que le désencrage contribue à la recyclabilité et soutienne l'économie circulaire.

Il décrit les processus de désencrage pertinents ainsi que les performances de désencrage de produits en papier imprimé fabriqués à l'aide de différentes technologies d'impression, de finition et de transformation au sein de ces processus de désencrage.

Il fournit une liste des caractéristiques de qualité pertinentes des pâtes désencrées industrielles et une liste des utilisations possibles en fonction de ces caractéristiques.

Le présent document n'inclut pas de lignes directrices pour les produits à base de papier qui ne sont pas destinés à être désencrés.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 Termes relatifs au matériau

3.1.1

papier recyclé

papier incorporant des fibres obtenues à partir de papier récupéré après utilisation

[SOURCE: : ISO 5127, 3.3.5.2.10]

3.1.2

pâte

matière fibreuse, le plus souvent d'origine végétale, préparée en vue de subir d'autres traitements de fabrication

[SOURCE: : ISO 4046-2, 2.46]

3.1.3

pâte désencrée

DIP

pâte (3.1.2) fabriquée à partir de papier et de carton à recycler, dont les encres et autres contaminants ont été éliminés

3.1.4

encre d'impression

substance contenant un ou plusieurs pigment(s) et/ou colorant(s) et fluide(s) porteur(s)

Note 1 à l'article: la plupart des encres contiennent des composants fonctionnels additionnels, comme des résines, des agents tensioactifs, des stabilisants, etc. qui peuvent avoir une influence sur la désencrabilité et la recyclabilité du papier imprimé.

[SOURCE: : ISO 16759, 3.6.3]

3.1.5

substrat

matériau, tel que le papier ou le carton, sur lequel les encres, les couches et les vernis sont imprimés ou apposés

3.2 Termes relatifs au recyclage et au désencrage du papier

3.2.1

recyclage

processus de transformation des produits en papier usagé, des chutes ou des résidus d'opérations de finition et de transformation pour créer du papier ou du carton neuf

3.2.2

désencrage

processus consistant à éliminer l'encre de la *pâte* (3.1.2) pendant le processus de *recyclage* (3.2.1)

3.3 Termes relatifs aux exigences de qualité

3.3.1

impureté

toute particule non fibreuse visible sur une feuille, et ayant un aspect ou une teinte contrastant avec le reste de la feuille

[SOURCE: : ISO 4046-2 2.24 modifiée]

3.3.2

agents de blanchiment fluorescents

FWA

composés chimiques absorbant la lumière dans les gammes ultraviolette et violette du spectre électromagnétique et les réémettant selon différentes longueurs d'onde dans le spectre visible

Note 1 à l'article: à l'article : Les agents de blanchiment fluorescents sont parfois également appelés « agents d'azurage optique » (OBA).

3.3.3

A₅₀

surface des particules d'*impureté* (3.3.1), exprimée en mm²/m², pour les particules mesurant au moins 50 µm de diamètre équivalent circulaire, c'est-à-dire une surface d'au moins 0,002 0 mm²

3.3.4

A₂₅₀

surface des particules d'*impureté* (3.3.1), exprimée en mm²/m², pour les particules mesurant au moins 250 µm de diamètre équivalent circulaire, c'est-à-dire une surface d'au moins 0,049 1 mm²

3.3.5

espace chromatique CIELAB et valeurs CIELAB

espace chromatique à trois dimensions approximativement uniforme, obtenu en portant en coordonnées rectangulaires les grandeurs L^* , a^* , b^*

Note 1 à l'article: La grandeur L^* est une mesure de la clarté de l'éprouvette, où $L^* = 0$ correspond au noir et $L^* = 100$ est définie comme étant le diffuseur parfait par réflexion. Visuellement, les grandeurs a^* et b^* représentent respectivement les axes rouge-vert et jaune-bleu de l'espace chromatique, de sorte que :

- $+a^*$ est une mesure de la composante rouge de l'éprouvette ;
- $-a^*$ est une mesure de la composante verte de l'éprouvette ;
- $+b^*$ est une mesure de la composante jaune de l'éprouvette ;
- $-b^*$ est une mesure de la composante bleue de l'éprouvette.

