

## Variétés de Blé Tolérantes à la Chaleur et à la Sécheresse

Détenteur(s) de la Solution is **Zewdie Bishaw** et peut être contacté via **[z.bishaw@cgiar.org](mailto:z.bishaw@cgiar.org)**

### Résumé

Les stress dus à la chaleur et à la sécheresse sont deux contraintes majeures pour la production de blé en Afrique sub-saharienne. Par exemple, au Soudan, les températures dépassent souvent 41°C, ce qui nuit gravement aux stades de la floraison et du remplissage des grains de blé, entraînant une faible moyenne nationale de seulement 2 tonnes/ha et, dans certains cas, une mauvaise récolte. L'augmentation des cas de chaleur extrême et de sécheresse due au changement climatique aggrave encore cette situation. Plus précisément, on sait qu'une augmentation de 1°C de la température moyenne fait baisser la productivité du blé de 3 à 10%, et quand la température augmente de 4°C la productivité de la culture chute de 34%. Le Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Sèches (ICARDA), en partenariat avec les systèmes nationaux de recherche agricole, a mis au point une série de variétés de blé tolérantes à la chaleur qui ont été diffusées dans les pays de la zone sahélienne. Ces lignées de blé améliorées peuvent résister à des températures supérieures de 4°C à la normale, ce qui présente un réel avantage aux moments critiques de la saison de croissance. Des rendements plus élevés et plus stables au cours des saisons de croissance successives sont obtenus par les agriculteurs qui cultivent des variétés de blé tolérantes à la chaleur, récoltant jusqu'à 6 tonnes par hectare.

### Description Technique

La sélection pour la tolérance au stress thermique dans les variétés de blé est réalisée par des méthodes conventionnelles, y compris le criblage multi-local, la sélection par navette, les haploïdes doubles, la sélection assistée par marqueurs et le phénotypage de localisation clé. Les mécanismes clés contre le stress de la chaleur et de la sécheresse des lignées améliorées sont la maturité précoce (dans 90 jours), les ajustements de la structure de la canopée et la thermostabilité des processus physiologiques. Les agriculteurs du Soudan qui utilisent ces variétés de blé nouvellement développées, ainsi que les meilleures pratiques agronomiques, ont réussi à augmenter les récoltes de grains de blé de 2.5 à 5 tonnes ha<sup>-1</sup>. Des variétés résistantes à la sécheresse ont été développées et atteignent 75% de leur potentiel de rendement avec moins de 200 mm d'humidité et un stress thermique, alors que les variétés communes non-améliorées affichent une perte de 50% en rendement dans ces conditions extrêmes. Diverses autres caractéristiques améliorées peuvent être empilées dans les lignées de blé qui possèdent

une tolérance au stress thermique, notamment une grande efficacité d'utilisation de l'eau et une tolérance aux maladies et aux parasites comme la rouille jaune et la rouille de la tige. Avant de pouvoir commercialiser des variétés tolérantes à la chaleur, il est nécessaire de procéder à des essais participatifs.

### **Utilisation**

Les variétés de blé qui peuvent résister au stress de la chaleur et de la sécheresse offrent de grands avantages pour la production dans toutes les zones de culture de l'Afrique subsaharienne, car les températures élevées et la réduction des précipitations se produisent largement et plus fréquemment en raison du changement climatique. Cette aptitude comprend les systèmes pluviaux cultivés pendant les mois d'été en Éthiopie, en Érythrée, au Kenya, en Ouganda, au Rwanda, au Burundi, en Tanzanie et en Afrique du Sud, ainsi que les systèmes irrigués cultivés pendant les mois d'hiver secs dans les plaines de Zambie, du Zimbabwe, du Malawi, de Madagascar, du Mozambique, du Nigeria, du Sénégal, du Mali et du Soudan. Grâce au caractère de tolérance à la chaleur, il est également possible pour les agriculteurs de cultiver du blé dans des endroits non traditionnels tels que les régions arides du Sahel caractérisées par des températures de 30-40°C et des précipitations inférieures à 250mm, transformant ainsi des terres marginales pour le blé en terres appropriées.

### **Composition**

Depuis 2013, plus de 30 variétés de blé résilientes au climat qui combinent un potentiel de rendement élevé, la qualité supérieure du grain et la tolérance à la chaleur et à la sécheresse ont été libérées par l'ICARDA à travers plusieurs pays d'Afrique subsaharienne. Cette collection de lignées se caractérise par une maturité de récolte précoce (90-100 jours), des mécanismes de protection morphologique et physiologique contre les températures extrêmes et les faibles précipitations, et une bonne qualité de panification (14-15% de teneur en protéines). La résistance aux maladies de la rouille jaune et de la rouille de la tige qui sont courantes en Afrique de l'Est et du Sud est possédée par une série de variétés tolérantes à la chaleur et à la sécheresse qui ont été développées par des techniques de sélection conventionnelles.

