

Méthode d'analyse

d'évaluation de la qualité des semences

Référence : M-GEVES/SP/GER/MO/001

Version : 1

Juillet 2021

Analyse de la faculté germinative des espèces
Avena nuda L., *Avena sativa* L., *Avena strigosa*
Schreb., *Hordeum vulgare* L., *Secale cereale* L.,
Triticum aestivum L. (*Triticum aestivum* L. subsp.
aestivum), *Triticum durum* Desf. (*Triticum turgidum* L.
subsp. *durum* (Desf.) van Slageren), X *Triticosecale*
Wittm. (Avoine nue, Avoine, Avoine maigre, Avoine rude,
Orge, Seigle, Froment, Blé tendre, Blé dur, Triticale.)

Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES) – Station Nationale d'Essais de Semences (SNES)

Laboratoire National de Référence dans le domaine de la certification des semences.

Le présent document est, sous sa forme électronique, mis à la disposition des utilisateurs en tant que méthode d'analyse. Ce document est la propriété du GEVES. Toute reproduction, qu'elle soit totale ou partielle, n'est autorisée qu'à la condition expresse que la source soit citée : GEVES, Méthode d'analyse d'évaluation de la qualité des semences, Analyse de la faculté germinative des espèces

Avena nuda L., *Avena sativa* L., *Avena strigosa* Schreb., *Hordeum vulgare* L., *Secale cereale* L.,
Triticum aestivum L. (*Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*), *Triticum durum* Desf. (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum* (Desf.) van Slageren), X *Triticosecale* Wittm. (Avoine nue, Avoine, Avoine maigre, Avoine rude, Orge, Seigle, Froment, Blé tendre, Blé dur, Triticale.)

; M-GEVES/SP/GER/MO/001, 1 ; ©2021

Historique de la méthode

Modification majeure : une modification majeure est une modification qui porte sur le domaine d'application de la méthode, sur un point critique de la méthode et qui peut avoir une influence sur la qualité du résultat dans la mesure où elle modifie les critères de performance de la méthode. Avant de valider une modification majeure, une étape de validation partielle ou totale est nécessaire.

Modification mineure : une modification mineure est une modification qui n'influence pas les critères de performance de la méthode. Il s'agit de modification de type correction mineure, précision, reformulation. Une modification mineure ne nécessite pas de validation.

Tableau récapitulatif

Version	Date	Type de modification	Principales modifications
1	Juillet 2021		Création

Sommaire

1. Introduction	5
1.1. <i>Validation de la méthode</i>	5
1.2. <i>Caractéristiques de performance de la méthode</i>	5
2. Avertissements et précautions de sécurité	6
3. Objet et domaine d'application	7
4. Termes, sigles et définitions	7
5. Principe de la méthode	7
6. Réactifs	8
6.1. <i>Substrat buvard</i>	8
6.2. <i>Eau désionisée</i>	8
7. Matériel	8
7.1. <i>Germeoir</i>	8
7.2. <i>Chambre ou enceinte climatique avec lumière</i>	8
7.3. <i>Matériel de prélèvement et de comptage des semences</i>	8
8. Echantillons	8
8.1. <i>Taille, conditionnement</i>	8
8.2. <i>Conservation</i>	8
8.3. <i>Critères d'acceptation</i>	8
9. Mode opératoire	9
9.1. <i>Mise en place de l'essai dans un buvard humidifié</i>	9
9.2. <i>Incubation de l'essai</i>	9
9.2.1. <i>Pour les lots de report</i>	9
9.2.2. <i>Pour les lots de l'année</i>	9
9.2.3. <i>Lecture des résultats</i>	9
10. Résultats	11
10.1. <i>Interprétation des résultats :</i>	11
10.2. <i>Calcul des résultats :</i>	11
10.3. <i>Tolérances</i>	11
10.4. <i>Expression des résultats</i>	11
10.5. <i>Erreur de comptage</i>	11
10.6. <i>Conditions de reprise de l'essai de germination</i>	11
11. Devenir des reliquats d'échantillon après analyse	12
12. Annexes	13

12.1.	<i>Bibliographie</i>	13
12.2.	<i>Crédits photos</i>	13

1. Introduction

La faculté germinative est un des critères clés évalué dans le cadre de la certification des lots de semences. Elle a pour objet de donner une indication sur le potentiel de germination d'un lot de semences. La faculté germinative obtenue est comparée aux normes en vigueur pour déterminer si un lot peut être certifié ou non.

1.1. Validation de la méthode

Cette méthode a été mise au point et validée au niveau de l'ISTA (International Seed Testing Association).

