

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 27971

ISO/TC 34/SC 4

Secrétariat: SAC

Début de vote:
2022-02-09

Vote clos le:
2022-05-04

Céréales et produits céréaliers — Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) — Détermination des propriétés alvéographiques d'une pâte à hydratation constante de farine industrielle ou d'essai et méthodologie pour la mouture d'essai

*Cereals and cereal products — Common wheat (*Triticum aestivum* L.) — Determination of alveograph properties of dough at constant hydration from commercial or test flours and test milling methodology*

ICS: 67.060

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/FDIS 27971](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c535a5a-5b8d-435c-b7ca-fc8908d08745/iso-fdis-27971)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c535a5a-5b8d-435c-b7ca-fc8908d08745/iso-fdis-27971>

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 27971:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/FDIS 27971

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c535a5a-5b8d-435c-b7ca-fc8908d08745/iso-fdis-27971>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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.....	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Principe	2
4 Réactifs	2
5 Appareillage	2
6 Échantillonnage	6
7 Préparation du blé pour la mouture d'essai	7
7.1 Nettoyage de l'échantillon pour laboratoire	7
7.2 Prise d'essai	7
7.3 Détermination de la teneur en eau du blé	7
7.4 Préparation du blé	7
7.4.1 Généralités	7
7.4.2 Blés dont la teneur en eau initiale est comprise entre 13 % et 15 % (humidification en une fois)	7
7.4.3 Blés dont la teneur en eau est inférieure à 13 % (humidification en deux fois)	7
7.4.4 Blés dont la teneur en eau est supérieure à 15 % (séchage préalable puis humidification, comme indiqué ci-avant)	8
8 Mouture d'essai	8
8.1 Généralités	8
8.2 Mode opératoire pour la mouture	9
8.2.1 Broyage	9
8.2.2 Convertissage	9
8.2.3 Homogénéisation des farines	9
8.2.4 Conservation de la farine	10
8.3 Expression des résultats de la mouture	10
9 Préparation et essai à l'alvéographe	11
9.1 Vérifications préalables	11
9.2 Opérations préliminaires	12
9.3 Pétrissage	13
9.4 Préparation des pâtons	14
9.5 Essai à l'alvéographe	17
9.5.1 Préparation initiale	17
9.5.2 Première opération : placement du pàton sur la platine inférieure	17
9.5.3 Seconde opération : déformation biaxiale	19
9.6 Expression des résultats de l'essai à l'alvéographe	20
9.6.1 Généralités	20
9.6.2 Paramètre de pression maximale, <i>P</i>	20
9.6.3 Abscisse moyenne à la rupture, <i>L</i>	20
9.6.4 Indice de gonflement, <i>G</i>	21

9.6.5	Indice d'élasticité, I_e	21
9.6.6	Rapport de configuration de la courbe, P/L	21
9.6.7	Travail de déformation, W	21
10	Fidélité	22
10.1	Essais interlaboratoires.....	22
10.2	Limites de répétabilité.....	22
10.2.1	Farine industrielle : limites établies par l'essai interlaboratoires	22
10.2.2	Farine issue de mouture d'essai	22
10.3	Limites de reproductibilité.....	23
10.3.1	Farine industrielle : limites établies par les essais d'aptitude	23
10.3.2	Farine issue de mouture d'essai	23
10.4	Incertitude.....	23
11	Rapport d'essai	24
Annexe A (informative) Caractéristiques du moulin Chopin-Dubois CD1.....		25
A.1	Broyage	25
A.2	Convertissage	25
A.3	Garniture des tamis.....	25
A.3.1	Après broyage.....	25
A.3.2	Après convertissage	25
A.4	Mouture	25
A.5	Indicateur de performance du broyage	26
A.6	Indicateur de performance du convertissage.....	26
A.7	Opérations de maintenance	26
Annexe B (normative) Quantité d'eau à ajouter à une masse de blé pour son conditionnement hydrique		27
Annexe C (informative) Exemple de feuille de mouture.....		29
Annexe D (informative) Tableau de conversion de L en G		31
Annexe E (informative) Données issues de l'essai interlaboratoires et des essais d'aptitude sur farine industrielle.....		33
Annexe F (informative) Données issues de l'essai interlaboratoires sur farine de mouture d'essai.....		45
Annexe G (informative) Instructions d'entretien de l'alvéographe.....		59
G.1	Avant chaque essai	59
G.2	Chaque jour	59
G.3	Chaque semaine.....	59
G.4	Chaque mois.....	59
G.5	Chaque année	60
Annexe H (informative) Évaluation de l'activité protéolytique dans les blés (<i>T. aestivum</i> L.) ou leurs farines		61
H.1	Généralités.....	61
H.2	Principe.....	61
H.3	Réactifs.....	61
H.4	Appareillage.....	61
H.5	Échantillonnage et préparation de l'échantillon	61
H.6	Préparation et essai à l'alvéographe.....	61
Bibliographie		63