### **Moyens d'Application**

La multiplication des semences de variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse peut être effectuée par des entreprises privées et par les agriculteurs commerciaux et de petite échelle eux-mêmes. Le processus est le même que pour les autres cultivars et implique 3 à 4 cycles de culture à partir de semences de sélection, selon la méthode « d'épi-à-ligne » utilisée par les centres de recherche agricole. Dans un premier temps, on produit des semences de base qui sont contrôlées pour vérifier qu'elles sont conformes au type. Ensuite les semences de base sont replantées pour produire des semences certifiées destinées à la distribution et à la vente. Les agriculteurs peuvent utiliser leurs propres semences pour maintenir un stock de matériel de plantation au cours des saisons suivantes, mais ils doivent se prémunir contre la dérive génétique. Les variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse sont cultivées dans les champs des agriculteurs en utilisant la même densité de plantation et

le même apport d'engrais minéraux que les autres cultivars améliorés, en fonction des conditions locales.

<b>Agroécologies</b>	le Zone aride, les Hauts terres, la Savane humide.
<b>Régions</b>	l'Afrique subsaharienne.
<b>Developed in Countries</b>	le Burkina Faso, l'Érythrée, l'Ethiopie, le Kenya, le Malawi, le Mali, le Niger, le Nigeria, le Sénégal, le Soudan, la Zambie.
<b>Available in</b>	le Burkina Faso, l'Érythrée, l'Ethiopie, le Kenya, le Malawi, le Mali, le Niger, le Nigeria, le Sénégal, le Soudan, la Zambie.
<b>Forme(s) de la Solution</b>	La Génétique.
<b>Application(s) de la Solution</b>	Variété Améliorée, Autres Applications.
<b>Denrées Agricoles</b>	le Blé.
<b>Bénéficiaires Cibles</b>	les Agriculteurs de Petit Échelle, les Agriculteurs Commerciaux, les Agro-Commerçants.

## Commercialisation

### Catégorie de Commercialisation

Disponible dans le commerce

### Exigences de Démarrage

L'adoption rapide et généralisée des variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse nouvellement développées nécessite: 1) identifier des lignées à haut rendement et résistantes au stress, adaptées aux conditions de culture locales et répondant aux préférences des agriculteurs et des marchés, 2) fournir des semences de base et renforcer les capacités dans les semencières privées et des entreprises publiques pour assurer une production accélérée de semences certifiées de haute qualité, 3) adopter des cadres de politique agricole et commerciale stables qui rendent la production de blé rentable et attrayante pour les agriculteurs, et 4) fortifier les infrastructures d'information, de commercialisation, de transport et de valeur ajoutée

dans les zones de culture afin d'améliorer les liens entre les agriculteurs, les transformateurs et les consommateurs.

### **Coût de Production**

Les besoins en main-d'œuvre pour la multiplication des semences de blé sont faibles puisque la culture est autogame et ne nécessite pas d'opérations élaborées sur le terrain. Pour la production de semences certifiées, un taux de plantation normal ou légèrement inférieur de 50-75 kg ha<sup>-1</sup> est utilisé car il augmente le nombre de graines récoltées par graine plantée et protège la qualité des semences. Le coût de semence est d'environ 35 à 45 dollars US par ha, traitement fongicide inclus. La culture du blé pour les semences ou l'alimentation nécessite l'apport d'engrais minéraux azotés, phosphorés et potassiques qui coûtent 45 à 155 dollars US par ha, et la pulvérisation d'herbicides et d'insecticides qui coûtent 37 à 105 dollars US par ha.

### **Segmentation de la Clientèle**

Les agriculteurs obtiennent des semences améliorées et certifiées auprès des entreprises semencières et peuvent ensuite recycler ces semences pendant plusieurs saisons. Les semences de variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse sont produites par des entreprises semencières privées et de grands agriculteurs commerciaux dans plusieurs pays africains. Les programmes nationaux offrent un accès à cette technologie améliorée dans de nombreux endroits où la multiplication et la livraison n'ont pas encore été commercialisées.