1.2. Caractéristiques de performance de la méthode

NC

2. Avertissements et précautions de sécurité

S'agissant d'une méthode de laboratoire, il est du ressort de l'utilisateur de la présente méthode d'appliquer cette méthode dans le respect des bonnes pratiques de laboratoires. L'utilisateur est responsable de l'application des règles d'hygiène et de sécurité en conformité avec la réglementation en vigueur.

En particulier il est attiré l'attention sur le travail en condition d'exposition à des semences traitées. L'utilisateur de la présente méthode, conscient des risques associés, s'engage à s'assurer du port d'équipements de protection individuelle et/ou d'utilisation d'équipements de protection collective en fonction des risques associés aux produits de traitement appliqués sur les semences.

A l'issue des essais, il est de la responsabilité de l'utilisateur de la présente méthode de s'assurer de l'élimination des déchets dans le respect des obligations légales a minima et en visant à limiter au maximum l'impact de l'activité sur l'environnement.

Dans le cas où la méthode nécessite l'emploi de matériel, l'utilisation de tout matériel doit être faite dans le respect des prescriptions du fabricant.

3. Objet et domaine d'application

Cette méthode permet de déterminer le potentiel de germination d'un lot de semences de l'espèce considérée. Ce potentiel de germination est exprimé en pourcentage de plantules normales.

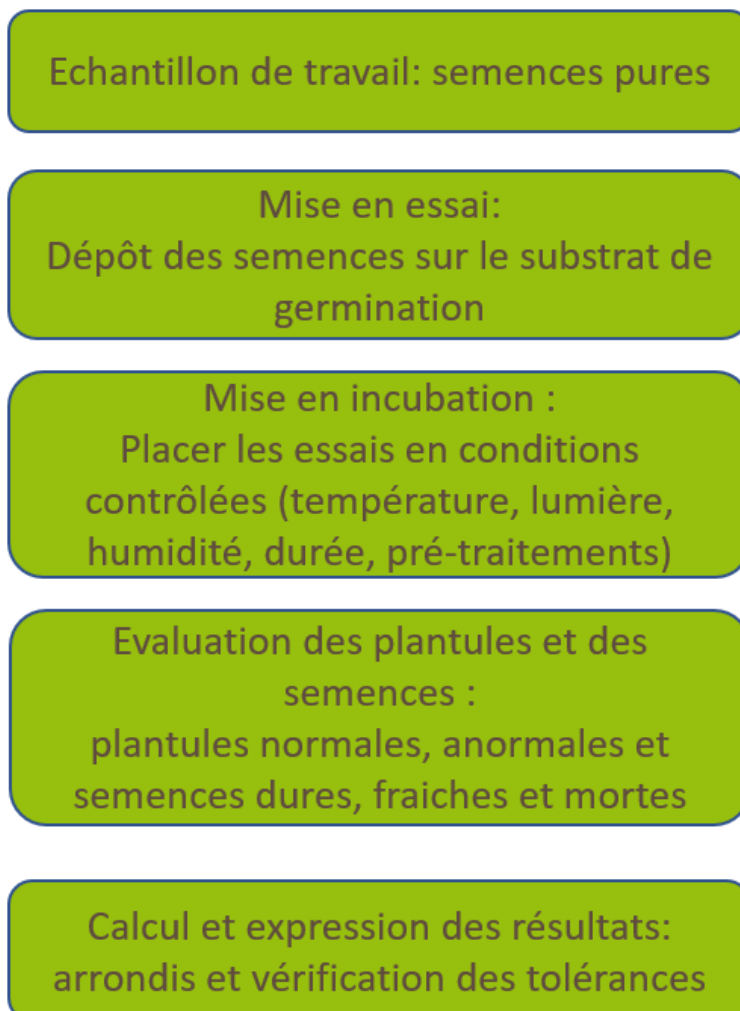
Cette méthode s'applique pour l'espèce de *Avena nuda* L. (Avoine nue), *Avena sativa* L. (Avoine), *Avena strigosa* Schreb., Avoine maigre (Avoine rude), *Hordeum vulgare* L. (Orge), *Secale cereale* L. (Seigle), *Triticum aestivum* L. (*Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*) (Froment (blé) tendre), *Triticum durum* Desf. (*Triticum turgidum* L. subsp. *durum* (Desf.) van Slageren) (Blé dur), X *Triticosecale* Wittm. (Triticale).