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 rédigées par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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, de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute autre 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/fr/avant-propos.html.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 34, *Produits alimentaires*, sous-comité SC 4, *Céréales et légumineuses*.

Introduction

La valeur d'utilisation du blé est déterminée par un certain nombre de propriétés utiles pour la fabrication de produits de cuisson tels que pains, biscottes, biscuits, etc.

Parmi ces caractéristiques, les propriétés plastiques (rhéologiques) de la pâte formée par hydratation de la farine et pétrissage sont importantes. Un alvéographe permet d'en étudier les principaux paramètres en faisant subir à un pâton une déformation biaxiale (obtention d'une bulle de pâte) par gonflement à l'air, qui ressemble à celle subie lors de la fermentation de la pâte à pain sous l'action du gaz carbonique.

L'enregistrement de la pression générée à l'intérieur de la bulle tout au long de la déformation du pâton jusqu'à sa rupture renseigne essentiellement sur les aspects suivants :

- a) la résistance de la pâte à la déformation ou sa ténacité ; elle est exprimée par le paramètre de pression maximale, P ;
- b) l'extensibilité ou la possibilité de gonflement de la pâte sous la forme d'une bulle ; elle est exprimée par les paramètres d'extensibilité L , ou de gonflement, G ;
- c) la résistance élastique de la pâte au cours de la déformation biaxiale ; elle est exprimée par l'indice d'élasticité, I_e ;
- d) l'énergie nécessaire à la déformation de la bulle de pâte jusqu'à sa rupture, proportionnelle à la surface de l'alvéogramme (somme des pressions tout au long du processus de déformation) ; elle est exprimée par le paramètre W .

Le rapport P/L est une mesure de l'équilibre entre la ténacité et l'extensibilité.

Les alvéographes sont très utilisés dans l'ensemble de la filière blé et farine, notamment pour :

- la sélection et le jugement des différentes variétés de blé, ainsi que la commercialisation des lots de blés ;
- le mélange des différents lots de blés ou de farines en vue de produire un lot avec des valeurs données pour les critères alvéographiques (W , P et L) conformes aux lois proportionnelles des mélanges.

Les alvéographes sont employés aussi bien en amont de la filière pour la commercialisation, la sélection et l'évaluation des différentes variétés de blé qu'en aval, dans l'ensemble des industries de cuisson (voir la Bibliographie).

Céréales et produits céréaliers — Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) — Détermination des propriétés alvéographiques d'une pâte à hydratation constante de farine industrielle ou d'essai et méthodologie pour la mouture d'essai

1 Domaine d'application

Saisir le texte.

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination, au moyen d'un alvéographe, des caractéristiques rhéologiques de différents types de pâtes obtenues à partir de farines de blés tendres (*Triticum aestivum* L.) issues de mouture industrielle ou de mouture d'essai.

Elle décrit l'essai à l'alvéographe et les conditions d'obtention de la farine au moyen d'un moulin de laboratoire en deux étapes :

- étape 1 : préparation du grain de blé en vue de la mouture, afin de faciliter la séparation du son et de l'amande ;
- étape 2 : processus de mouture comprenant un broyage entre trois cylindres cannelés, une réduction de la taille des particules entre deux cylindres lisses et le classement des produits à l'aide d'une bluterie centrifuge.

