

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION**

SECRETARIAT GENERAL

**AGENCE NATIONALE DE
BIOSECURITE**

DIRECTION GENERALE

**COMITE SCIENTIFIQUE NATIONAL
DE BIOSÉCURITÉ**



BURKINA FASO

*La Patrie ou la Mort, nous
Vaincrons*

**RESUMÉ DE L'EVALUATION DE LA DEMANDE
D'AUTORISATION POUR LA DISSEMINATION
DANS L'ENVIRONNEMENT OU POUR LA MISE
SUR LE MARCHÉ D'UN ORGANISME
GENETIQUEMENT MODIFIE SOUMISE PAR
L'INERA**

Juin 2023

I. Information générale

Notifiant	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)
Titre de la demande	Niébé résistant à la foreuse de gousses, <i>Maruca vitrata</i> : évènement 709A
Objectif principal	Le but de la libération ou dissémination de l'OGM dans l'environnement est de vérifier son efficacité à lutter contre la foreuse de gousses, <i>M. vitrata</i> en milieu réel (non confiné)

II. Information sur l'organisme génétiquement modifié

Organisme génétiquement modifié	Niébé résistant à la foreuse de gousses, <i>Maruca vitrata</i> ayant le gène Cry1Ab provenant de l'évènement 709A (IT97KT/709A) : NAFI T
Organisme parental	Cultivar de niébé IT86D-1010
Organisme apparenté	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. <i>Dolichos unguiculatus</i> , <i>V. unguiculata</i> subsp. <i>unguiculata</i> var. <i>unguiculata</i> , <i>V. unguiculata</i> subsp. <i>unguiculata</i> var. <i>spontanea</i>
Méthode de modification	Transformation par agrobacterium
Vecteur	Plasmide binaire MB4 (pMB4)
Gènes introduits (inserts)	- Cry1Ab (1869 bp) - Néomycine phosphotransférase II (NPTII) (138 bp)
Fonction / Phénotype	- Confère une résistance à la foreuse des gousses de niébé, <i>M. vitrata</i> - Le gène NPTII fonctionne comme un marqueur de sélection
Caractères phénotypiques nouveaux de l'organisme GM	- Expression de la protéine Cry1Ab, résistance à la foreuse de gousse et autres lépidoptères - Expression de la néomycine phosphotransférase II, résistance aux antibiotiques Kanamycine

III. Matrix des hypothèses des risques

Risque	Domage	Risque estimé (Probabilité x Conséquence)	Risk management	Éléments justificatifs
1. Toxicité du niébé Bt sur des organismes non-cibles (ONC), hommes et animaux	Mort des organismes non-cibles	Faible	Poursuivre le monitoring des organismes non-cibles lors de la dissémination contrôlée	D'après les résultats des analyses bioinformatiques, l'absence de similarité de séquence potentiellement significative entre la protéine Cry1Ab et les protéines connues et putatives d'allergène et toxique indique que ce n'est pas un allergène connu et qu'il est peu probable qu'il ait une réaction croisée avec des allergènes et toxines connus (MacKenzie, 2018).
2. Transfert des gènes Cry1Ab et nptII vers les ONC	Perturbations des communautés biotiques (pollinisateurs bactéries symbiotiques)	Négligeable		Le chemin causal comprend plusieurs étapes improbables tel le passage des gènes vers les bactéries symbiotiques ou la présence de récepteurs des protéines chez les bactéries. Il en résulte que le risque global est très peu probable.
3. Caractère invasive ou persistant du niébé Bt	Perturbations des communautés biotiques et réduction des services écosystémiques	Négligeable		Les comparaisons sur le terrain entre le niébé 709A et son homologue non transgénique quasi-isogénique sur plusieurs sites et années n'ont pas identifié de différences significatives dans la croissance et la morphologie des plantes, les caractéristiques de la biologie de la reproduction, la formation des graines ou la déhiscence des gousses, qui indiqueraient un changement involontaire dans le caractère adventice ou envahissant des cultivars de niébé conventionnels (Aboudramane et al., 2018 ; Bationo et al., 2021)