4. Termes, sigles et définitions

ISTA : règles internationales pour les essais de semences

5. Principe de la méthode

La méthode peut être décrite de la façon suivante :



6. Réactifs

6.1. Substrat buvard

La composition est constituée : de fibres de cellulose extraites du bois, du coton, du papier crépé cellulosique ou d'autres matière végétales purifiées. (Cf. Règles ISTA, Chap. 5.4.3.1)

6.2. Eau désionisée

Le pH est compris entre 6 et 7.5 (cf Règles ISTA, Chap. 5.4.4.1).

7. Matériel

(Règles ISTA: cf.Chap.5.5 et ISTA Handbook on Seedling Evaluation: section 4 chap.4.1)

7.1. Germeoir

(caisse + couvercle) permettant de contenir les essais en buvard rouleau.

7.2. Chambre ou enceinte climatique avec lumière

Elle est préalablement caractérisée pour l'homogénéité de sa température dans son espace, et possédant des sondes ou thermomètres permettant un suivi quotidien et régulier de la température (cf. ISTA Handbook on Seedling Evaluation A5.6).

7.3. Matériel de prélèvement et de comptage des semences

(par exemple par semoir pneumatique). Les semences ne doivent pas être sélectionnées lors de l'utilisation du semoir pneumatique au risque d'avoir une influence sur le résultat de l'analyse (cf. règles ISTA chap. 5.5.2 et ISTA Handbook on Seedling Evaluation Chap.4.1.2.3).

8. Echantillons

8.1. Taille, conditionnement

Echantillon de travail : échantillons de 1250 semences pures

8.2. Conservation

Les échantillons sont stockés dans un endroit frais et sec (soit autour de 10°C et 50% d'hygrométrie) (cf. Règles ISTA Chap. 2.5.3) avant leur mise en germination.
Les échantillons sont conditionnés en sachet en papier.

8.3. Critères d'acceptation

L'échantillon doit contenir un minimum de 400 semences pures
L'échantillon répond aux exigences énoncées au point 8.1.

9. Mode opératoire

9.1. Mise en place de l'essai dans un buvard humidifié

- Préparer le buvard pour les 2 répétitions de 100 semences ou 4 buvards en rouleau (between paper) pour les 4 répétitions de 50 semences sauf pour le blé dur préparer 4 répétitions de 100 semences ou 8 buvards en rouleau (between paper) pour les 8 répétitions de 50 semences de la façon suivante :
- Humidifier le buvard avec de l'eau (par exemple buvard MACHEREY NAGEL type 651/120 humidifié à 2 fois son poids) (Point de contrôle : Contrôler le buvard pour son absence de toxicité et sa rétention en eau (cf. règles ISTA Chap. 5.4.5, ISTA Handbook on Seedling Evaluation 4.2, A5.3, A5.6) ; puis déposer deux feuilles de buvard humide sur une plaque aux dimensions du buvard (Dimension du buvard : Longueur 58 cm x Largeur 19 cm).
- Réaliser le semis à l'aide de semoirs pneumatique (le semis peut être réalisé par un autre matériel de semis. Ex : planche à trou).
- Rouler le buvard pour obtenir un rouleau suffisamment serré pour le maintien des semences. (Attention à ne pas trop serrer le buvard risquant de provoquer des plantules anormales).

9.2. Incubation de l'essai

9.2.1. Pour les lots de report

- Placer les germoirs (caisse + couvercle) dans une enceinte ou chambre climatisée
- La température doit être de 20°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) constant (cf. Règles ISTA Chap. 5.6.2.3) au niveau des semences pendant toute la durée de l'essai.
- Une photopériode de 8h par 24heures est appliquée pendant toute la durée de l'essai (cf. Règles ISTA Chap. 5.6.2.4)
- La durée de l'essai est de 7 jours. Si au bout de cette durée, les plantules ne sont pas assez développées pour permettre une évaluation correcte, l'essai peut être prolongé de 1 à 7 jours supplémentaires. (Cf. Règles ISTA, Chap. 5.6.4).

9.2.2. Pour les lots de l'année

Levée de la dormance :

- Placer les germoirs (caisse + couvercle) pendant 3 jours dans une enceinte ou chambre climatisée
- La température doit être de 5°C (cf. Règles ISTA Chap. 5.6.2.3) au niveau des semences pendant toute la durée de la levée de dormance.