Si a^* et b^* sont toutes les deux égales à zéro, l'éprouvette est grise.

[SOURCE: : ISO 5631-2, 3.6 modifiée, ISO 15397, 3.17]

3.3.6

degré de blancheur (degré de blancheur ISO et degré de blancheur D 65)

R457

facteur de luminance diffuse (réflectance) intrinsèque, mesuré avec un réflectomètre présentant les caractéristiques décrites dans l'ISO 2469, équipé d'un filtre ou doté d'une fonction correspondante, ayant une longueur d'onde efficace de 457 nm et une largeur de bande à mi-hauteur de 44 nm, et réglé de manière que la teneur en UV du rayonnement incident arrivant sur l'éprouvette corresponde à celle de l'illuminant CIE C avec un observateur à 2° selon l'ISO 2470-1 (degré de blancheur ISO, conditions d'éclairage intérieur) ou à celle de l'illuminant CIE D65 avec un observateur à 10° selon l'ISO 2470-2 (degré de blancheur D 65, conditions de lumière extérieure)

ISO/TS 21331:2020

Note 1 à l'article: Le degré de blancheur est soumis au facteur de luminance (réflectance) intrinsèque tel que mesuré à l'aide d'un réflectomètre et soumis à la source d'éclairage.

3.3.7

rendement en fibres

rapport de la masse anhydre de matière organique après flottation à la masse anhydre de matière organique avant flottation

Note 1 à l'article: La matière organique correspond à la matière totale après soustraction de la masse anhydre de ses cendres.

Note 2 à l'article: à l'article : La matière organique est principalement constituée de fibres et de fines cellulosiques.

[SOURCE: : ISO 21993:2020, 3.5]

3.3.8

teneur en cendres

rapport de la masse du résidu restant après incinération d'une éprouvette de papier, carton, pâte ou nanomatériau à base de cellulose à $(525 \pm 25) ^\circ\text{C}$ à la masse anhydre de l'éprouvette avant incinération

Note 1 à l'article: Cette propriété était dénommée « résidu après incinération » ou « teneur en cendres » dans de précédentes éditions du présent document.

[SOURCE: : ISO 1762, 3.1]

4 Comment la désencrabilité participe à la recyclabilité pour soutenir l'économie circulaire

4.1 Qu'est-ce que l'économie circulaire ? L'importance de la recyclabilité

Le principe d'économie circulaire repose sur l'idée que les déchets, une fois correctement traités, peuvent de nouveau constituer une ressource, pour ainsi créer une boucle dans la chaîne production-consommation. La notion d'économie circulaire trouve son origine dans l'observation des phénomènes physiques et des cycles naturels. La Référence [13] donne un résumé du concept de l'économie circulaire, inspiré par la citation de Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

La valeur des produits, matériaux et ressources est maintenue aussi longtemps que possible au sein de l'économie et la génération de déchets est réduite au minimum.

La contribution de l'économie circulaire au développement durable est environnementale, économique et sociale[14]. Les sept piliers suivants[15] ont été identifiés :

- l'approvisionnement durable : vise à réduire l'impact de l'approvisionnement en matières premières ou à remplacer les matières premières non renouvelables par des matières premières renouvelables (gestion des ressources/de l'approvisionnement, gestion de la chaîne logistique) ;
- l'écoconception : vise à prendre en compte les impacts environnementaux à travers l'ensemble du cycle de vie d'un produit et à les intégrer dès les toutes premières étapes de la conception (par exemple : création de sacs de supermarché biodégradables pour les entreprises, fabrication de machines facilement réparables et recyclables ou présentant un impact environnemental réduit à la fin de leur cycle de vie) (coût/analyse du cycle de vie, informations environnementales, utilisation durable des matières premières) ;
- la symbiose industrielle : vise à établir une méthode d'organisation industrielle caractérisée par une gestion optimisée des stocks et des flux de matériaux, d'énergie et de services au sein de la même zone géographique (gestion environnementale, interaction entre les organisations, valorisation économique des territoires) ;
- l'économie de la fonctionnalité : se concentre sur l'usage plutôt que sur la propriété, la vente de services plutôt que de biens (utilisation des produits, services de substitution de biens, allongement de la durée de vie des produits) ;
- la consommation durable : tend vers la consommation collaborative/participative, achat versus utilisation de biens et services, responsabilité élargie des consommateurs ;
- l'allongement de la durée d'usage : encourage à réutiliser, réparer, réutiliser des produits de seconde main ;
- la gestion des matériaux et fin de vie des produits : se concentre sur les déchets, le recyclage, la caractérisation, la gestion, le traitement, etc.

