



Effets des modes de conservation sur le maintien de la qualité des semences d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) produites sous pluies au Sénégal

Mamadou NDOYE^{1*}, Aïssatou SAMBOU², Mamadou CISS³, Marième FAYE⁴, Ndèye Maguette DIA⁴, Moustapha GUEYE³

¹ Division des Semences, Laboratoire National d'Analyses des Semences, Dakar (Sénégal) BP 84 Dakar

² Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Thiès (Sénégal)

³ Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Dakar (Sénégal)

⁴ Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture, Thiès (Sénégal)

* Auteur correspondant : Email : mamadoundoye29@gmail.com Tel : (00221) 77 689 44 63

Mots clés : ambiant, froide, réfrigérée, vrac, ISTA, sac

Key words : ambient, cold, refrigerated, bulk, ISTA, bag

Submitted 12/11/2025, Published online on 31st January 2026 in the *Journal of Animal and Plant Sciences (J. Anim. Plant Sci.) ISSN 2071 – 7024*

1 RÉSUMÉ

Le manque d'infrastructures de conservation des semences d'arachide comme les chambres froides constitue un des freins à une production régulière et de qualité. Cette étude visait à évaluer l'effet de quatre modes de conservation (milieu ambiant en vrac et en sac, chambre réfrigérée et froide) sur quatre variétés d'arachide (55-437, Fleur 11, GH 119-20 et 69-101). Les analyses (activité de l'eau, semences bruchées et moisies, faculté germinative, longueur des plantules et indice de vigueur) ont été effectuées au laboratoire national de la Division des Semences selon les règles ISTA et selon la méthode de Picasso. Les résultats ont montré que les milieux ambients en vrac avaient enregistré le plus grand taux des semences bruchées (2,7 ± 0,3% en 2021 et 2,6 ± 0,5% en 2022) et en sac (2,0 ± 0,1% en 2021) après six mois de conservation. Les plus faibles facultés germinatives étaient enregistrées dans les milieux ambients en sac (66 ± 2% en 2021 et 63 ± 4% en 2022) et en vrac (67 ± 3% en 2021 et 64 ± 3% en 2022). Ces taux de semences bruchées et de facultés germinatives enregistrées en milieux ambients en vrac et en sac n'étaient pas conformes aux normes CEDEAO fixées respectivement à 2% maximum et à 70% minimum. En revanche, les chambres froide et réfrigérée avaient permis de maintenir la qualité initiale des semences durant les six (06) mois de conservation. Une protection phytosanitaire efficace et raisonnée des lots de semences stockés en milieu ambiant s'impose pour limiter les dégâts et pertes.

Effect of storage methods on the maintenance of groundnut seed quality

ABSTRACT

The lack of groundnut seed storage facilities such as cold chambers is one of the obstacles to regular, high-quality production. The aim of this study was to evaluate the effect of four storage methods (bulk and bagged ambient medium, refrigerated room and cold room) on four groundnut varieties (55-437, Fleur 11, GH 119-20 et 69-101). The analyses were carried out in the national seed testing laboratory of the Seed Division in accordance with ISTA rules and Picasso method. The results show that the bulk environment (2.7 ± 0.3% in 2021 and 2.6 ± 0.5% in 2022) and the bag environment (2.0 ± 0.1%) recorded the highest rate of bruised seeds after six months of storage. The lowest germination rate was recorded in bagged ambient



media ($66 \pm 2\%$ in 2021 and $63 \pm 4\%$ in 2022) and in bulk ($67 \pm 3\%$ in 2021 and $64 \pm 3\%$ in 2022). These rates of bruised seeds and germinative rate recorded in bulk and bagged environmental media did not comply with ECOWAS standards set at a maximum of 2% and a minimum of 70% respectively. On the other hand, the cold and refrigerated rooms maintained the initial quality of the seeds during the six (06) months of storage. Effective, reasoned phytosanitary protection of seed lots stored in ambient conditions is essential to limit damage and losses.

2 INTRODUCTION

Au Sénégal, la production arachidière a connu un accroissement de plus 70% par rapport à la moyenne des cinq dernières années, cette dynamique résulte des efforts de l'Etat dans la reconstitution du capital semencier (MAER, 2018). L'utilisation de semences certifiées est un des moyens les plus efficaces pour améliorer la productivité agricole. Par ailleurs, les semences certifiées contribuent à plus de 35% du gain de productivité (Mayeux *et al.*, 1997). Le manque de semences de qualité et d'infrastructures de stockage des récoltes constitue des freins à une production régulière et de qualité (Clavel *et al.*, 2013). La disponibilité et l'accessibilité physique et financière aux semences, en quantité et en qualité, constituent les défis majeurs pour l'intensification des filières agricoles (MAER, 2014). Les semences d'arachide sont sensibles au rancissement, à la chaleur, à l'humidité et à divers prédateurs des stocks contre lesquels, la présence d'une coque ne constitue pas une protection suffisante (Schilling *et al.*, 2001). Par ailleurs, les quantités à stocker sont importantes et d'un coût élevé. Sa bonne conservation est donc fondamentale pour obtenir des semences de qualité (Mayeux *et al.*, 1997). Les semences doivent être maintenues à un niveau de conservation approprié, jusqu'à leur période

d'utilisation, qui peut être postérieure de plusieurs mois à la collecte (Thomas, 1983). En effet, il faut donc protéger les lots de semences pendant une durée plus ou moins longue contre les intempéries, les déprédateurs et les parasites (Thomas, 1983 ; Schilling *et al.*, 2001). Or, une bonne conservation des semences rend obligatoire le strict respect des règles, tels que : la qualité des produits stockés, les normes de protection phytosanitaire, les structures appropriées de stockage et de conservation (Thomas, 1983). Dans le contexte du changement climatique global, l'augmentation de la productivité des cultures pour un objectif d'autosuffisance alimentaire se révèle difficile à atteindre (Cruz *et al.*, 2016). L'essentiel des pertes est dû principalement au séchage insuffisant qui favorise le développement des moisissures, et/ou au stockage défectueux qui facilite l'attaque des nuisibles comme les insectes ou les rongeurs. Mais des pertes peuvent aussi se produire, au cours des autres séquences du système post-récolte, c'est-à-dire, la récolte, le séchage au champ, le battage et le nettoyage (Cruz *et al.*, 2016). L'objectif de cette étude est d'étudier les effets des modes de conservation sur la qualité des semences d'arachide.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Site d'étude : Cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire national d'analyse de la qualité des semences de la Division des Semences (DISEM). L'analyse des échantillons a été faite selon les règles de l'ISTA (2021) et selon la méthode de Picasso (1983).

3.2 Matériel végétal : Le matériel végétal utilisé était constitué de quatre variétés d'arachide : 55-437 (type Spanish, 90 jours et 35-

38 g pour 100 graines), Fleur 11 (type Spanish, 90 jours et 50-55 g pour 100 graines), GH 119-20 (type virginia, 110 jours et 85-90 g pour 100 graines) et 69-101 (type virginia, 125 jours et 46-50 g pour 100 graines) (ISRA, 2012). Ces variétés provenaient de quatre localités différentes. Des échantillons de poids de dix (10) kg en gousses, ont été prélevés au niveau des producteurs semenciers et envoyés au laboratoire



3.3 Facteurs étudiés et dispositif expérimental : Les facteurs étudiés étaient les conditions de conservation des semences à quatre modalités (chambre froide, chambre réfrigérée, milieu ambiant en vrac et milieu ambiant en sac) et la variété à quatre modalités (55-437, 69-101, Fleur 11 et GH 119-20). Le dispositif expérimental utilisé était un dispositif en randomisation totale avec un arrangement factoriel. La combinaison des deux facteurs avait permis de définir seize (16) traitements.