2 Références normatives

[ISO/EDIS 27971](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c535a5a-5b8d-435c-b7ca-)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c535a5a-5b8d-435c-b7ca->

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 660, *Corps gras d'origines animale et végétale — Détermination de l'indice d'acide et de l'acidité*

ISO 712, *Céréales et produits céréaliers — Détermination de la teneur en eau — Méthode de référence*

NF EN 15948, *Céréales — Détermination de la teneur en eau et en protéines — Méthode utilisant la spectroscopie dans le proche infrarouge sur des grains entiers*

ISO 7700-1:2008, *Produits alimentaires — Vérification des humidimètres — Partie 1 : Humidimètres pour céréales*

NF EN ISO 12099, *Aliments des animaux, céréales et produits de mouture des céréales — Lignes directrices pour l'application de la spectrométrie dans le proche infrarouge*

3 Principe

Le comportement d'une pâte formée à partir d'un mélange de farine et d'eau salée est évalué pendant la déformation. Un disque de pâte (pâton) est soumis à un débit d'air constant ; dans un premier temps, il résiste à la pression, puis il gonfle sous la forme d'une bulle, selon son extensibilité, et éclate. Cette évolution est mesurée et reportée sous forme de courbe appelée alvéogramme.

4 Réactifs

Sauf indication contraire, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue, et uniquement de l'eau distillée ou déminéralisée ou de l'eau d'une pureté équivalente.

4.1 Solution de chlorure de sodium, obtenue en dissolvant ($25 \pm 0,2$) g de chlorure de sodium (NaCl) dans de l'eau, puis en complétant à 1 000 ml. Cette solution ne doit pas être conservée plus de 15 jours et, lors de son utilisation, sa température doit être de (20 ± 2) °C.

4.2 Huile végétale raffinée, faiblement polyinsaturée, telle que l'huile d'arachide. L'utilisation d'huile d'olive est possible si son indice d'acide est inférieur à 0,4 (déterminé conformément à l'ISO 660). La conserver à l'abri de la lumière dans un récipient fermé et la renouveler régulièrement (au moins tous les trois mois).

Ou **paraffine fluide** (dite « huile de vaseline »), ayant un indice d'acide inférieur ou égal à 0,05 et présentant une viscosité la plus faible possible [égale au maximum à 60 mPa·s (60 cP) à 20 °C].

4.3 Dégraissant à froid, à haute sécurité.

5 Appareillage

Matériel de laboratoire habituel et, en particulier, les éléments suivants.

5.1 Nettoyeur mécanique, équipé, selon les instructions du constructeur, des tamis nécessaires au nettoyage du blé.

5.2 Diviseur d'échantillons, de type conique ou à rifles.

5.3 Balance analytique, précise à 0,01 g.

5.4 Burette en verre, de 50 ml de capacité, graduée par paliers de 0,1 ml.

5.5 Mélangeur rotatif¹, pour le conditionnement hydrique des grains et l'homogénéisation des farines, comprenant les composants suivants :

5.5.1 Bloc d'agitation, à vitesse constante.

5.5.2 Deux vis sans fin, rendues solidaires du flacon, éventuellement par le bouchon de serrage, (l'une pour la préparation des blés, l'autre pour l'homogénéisation des farines).

5.5.3 Plusieurs flacons en plastique, à col large, de 2 l de capacité.

¹ Le mélangeur rotatif de type CHOPIN MR 2 l est un exemple de produit approprié disponible dans le commerce. Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de ce produit.

5.6 Moulin d'essai (moulin de laboratoire), à reprise manuelle ou automatique (voir Annexe A).

5.7 Ensemble alvéographique complet (les spécifications et les caractéristiques de certains des accessoires sont données dans le Tableau 1), comprenant :

5.7.1 Pétrin [voir Figure 1 pour les modèles Alveo NG et Alveo PC ; voir Figure 2 pour le modèle Alveolab], avec une régulation précise de la température, pour la préparation de l'échantillon de pâte.

