



«PRIMER\*»  
POUR  
ACCOMPAGNER  
LES CULTURES

**Les avancées récentes de la science ont permis de comprendre comment un extrait à base d'*Ascophyllum nodosum* agit sur les gènes et les processus biochimiques au sein des plantes.**

Les biostimulants en agriculture suscitent un réel enthousiasme. Les effets bénéfiques qu'ils peuvent prodiguer ont été remarqués de longue date par de nombreux agriculteurs et agronomes. Mais la façon dont ils doivent être utilisés pour obtenir des résultats fiables et répétables, fait face à un manque de connaissance notable sur la manière dont ils agissent et comment les positionner afin d'exploiter au mieux leur potentiel.

Les progrès récents de la recherche moléculaire ont permis d'amener des éléments de réponse à ces questionnements pour permettre de se démarquer dans ce marché en mutation où la fiabilité et l'efficacité ont longtemps été reléguées au second plan. Il est nécessaire d'apporter un éclairage sur la manière dont les processus biochimiques au sein des plantes sont influencés par l'application de ces solutions et de découvrir quels sont les gènes mis en œuvre dans ces mécanismes.

\* PRIMER : Traduction : Amorcer / Préparer une plante ou culture à faire face à un stress abiotique avec pour spécificité d'induire une réponse génétique adaptée.

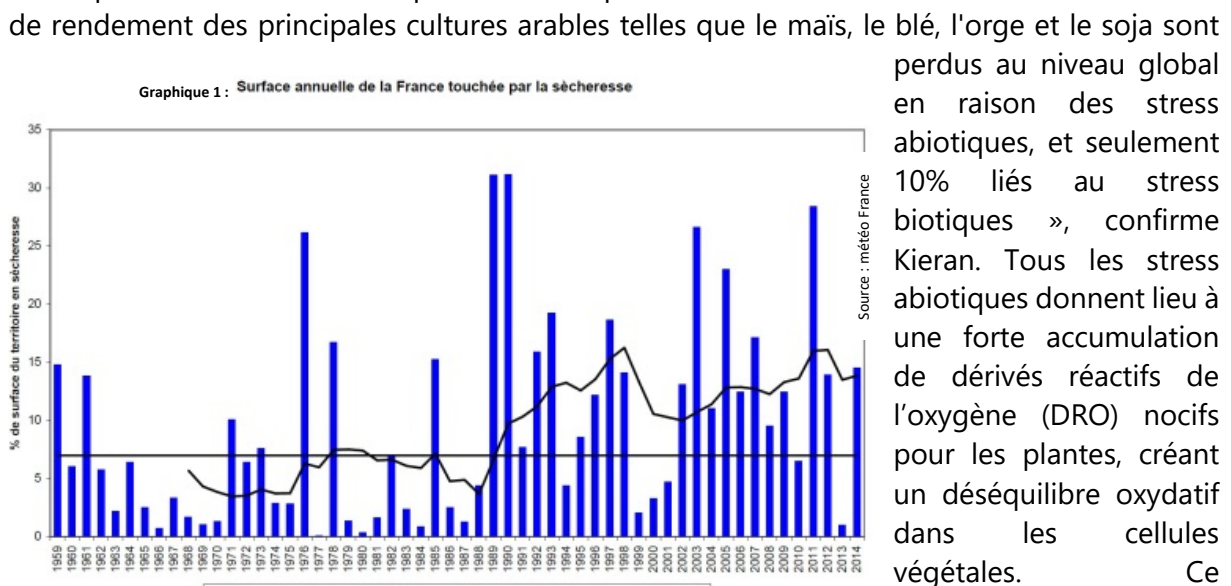
Dans une ambition affichée de figurer comme un intervenant stratégique sur ce segment, FMC a noué un partenariat avec BioAtlantis, qui a pour objectif de fournir des solutions visant à atténuer l'impact des stress que peuvent subir les plantes, en utilisant des dérivés de produits naturels. BioAtlantis mène des activités de R&D focalisés sur la compréhension des problématiques liées aux stress sous toutes ses formes depuis plus d'une décennie. « Nous nous sommes intéressés au marché des biostimulants en 2007 avec pour objectif stratégique : de limiter l'impact du stress des cultures », explique Dr Kieran Guinan, directeur de recherche chez BioAtlantis.