Trois (03) répétitions ont été effectuées dans chaque traitement. Les analyses ont été effectuées à la réception des échantillons (T0 mois) pour déterminer la qualité initiale des semences puis à T0 + 2 mois, T0 + 4 mois, et enfin à T0 + 6 mois pour suivre l'évolution de la qualité des semences.

3.4 Conditions expérimentales : Le matériel de conditionnement des semences a été constitué de sacs en polypropylène désinfectés à l'eau de javel avant utilisation. Les modes de conservation des semences ont été au nombre de quatre, à savoir le milieu ambiant en vrac, en milieu ambiant en sac, la chambre froide réglée à la température à 12°C et la chambre réfrigérée à 5°C (Figure 1). Les températures des milieux de conservation des semences (Figure 2) ont été obtenus grâce à des enregistreurs de température de type PT100. Cet équipement est composé d'un enregistreur relié à une sonde. Les températures moyennes ont été enregistrées par intervalle de 24 heures dans tous les milieux pendant toute la période expérimentale. Chaque échantillon global de 10 kg a été analysé pour déterminer sa qualité initiale (T0 mois). Ensuite,

les échantillons globaux de semences ont été répartis en quatre sous-échantillons, correspondant aux milieux de conservation, à l'aide d'un diviseur à riffle. Ils ont été disposés ensuite dans les quatre (04) milieux de conservation pendant toute la durée de conservation des semences, qui s'est étalée sur une période de six (06) mois. Les sous-échantillons ont été analysés pour suivre l'évolution de la qualité des semences tous les deux (02) mois.

3.5 Mesures et observations : L'activité de l'eau (Aw) a été mesurée selon la méthode de Colas *et al.*, 2013 grâce à un HygroPalm Rotronic de type HP23-Aw relié à des capteurs. Les semences bruchées et moisies ont été déterminées selon la méthode de Picasso (1983). La faculté germinative des semences a été déterminée selon les règles de l'ISTA (2021). La longueur des plantules normales a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse de type Electronic Digital caliper.

Les données obtenues pour la longueur des plantules ont été utilisées pour calculer l'indice de vigueur (IV) selon la formule donnée par Abdul-Baki et Anderson (1973).

3.6 Traitement et analyse des données : Les données obtenues ont été saisies sur un tableur Excel et soumises à une analyse de la variance afin de mettre en évidence les effets, significatifs ou non, du facteur étudié. Le test de comparaison des moyennes a été effectué par la méthode de Least Significant Difference (LSD), au seuil de 5%. Ces analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Genstat Discovery, 4^e édition (Buyssse *et al.*, 2007).

4 RÉSULTAT

4.1 Effets des milieux de conservation sur la qualité physique : L'analyse de la variance (Tableau 1) montre que les effets combinés des deux facteurs influençaient fortement ($P<0,001$) fortement l'activité de l'eau des semences. Les effets simples des variétés et des milieux de conservation avaient fortement influencé ($P<0,001$ et $P=0,003$) l'activité de l'eau des semences. En 2021, les plus grandes valeurs ont été enregistrées à quatre mois chez les

variétés GH 119-20 ($0,608 \pm 0,019$), 55-437 ($0,603 \pm 0,021$) et Fleur 11 ($0,603 \pm 0,019$). Entre quatre et six de conservation des semences, l'activité de l'eau était plus élevée dans le milieu ambiant en vrac ($0,671 \pm 0,002$ et $0,636 \pm 0,005$) et le milieu ambiant en sac ($0,677 \pm 0,001$ et $0,627 \pm 0,003$). En 2022, les plus grandes valeurs de l'activité l'eau ont été obtenues chez la variété GH 119-20 ($0,581 \pm 0,005$), Fleur 11 ($0,579 \pm 0,007$) et 69-101 ($0,578$



$\pm 0,006$). En revanche, la chambre froide ($0,599 \pm 0,005$) et le milieu ambiant en sac ($0,593 \pm 0,002$) avaient enregistré les plus grandes valeurs après deux (02) mois de conservation des semences.

4.2 Effets des milieux de conservation sur la qualité sanitaire des semences :

Le Tableau 2 montre que l'interaction entre les variétés et les milieux avait impacté significativement ($P<0,001$ et $P=0,009$) le taux des semences brûchées en 2021. Le taux des semences attaquées par la bruche était significativement affecté par les variétés quelle que soit l'année. De même, l'effet des milieux était statistiquement significatif ($P<0,001$ en 2021) et après six mois ($P=0,003$). En revanche, les milieux n'avaient pas eu d'effet significatif en 2022, après deux et quatre de mois. L'interaction entre les variétés et les milieux n'avait pas d'effet significatif sur le taux des semences brûchées en 2022. Ce taux des semences brûchées était en effet, plus marqué en 2021, chez la variété GH 119-20 ($2,3 \pm 0,4\%$ à quatre mois et $2,5 \pm 0,4\%$ à six mois) et en 2022, chez la Fleur 11 ($2,1 \pm 0,3\%$ à deux mois et $2,2 \pm 0,3\%$ à quatre mois et $2,4 \pm 0,3\%$ à six mois) et chez la GH 119-20 ($2,0 \pm 0,3\%$ et $1,9 \pm 0,3\%$ respectivement à quatre et six mois). Les résultats obtenus révèlent que, le taux des semences attaquées par la bruche était plus élevé dans le milieu ambiant en vrac en 2021 ($1,5 \pm 0,6\%$ à quatre mois et $2,7 \pm 0,3\%$ à six mois) et en 2022 ($1,6 \pm 0,3\%$ à quatre mois et $2,6 \pm 0,5\%$ à six mois) et en fin dans le milieu ambiant en sac en 2021 ($2,0 \pm 0,1\%$ à six mois). La proportion des semences attaquées par les moisissures était statistiquement influencée par les variétés (Tableau 3) quelle que soit l'année. De même, les milieux avaient significativement influencé les semences moisies à deux et quatre mois quelle que soit l'année. Cependant, la proportion des semences moisies n'était pas influencée par les milieux à six mois en 2021 et en 2022. Les plus fortes proportions de semences infestées par les moisissures ont été enregistré en 2021 à deux mois, chez les variétés 55-437 ($1,3 \pm 0,3\%$) et 69-101 ($1,3 \pm 0,3\%$) et en 2022 chez la variété Fleur ($2,9 \pm 0,3\%$ à et $2,4 \pm 0,4\%$ respectivement à deux et quatre mois). Le

milieu ambiant en sac ($1,7 \pm 0,3\%$) et la chambre froide ($1,3 \pm 0,1\%$) avaient donné les plus grandes valeurs en 2021 à deux mois. En revanche, en 2022, la chambre réfrigérée avait permis d'obtenir la plus forte proportion de semences infestées par les moisissures ($2,5 \pm 0,3\%$) à quatre mois.