### **Rentabilité Potentielle**

Des gains importants en termes de rendements et de résilience peuvent être réalisés en cultivant des variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse qui offrent de grandes possibilités d'augmenter les revenus des agriculteurs commerciaux et de petite échelle, en partie grâce à l'expansion des zones de production de blé. On estime qu'une multiplication par dix des surfaces cultivées en blé tolérant à la chaleur en Afrique permettrait de créer de nouveaux emplois pour plus de 200 000 personnes et de doubler les revenus des agriculteurs. Rien qu'au Sénégal, la mise à l'échelle nationale des nouvelles variétés de blé à haut rendement et résistantes au climat offre la capacité de produire jusqu'à 600 000 tonnes de nourriture supplémentaire, ce qui générerait environ 180 millions de dollars US de revenus supplémentaires pour les agriculteurs sans affecter la production d'autres cultures.

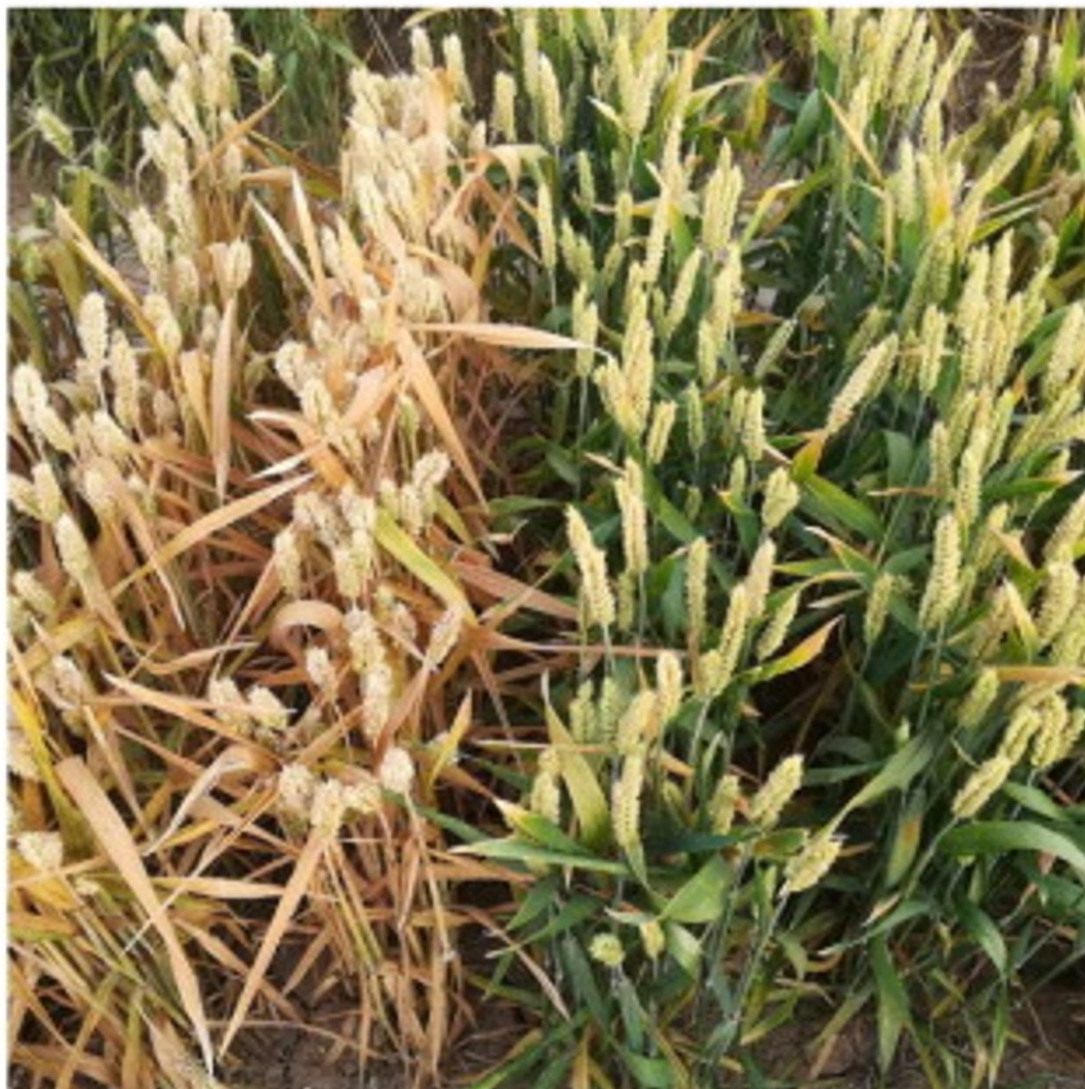
### **Exigences de Licence**

La production de semences de base et de semences certifiées pour les variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse, destinées à être vendues aux agriculteurs, est soumise à des normes et à des procédures dans le cadre des systèmes de licence et des réglementations phytosanitaire nationale. Les entreprises privées et coopératives qui souhaitent multiplier les semences de ces variétés de blé améliorées peuvent le faire en concluant un accord de transfert de technologie avec les centres de sélection.

