

Khady Nani Dramé

'Le producteur de riz n'aura plus à déplorer les périodes de sécheresse'



Alors que le niveau de tolérance à la sécheresse varie nettement entre les différentes variétés de riz, la plupart des études sur la sécheresse ont été réalisées jusqu'ici sur l'espèce de riz d'origine asiatique, *Oryza sativa*. Dans le premier d'une série d'entretiens pour commémorer les dix ans des Prix et bourses L'ORÉAL-UNESCO pour les femmes en sciences, nous parlons à Khady Nani Dramé, qui consacre la bourse L'ORÉAL-UNESCO qu'elle a obtenue en février 2007 à la recherche des bases génétiques de la tolérance à la sécheresse, non dans *O. sativa* mais dans l'autre espèce cultivée, le riz d'origine africaine, *Oryza glaberrima*, qui est cultivé exclusivement en Afrique de l'Ouest.

Née au Sénégal il y a 28 ans, Khady Nani Dramé est titulaire d'un doctorat en écophysiologie moléculaire de l'Université de Paris XII (France), qu'elle a consacré à la tolérance de l'arachide à la sécheresse. En Afrique de l'Ouest, la sécheresse est l'une des principales contraintes pour la production de riz, aussi bien pour les cultures pluviales que pour les systèmes irrigués, à cause d'une gestion insuffisante des ressources en eau. Le riz est pourtant l'un des aliments de base des populations urbaine et rurale. Du fait d'une production inférieure à la demande locale, la plupart des pays de la région importent de grandes quantités de *O. sativa*, riz d'origine asiatique à haut rendement. À travers ses travaux de recherche, Khady Nani Dramé espère réduire cette dépendance au marché extérieur.

Qu'est-ce qui distingue une variété de riz tolérante à la sécheresse des autres variétés de riz ?

D'un point de vue agronomique, une variété tolérante à la sécheresse est une variété capable de maintenir de bons rendements en période de sécheresse quand d'autres variétés, dans les mêmes conditions, produisent peu ou pas du tout.

Par contre, d'un point de vue physiologique, une variété tolérante à la sécheresse n'est pas nécessairement la plus productive. C'est celle qui est capable de survivre le mieux et le plus longtemps au manque d'eau dans ses cellules et de reprendre son développement normal lorsque l'eau est à nouveau disponible. Ceci grâce à la mise en place de mécanismes d'adaptation spécifiques qui lui permettent de maintenir intactes ses fonctions cellulaires.

Comment comptez-vous identifier les variétés d'*O. glaberrima* qui présentent une forte tolérance à la sécheresse ?

Nous mettons en place des essais en champ et en pots au cours desquels plusieurs variétés de *O. glaberrima* sont soumises à la sécheresse, par suspension d'arrosage, et à différents stades de développement. Différents caractères tels que la fermeture des stomates – ces petits pores sur la feuille par lesquels les échanges gazeux et la transpiration s'effectuent –, l'enroulement des feuilles, le potentiel hydrique foliaire, la biomasse totale, le rendement ... etc. sont évalués afin d'identifier les lignées qui s'adaptent le mieux au manque d'eau sans accuser de fortes pertes de rendement.

Ce n'est que la première étape ?

Oui. Dans un deuxième temps, nous chercherons à concevoir des croisements entre les variétés de riz africain que nous avons identifiées comme étant les mieux adaptées à la sécheresse et des variétés de riz asiatique. De ce fait, le paysan qui dispose de ces semences dotées de résistance durable à la sécheresse n'aura plus à déplorer de grandes pertes pendant les périodes de sécheresse et pourra rentrer dans ses fonds.

Le riz africain présente de bons caractères d'adaptation à des stress abiotiques et biotiques, y compris la sécheresse, mais du fait de la verse et de l'égrenage, ses rendements sont très faibles. Le riz asiatique, quant à lui, est peu adapté aux contraintes environnementales de l'Afrique subsaharienne mais est très productif (voir photo sur la page suivante).

D'où l'idée de combiner les caractères de tolérance de *O. glaberrima* avec le potentiel de haut rendement de *O. sativa* afin d'obtenir des variétés de riz tolérantes à des contraintes environnementales et très productives. Cependant, les deux espèces (*O. glaberrima* et *O. sativa*) sont séparées par des barrières de reproduction considérables qui entraînent la stérilité des descendants hybrides de la 1^{ère} génération (F₁). Mon institution, le Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO⁵), a mis au point des techniques de sélection par rétrocroisement et culture d'anthères – des organes mâles qui contiennent les grains de pollen – pour contourner ces barrières. Il a ainsi réussi à obtenir des lignées interspécifiques qui produisent de bonnes variétés appelées *NERICA*, pour New Rice for Africa. D'ailleurs, Dr Monty Jones, un chercheur de l'ADRAO, a été le premier africain à recevoir le Prix mondial de l'alimentation en 2004 pour avoir développé les *NERICA*.

Où en sont vos recherches actuellement ?

Au jour d'aujourd'hui, nous avons identifié sur la base des données de criblage en champ et en serre, sept variétés de riz africain qui se comportent bien en conditions de sécheresse.

