

RECHERCHE Faire face aux ravageurs, aux maladies, au réchauffement, préserver l'environnement: chaque mois, *Terre&Nature* se penche sur les solutions proposées par les chercheurs aux défis complexes posés à l'agriculture.

Les nanoparticules de silice stimulent les défenses immunitaires des plantes

LE PROBLÈME

Classique et universel, il tient à l'agression perpétuelle à laquelle sont soumises les plantes cultivées. Bactéries, champignons, virus, ravageurs, chaleur ou sécheresse, le danger est permanent. Face aux attaques, les plantes mobilisent leur système immunitaire, tout comme nous, en libérant des hormones stimulant leurs défenses naturelles. L'acide salicylique fait partie des substances les plus sollicitées en tel cas.

LA DÉCOUVERTE

Chimiste environnementale de formation, Fabienne Schwab s'est intéressée dès ses études à l'EPFZ aux interactions entre nanoparticules et algues monocellulaires. Poursuivant sur cette voie aux États-Unis après son doctorat, elle remarque un jour que les algues, cultivées là-bas en béciers de plastique et non de verre, semblent moins en forme qu'à Zurich.

Ce n'est qu'en utilisant fortuitement un substrat contenant de la silice et en constatant quelques jours plus tard que les algues sont en meilleure forme qu'elle comprend: l'élément commun au verre et au médium de culture, qui manque au plastique et convient si bien aux algues, c'est la silice. Les plantes sont capables de stocker l'acide silicique sous forme de nanoparticules de silice dans leur cytoplasme, où elles peuvent les remobiliser en situation de stress, découvre la chercheuse bernoise. «Il devait être possible d'utiliser ce processus pour aider les plantes à résister aux agressions.»

De retour, elle explore cette idée à l'Institut Adolf Merkle, lié à l'Université de Fribourg, dans le cadre d'un projet soutenu par le Fonds national pour la recherche scientifique (FNRS); en décembre dernier, une étude est publiée dans la revue *Nature & Technology*, décrivant pour la première fois comment l'acide silicique stimule la libération d'acide salicylique par la plante – en l'occurrence *Arabidopsis thaliana* (ou cresson de Thalès), infectée par la bactérie *Pseudomonas syringae*.



En laboratoire, les nanoparticules de silice sont directement injectées dans les petites pousses de cresson de Thalès; dans les tests menés en plein champ, sur du blé en revanche, il s'agit de mettre à l'essai des méthodes d'application bien plus réalistes, sous forme de spray épandu sur le feuillage.



LA CHERCHEUSE

«Quand j'étais petite, à Berne, j'ai constaté sur moi-même les effets des phytosanitaires épandus dans un champ de maïs voisin», rapporte Fabienne Schwab. La volonté de comprendre les interactions entre molécules et monde du vivant m'a poussée vers l'écotoxicologie. Portée à chercher les effets néfastes des nanoparticules, j'ai été surprise d'en déceler de plus en plus de bénéfiques pour le végétal, surtout lorsque j'ai fait cette découverte, il y a dix ans. Cela a fait encore évoluer ma vision.» Outre le caractère novateur de ses recherches actuelles, leur potentiel agronomique est un grand facteur de motivation: «Renforcer les plantes sans tuer d'autres organismes est aujourd'hui un enjeu majeur», considère-t-elle.

LES APPLICATIONS

Fabienne Schwab est elle-même passée à la recherche appliquée, avec une étude en champ menée en collaboration avec la HAFL, la Haute École agronomique bernoise et la Haute École d'ingénierie de Fribourg (HEIA-FR). Le blé a remplacé le cresson de Thalès; au lieu d'y injecter les nanoparticules de silice (d'une dimension de 70 nm, soit 70 milliardièmes de mètres), celles-ci sont appliquées par spray, sous la forme d'un «nanoengrais bio-inspiré» – un liquide contenant les particules en suspension. L'idée est là: créer un traitement phytosanitaire efficace, sans incidence sur l'environnement (les particules se dissolvent dans l'eau après deux mois) ni sur l'applicateur – contrairement au cuivre, par exemple.

ET C'EST POUR QUAND?

«Quelques années», répond la chercheuse. Des paysans bios se sont montrés intéressés à mener des tests, mais on doit d'abord contrôler tous les paramètres impliqués dans une application en champ, bien plus nombreux qu'en laboratoire. Et un nouveau produit ne peut être approuvé qu'après des vérifications poussées. Il faut en outre produire de grands volumes de nanoparticules, ce qui n'est pas encore possible.» De plus, le projet actuel, sur lequel travaillent 8 personnes, est financé jusqu'en 2022. «Au-delà, nous devons soumettre une nouvelle demande, par concours», précise Fabienne Schwab. Qui est optimiste: «Il y a 15 jours, nous sommes parvenus à fabriquer un batch de 100 litres de nanoparticules.»

BLAISE GUIGNARD ■

Des paysans s'unissent pour créer leur propre restaurant

INNOVATION En 2021, *Terre&Nature* présente tous les mois un projet en recherche de fonds sur la plateforme de financement participatif Yes We Farm. En mai, place à des agriculteurs désirant ouvrir leur établissement à Saint-Ursanne (JU).

Et si les producteurs livraient leurs denrées à leur propre établissement? C'est l'idée originale qui a germé dans l'esprit d'une cuisinière jurassienne, Francine Lab. Après plusieurs années en Valais, elle s'est demandé, à son retour dans le Jura il y a trois ans, comment s'y approvisionner en produits locaux. Elle a alors contacté Muriel Jeannerat, qui détenait une liste de producteurs régionaux en tous genres. «Elle m'a parlé de son projet de restaurant coopératif, que j'ai trouvé très intéressant», raconte cette dernière. On a commencé à approcher des producteurs pour voir si l'idée les séduisait.»

Il a d'abord fallu les convaincre, mais aussi trouver des coopérateurs un peu plus loin, dans le Jura et le Jura bernois, afin que l'assortiment du futur restaurant soit le plus complet possible. «Sur notre carte, il n'y aura ni Coca ni Sprite», poursuit Muriel Jeannerat. On proposera du cidre ou des jus de fruits locaux, par exemple, élaborés uniquement dans la région. Les éleveurs de bétail pourront aussi fournir un quart ou une de-



mi-bête, que la cuisinière apprêtera entièrement, même les plus bas morceaux.»

Plus de 25 producteurs ont d'ores et déjà accepté de participer à la démarche. Ils pourraient être rejoints par d'autres collègues à l'avenir. «Ils ont tous énormément de travail et il a parfois été difficile de leur demander de consacrer une partie de leur temps à notre projet, relève la Jurassienne de Montenol. Dans

un mode coopératif, le processus est plus long, il faut par exemple définir quels produits livrer, quand et en quelle quantité, en fonction des fournisseurs et de leur disponibilité. Mais ce système est aussi plus riche, les échanges d'idées étant très stimulants.» L'idée séduit également la population: des bénévoles se sont déjà dits prêts à donner un coup de main lors de l'organisation d'événements futurs.

Pour équiper et rénover le Restaurant de l'Ours, à Saint-Ursanne, le lieu choisi par la coopérative, cette dernière a lancé une campagne de financement participatif sur la plateforme Yes We Farm, afin de réunir les 35 000 francs nécessaires à la réalisation de leur rêve d'ici au 15 juin. «Son emplacement au cœur du bourg médiéval est un atout indéniable, conclut Muriel Jeannerat. Nous souhaitons ouvrir notre établissement si possible dès la mi-juillet, pendant la haute saison touristique.»

CÉLINE DURUZ ■

+ D'INFOS www.yeswefarm.ch