### **Solution en tant que Bien Public**

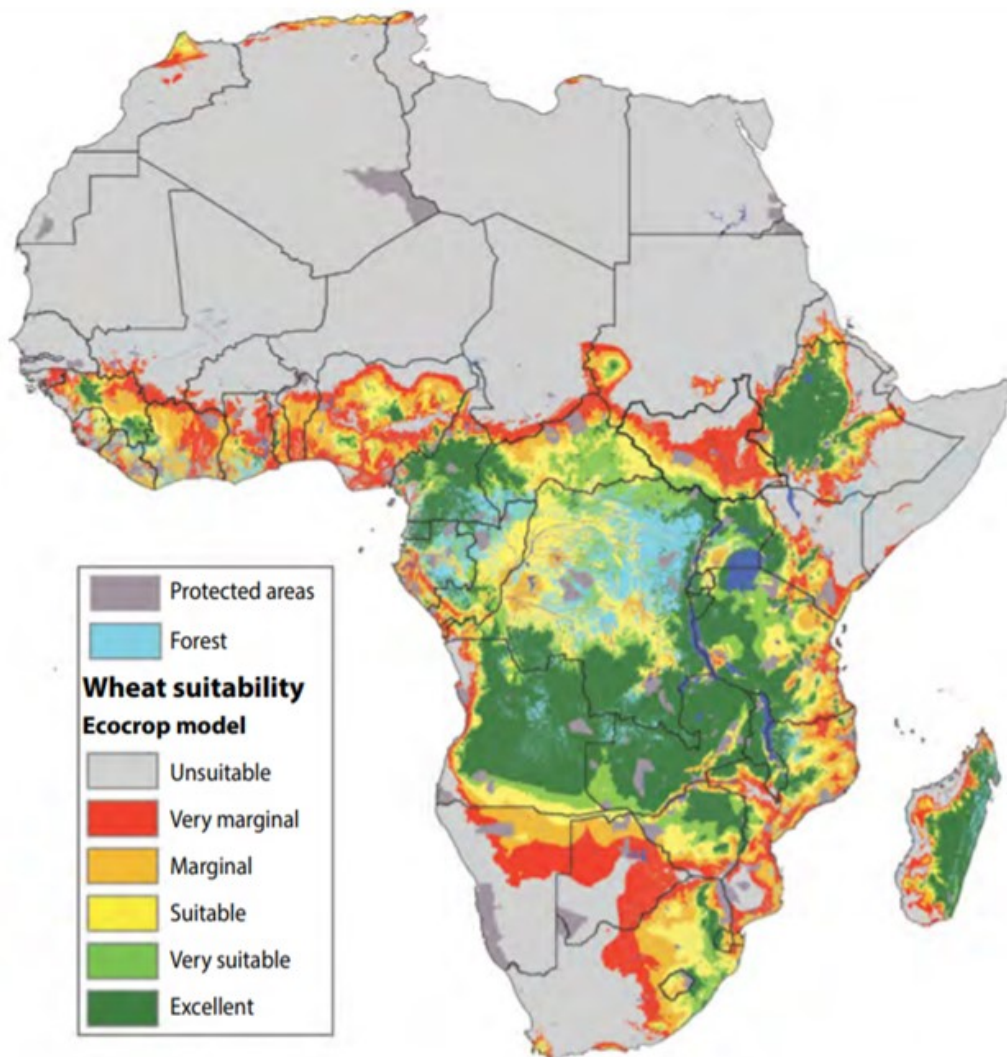
Les variétés de blé tolérantes à la chaleur et à la sécheresse sont disponibles en tant que Biens Publics Régionaux auprès de l'ICARDA.

## **Solution Images**



*Impact du stress thermique sur les variétés de blé sensibles (à gauche) et tolérantes (à droite)*





## Institutions



## Accompanying Solutions

[Extension de la Production de Blé Irrigué](#)

[Lits Surélevés et Irrigation par des Sillons](#)

[Variétés de Blé Résistantes aux Maladies de la Rouille](#)