Réconcilier engrais minéraux et agroécologie, une piste pour nourrir les populations d’Afrique de l’Ouest

Published: October 22, 2023 5.06pm SAST

Authors

1. Yolande Senghor

   Doctorante en agronomie à l'Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal), Cirad

2. Alpha Bocar BALDE

   agronome, Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA)

3. François Affholder

   Principal Investigator in Agro-ecology and sustainable intensification research unit, Cirad

4. Gatien Falconnier

Écologue agronome, Cirad

5. Louise Leroux

PhD, Remote sensing scientist, Cirad

Disclosure statement

Rien à déclarer

Alpha Bocar BALDE, François Affholder, Gatien Falconnier, and Louise Leroux do not work for, consult, own shares in or receive funding from any company or organisation that would benefit from this article, and have disclosed no relevant affiliations beyond their academic appointment.

Partners

Cirad provides funding as a member of The Conversation FR.

The Conversation is funded by the National Research Foundation, eight universities, including the Cape Peninsula University of Technology, Rhodes University, Stellenbosch University and the Universities of Cape Town, Johannesburg, Kwa-Zulu Natal, Pretoria, and South Africa. It is hosted by the Universities of the Witwatersrand and Western Cape, the African Population and Health Research Centre and the Nigerian Academy of Science. The Bill & Melinda Gates Foundation is a Strategic Partner. more

We believe in the free flow of information

Republish our articles for free, online or in print, under Creative Commons licence.

Email
Twitter
Facebook29
LinkedIn
Print

Alors que les records de température continuent d'être régulièrement battus à la surface du globe, l'automne 2023 pourrait être le plus chaud jamais enregistré. Parmi leurs multiples conséquences, ces tristes exploits ne seront pas sans répercussions sur les agriculteurs d'Afrique de l'Ouest : les nombreuses sécheresses qui frappent la zone sont en partie provoquées par le phénomène *El Niño*, lié au réchauffement de l'océan Pacifique.

Pour les agriculteurs de cette région, l'adaptation au changement climatique n'est pas une perspective lointaine, mais bien une urgence réelle. Au même titre d'ailleurs que l'indispensable augmentation de la production agricole pour garantir la sécurité alimentaire d'une population qui croît.

Pour encourager cette adaptation, certaines pratiques agroécologiques, ancestrales dans la zone, sont ainsi remises au goût du jour : en particulier, le fait d'associer le niébé – une plante de la famille des légumineuses – au mil, céréale consommée dans la région.

Une récente étude menée par notre équipe et publiée en juillet 2023 montre que ce serait une piste prometteuse pour rendre les terres plus productives que lorsque la céréale et la légumineuse sont cultivées séparément. Et ce d'autant plus quand elles reçoivent également des engrais minéraux.

Get news that's free, independent and based on evidence.

Mil et niébé, deux cultures complémentaires

Le niébé, haricot à l'œil noir. Toby Hudson/Wikimedia, CC BY-NC-SA

Pour comprendre, revenons d'abord sur cette pratique ancestrale chez les agriculteurs du centre du Sénégal. S'ils ont longtemps associé niébé et mil, c'est que les deux cultures sont complémentaires : le niébé se développe sous la culture de mil et fixe l'azote de l'air dans ses tissus végétaux grâce à une symbiose avec des bactéries du sol du genre Rhizobium au niveau

de ses racines. L’azote étant le principal nutriment requis pour la croissance des plantes, celui présent dans le sol reste alors disponible pour la céréale, en l’occurrence le mil.

Cette complémentarité permet bien souvent d’obtenir une productivité bien plus élevée que lorsque les cultures sont dans deux champs séparés. En moyenne, dans les expérimentations conduites en Afrique subsaharienne, un hectare de culture associée céréale-niébé produit autant que 1,3 hectare de culture pure, soit 30 % de rendement en plus. Il s’agit donc d’une stratégie d’augmentation de la productivité de la terre.

Toutefois, dans la pratique traditionnelle des agriculteurs du centre du Sénégal, ces derniers ne recourent que très peu (voire pas du tout) aux engrais minéraux. La céréale associée n’atteint généralement que 80 % (et le niébé environ 50 %) du rendement grain qu’elle atteindrait en culture pure (d’une seule espèce ou plante) pour une même superficie. Celui-ci étant déjà insuffisant pour assurer la sécurité alimentaire des populations actuelles et à venir.