*Super Fifty® est le premier biostimulant de la gamme en construction proposée au marché français par FMC. Pour cette première étape, FMC frappe un grand coup en lançant l'extrait liquide d'Ascophyllum Nodosum le plus concentré au monde (500g/L) pour plus d'efficacité, et permettre une meilleur gestion des stress abiotiques par les agriculteurs. FMC s'appui sur un réseau de plus de 150 essais en 2019 et l'expertise de BioAtlantis pour proposer une solution fiable et durable dans le marché.*

### Des conditions impactantes et récurrentes

Ces dernières années (voir graphique 1), et 2018 en est l'illustration, la France a dû faire face à différentes vagues de sécheresses importantes provoquant de graves conséquences sur les exploitations agricoles. Elle a aussi bien impacté les rendements en grandes cultures que l'approvisionnement en fourrage pour le secteur de l'élevage. Même si les producteurs sont focalisés sur la gestion des stress biotiques causés par les ravageurs et les maladies, à l'échelle mondiale leur impact est relativement insignifiant par rapport aux conséquences des stress abiotiques. « 70% du potentiel de rendement des principales cultures arables telles que le maïs, le blé, l'orge et le soja sont perdus au niveau global en raison des stress abiotique, et seulement 10% liés au stress biotiques »

« 70% du potentiel de rendement des principales cultures arables telles que le maïs, le blé, l'orge et le soja sont perdus au niveau global en raison des stress abiotiques, et seulement 10% liés au stress biotiques »



le maïs, le blé, l'orge et le soja sont perdus au niveau global en raison des stress abiotiques, et seulement 10% liés au stress biotiques », confirme Kieran. Tous les stress abiotiques donnent lieu à une forte accumulation de dérivés réactifs de l'oxygène (DRO) nocifs pour les plantes, créant un déséquilibre oxydatif dans les cellules végétales. Ce

déséquilibre oxydatif endommage l'ADN, les protéines et les cellules, réduisant significativement les potentiels de croissance et de rendement des plantes, pouvant même aller jusqu'à leur mort dans des cas extrêmes », explique le responsable du département de recherche sur les plantes de BioAtlantis, Dr Sujeeth Neerakkal.

## Une démarche scientifique

BioAtlantis collabore avec des scientifiques de toute l'Europe afin de mieux comprendre le mode d'action de l'extrait d'Ascophyllum Nodosum issue d'une gestion durable des ressources de l'Atlantique Nord. Ils ont identifié que cet extrait d'Ascophyllum Nodosum, récolté sur la côte ouest irlandaise, transformé par l'entreprise et formulé dans Super Fifty®, peut considérablement améliorer la résistance d'une culture aux stress abiotiques lorsqu'il est appliqué 3-5 jours avant que n'interviennent des conditions défavorables. « Il a été prouvé que Super Fifty® réduisait considérablement la concentration en DRO et les dommages qu'ils peuvent occasionner, rendant la plante plus tolérante aux stress à venir, mais sans avoir clairement identifié les process impliqués », explique Sujeeth.

---

*« Il a été prouvé que le Super Fifty® réduisait considérablement la concentration en DRO et les dommages qu'ils peuvent occasionner, rendant la plante plus tolérante aux stress à venir »*