5.7.2 Logiciel dédié, pour enregistrer la courbe de pression en fonction du temps, effectuer les calculs et stocker les essais ou d'autres systèmes d'enregistrement, notamment Alveolink²

5.7.3 Alvéographe³ pour mesurer la déformation biaxiale des pâtons]. [Pour les modèles Alveo NG et Alveo PC, voir Figure 1 ; pour le modèle Alveolab, voir Figure 2 ; avec régulation précise de la température et de l'hygrométrie pour le modèle Alveolab. Il est constitué de deux chambres de repos (trois pour le modèle Alveolab), chacune comportant cinq plaques pour disposer les pâtons avant déformation.

5.8 Burette à robinet, fournie avec l'appareil (uniquement pour les modèles NG et PC), de 160 ml de capacité, graduée par paliers de 0,1 % près de la teneur en eau.

NOTE Dans la présente Norme internationale, « teneur » est exprimée sous forme de « fraction massique » (voir l'ISO 80000-9, 12^[6]), c'est-à-dire le rapport de la masse de constituant dans un mélange à la masse totale du mélange.

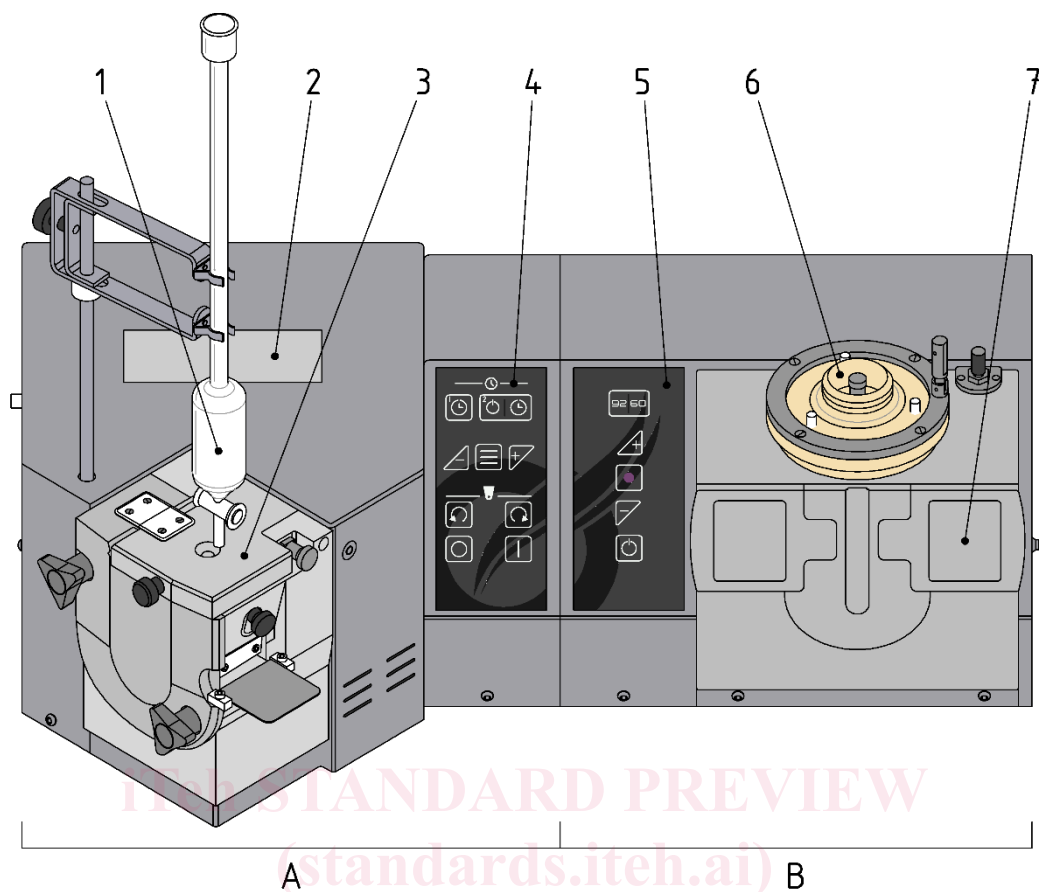
5.9 Thermohydrographe pour enregistrer les conditions d'environnement de l'essai (température et humidité relative de l'air), comme spécifié en 8.1 et 9.1. Dans le cas de l'Alveolab, les conditions d'essai (température et humidité) autour de la bulle en gonflement sont automatiquement vérifiées et contrôlées par le dispositif.