4. Développement de la résistance chez <i>M. vitrata</i>	Effets néfastes plus importants de <i>Maruca vitrata</i>	Négligeable pour sub-létale et Faible pour létale		Les semences déployées contiennent des doses létales comme le témoigne les études réalisées en milieu confiné au Burkina, Ghana et Nigéria ont démontré une efficacité dans le contrôle du ravageur <i>M. vitrata</i> (Muthuvel et al., 2021, Addae et al., 2020).
5. Transfert de gènes Bt et nptII vers les espèces apparentées et les cultures	Contamination des autres niébé (conventionnel et biologique)	Faible	S'assurer de la mise en œuvre des distances d'isolement de 50 mètres comme prévu dans le protocole.	Le niébé est cléistogame, produisant des stigmates réceptifs avant l'anthèse, ce qui signifie que la reproduction du niébé se fait entièrement par autopolinisation. Cependant, des croisements externes médiés par des insectes peuvent se produire naturellement dans les champs, et si différentes espèces d'insectes visitent les fleurs de niébé, toutes ne sont pas responsables du mouvement du pollen associé aux croisements externes (Asiwe, 2009 ; Huesing et al., 2011).
6. Transfert horizontal du gène nptII vers les bactéries du sol	Résistance aux antibiotiques des bactéries et atteinte à la santé humaine et animale	Négligeable		L'introduction d'un intron dans le gène marqueur sélectionnable contenu dans certains plasmides de transformation rend le gène incapable d'être exprimé dans les bactéries (Libiakova et al., 2001 ; Wang et al., 1997) car les bactéries ne disposent pas du mécanisme d'épissage de l'ARN nécessaire pour éliminer les introns du précurseur de l'ARN messager. Ainsi, même si le gène marqueur devait être transféré de l'ADN de la plante transgénique aux bactéries, il ne serait pas exprimé et ne rendrait donc pas les bactéries réceptrices résistantes aux antibiotiques. C'est le cas pour le niébé transgénique événement 709A, où le gène nptII présent dans l'ADN-T introduit du plasmide pMB4 est interrompu par l'intron catalase de ricin (CAT)-1.

IV. Conclusion

Au regard des évaluations antérieures et actuelle des risques, il ressort que le risque global lié à la dissémination contrôlée de l'évènement 709A est faible pour la santé et la sécurité humaine et animale et pour l'environnement.

Après examen du dossier de demande d'autorisation et au regard des résultats de l'évaluation des risques, le CSNB recommande principalement de **circonscrire l'autorisation à une dissémination contrôlée de l'évènement 709A dans les variétés de niébé.**

V. Références

1. Abdourhamane, I., Addae, P., Nwankwo, F., Nangayo, F., Ishiyaku, M., Umar, M., Abudulai, M., and Adazebra, G. (2018a). Agronomic and phenotypic characterization of event AAT-7Ø9AA-4 and non-transgenic control cowpea grown at multi-location confined field trials during 2015 in Nigeria. Technical report, DD2018-05001 (unpublished), African Agricultural Technology Foundation, Jabi-Abuja, Nigeria.
2. Addae, P. C., Bruce, Y. A., Utono, I. M., Abudulai, M., Traore, F., Ishiyaku, M. F., Adamu, R. S., Seidu, A., Batieno, B. J., Nwankwo, O. F., Ba, M. N., Adazebra, G. A., Tignegre, J. B., Dabiré-Binso, C. L., Huesing, J. E., Hellmich, R. L., Pittendrigh, B. R., and Tamò, M. (2021). Distribution and diversity of alternate hosts of *Maruca vitrata* Fabricius in three West African countries. *International Journal of Tropical Insect Science*, 41(4) : 2593–2606.
3. Addae, P. C., Ishiyaku, M. F., Tignegre, J.-B., Ba, M. N., Bationo, J. B., Atokple, I. D. K., Abudulai, M., Dabiré-Binso, C. L., Traore, F., Saba, M., Umar, M. L., Adazebra, G. A., Onyekachi, F. N., Nemeth, M. A., Huesing, J. E., Beach, L. R., Higgins, T. J. V., Hellmich, R. L. & Pittendrigh, B. R. (2020). "Efficacy Of A Crylab Gene For Control Of *Maruca Vitrata* (Lepidoptera: Crambidae) In Cowpea (Fabales: Fabaceae)". Journal Of Economic Entomology, 113, (2).
4. Agunbiade, T. A., Coates, B. S., Datinon, B., Djouaka, R., Sun, W., and Pittendrigh, B. R. (2014). Genetic differentiation among *Maruca vitrata* F. (Lepidoptera: Crambidae) populations on cultivated cowpea and wild host plants: implications for insect resistance management and biological control strategies. *PLoS ONE*, 9(3).
5. Arodokoun, D., Tamo, M., Cloutier, C., and Adeoti, R. (2003). No TitleImportance of alternative host plants for the annual cycle of the legume pod borer, *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) in southern and central Benin. *Insect Science and its Application*, 23: 103–113.
6. Asiwe, J. A. N. (2009). Insect mediated outcrossing and gene flow in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp): Implication for seed production and provision of containment structures for genetically transformed cowpea. *African Journal of Biotechnology*, 8(2) : 226–230.