4.3 Effets des milieux de conservation sur la qualité physiologique des semences:

L'analyse de la variance montre que les effets combinés entre les variétés et les milieux montrent une interaction significative sur la variation de la faculté germinative (Tableau 4). En revanche en 2022, à deux mois, l'interaction entre les variétés et les milieux n'était pas d'effet significatif. La faculté germinative était fortement influencée ($P<0,001$) par les variétés, quelle que soit l'année. L'effet simple des milieux avait influencé significativement ($P<0,001$ en 2021) et ($P=0,002$ et $P=0,037$ en 2022 respectivement à quatre et six mois). En effet, la variété 69-101, avait enregistré la plus faible faculté germinative à six mois ($63 \pm 3\%$ en 2021 et $53 \pm 4\%$ en 2022). La faiblesse de la faculté germinative était d'autant plus marquée à six mois, dans le milieu de stockage en vrac ($66 \pm 2\%$ en 2021 et $63 \pm 4\%$ en 2022), dans le milieu ambiant en sac ($67 \pm 3\%$ en 2021 et $64 \pm 3\%$ en 2022) et dans la chambre froide ($63 \pm 4\%$ en 2022). L'analyse de la variance révèle que l'effet des variétés n'était significatif ($P<0,001$) qu'en 2022 à quatre mois (Tableau 5) sur la longueur des plantules. En revanche, l'effet des milieux de conservation n'avait pas d'effet significatif sur la longueur des plantules seulement qu'en 2021 à six mois. Les effets combinés entre les milieux et les variétés indiquent une interaction significative qu'à quatre mois en 2021 ($P=0,005$) et 2022 ($P=0,017$). A six mois, les plus grandes longueurs des plantules étaient notées chez les variétés 69-101 ($23,6 \pm 0,3$ cm en 2021 et $22,2 \pm 0,5$ cm en 2022) et la Fleur 11 ($23,8 \pm 0,5$ cm en 2021 et $22,2 \pm 0,8$ cm en 2022). A six mois, les plantules les plus longues ont été obtenues dans le milieu ambiant en vrac ($23,8 \pm 0,3\%$ en 2021 et) et en chambre réfrigérée ($23,1 \pm 0,4\%$ en 2022). Le Tableau 6 indique que les effets combinés entre les milieux et les variétés étaient



statistiquement significatifs ($P<0,05$) en 2021 et en 2022 à quatre et six mois. L'indice de vigueur des plantules était fortement influencé ($P<0,001$) par les variétés quelle que soit l'année. En revanche, l'effet simple des milieux n'était pas significatif en 2021 à deux et six mois. Quelle que soit l'année, la variété 69-101 avait enregistré, les plus faibles valeurs à deux mois (1760 ± 36 en 2021 et 1314 ± 99 en 2022), à trois mois (1712 ± 68 en 2021 et 1325 ± 85 en 2022) et

en fin à six mois (1472 ± 65 en 2021 et 1179 ± 93 en 2022). En 2021, les plus faibles indices de vigueur étaient notés dans le milieu ambiant en vrac (1847 ± 44 à deux mois, 1655 ± 43 à quatre mois et 1573 ± 53 à six mois) et dans le milieu ambiant en sac (1544 ± 62 à six mois). De même, en 2022, le milieu ambiant en vrac (1189 ± 125 à quatre mois et 1437 ± 75 à six mois) et le milieu ambiant en sac (1310 ± 77 à six mois), avaient enregistré les plus faibles indices de vigueur.

5 DISCUSSION

5.1 Modes de conservation et état physique des semences : Les résultats obtenus ont montré que l'activité de l'eau des semences était fortement influencée par les milieux de conservation ainsi que les variétés. Dans tous les milieux de conservation des semences, l'activité de l'eau des semences, avait une tendance haussière. Cette situation est due à l'augmentation de l'humidité relative ambiante et à l'humidité créée par la chaleur lors de la respiration des graines (Kumari *et al.*, 2018). En effet, l'activité de l'eau influence les propriétés physicochimiques, l'activité physiologique et le profil métabolique des graines (Anjappa *et al.*, 2011 ; Groot *et al.*, 2022). Selon Liu *et al.* (2022), la température et la durée de stockage affectent de manière significative la structure naturelle des protéines des graines d'arachide. De même, (Ryan, 2003) avait montré que l'activité de l'eau, en eau d'un échantillon, varie en fonction de la température. Ces résultats sont corroborés par les travaux de Colas et Baldet (2012) qui ont rapporté des résultats similaires sur des semences de quatre essences forestières. Toutefois, Sternberg (2007) a révélé que les moisissures se développent en général, à partir de valeurs d'activité de l'eau, supérieures à 0,7 et pour les bactéries, les valeurs minimales observées se situent entre 0,86 et 0,9.

5.2 Modes de conservation et état sanitaire des semences en conservation : L'étude montre que les milieux de conservation avaient un effet significatif sur les dégâts causés par la bruche de l'arachide. Ces dégâts observés étaient plus importants sur les semences stockées en milieu ambiant en vrac et en sac que

celles conservées en chambre froide et en chambre réfrigérée. En effet, l'infestation initiale est très précoce et se produit, au moins dans certains cas, lors du séchage au champ et dans d'autres cas, elle a pour origine de vieux stocks d'arachide bruchées (Thomas, 1983 ; Sembene, 1996). Delobel et Tran (1993) ; Ranga Rao *et al.* (2010) ; Oaya *et al.*, (2012) ont montré qu'on peut jouer sur les facteurs du milieu pour limiter la dynamique de leurs populations et que le développement des bruches ne peut se faire que dans des conditions optimales de température d'environ 27 à 33°C et d'hygrométrie de 30 à 90% . Les travaux de Gueye *et al.* (2011) ont montré que l'infestation de l'arachide par la bruche peut suffire à détruire complètement des stocks destinés à fournir des semences en quatre (04) mois de conservation seulement. Toutefois, les résultats obtenus en milieux ambients ne sont pas conformes à la norme CEDEAO-UEMOA-CILLS de certification des semences d'arachide, fixée à 2% maximum. Les études conduites par Behera *et al.* (2017) ; Harish *et al.*, (2014) ont rapporté qu'après trois et six mois de stockage des semences, les pertes dues à l'infestation par la bruche ont atteint $32,5\%$ et $75,9\%$. Les résultats obtenus ont montré que le taux des semences infestées par les moisissures dépend de l'année de conservation des semences et des variétés d'arachide. En effet, l'infestation des graines par les champignons peut intervenir avant la récolte, dans le sol ou après la récolte, pendant le séchage et le stockage (Martin *et al.*, 1999 ; Degraeve *et al.*, 2016 ; Manizan *et al.*, 2018). En effet, l'humidité de la graine, de l'air et la température sont les principaux facteurs



environnementaux influençant la contamination des graines par les champignons (Martin *et al.*, 1999). De plus, l'arachide est un produit relativement hygroscopique pouvant se réhydrater pendant le stockage, ce qui peut conduire généralement au développement de moisissures du genre *Aspergillus*, largement présentes dans l'inoculum du stock d'arachide (Martin *et al.*, 1999a). Les dégâts occasionnés par les insectes dans la coque peuvent favoriser aussi le développement des moisissures (Gillier et Morvan, 1979 ; Sembène, 1996). Toutefois, après la récolte, il est recommandé de sécher l'arachide jusqu'à un taux d'humidité sûr, inférieure ou égales à 10 % (Rahmianna et Yusnawan, 2007, OMS et FAO, 2012). Ces résultats sont en accord avec la norme CEDEAO-UEMAO-CILSS de certification des semences d'arachide, fixées à 5% maximum. Les travaux de Gachomo *et al.* (2004) ; Wagacha *et al.* (2013) ; Temesgen et Chala *et al.* (2020) ont détecté des espèces de champignons tels que *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus* spp, *Mucor* spp., sur des échantillons d'arachide.