---

À l'Université de Potsdam en Allemagne, l'équipe du professeur Bernd Müller-Röber a découvert un lien entre l'application de Super Fifty® et son influence sur des gènes spécifiques dans leurs travaux financés dans le cadre du projet Européen « CropStrengthen ». Pour ce faire, les chercheurs de Potsdam ont étudié le comportement des plantes aux niveaux moléculaire et physiologique quand elles étaient « amorcées ou primées » avec des biostimulants. Les premiers travaux de recherche ont permis de tester l'effet du biostimulant sur une plante « modèle » Arabidopsis thaliana et sur des plantes cultivées à différents stades de développement, en conditions stressantes et en conditions de croissance optimales. Le génome de Arabidopsis Thaliana ayant été entièrement cartographié en 2000, les fonctions de nombreux gènes de cette plante sont déjà connues, ce qui rend beaucoup plus facile pour les scientifiques, le travail de détermination des gènes impliqués par une application de Super Fifty®. Les plantes ont été analysées à l'aide de techniques de pointe (technologies omics : transcriptomique et métabolomique) qui, assistées par la bio-informatique avancée, permettent de réaliser un profilage à haut débit. En outre, des études phénotypiques ont permis de déterminer l'effet du traitement biostimulant sur les paramètres physiologiques de développement et de croissance de différentes plantes. Ces travaux ont nécessité un travail préliminaire important pour les scientifiques afin de définir un protocole expérimental robuste pour qu'ils puissent comprendre l'effet de Super Fifty® à différents stades de développement

---

*« Super Fifty® permet d'améliorer de manière significative la résilience des cultures au stress de la sécheresse »*

---

de la plante. Ce travail leur a permis d'optimiser les doses et les stades d'application de Super Fifty® pour déterminer dans quelles conditions la tolérance aux stress a pu être améliorée pour différentes cultures. Des travaux ont également été menés afin de déterminer les possibles effets stimulants sur la croissance de Super Fifty® en l'absence de stress abiotiques ainsi que pour écarter tout potentiel effet secondaire négatif que le traitement pourrait avoir sur les cultures.

Leurs travaux de recherche ont permis d'identifier que Super Fifty® permet d'améliorer de manière significative la résilience des cultures face au stress de la sécheresse. Les plantes traitées avec le biostimulant sont mieux préparées - ou dans le jargon scientifique « primées » - à répondre à un futur stress abiotique. De nombreux gènes entrent en jeu dans ce phénomène et sont communs à Arabidopsis et les plantes cultivées.

### **Des solutions pour faire face au changement climatique**

Partant du constat que des biostimulants permettent d'augmenter la tolérance à la sécheresse des plantes, cela permet de valider l'utilité de ces produits pour améliorer la croissance et le rendement des cultures qui doivent être protégées contre la sécheresse. Cela s'avère stratégique compte tenu des évolutions climatiques actuelles et à venir avec des épisodes de sécheresses et de températures élevées de plus en plus fréquents. Par ailleurs, il est intéressant de mieux comprendre comment les biostimulants affectent l'activité génétique pour permettre d'améliorer la tolérance à la sécheresse des plantes par sélection variétale ou adaptation du génome. Et, bien que la recherche ait mis en lumière le mode d'action de Super Fifty®, la manière dont les gènes qui sont influencés liés à son application et les mécanismes précis de tolérance aux stress des cultures ne sont pas encore connus en détail. Ces travaux de recherches ont déjà permis d'identifier quels gènes sont affectés par le biostimulant, dont certains jouent un rôle dans la tolérance aux stress. Les prochaines étapes vont s'attacher à déterminer les rôles de chacun des gènes et leur implication dans la tolérance aux stress induits par les biostimulants.

## **PROJET CROPSTRENGTHEN**

Des jeunes chercheurs (ESR) ont été sélectionnés pour intégrer le projet européen CropStrengthen. Ce projet a pour objectif de répondre aux orientations de l'UE en faveur de moyens de production alimentaire sains, durables et sûrs (Dir.2009 / 128 / CE et Reg. UE EC / 178/2002) selon deux approches :

- En sélectionnant des variants alléliques d'un nouveau gène identifié par les membres du consortium permettant de réguler la tolérance aux stress oxydatifs et abiotiques
- En étudiant et en optimisant le « priming » moléculaire par les biostimulants ou de faibles doses de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour induire des mécanismes de protection contre le stress des plantes cultivées.