Croissance :

- Placer les germoirs (caisse + couvercle) dans une enceinte ou chambre climatisée
- La température doit être de 20°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) constant (cf. Règles ISTA Chap. 5.6.2.3) au niveau des semences pendant toute la durée de l'essai.
- Une photopériode de 8h par 24heures est appliquée pendant toute la durée de l'essai (cf. Règles ISTA Chap. 5.6.2.4)
- La durée de l'essai est de 7 jours. Si au bout de cette durée, les plantules ne sont pas assez développées pour permettre une évaluation correcte, l'essai peut être prolongé de 1 à 7 jours supplémentaires. (Cf. Règles ISTA, Chap. 5.6.4).

9.2.3. Lecture des résultats

Au terme de l'essai, une évaluation des plantules et semences non germées est réalisée selon les règles ISTA et le ISTA Handbook on Seedling Evaluation – *section 14 : Type G – Groupe A.1.2.3.3*:

- Définition du groupe A.1.2.3.3
 - o A : Espèces agricoles ou horticoles
 - o 1 : monocotylédone
 - o 2 : germination Hypogée
 - o 3 : pas de développement de la pousse ; l'apex est enfermé dans une gaine (coléoptile).
 - o 3 : plusieurs racines séminales égales.
 - Pour les céréales à paille : au moins une racine séminale bien développée.

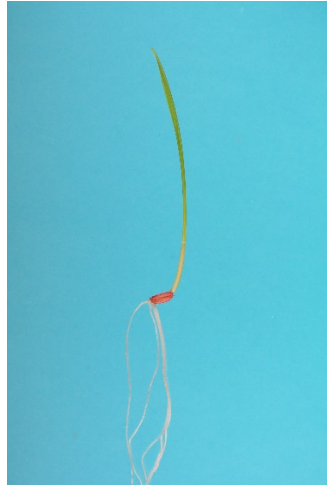


Fig. 1. Plantule normale de céréale

Pour chaque répétition indiquer : le nombre de plantules normales, de plantules anormales, de semences fraîches et de semences mortes.

10. Résultats

Les résultats obtenus à l'aide des 4 sous-répétitions de 50 semences doivent être rapportés en 2 répétitions de 100 semences

L'homogénéité des résultats par répétition est vérifiée à l'aide des tables de tolérance (cf. règles ISTA Chapitre 5, Tableau 5B).

Si les résultats des répétitions ne sont pas homogènes, l'essai de germination doit être repris.

10.1. Interprétation des résultats :

Se référer au cahier de charges du Services Officiel de Contrôle et Certification pour la conformité des lots de semences de céréales à pailles présentés à la certification.

10.2. Calcul des résultats :

Le calcul de la moyenne des 2 répétitions est réalisé pour exprimer en pourcentage (%) :

- Le % de plantules normales, le % de plantules anormales, le % de semences fraîches et le % de semences mortes.
- Les pourcentages de chaque catégorie de plantules et de semences sont arrondis en nombres entiers selon une procédure décrite dans les Règles ISTA Chap. 5.8.2.

10.3. Tolérances

Si l'essai doit être repris, la tolérance entre les essais doit être vérifiée selon les Règles ISTA Chap. 5.8.1 et en se référant aux tableaux suivants :

- Entre deux essais : Tableau 5C
- Entre trois essais : Tableau 5D
- Entre quatre essais : Tableau 5E

10.4. Expression des résultats

Le résultat de l'essai est exprimé en % de plantules normales, en % de plantules anormales, en % de semences fraîches et en % de semences mortes.

10.5. Erreur de comptage

Au cas où le total des % n'est pas strictement égal à 400, si l'erreur est de plus de 5 semences (en plus ou en moins) au cours de l'essai de germination (c'est-à-dire $\pm 1.25\%$ sur un total de 400 semences) l'essai doit être repris sauf sur 400 semences (ne pas appliquer cette règle pour 200 semences).

10.6. Conditions de reprise de l'essai de germination

Plusieurs facteurs peuvent générer une reprise de l'essai de germination. Ces facteurs sont les suivants :

- Problème physiologique ou biologique
- Phytotoxicité
- Interaction avec l'état sanitaire
- Incident technique ou erreurs de comptage ± 5 semences
- Homogénéité entre répétition de l'essai
- Incompatibilité entre essais

11. Devenir des reliquats d'échantillon après analyse

Les échantillons sont stockés au minimum 1 an après la date de l'analyse dans un endroit frais et sec (cf. Règles de l'ISTA Chap. 2.5.3).

12. Annexes

12.1. Bibliographie

- Règles de L'ISTA version 2020.
- ISTA Handbook on Seedling Evaluation (4^{ième} édition)

12.2. Crédits photos

Fig. 1. Plantule normale de céréales : © GEVES – Novembre 2019 Tous droits réservés.