5.3 Modes de conservation et état physiologique des semences : La faculté germinative était influencée par les variétés et des conditions de conservation. Les résultats obtenus en milieux ambiant vrac et en sac sont plus faibles que celles enregistrés dans les chambres froide et réfrigérée. Cette situation s'explique par le fait que le mode de stockage par le froid assure une conservation assez longue des graines tout en maintenant leur faculté germinative (Thomas, 1983 ; Rouzière, 1986 ; Mayeux *et al.*, 1997). De même, une basse température et une humidité relative faible permettent de conserver la viabilité et la vigueur des semences (Rahmawati et Aqil, 2020). La baisse progressive de la faculté germinative des semences stockées en milieu ambiant peut être expliquée par les dégâts comme la perforation et

la détérioration de l'embryon des semences, causés par les parasites (N'gbesso *et al.*, 2009 ; Mukendi *et al.*, 2016). Les faibles variations observées sur la faculté germinative des semences conservées dans la chambre réfrigérée en 2022 sont liées à une instabilité du taux d'humidité des semences (N'gbesso *et al.*, 2009). Par ailleurs, Come et Engelmann (1989) ont montré que la température de conservation et la teneur en eau des semences orthodoxes sont les principaux facteurs de leur longévité. Plus, elles sont déshydratées et plus la température est basse, plus leur viabilité est prolongée. Cependant, après six mois de stockage des semences en milieux ambiant, la faculté germinative est inférieure à la norme CEDEAO-UEMOA-CILLS de certification des semences d'arachide fixée à 70% minimum. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Rana et Biradarpatil (2018) qui ont montré une baisse drastique du pouvoir germinatif des lots de semences d'arachide au bout de six mois. Les résultats ont montré que la longueur et l'indice de vigueur des plantules sont influencés par les milieux de conservation des semences. En effet, les semences avec une faculté germinative plus élevée donnent un indice de vigueur des plantules plus élevé à la fin du stockage (Rana et Biradarpatil, 2018). Cette influence s'explique par une diminution de la vigueur des plantules et de la détérioration des réserves nutritives contenues dans les semences (Rana et Biradarpatil, 2018 ; Ahamed *et al.*, 2021). Par ailleurs, Rana et Biradarpatil (2018) ont montré que le vieillissement des semences entraîne une réduction de la croissance des plantules et par conséquent une baisse de la réserve des semences. Des résultats similaires ont été rapporté par Mohammadi *et al.*, (2011) ; Rana et Biradarpatil (2018) qui ont observé une baisse chez le Soja et l'arachide, de la croissance des plantules et de la mobilisation des réserves de semences avec une détérioration avancée.

6 CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer l'effet des milieux de conservation sur qualité des semences d'arachide. Il ressort de cette étude que les

milieux de stockage et de conservation influencent la qualité des semences et que les variétés ne se comportent pas de la même



manière. Les meilleurs résultats sur les critères de qualités physiques, physiologiques et sanitaires des semences ont été obtenus dans les chambres réfrigérée et froide qui présentent les plus basses températures. Ces deux milieux se sont révélés plus efficaces pour le maintien de la qualité initiale des semences contrairement aux milieux ambients en vrac et en sac. Les résultats obtenus ont révélé une faible variation de l'activité de l'eau des semences pendant toute la durée de stockage et de conservation. Après six mois de stockage et de conservation, les milieux ambients en vrac et en sac, ont enregistré les plus

grands taux des graines brûchées. Cependant, le taux des graines moisies a faiblement varié et cette variation dépend de la contamination initiale des variétés d'arachide. La faculté germinative est fortement influencée par les modes et la durée de conservation et des variétés d'arachide utilisées. Cette influence est plus marquée dans les milieux ambients en vrac et en sac que dans les chambres froide et réfrigérée. La longueur des plantules et l'indice de vigueur varient en fonction des modes de conservation des semences.

7 REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements aux collègues de la Division des Semences, des Directions Régionales du Développement Rural

8 CONTRIBUTION DES AUTEURS

MN a participé à l'élaboration du protocole de recherche, à la collecte des données, à l'analyse statistique et à la rédaction de l'article. MF et NMD ont contribué à la collecte des données au

pour l'obtention des échantillons de semences et de la collecte des données.

9 RÉFÉRENCES

- Abdul-Baki AA, and Anderson JD, 1973. Vigour determination in soybean by multiple criteria. *Crop Science*, 13 : 630-637.
- Bakal H, Arioglu H, 2021. Determination of some agronomic and quality traits of peanut varieties with different pod characteristics at different harvesting times in main crop growing season. *Field Crops*, 26(1) :79-87.
- Behera P, Mohanty A, and Kar DS, 2017. Emergence of adult pest and loss of groundnut pod in storage period. *Indian Journal of Agricultural Research*, 51(03). 292-295. Doi : doi10.18805/ijare.v51i03.7919
- Bockelée-Morvan A, 1973. La multiplication des semences d'arachides en Afrique de l'ouest. *Oléagineux*, 28(2) : 73 – 83.
- Buyssse W, Stern R, Coe R, Matere C, 2007. GenStat Discovery Edition for everyday use. ICRAF Nairobi, Kenya. 117 p.
- Clavel D, Dasylva A, Ndoye O, Mayeux A, 2013. Amélioration de la qualité sanitaire de l'arachide au Sénégal : un challenge pour une opération de recherche-développement participative. *Cahiers Agricultures*, 22(3) :174-181.
- Colas F, Baldet P, Bettez M, 2013. Utilisation de la mesure de l'activité de l'eau pour remplacer l'évaluation rapide de la teneur en eau des semences à l'aide de l'humidimètre Dole 400R au centre de semences forestières de Berthier. Canada-Québec, Direction de la recherche forestière, *Avis technique*, 6. 5 p.
- Cruz JF, Joseph HD, Fleurat-Lessard F, et Troude, F, 2016. La conservation des grains après récolte. Éditions Quae, 229 p.
- Degraeve S, Madege, R.R., Audenaert, K., Kamala, A, Ortiz J, Kimanya M, Tiisekwa B, DE, Meulenaer B, et Haesaert, G, 2016. Impact of local pre-