5.10 Fiole jaugée, de 1 000 ml de capacité, satisfaisant aux exigences de l'ISO 1042, Classe A.

5.11 Pipette, de 25 ml de capacité, graduée par paliers de 0,1 ml, satisfaisant aux exigences de l'ISO 835, Classe A.

² Pour des précisions concernant l'utilisation des différents systèmes d'enregistrement, se référer aux instructions du fabricant.

³ Les méthodes spécifiées dans la présente Norme internationale reposent sur l'utilisation des modèles d'alvéographes NG, PC et Alveolab de Chopin qui sont des exemples de produits appropriés disponibles dans le commerce. Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de ce produit.



Légende

- A Pétrin
- B Alvéographe
- 1 Burette pour ajouter l'eau
- 2 Écran du pétrin
- 3 Cuve de pétrissage
- 4 Tableau de commande du pétrin
- 5 Tableau de commande de l'alvéographe
- 6 Platine d'essai de l'alvéographe
- 7 Chambre de repos

Figure 1 — Parties pétrin et alvéographe des modèles Alveo NG et Alveo PC



Légende

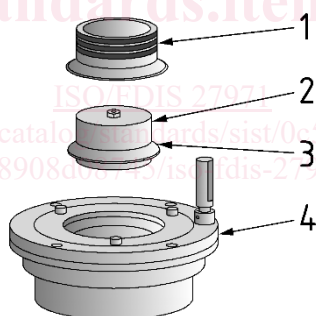
- 1 Cuve de pétrissage
- 2 Buse d'injection d'eau
- 3 Tableau de commande d'Alveolab
- 4 Chambre d'essai de l'alvéographe
- 5 Compartiment de rangement des accessoires
- 6 Récupérateur et humidificateur de pâte
- 7 Chambre de repos
- 8 Réservoir d'eau salée

Figure 2 — Parties pétrin et alvéographe du modèle Alveolab

Tableau 1 — Spécifications et caractéristiques des accessoires nécessaires au déroulement de l'essai

Grandeur	Valeur et tolérance
Fréquence de rotation du fraiseur du pétrin	(60 ± 2) Hz
Hauteur des guides de laminage	$(12,0 \pm 0,1)$ mm
Grand diamètre du rouleau de laminage	$(40,0 \pm 0,1)$ mm
Petit diamètre du rouleau de laminage	$(33,3 \pm 0,1)$ mm
Diamètre intérieur de l'emporte-pièce	$(46,0 \pm 0,5)$ mm
Diamètre de l'orifice dégagé par l'ouverture de la platine mobile (qui détermine le diamètre utile du pâton soumis à l'essai)	$(55,0 \pm 0,1)$ mm
Distance théorique entre les platines fixe et mobile après serrage (égale à l'épaisseur du pâton avant le gonflement)	$(2,67 \pm 0,01)$ mm
Volume d'air insufflé automatiquement pour le décollement du pâton avant le gonflement de la bulle	(18 ± 2) ml
Débit de l'air ^a assurant le gonflement	(96 ± 2) l/h

^a Sur les modèles Alveo Ng et Alveo PC, pour régler le débit du générateur d'air assurant le gonflement de la bulle, mettre en place la buse (Figure 4) afin de créer une perte de charge définie [et d'obtenir une pression correspondant à une hauteur de 92 mmH₂O (12,3 kPa) sur le diagramme du manomètre]. Le débit d'air est réglé avec la perte de charge normalisée pour obtenir une pression correspondant à une hauteur de 60 mmH₂O (8,0 kPa) sur le diagramme du manomètre, soit (96 ± 2) l/h (voir Figures 4a, 4b et 4c). Pour les modèles Alveolab, ce réglage est automatisé, aucune action particulière n'est requise.