Afin de transférer ces caractères, deux variétés d'*O. glaberrima* parmi les sept ont été choisies et nous avons effectué des croisements avec une variété sensible à la sécheresse pour une meilleure ségrégation du caractère. Le choix du parent sensible s'est porté sur une variété de riz asiatique ayant par ailleurs de bonnes performances agronomiques, comme un bon rendement et une bonne qualité de grain.



O. glaberrima cultivé hors irrigation en milieu naturel en Guinée Bissau. Cette variété de riz est issue d'*Oryza barthii*, un riz sauvage annuel, qui poussait probablement en abondance dans les lacs de ce qui est devenu le Sahara, de 10 000 à 6000 ans environ avant le présent. Alors qu'au Sénégal et dans le nord du Cameroun, il ne dépend que de la pluie et des eaux de ruissellement, sous les climats nettement plus secs du Mali et du Niger, *O. glaberrima* dépend davantage de l'eau du fleuve. Bien qu'il préfère les sols alluviaux fertiles, *O. glaberrima* tolère des sols qui le sont moins. Dans la plupart des régions d'Afrique de l'Ouest, du moins pour ce qui est de l'agriculture commerciale, le riz africain a été remplacé par le riz asiatique, d'un bon rendement, moins prompt à se briser, plus tendre et donc plus facile à moudre. Les petits producteurs d'Afrique de l'Ouest, continuent à préférer cultiver le riz africain pour son goût et ses propriétés culinaires, sa résistance à la submersion et à plusieurs maladies et parasites (Adapté de <http://database.prota.org>)

Les croisements entre ces individus – un parent mâle tolérant à la sécheresse et un parent femelle sensible à la sécheresse mais avec de bons caractères agronomiques – permettront d'une part d'avoir une population qui ségrège pour le caractère d'intérêt et d'identifier des QTLs⁶ (ou des gènes) associés à la tolérance à la sécheresse et, d'autre part, d'avoir éventuellement des descendants qui associent la tolérance à la sécheresse et la bonne performance agronomique de chacun des deux parents.

Il faudra au moins deux à trois générations pour développer la population avant d'obtenir du matériel tolérant à la sécheresse par introgression du/des gènes de tolérance identifiés dans des variétés populaires du Sénégal.

A l'issue de cette première phase correspondant à 12 mois de bourse, nous avons pu identifier des donneurs de tolérance à la sécheresse et initier des croisements interspécifiques entre *O. sativa* et *O. glaberrima*, afin de transférer ce caractère.

Comment comptez-vous commercialiser les nouvelles variétés de riz à haut rendement et tolérantes à la sécheresse ?

L'ADRAO n'est pas un centre à but lucratif. Les semences de ces variétés tolérantes à la sécheresse et à haut rendement seront distribuées aux systèmes nationaux de recherche agricole des pays concernés pour une plus large diffusion auprès des paysans. Plusieurs pays africains sont membres de l'ADRAO du fait qu'il s'agissait d'une association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest avant de rejoindre le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR). Il y a des pays comme le Bénin, le Burkina, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal ... et depuis peu, des pays d'Afrique centrale comme l'Ouganda et la République centrafricaine. L'ADRAO travaille toujours en partenariat avec les systèmes nationaux de recherche agricole de ces différents pays et ils échangent les nouvelles variétés sélectionnées.

Surtout, j'espère que ces variétés seront largement adoptées afin d'améliorer et de stabiliser la production du riz en Afrique. L'enjeu est considérable et va au delà de l'intérêt scientifique. Selon la FAO, les importations actuelles de riz en Afrique seraient de l'ordre de 9,6 millions de tonnes par an pour un coût annuel de plus de 2 milliards de dollars sur les maigres ressources en devises dont disposent les pays d'Afrique subsaharienne. Une meilleure production locale, en quantité et en qualité, entraînera plus de devises pour les paysans, moins d'importations et donc moins de dépendance au marché extérieur et participera au développement global de la région.

Que répondriez-vous à celui qui suggérerait que le sorgho est mieux adapté aux pays semi-arides que le riz, même d'origine africaine ?

La culture du sorgho à la place du riz pour des pays semi-arides? En Afrique, on a la chance d'avoir différentes céréales, comme le sorgho, le fonio, le maïs et le mil, mais pratiquement dans tous les pays de l'Afrique subsaharienne, et en particulier dans les pays du Sahel qui sont pour la plupart soumis à des climats semi-arides, la consommation du riz est la plus importante parmi toutes les céréales, aussi bien dans les zones urbaines que rurales. Ceci est lié au fait que la cuisson du riz est rapide, sa préparation est facile, contrairement au fonio ou au sorgho, et il est plus facilement disponible sur les marchés.

Sélectionner des variétés de riz tolérantes à la sécheresse ne veut pas dire supplanter les autres céréales, car il faut que nous conservions notre diversité. Mais cela permettra de mettre à la disposition des paysans et producteurs de riz des variétés mieux adaptées à leur environnement, surtout avec les changements climatiques qui s'opèrent, et de répondre à leurs habitudes alimentaires avec du riz local et non importé.

Interview de Susan Schneegans

5. Le Centre du riz pour l'Afrique : www.warda.org

6. Un locus est un emplacement précis et invariable sur un chromosome. Un locus à caractères quantitatifs (abrégé par QTLs pour quantitative trait loci) est un locus où la variation des allèles est associée à la variation d'un caractère quantitatif (trait d'hérédité). Un allèle est une variante donnée d'un gène dans une espèce