- harvest management practices in maize on the occurrence of Fusarium species and associated mycotoxins in two agroecosystems in Tanzania. *Food Control*, 59 : 225–233.
- Ellis RH, Hong TD, Roberts RH. and Tao KL, 1990. Low moisture content limits to relations between seed longevity and moisture. *Annals of Botany* 65 : 493 - 504.
- Gillier P, et Morvan B, 1979. La protection des stocks d'arachide contre les insectes. *Oléagineux*, 34(3). 131-136.
- Groot, SPC, Van L, MJ, Kodde J, Hall, RD., De Vos, RCH, and Mumm R, 2022. Analyses of metabolic activity in peanuts under hermetic storage at different relative humidity levels. *Food Chemistry*, 373 : 131020.
- Gueye MT, Seck D, Wathélet JP, Lognay G, 2011. Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 15(1), 183-194.
- Hamasselbe A, Ntoupka M, Sale A, Njiemoun A, 2012. L'analyse des semences d'arachide fermières pour le contrôle de qualité. Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 6(4) : 1687-1694.
- ISRA, 2012. Catalogue officiel des espèces et variétés cultivées au Sénégal. 1ere Edition, Dakar, Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. 212p.
- ISTA, 2021. Règles Internationales pour les Essais de Semences. Zurichstr, 50, 8303 Bassersdorf, Suisse. 298 p.
- Ketring DL, 1992. Physiology of oil seeds. X. Seed quality of peanut genotypes as affected by ambient storage temperature. *Peanut Sci.*, 19 :72-77.
- Khatri N, Pokhrel D, Pandey, BP, Pant, KR, and Bista, M, 2019. Effect of different storage materials on the seed temperature, seed moisture content and germination of wheat under farmer's field condition of Kailali district, Nepal. *Agricultural Science and Technology*, 11(4), 352-355.
- Kumari A, and Shrivastava M, 2018. Effect of Storage Duration on Water Activity of Green Gram Stored in Hermetic and Other Bags. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(07), 733-740.
- Liu Y, Liu, K, and Zhao Y, 2022. Effect of Storage Conditions on the Protein Composition and Structure of Peanuts. *ACS Omega*, 7(25) : 21694-21700.
- Manizan A L, Akaki D, Metayer PI, Montet D, Brabet C, Nevry R K, 2018. Évaluation des pratiques post récoltes favorables à la contamination de l'arachide par les mycotoxines dans trois régions de Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 124 : 12446-12454.
- Martin J, Ba A, Dimanche P, Schilling R, 1999. Comment lutter contre la contamination de l'arachide par les aflatoxines ? Expériences conduites au Sénégal. *Agriculture et développement*, 23 : 58-67.
- Mayeux AH, Dasylva A, Schilling R, 1997. La production semences d'arachide en Afrique de l'Ouest. *Agriculture et développement*, 1(4) : 22-30.
- Mohammadi H, Soltani A, Sadeghipour HR, and Zeinali E, 2011. Effects of seed aging on subsequent seed reserve utilization and seedling growth in soybean. *International Journal of Plant Production*, 5 (1) : 65-70.
- Mukendi KR, Ntanga NR, Kaseba KS, Tshiamala N, Kamukenji AGM, 2016. Dégâts des bruches sur le pouvoir germinatif des graines de quatre variétés de Niébé infesté pendant 60 jours à Ngandajika. *Journal of Applied Biosciences*, 98 : 9323 – 9329.
- N'gbesso F, N'guetta S, Kouame, C, and Foua, K, 2009. Impact de trois méthodes de conservation sur les taux de germination, d'humidité et de parasitage des semences de soja (*Glycine max* L. Merrill). *Agronomie Africaine*, 21(3) : 299 - 308



- Picasso C, 1983. Contrôle de la qualité des semences. *Oléagineux*, 38(2) 142-144.
- Rahmawati and Aqil M, 2020. The effect of temperature and humidity of storage on maize seed quality. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 484, 012116.
- Rahmianna AA, Taufiq A, Yusnawan E, 2007. Effect of harvest timing and postharvest storage conditions on aflatoxin contamination in groundnuts harvested from the Wonogiri regency in Indonesia. *SAT ejournal*, 5 : 1-3
- Rana S, and Biradarpatil NK, 2018. Effect of Storage on Quality Parameters of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Seed Lots. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(12) : 489-498.
- Ranga Rao GV, Rameshwar Rao V and Nigam SN. 2010. Postharvest insect pests of groundnut and their management. Information Bulletin No. 84. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. ISBN 978-92-9066-528-1. Order code IBE 084. 20 p.
- Rao NK, Hanson J, Dulloo ME, Ghosh K, Nowell D et Larinde M, 2006. Manuel de manipulation des semences dans les banques de gènes. Manuels pour les banques de gènes N°8. Bioversity International, Rome-Italie, 181p.
- Sternberg J, 2007. L'activité de l'eau, un facteur de qualité : Mesure de la valeur Aw dans la production pharmaceutique et agroalimentaire n°8 Testo AG, Germany. 2p.
- Temesgen T, & Chala, B, 2020. Isolation and Identification of Fungi from Peanut Samples Sold at Adama City Markets, Oromia Regional State, Ethiopia. *Int. J. Sci. Res. Biological Sciences*, 7(3) : 79-84.
- Thomas P, 1983. Conditionnement et conservation des d'arachide. *Oléagineux*, 38(2) : 131-139.
- Wagacha JM, Mutegi C, Karanja L, Kimani J, and Christie, ME, 2013. Fungal species isolated from in major Kenyan markets : Emphasis on Aspergillus section Flavi. *Crop Protection*, 52 : 1-9.



Figure 1 : Méthodes stockage et de conservation des semences

a : Chambre réfrigérée à 5°C, b : Chambre froide à 10°C, c : Milieu ambiant en sac, d : Milieu ambiant en vrac

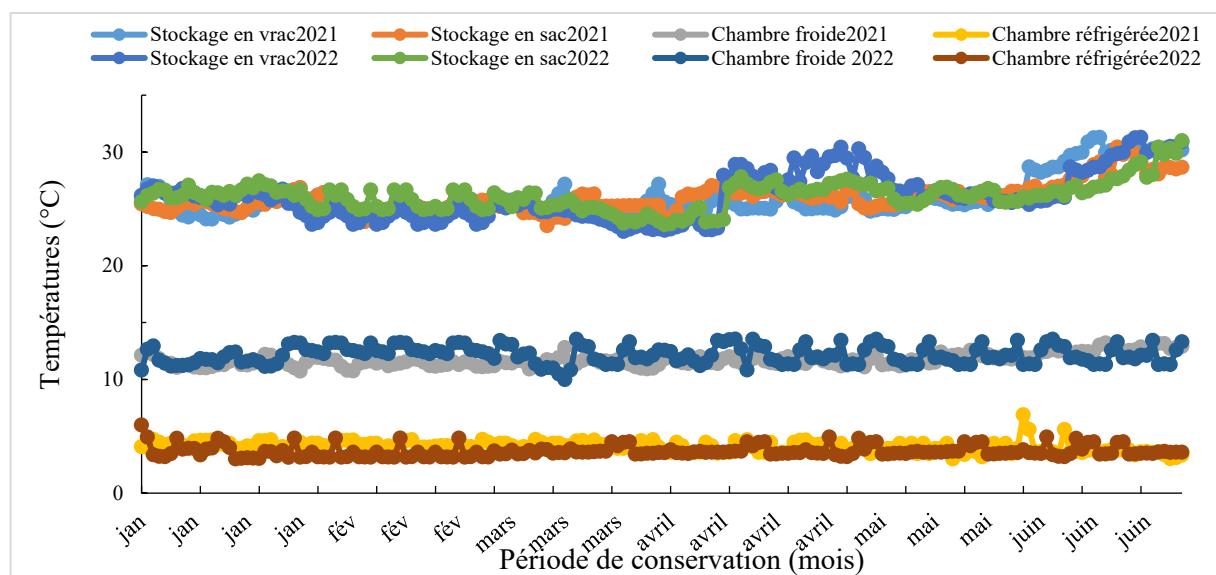


Figure 2 : Evolution des températures des milieux de conservation durant la période d'étude