Légende

- 1 Bague moletée
- 2 Buse
- 3 Porte-buse
- 4 Platine supérieure

Figure 3 — Système de réglage du débit (pour les modèles Alveo NG ou Alveo PC)

6 Échantillonnage

Il convient que le laboratoire reçoive un échantillon de blé ou de farine réellement représentatif. L'échantillon ne doit être ni endommagé ni modifié lors du transport ou de l'entreposage.

L'échantillonnage ne fait pas partie de la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale. Des méthodes d'échantillonnage recommandées sont données dans l'ISO 24333.

7 Préparation du blé pour la mouture d'essai

7.1 Nettoyage de l'échantillon pour laboratoire

Si nécessaire, nettoyer l'échantillon pour laboratoire à l'aide d'un nettoyeur mécanique (5.1). Veiller à débarrasser l'échantillon des pierres et éléments métalliques dont la présence endommagerait les cylindres en cours de mouture. Un système magnétique peut également être utilisé pour soustraire les particules métalliques.

7.2 Prise d'essai

La prise d'essai doit être représentative de la masse de blé initiale. À l'aide du diviseur (5.2), homogénéiser puis diviser l'échantillon pour laboratoire jusqu'à obtention de la masse nécessaire à la mouture d'essai et à la détermination de la teneur en eau. La masse minimale de blé de la prise d'essai mise en mouture doit être de 800 g.

7.3 Détermination de la teneur en eau du blé

Déterminer la teneur en eau de la prise d'essai comme spécifié dans l'ISO 712, ou à l'aide d'un appareil rapide pour lequel l'erreur par rapport à la valeur de référence ne dépasse pas $\pm 0,4$ g d'eau pour 100 g d'échantillon (voir l'ISO 7700-1 ou l'ISO 15948).

7.4 Préparation du blé

7.4.1 Généralités

La préparation du blé mis en mouture facilite la séparation du son et de l'amande. La teneur en eau à atteindre est de $(16,0 \pm 0,5)$ %.

7.4.2 Blés dont la teneur en eau initiale est comprise entre 13 % et 15 % (humidification en une fois)

À l'aide de la balance (5.3), peser une prise d'essai (800 g minimum) à 1 g près de blé et l'introduire dans le mélangeur.

Ajouter aux grains la quantité d'eau nécessaire (voir Tableau B.1), directement à l'aide de la burette (5.4) ou après pesée avec une précision de 0,5 g.

Immédiatement après l'incorporation de l'eau, refermer le flacon avec le bouchon doté de la vis sans fin pour les blés, le secouer fortement pendant quelques secondes et le placer sur le mélangeur rotatif (5.5).

Maintenir le mouvement rotatif pendant (30 ± 5) min (temps nécessaire pour que l'eau se répartisse uniformément à la surface des grains).

Laisser reposer afin que la durée totale des opérations de mouillage, d'agitation et de repos soit de (24 ± 1) h.

7.4.3 Blés dont la teneur en eau est inférieure à 13 % (humidification en deux fois)

La quantité d'eau nécessaire étant plus importante, l'additionner en deux fois, répartie par moitié, durant le temps de préparation.

Procéder comme décrit en 7.4.2, mais en introduisant uniquement la moitié de la quantité totale d'eau nécessaire (voir Tableau B.1).

Agiter le flacon comme décrit en 7.4.2 et laisser reposer au moins 6 h.

Ajouter ensuite la deuxième moitié de la quantité totale d'eau entre la 6^{ème} heure et la 7^{ème} heure.

Après cette deuxième addition d'eau, agiter une nouvelle fois durant (30 ± 5) min et laisser reposer afin que la durée totale des opérations de mouillage, d'agitation et de repos soit de (24 ± 1) h.