Les résultats attendus augmenteront notre compréhension des bases moléculaires de la tolérance

Le Dr Tsanko Gechev a également été impliqué dans le projet CropStrengthen en tant que directeur de projet scientifique à l'Université de Potsdam, il exerce désormais en Bulgarie dans le nouveau Centre de Biologie et de Biotechnologie des systèmes végétaux (CPSBB), où il poursuit ses travaux sur Super Fifty®. Il a établi que Super Fifty® permettait d'induire un mécanisme de défense contre les stress, en utilisant un certain nombre de techniques moléculaires pour identifier et comprendre sa mise en œuvre. Ces techniques font appel à du séquençage d'ARN et à la bio-informatique qui permettent d'identifier l'expression de certains gènes et d'analyser les métabolites impliqués grâce à des outils de chromatographie en phase liquide ou gazeuse et de spectrométrie de masse. Ces résultats d'analyse mis en relation avec

l'expression de certains gènes permettent d'identifier les mécanismes biochimiques impliqués lorsque Super Fifty® est appliqué aux plantes. En outre, ces études permettent de confirmer que le mode d'action du biostimulant sur les mécanismes biochimiques dans la plante sont très complexes et impliquent un certain nombre de gènes.

**Les résultats détaillés des travaux de recherche, qui doivent être publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture prochainement, ont permis de développer les connaissances et la compréhension de l'effet d'amorçage (ou priming) dans les plantes (qui rend la plante plus résistante aux stress abiotiques).**

**Super Fifty® surprend et se démarque par sa capacité à induire l'amorçage ou le priming vis-à-vis d'un certain nombre de composés évalués, c'est une solution sûre, non toxique, non OGM de gestion des stress abiotiques.**

### **Résumé des résultats de recherche avec Super Fifty®**

- Des essais sur tomates ont démontré que le priming permettait d'induire une tolérance à la sécheresse jusqu'à sept jours.
- Après sept jours, la teneur en eau relative dans les feuilles était significativement plus élevée chez les sujets traités par rapport aux plantes non traitées, et les pertes d'ions ont également été réduites.
- Les caractéristiques racinaires contribuant à l'établissement des cultures en situation de sécheresse ont été améliorées.
- La production de DRO, qui peut retarder la croissance des plantes pendant la sécheresse, a été significativement réduite en appliquant le produit en prévision d'un stress.
- Les plantes primées ont montré une meilleure croissance vis-à-vis du stress par rapport aux plantes non traitées.
- Dans les programmes de protection du blé, les traitements en applications foliaires ont contribué à augmenter le rendement de manière significative. Les essais à l'Université de Hohenheim (Allemagne, 2016) et de l'Institut de l'Agroalimentaire et des Biosciences (Irlande du Nord, 2017) ont démontré une augmentation du rendement de 12,5% à 29% respectivement.
- La technologie de Super Fifty® a été développée pour aider à limiter l'impact des stress abiotiques, permettre aux cultures d'atteindre leur potentiel génétique, avec des bénéfices démontrés d'amélioration de la qualité et de la quantité des récoltes pour plus de rentabilité au bénéfice des agriculteurs.

### **Recommandations d'utilisation :**

- **Appliquer Super Fifty® en programme aux stades sensibles de développement de la culture, pour améliorer la performance et le retour sur investissement.**

LE BIOSTIMULANT POUR AIDER VOS CULTURES À EXPRIMER LEUR PLEIN POTENTIEL GÉNÉTIQUE (RENDEMENT & QUALITÉ)



**SUPERFIFTY<sup>®</sup>**

AMM N°: 1190056



Détenteur de l'homologation (et EMB) : **BioAtlantis Limited**

Clash Industrial Estate, Tralee, Co. Kerry, Irlande

Distribution : **CHEMINOVA Agro France S.A.S.** - 11bis quai Perrache – 69002 Lyon – France Tél. 04 37 23 65 70 – Fax. 04 78 71 08 46 - [www.fmcagro.fr](http://www.fmcagro.fr) - [Communication.France@fmc.com](mailto:Communication.France@fmc.com)