**Tableau 1:** Evolution de l'activité de l'eau en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Activité de l'eau des semences | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variétés (V) | | | | | | | | | |
| 55-437 | 0,461 ± 0,000 ^b | 0,544 ± 0,004 ^c | 0,603 ± 0,021 ^b | 0,567 ± 0,020 ^b | 0,402 ± 0,001 ^b | 0,564 ± 0,011 ^b | 0,511 ± 0,008 ^a | 0,539 ± 0,008 ^a | |
| 69-101 | 0,486 ± 0,000 ^a | 0,565 ± 0,006 ^a | 0,603 ± 0,019 ^b | 0,583 ± 0,019 ^a | 0,378 ± 0,002 ^c | 0,578 ± 0,006 ^a | 0,503 ± 0,008 ^b | 0,540 ± 0,016 ^a | |
| Fleur 11 | 0,457 ± 0,000 ^c | 0,565 ± 0,003 ^a | 0,595 ± 0,020 ^c | 0,564 ± 0,020 ^b | 0,551 ± 0,004 ^a | 0,579 ± 0,007 ^a | 0,477 ± 0,007 ^d | 0,521 ± 0,011 ^b | |
| GH 119-20 | 0,455 ± 0,000 ^d | 0,558 ± 0,004 ^b | 0,608 ± 0,019 ^a | 0,570 ± 0,017 ^b | 0,366 ± 0,005 ^d | 0,581 ± 0,005 ^a | 0,487 ± 0,006 ^c | 0,525 ± 0,006 ^b | |
| Milieux (M) | | | | | | | | | |
| Chambre froide (12°C) | 0,464 ± 0,003 | 0,564 ± 0,002 ^a | 0,498 ± 0,002 ^d | 0,455 ± 0,004 ^d | 0,424 ± 0,020 | 0,599 ± 0,005 ^a | 0,524 ± 0,005 ^a | 0,538 ± 0,005 ^b | |
| Chambre réfrigérée (5°C) | 0,464 ± 0,003 | 0,547 ± 0,004 ^c | 0,562 ± 0,003 ^c | 0,565 ± 0,005 ^c | 0,424 ± 0,020 | 0,541 ± 0,008 ^c | 0,501 ± 0,007 ^b | 0,491 ± 0,004 ^d | |
| Milieu ambiant en vrac | 0,464 ± 0,003 | 0,563 ± 0,007 ^a | 0,671 ± 0,002 ^b | 0,636 ± 0,005 ^a | 0,424 ± 0,020 | 0,568 ± 0,002 ^b | 0,499 ± 0,002 ^b | 0,587 ± 0,009 ^a | |
| Milieu ambiant en sac | 0,464 ± 0,003 | 0,558 ± 0,003 ^b | 0,677 ± 0,001 ^a | 0,627 ± 0,003 ^b | 0,424 ± 0,020 | 0,593 ± 0,002 ^a | 0,454 ± 0,003 ^c | 0,509 ± 0,004 ^c | |
| Moyenne ± écart type (n=3) | 0,464 ± 0,001 | 0,558 ± 0,004 | 0,602 ± 0,002 | 0,571 ± 0,010 | 0,424 ± 0,015 | 0,575 ± 0,014 | 0,494 ± 0,008 | 0,531 ± 0,012 | |
| Coefficient de variation | 0,1 | 0,8 | 0,3 | 1,7 | 3,6 | 2,4 | 1,6 | 2,2 | |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | | |
| V | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,003* | < 0,001*** | < 0,001*** | |
| M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | |
| V * M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | |
| PPDS (5%) | | | | | | | | | |
| V | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,007 | 0,011 | 0,010 | 0,006 | 0,008 | |
| M | - | 0,003 | 0,002 | 0,007 | - | 0,010 | 0,006 | 0,008 | |
| V * M | - | 0,006 | 0,003 | 0,014 | - | 0,020 | 0,012 | 0,017 | |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type (n = 3 répétitions en 2021 et en 2022), ns=déférence non significative au seuil de de 5%, *** = différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.

**Tableau 2 :** Evolution du taux de bruchage des semences en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Semences bruchées (%) | | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variétés (V) | | | | | | | | |
| 55-437 | 0,5 ± 0,2 b | 0,2 ± 0,0 c | 0,4 ± 0,1 c | 1,2 ± 0,2 c | 1,8 ± 0,0 a | 1,3 ± 0,1 b | 1,2 ± 0,2 b | 2,0 ± 0,4 a |
| 69-101 | 1,1 ± 0,2 a | 1,0 ± 0,2 a | 1,3 ± 0,1 b | 1,9 ± 0,2 b | 0,3 ± 0,0 b | 0,2 ± 0,1 c | 0,3 ± 0,1 c | 0,2 ± 0,1 b |
| Fleur 11 | 0,5 ± 0,1 b | 0,4 ± 0,1 b | 0,5 ± 0,1 c | 1,5 ± 0,3 bc | 1,7 ± 0,2 a | 2,1 ± 0,3 a | 2,2 ± 0,3 a | 2,4 ± 0,3 a |
| GH 119-20 | 1,2 ± 0,0 a | 1,1 ± 0,2 a | 2,3 ± 0,4 a | 2,5 ± 0,4 a | 1,0 ± 0,1 b | 1,5 ± 0,3 ab | 2,0 ± 0,3 a | 1,9 ± 0,3 a |
| Milieux (M) | | | | | | | | |
| Chambre froide | 0,8 ± 0,2 | 0,8 ± 0,2 b | 0,9 ± 0,2 b | 1,2 ± 0,2 c | 1,2 ± 0,2 | 1,0 ± 0,2 b | 1,6 ± 0,3 | 1,3 ± 0,4 b |
| Chambre réfrigérée | 0,8 ± 0,2 | 0,4 ± 0,1 c | 0,9 ± 0,1 b | 1,2 ± 0,2 c | 1,2 ± 0,2 | 1,7 ± 0,4 a | 1,1 ± 0,3 | 1,3 ± 0,3 b |
| Milieu ambiant en vrac | 0,9 ± 0,2 | 1,0 ± 0,2 a | 1,5 ± 0,6 a | 2,7 ± 0,3 a | 1,2 ± 0,2 | 1,3 ± 0,3 ab | 1,6 ± 0,3 | 2,6 ± 0,5 a |
| Milieu ambiant en sac | 0,8 ± 0,2 | 0,5 ± 0,1 c | 1,1 ± 0,2 b | 2,0 ± 0,1 b | 1,2 ± 0,2 | 1,2 ± 0,2 ab | 1,4 ± 0,3 | 1,3 ± 0,3 a |
| Moyenne ± écart type (n=3) | 0,8 ± 0,5 | 0,7 ± 0,2 | 1,1 ± 0,4 | 1,8 ± 0,6 | 1,2 ± 0,5 | 1,3 ± 0,7 | 1,4 ± 0,8 | 1,6 ± 0,9 |
| Coefficient de variation (%) | 55,1 | 32,8 | 32,9 | 32,5 | 43,2 | 54,0 | 52,9 | 54,2 |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | |
| V | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** |
| M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 1,000 ns | 0,152 ns | 0,202 ns | 0,003 * |
| V * M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,009 * | 1,000 ns | 0,433 ns | 0,237 ns | 0,171 ns |
| PPDS (5%) | | | | | | | | |
| V | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,7 |
| M | - | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | - | - | 0,7 |
| V * M | - | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 0,9 | - | - | - |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type ($n = 3$ répétitions en 2021 et en 2022), ns=déférence non significative au seuil de 5%, *** = différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.