7. Ba, M. N., Huesing, J. E., Tamò, M., Higgins, T. J. V., Pittendrigh, B. R., and Murdock, L. L. (2018). An assessment of the risk of Bt-cowpea to non-target organisms in West Africa. *Journal of Pest Science*, 91: 1165–1179.
8. Batieno, B. J., Poda, L., and MacKenzie, D. J. (2022). Agronomic and Phenotypic Characterization of Event AAT-7Ø9AA-4 and Non-Transgenic Control Cowpea Grown in Confined Field Trials during 2021 in Burkina Faso. Technical report, DD2022-03003 (unpublished), Institut de l’Environnement et des Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso.
9. Derbyshire, D. J., Ellar, D. J., and Li, J. (2001). Crystallization of the *Bacillus thuringiensis* toxin Cry1Ac and its complex with the receptor ligand N-acetyl-D-galactosamine. *Acta Crystallographica Section D : Biological Crystallography*, 57(12) : 1938–1944.
10. Huesing, J. E., Romeis, J., Ellstrand, N. C., Raybould, A., Hellmich, R. L., Wolt, J. D., Ehlers, J. D., Dabiré-Binso, L. C., Fatokun, C. A., Hokanson, K. E., Ishiyaku, M. F., Margam, V. M., Obokoh, N., Mignouna, J. D., Nang’ayo, F., Ouedraogo, J. T., Pasquet, R. S., Pittendrigh, B. R., Schaal, B. A., Stein, J., Tamò, M., and Murdock, L. L. (2011). Regulatory considerations surrounding the deployment of Bt-expressing cowpea in Africa : report of the deliberations of an expert panel. *GM Crops*, 2(3) : 211–224.
11. Libiakova, G., Jørgensen, B., Palmgren, G., Ulvskov, P., and Johansen, E. (2001). Efficacy of an intron-containing kanamycin resistance gene as a selectable marker in plant transformation. *Plant Cell Reports*, 20(7) : 610–615.
12. MacKenzie, D. (2018a). Amino acid sequence similarity search between *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* strain HD-1 Cry1Ab and known and putative protein allergens. Technical report, DD2018-03001 (unpublished), Donald Danforth Plant Science Center, St. Louis, MO.
13. Muthuvel J., Saharia M., Kumar S., Moses A., Rao G., et Sahoo L. (2021). Progress in Genetic Engineering of Cowpea for Insect Pest and Virus Resistance. 10.1007/978-981-15-5897-9_7.

14. Wang, M., Upadhyaya, N., Brettell, R., and Waterhouse, P. (1997). Intron-mediated improvement of a selectable marker gene for plant transformation using *Agrobacterium tumefaciens*. *Journal of Genetics & Breeding*, 51(4) : 325–334.