Or, une synthèse de toutes les études mondiales suggère que le bénéfice de la combinaison (une meilleure productivité de la terre) est maintenu en cas d’utilisation d’engrais azotés. Autrement dit, l’introduction de ces derniers dans une configuration agroécologique ne favorise pas la productivité du mil au détriment de celle du niébé mais augmente la productivité globale.

Les leçons de notre expérimentation au Sénégal

Un agriculteur récolte du mil dans une parcelle associant mil et niébé au Sénégal. Yolande Senghor, Fourni par l'auteur

Un tel comportement reste cependant à prouver dans la zone sahélo-soudanienne d’Afrique de l’Ouest : les stress hydriques fréquents pourraient se traduire par des compétitions entre la céréale et la légumineuse, au détriment de la légumineuse et au bénéfice de la céréale si cette dernière est fertilisée. En outre, les bénéfices de l’association pour s’adapter aux sécheresses, souvent vantés par les partisans de cette pratique, demeurent à établir expérimentalement.

Ce sont les questions auxquelles nous avons cherché à répondre dans notre étude, pour déterminer comment les aléas climatiques et la fertilisation minérale influencent les performances de l'association mil-niébé.

En 2018 et 2019, notre équipe a installé des cultures de mil et niébé – en culture pure et associée à la station expérimentale de recherche du Centre national de recherches agronomiques (CNRA) de Bambey au cœur du bassin arachidier sénégalais, à l'est de Dakar.

Quels effets en présence d'engrais ?

À chaque fois, les cultures étaient sujettes à deux niveaux de fertilisation : soit sans rien, soit avec 70 kg d'azote par hectare, une dose intermédiaire pour la zone.

L'équipe a suivi la croissance des céréales et des légumineuses, mesuré la dynamique de l'expansion des feuilles du mil et du niébé, leur biomasse aérienne et leur rendement en grains.

Nos résultats ont révélé qu'au-delà du gain majeur de productivité lié aux engrais – 2 tonnes de mil par hectare contre 0,5 sans engrais –, le bénéfice de l'association d'une légumineuse avec le mil – c'est-à-dire une productivité de la terre plus élevée que lorsque les cultures sont dans des champs séparés – est maintenu en présence d'un niveau raisonnable (70 kg d'azote par hectare) d'engrais minéraux.

L'association mil-niébé est donc une piste prometteuse pour intensifier la production agricole de façon raisonnée.

Une piste intéressante face au manque d'eau

Pour évaluer les effets du manque d'eau, une partie de l'expérimentation a été menée en présence d'irrigation pour étudier la performance de l'association en l'absence de stress hydrique. L'autre était réalisée en conditions pluviales, proches de celles vécues par les agriculteurs de la zone.

Un âne transporte des récipients d'eau dans le lit d'une rivière asséchée à la périphérie du village de Madina Torobe, dans la région de Matam au Sénégal, le 12 mars 2022. John Wessels/AFP

Une attention particulière a été apportée à l'observation de l'évolution au cours du temps des stocks d'eau du sol sous la culture, afin d'identifier les risques de stress hydrique pour les plantes : ces mesures ont révélé que l'année 2019 était plus contraignante en matière de stress hydrique que l'année 2018.

Les bénéfices de l'association ont bien été plus faibles lorsque la saison des pluies était plus sèche, mais ils sont restés toutefois notables. La pratique, combinée à une quantité raisonnable d'engrais minéraux, serait donc une option agroécologique pertinente dans un contexte de changement climatique.

Des résultats à confirmer

Grâce aux données d'expérimentation collectées, nous avons adapté un modèle de simulation : il servira à estimer les performances de la culture associée mil-niébé, en comparaison avec la culture pure, pour une gamme de variations climatiques plus large que celle des deux années d'expérimentation.

Le modèle de simulation, en utilisant le climat historique observé à la station de Bambey depuis 1990 et les projections climatiques futures fournies par le GIEC, nous aidera à répondre à certaines questions. Les années sèches, comme 2019, marquées par un fort stress hydrique sur le mil et un moindre avantage comparatif de l'association avec le niébé, sont-elles amenées à être plus fréquentes à l'avenir ?

De quoi confirmer l'intérêt de cette alliance entre céréale et légumineuse pour s'adapter au changement climatique.

Anicet G.B. Manga, Philippe Letourmy, César Bassene, Ghislain Kanfany, Malick Ndiaye et Antoine Couedel ont contribué à la rédaction de l'article scientifique sur lequel est basé ce papier.