**Tableau 3** : Evolution du taux de semences moisies en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Semences moisies (%) | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variétés (V) | | | | | | | | |
| 55-437 | 3,3 ± 0,2 ^a | 1,3 ± 0,3 ^a | 0,8 ± 0,1 ^a | 0,7 ± 0,1 ^{ab} | 1,7 ± 0,1 ^a | 1,5 ± 0,3 ^{bc} | 1,3 ± 0,3 ^{bc} | 1,3 ± 0,2 ^{ab} |
| 69-101 | 1,2 ± 0,1 ^c | 1,3 ± 0,3 ^a | 1,0 ± 0,2 ^a | 0,6 ± 0,1 ^b | 0,4 ± 0,0 ^c | 0,9 ± 0,2 ^c | 1,1 ± 0,3 ^c | 0,7 ± 0,2 ^b |
| Fleur 11 | 0,5 ± 0,1 ^d | 0,7 ± 0,1 ^b | 0,6 ± 0,1 ^b | 0,6 ± 0,1 ^b | 1,4 ± 0,1 ^b | 2,9 ± 0,3 ^a | 2,4 ± 0,4 ^a | 1,9 ± 0,4 ^a |
| GH 119-20 | 2,5 ± 0,1 ^b | 1,0 ± 0,1 ^a | 0,8 ± 0,1 ^a | 0,9 ± 0,1 ^a | 1,4 ± 0,0 ^b | 2,0 ± 0,3 ^b | 1,9 ± 0,2 ^{ab} | 1,7 ± 0,3 ^a |
| Milieux (M) | | | | | | | | |
| Chambre froide | 1,9 ± 0,4 | 1,3 ± 0,1 ^b | 0,5 ± 0,1 ^b | 0,9 ± 0,1 | 1,2 ± 0,2 | 1,9 ± 0,4 ^{ab} | 1,5 ± 0,3 ^b | 1,5 ± 0,3 |
| Chambre réfrigérée | 1,9 ± 0,4 | 0,6 ± 0,1 ^c | 0,6 ± 0,1 ^b | 0,6 ± 0,1 | 1,2 ± 0,2 | 1,9 ± 0,2 ^{ab} | 2,5 ± 0,3 ^a | 1,1 ± 0,2 |
| Milieu ambiant en vrac | 1,9 ± 0,4 | 0,7 ± 0,1 ^c | 1,2 ± 0,1 ^a | 0,8 ± 0,1 | 1,2 ± 0,2 | 2,2 ± 0,4 ^a | 1,8 ± 0,4 ^{ab} | 1,2 ± 0,3 |
| Milieu ambiant en sac | 1,9 ± 0,4 | 1,7 ± 0,3 ^a | 1,0 ± 0,2 ^a | 0,7 ± 0,1 | 1,2 ± 0,2 | 1,2 ± 0,3 ^b | 1,0 ± 0,2 ^b | 1,8 ± 0,3 |
| Moyenne ± écart type (n=3) | 1,9 ± 0,4 | 1,1 ± 0,4 | 0,8 ± 0,3 | 0,7 ± 0,3 | 1,2 ± 0,3 | 1,8 ± 0,8 | 1,7 ± 1,0 | 1,4 ± |
| Coefficient de variation (%) | 22,3 | 32,8 | 33,8 | 39,7 | 24,2 | 46,9 | 57,4 | 62,2 |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | |
| V | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,002 * | 0,050 * | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,008 * | 0,011 * |
| M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,100 ns | 1,000 ns | 0,042 * | 0,005 * | 0,155 ns |
| V * M | 1,000 ns | < 0,001*** | 0,004 * | 0,022 * | 1,000 ns | 0,102 ns | 0,506 ns | 0,448 ns |
| PPDS (5%) | | | | | | | | |
| V | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,7 |
| M | - | 0,3 | 0,2 | - | - | 0,7 | 0,8 | - |
| V * M | - | 0,6 | 0,5 | 0,5 | - | - | - | - |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type (n = 3 répétitions en 2021 et en 2022), ns=déférence non significative au seuil de 5%, *** = différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.

**Tableau 4 :** Evolution de la faculté germinative en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Faculté germinative (%) | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variété (V) | | | | | | | | |
| 55-437 | 98 ± 0 ^a | 86 ± 2 ^b | 83 ± 2 ^b | 78 ± 3 ^a | 85 ± 1 ^a | 75 ± 3 ^a | 78 ± 2 ^a | 70 ± 4 ^a |
| 69-101 | 97 ± 0 ^b | 74 ± 1 ^b | 73 ± 1 ^c | 63 ± 3 ^b | 82 ± 1 ^a | 55 ± 3 ^c | 60 ± 3 ^{bc} | 53 ± 4 ^b |
| Fleur 11 | 97 ± 0 ^b | 87 ± 1 ^a | 87 ± 2 ^a | 79 ± 2 ^a | 68 ± 2 ^c | 72 ± 2 ^{ab} | 68 ± 3 ^b | 71 ± 3 ^a |
| GH 119-20 | 97 ± 0 ^b | 86 ± 1 ^a | 83 ± 2 ^b | 79 ± 2 ^a | 76 ± 1 ^b | 65 ± 3 ^b | 57 ± 5 ^c | 68 ± 3 ^a |
| Milieux (M) | | | | | | | | |
| Chambre froide | 97 ± 0 | 85 ± 2 ^a | 84 ± 2 ^a | 84 ± 2 ^a | 78 ± 2 | 67 ± 3 | 68 ± 4 ^a | 72 ± 4 ^a |
| Chambre réfrigérée | 97 ± 0 | 86 ± 2 ^a | 86 ± 2 ^a | 82 ± 2 ^b | 78 ± 2 | 66 ± 3 | 73 ± 2 ^a | 63 ± 4 ^b |
| Milieu ambiant en vrac | 97 ± 0 | 77 ± 1 ^b | 77 ± 1 ^b | 66 ± 2 ^c | 78 ± 2 | 64 ± 4 | 57 ± 5 ^b | 63 ± 4 ^b |
| Milieu ambiant en sac | 97 ± 0 | 86 ± 2 ^a | 78 ± 2 ^b | 67 ± 3 ^c | 78 ± 2 | 70 ± 3 | 66 ± 4 ^a | 64 ± 3 ^b |
| Moyenne ± Ecart type (n=4) | 97 ± 1 | 83 ± 3 | 81 ± 5 | 75 ± 4 | 78 ± 7 | 67 ± 11 | 66 ± 11 | 65 ± 11 |
| Coefficient de variation (%) | 0,9 | 3,2 | 5,6 | 5,2 | 8,6 | 16,7 | 16,8 | 16,3 |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | |
| V | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** |
| M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 1,000 ns | 0,615ns | 0,002 * | 0,037 * |
| V * M | 1,000 ns | < 0,001*** | 0,026 * | < 0,001*** | 1,000 ns | 0,550ns | 0,011 * | < 0,001*** |
| PPDS (5%) | | | | | | | | |
| V | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 8 | 8 | 8 |
| M | - | 2 | 2 | 3 | - | - | 8 | 8 |
| V * M | - | 4 | 7 | 6 | - | - | 16 | 15 |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type (n = 4 répétitions en 2021 et en 2022), ns=déférence non significative au seuil de 5%, *** = différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.