7.4.4 Blés dont la teneur en eau est supérieure à 15 % (séchage préalable puis humidification, comme indiqué ci-avant)

Le blé doit être séché de manière à obtenir une teneur en eau inférieure à 15 %.

Pour ce faire, étaler l'échantillon en couche mince afin de favoriser les échanges entre grains et air. Laisser sécher à l'air libre, dans un endroit sec, pendant au moins 15 h.

Procéder à une nouvelle détermination de la teneur en eau (7.3).

Préparer ensuite le blé comme spécifié en 7.4.2 ou 7.4.3, suivant la nouvelle teneur en eau obtenue.

8 Mouture d'essai

8.1 Généralités

Le moulin d'essai (5.6) doit être utilisé avec les réglages du constructeur. Des masses additionnelles ne doivent pas être utilisées et la tension sur le ressort côté convertissage ne doit pas être modifiée.

La qualité du processus de mouture dépend de plusieurs facteurs :

- a) les conditions d'environnement qui permettent d'obtenir une teneur en eau dans la farine après mouture comprise entre 15,0 % et 15,8 % (il est recommandé de réaliser la mouture dans un local dont la température ambiante se situe entre 18 °C et 23 °C et dont l'humidité relative de l'air est comprise entre 50 % et 75 %) ;
- b) l'état des tamis : la surface blutante doit rester constante, un tamis percé doit être immédiatement remplacé ;
- c) l'état et le réglage des batteurs : l'usure des pales diminue le taux d'extraction ;
- d) le respect des débits : le travail des cylindres et l'efficacité du blutage dépendent étroitement de la régularité du débit d'alimentation. La vitesse de passage des produits dans les bluteries peut être ajustée par l'orientation des pales réglables⁴ sur les batteurs.

⁴ Deux pales réglables au milieu et à l'extrémité du batteur pour le côté broyage, quatre pales à l'extrémité du côté convertissage.

8.2 Mode opératoire pour la mouture

8.2.1 Broyage

Mettre l'appareil en marche.

Régler le débit d'alimentation pour passer dans le moulin la quantité de blé conditionné en (5 ± 1) min.

Verser le blé conditionné (7.4) dans la trémie d'alimentation du moulin et, simultanément, déclencher le chronomètre pour vérifier le temps.

Après le passage des derniers grains de blé, laisser tourner le moulin pendant (180 ± 30) s pour vider complètement le tamis.

Après l'arrêt du moulin, peser séparément, à 0,1 g près (5.3), le son, la semoule et la farine.

Calculer le pourcentage en masse de semoule obtenue par rapport à la masse de blé mis en œuvre, en exprimant le résultat avec une décimale.

8.2.2 Convertissage

Mettre l'appareil en marche.

Régler le débit d'alimentation pour passer en (5 ± 1) min la quantité de semoule produite en 8.2.1.

Verser la semoule dans la trémie d'alimentation et, simultanément, déclencher le chronomètre pour vérifier le temps.

Après le passage des dernières semoules, laisser tourner le moulin pendant (180 ± 30) s pour vider complètement le tamis.

Effectuer un second convertissage si la masse de semoule issue du broyage est supérieure ou égale à 48 %⁵ de la masse de blé conditionné.

Après l'arrêt du moulin, peser séparément, à 0,1 g près (5.3), les remoulages et la farine de convertissage.

S'assurer que le bilan de mouture, *BM* (rapport de la somme des masses des produits de mouture à la masse totale du blé conditionné) est au moins égal à 98 %.

NOTE Un bilan de mouture inférieur à 98 % traduit une usure excessive des batteurs ou un colmatage des tamis, résultant en un résidu de produit à l'intérieur de la bluterie.

8.2.3 Homogénéisation des farines

Introduire les farines de broyage et de convertissage dans le flacon du mélangeur (5.5.3).

Fermer le flacon avec le bouchon muni de la vis sans fin (5.5.2) pour les farines et le placer sur le mélangeur (5.5).

Mélanger pendant (20 ± 2) min.

⁵ Arrondir les valeurs : 47,4 devient 47 et 47,5 devient 48.