Dans le secteur du papier, le cycle de vie des produits en papier est constitué d'une série d'étapes à valeur ajoutée, de l'extraction des ressources matérielles jusqu'à la fin du cycle de vie des produits en papier.

Des informations détaillées sont données en [14] et [16].

4.2 Recommandations spécifiques pour l'impression

- a) Réduire au minimum le besoin de décycler le papier.
- b) Commander du papier au format proche des dimensions nettes.
- c) Recycler les rognures et les chutes et les trier par sortes de papier homogènes pour optimiser le recyclage.

- d) Adapter le nombre de copies aux besoins réels. Il convient que les quantités requises déterminent le choix de la technologie d'impression, et non l'inverse.
- e) Ajuster le grammage du papier aux objectifs du produit.
- f) Choisir des processus et matériaux d'impression permettant un désencrage efficace. L'héliogravure et la grande majorité des imprimés offset sont connus dans le secteur industriel pour être facilement désencrables. D'autres techniques d'impression nécessitent d'être évaluées et la désencrabilité de ces imprimés dépend des matières premières employées ainsi que des installations/équipements utilisés dans les opérations de désencrage et de recyclage.
- g) Utiliser de l'encre présentant de bonnes performances en matière de désencrabilité, ceci permettant ensuite le recyclage dans le secteur des papiers graphiques ou papiers tissue.
- h) Utiliser des éléments de reliure pouvant être facilement éliminés de la pâte de papier ou, si cela n'est pas possible, sans impact néfaste sur la qualité de la pâte et le traitement des eaux usées.
- i) Utiliser des encres à faible migration pour les papiers d'emballage et graphiques.
- j) Réduire au minimum l'utilisation des encres et vernis UV.

4.3 Recommandations spécifiques pour la transformation

- a) Commander du papier au format proche des dimensions nettes.
- b) Recycler les imprimés ratés ou superflus et les trier par sortes de papier homogènes pour optimiser le recyclage^[17].
- c) Adapter la masse ou l'épaisseur du papier ou du carton aux objectifs d'emballage.
- d) Réduire au minimum l'ajout de matériaux autres que du papier.
- e) Il convient que les matériaux ajoutés puissent facilement être séparés du papier.
- f) Utiliser des adhésifs facilement éliminables de la pâte de papier ou, si cela n'est pas possible, sans impact néfaste sur la qualité de la pâte et le traitement des eaux usées.

5 Processus de désencrage pertinents

5.1 Généralités

Un processus de désencrage industriel est considéré comme pertinent s'il est largement utilisé et documenté.

L'efficacité du processus de désencrage dépend d'un certain nombre de facteurs, le plus important d'entre eux étant la possibilité d'un tri préalable du matériau à recycler avant le désencrage. L'un des objectifs du processus de tri est de retirer les matériaux susceptibles d'interférer avec la récupération de fibres en cellulose propres et le rendement en fibres. Cependant, les contraintes liées au tri préalable peuvent décourager les consommateurs finaux de procéder au recyclage général de flux de déchets plus importants et, dans de nombreuses régions du monde, le « recyclage sans tri » est la norme. C'est l'une des raisons pour lesquelles les processus de désencrage ont besoin d'être adaptés ou modifiés pour refléter la composition des contenus à recycler au niveau local et/ou régional.

Le désencrage est un processus opérationnel en trois étapes. Les étapes sont les suivantes :

- séparation des encres du substrat remis en pâte ;
- fragmentation des particules pour obtenir une plage de tailles appropriée ;
- élimination des particules de pigment (principalement par flottation) à partir de la pâte défibrée.