**Tableau 5** : Evolution de la longueur des plantules en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Longueur des plantules (cm) | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variété (V) | | | | | | | | | |
| 55-437 | 22,7 ± 0,1 | 23,8 ± 0,6 | 22,3 ± 0,6 | 23,2 ± 0,3 | 21,4 ± 0,1 | 24,1 ± 0,7 | 22,0 ± 0,6 ^a | 21,7 ± 0,7 | |
| 69-101 | 22,8 ± 0,2 | 23,9 ± 0,4 | 23,4 ± 0,7 | 23,6 ± 0,3 | 21,4 ± 0,1 | 23,6 ± 0,6 | 22,1 ± 0,7 ^a | 22,2 ± 0,5 | |
| Fleur 11 | 23,4 ± 0,5 | 24,8 ± 0,4 | 23,8 ± 0,5 | 23,6 ± 0,3 | 22,5 ± 0,6 | 24,4 ± 0,8 | 22,4 ± 1,0 ^a | 22,2 ± 0,8 | |
| GH 119-20 | 23,3 ± 0,3 | 23,6 ± 0,5 | 23,0 ± 0,5 | 23,1 ± 0,2 | 22,5 ± 0,2 | 23,3 ± 0,5 | 19,4 ± 0,7 ^b | 21,9 ± 0,4 | |
| Milieux (M) | | | | | | | | | |
| Chambre froide | 23,1 ± 0,3 | 22,6 ± 0,4 ^c | 23,4 ± 0,4 ^b | 23,4 ± 0,3 | 21,9 ± 0,4 | 23,0 ± 0,4 ^b | 20,0 ± 0,5 ^b | 21,4 ± 0,7 ^{bc} | |
| Chambre réfrigérée | 23,1 ± 0,3 | 24,2 ± 0,4 ^{ab} | 24,9 ± 0,7 ^a | 23,0 ± 0,2 | 21,9 ± 0,4 | 25,7 ± 0,7 ^a | 23,5 ± 0,5 ^a | 23,1 ± 0,4 ^a | |
| Milieu ambiant en vrac | 23,1 ± 0,3 | 24,0 ± 0,5 ^b | 21,4 ± 0,4 ^c | 23,8 ± 0,3 | 21,9 ± 0,4 | 23,5 ± 0,7 ^b | 24,2 ± 0,6 ^a | 20,9 ± 0,5 ^c | |
| Milieu ambiant en sac | 23,1 ± 0,3 | 25,2 ± 0,3 ^a | 22,7 ± 0,4 ^b | 23,1 ± 0,3 | 21,9 ± 0,4 | 23,1 ± 0,5 ^b | 18,2 ± 0,4 ^c | 22,6 ± 0,7 ^{ab} | |
| Moyenne ± Ecart type (n=4) | 23,1 ± 1,4 | 24,0 ± 1,7 | 23,1 ± 1,7 | 23,3 ± 1,2 | 21,9 ± 1,5 | 23,0 ± 2,2 | 20,0 ± 1,5 | 21,4 ± 2,3 | |
| Coefficient de variation (%) | 6,2 | 7,0 | 7,2 | 5,0 | 6,9 | 9,4 | 6,7 | 10,6 | |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | | |
| V | 0,411 ns | 0,240 ns | 0,100 ns | 0,521 ns | 0,056 ns | 0,545 ns | < 0,001 *** | 0,900 ns | |
| M | 1,000 ns | < 0,001 *** | < 0,001 *** | 0,230 ns | 1,000 ns | 0,004 * | < 0,001 *** | 0,033 * | |
| V * M | 1,000 ns | 0,804 ns | 0,005 * | 0,932 ns | 1,000 ns | 0,136 ns | 0,017 * | 0,265 ns | |
| PPDS (5%) | | | | | | | | | |
| V | - | - | - | - | - | - | 1,0 | - | |
| M | - | 1,2 | 1,2 | - | - | 1,6 | 1,0 | 1,7 | |
| V * M | - | - | 2,4 | - | - | - | 2,1 | - | |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type (n = 4 répétitions en 2021 et en 2022), ns=déférence non significative au seuil de 5%, ***=différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.

**Tableau 6:** Evolution de l'indice de vigueur des plantules en fonction des variétés et des milieux de conservation

| Source de variation | Indice de vigueur | | | | | | | |
|---|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | 2021 | | | | 2022 | | | |
| | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois | 0 mois | 2 mois | 4 mois | 6 mois |
| Variété d'arachide (V) | | | | | | | | |
| 55-437 | 2230 ± 12 | 2052 ± 69 ^a | 1855 ± 73 ^b | 1813 ± 73 ^a | 1821 ± 26 ^a | 1790 ± 74 ^a | 1658 ± 67 ^a | 1500 ± 75 ^a |
| 69-101 | 2211 ± 15 | 1760 ± 36 ^b | 1712 ± 68 ^c | 1472 ± 65 ^b | 1754 ± 27 ^{ab} | 1314 ± 99 ^c | 1325 ± 85 ^b | 1179 ± 93 ^b |
| Fleur 11 | 2264 ± 54 | 2147 ± 47 ^a | 2072 ± 64 ^a | 1857 ± 61 ^a | 1524 ± 60 ^c | 1742 ± 56 ^{ab} | 1521 ± 90 ^a | 1551 ± 82 ^a |
| GH 119-20 | 2260 ± 26 | 2037 ± 51 ^a | 1906 ± 73 ^b | 1830 ± 51 ^a | 1706 ± 20 ^b | 1534 ± 74 ^b | 1090 ± 98 ^c | 1491 ± 67 ^a |
| Milieux de conservation (M) | | | | | | | | |
| Chambre froide | 2242 ± 32 | 1914 ± 59 ^b | 1967 ± 67 ^b | 1970 ± 55 ^a | 1700 ± 48 | 1554 ± 76 | 1306 ± 90 ^{bc} | 1532 ± 87 |
| Chambre réfrigérée | 2242 ± 32 | 2080 ± 62 ^a | 2138 ± 61 ^a | 1886 ± 58 ^b | 1700 ± 48 | 1692 ± 80 | 1704 ± 56 ^a | 1442 ± 102 |
| Milieu ambiant en vrac | 2242 ± 32 | 1847 ± 44 ^b | 1655 ± 43 ^c | 1573 ± 53 ^c | 1700 ± 48 | 1608 ± 102 | 1189 ± 125 ^b | 1437 ± 75 |
| Milieu ambiant en sac | 2242 ± 32 | 2156 ± 57 ^a | 1787 ± 70 ^c | 1544 ± 62 ^c | 1700 ± 48 | 1526 ± 99 | 1396 ± 69 ^c | 1310 ± 77 |
| Moyenne ± écart type (n=4) | 2242 ± 141 | 1999 ± 157 | 1887 ± 188 | 1743 ± 138 | 1700 ± 164 | 1554 ± 300 | 1399 ± 246 | 1532 ± 287 |
| Coefficient de variation (%) | 6,3 | 7,8 | 10,0 | 7,9 | 9,6 | 18,8 | 17,6 | 20,1 |
| Probabilité et signification du test | | | | | | | | |
| V | 0,674 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 0,002** |
| M | 1,000 ns | < 0,001*** | < 0,001*** | < 0,001*** | 1,000 ns | 0,431 ns | < 0,001 *** | 0,198 ns |
| V * M | 1,000 ns | 0,046* | 0,015* | 0,002 ** | 1,000 ns | 0,195 ns | 0,004* | 0,028* |
| PPDS (5%) | | | | | | | | |
| V | - | 111 | 134 | 98 | 117 | 214 | 175 | 204 |
| M | - | 111 | 134 | 98 | - | - | 175 | - |
| V * M | - | 223 | 267 | 196 | - | - | 350 | 408 |

Dans chaque colonne, les valeurs représentent la moyenne et l'écart type ($n = 4$ répétitions en 2021 et en 2022, ns=déférence non significative au seuil de 5%, ***=différence significative au seuil de 0,1% et * = différence significative au seuil de 5%. Sur la colonne, les moyennes ayant en exposant les lettres identiques sont statistiquement équivalentes au seuil de probabilité de 5% selon le test LSD.