

La découverte d'une possible alternative au glyphosate ?

© 21/02/2019 | 👤 Christophe Diss et Sophie Guyomard • 📰 Terre-net Média

Alors que l'utilisation du glyphosate pourrait être interdite d'ici 2021, aucune alternative aussi efficace n'est aujourd'hui connue. Néanmoins, des chercheurs de l'université de Tübingen (Allemagne) viennent de révéler la découverte du 7-desoxy-sedoheptulose, qui pourrait peut-être remplacer à l'avenir le glyphosate. En effet, cette molécule d'origine naturelle utilise le même mode d'action pour inhiber la croissance des plantes.



Des
chercheurs
de
l'université
de
Tübingen
(Allemagne)
ont fait la
découverte
d'une
molécule
d'origine
naturelle,
qui pourrait
être une
alternative
au
glyphosate.
(©Terre-
net Média)

La revue [Nature communications](#) a mis en avant récemment la découverte, par l'équipe de Karl Forchhammer de l'université de Tübingen en Allemagne, du **7-desoxy-sedoheptulose** (7dSh) dans une cyanobactérie nommée *Synechococcus elongatus*. D'origine naturelle, cette molécule pourrait être une **alternative au glyphosate** envisageable.

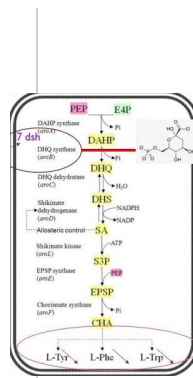
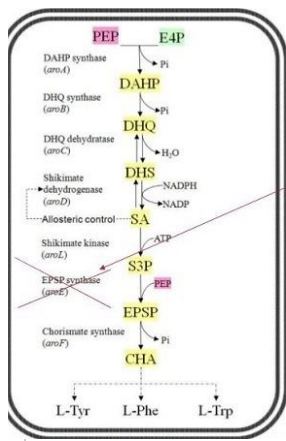
À lire : [Interdiction du glyphosate - E. Macron : « Dire qu'il n'y aura plus de glyphosate dans 3 ans ? Impossible »](#)

Des modes d'actions similaires

Le 7dSh est un antimétabolite, c'est-à-dire qu'il imite les sites d'actions des enzymes pour les empêcher de faire leur travail et peut bloquer ainsi une chaîne complète de biosynthèse. Tout comme le glyphosate, il « **bloque la voie du shikimate** qui transforme le phosphoethylpyruvate en acides aminés aromatiques (tyrosine, phénylalanine et tryptophane) ».

Dès qu'il est absorbé par la plante, « le glyphosate se lie à l'enzyme énoypyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) et bloque son activité ». De son côté, « le 7dSh bloque la bêta élimination de DHQ synthase en imitant DAHP. Il n'y a pas formation de 3-dehydroquinone (DHQ) ». Dans les deux cas, la chaîne est bloquée. Cela entraîne ainsi le même résultat : « une diminution drastique des acides aminés aromatiques, ». La voie du shikimate est spécifique aux végétaux, bactéries et champignons, donc son blocage n'entraîne « en principe aucun effet sur les animaux ».

Mode d'action de N-(phosphométhyl)glycine (substance active du glyphosate)	Mode d'action du 7-desoxy-sedoheptulose (découvert par les chercheurs de l'université de Tübingen)



(©Christophe Diss)

La molécule de sucre découverte a été isolée par les chercheurs de l'université de Tübingen grâce au **méthanol** à partir des surnageants de culture de *S. elongatus*. Toutefois, « les niveaux de 7dSh produits par cette cyanobactérie sont extrêmement faibles », précise Karl Forchhammer. « Une récupération de 7dSh directement à partir des surnageants de culture de *S. elongatus* est, selon moi, **économiquement peu rentable** », ajoute le chercheur. Pour prouver la façon dont la bactérie synthétise le 7dSh, les équipes de l'université ont défini la **réaction chimio-enzymatique** probablement utilisée par la cyanobactérie et l'ont reproduite en laboratoire avec succès.

Un moyen de production plus rentable ?

Cette voie trouvée nécessite toutefois l'utilisation d'une technique de production de protéine recombinante avec OGM en milieu confiné pour produire l'enzyme nécessaire à la biosynthèse (technique utilisée classiquement en génie génétique et dans l'industrie pharmaceutique). Le gène d'une transcétolase de *S. elongatus* est cloné et inséré dans un vecteur de surexpression *E. coli* (hôte) His tag (pET15b). Cet hôte représente alors une « usine de production à protéines ». Le 7dSh produit peut ensuite être récupéré, grâce à une purification par chromatographie par affinité. « **Notre molécule de "semi-synthèse" est 100 % identique à la substance naturellement présente chez *S. elongatus*** », ajoute Karl Forchhammer, mais le rendement de ce moyen de production est pour l'heure faible. Les chercheurs sont tout de même confiants dans l'amélioration du procédé.

Les mécanismes de production de la 7dSh par *S. elongatus* sont encore peu connus : pourquoi et dans quelles conditions ? D'autres voies de production sont donc peut-être à envisager ? De plus, une meilleure connaissance sur la biologie de la cyanobactérie pourrait permettre de définir une voie naturelle de « surproduction » afin d'**envisager la récupération de la substance active 100 % naturelle dans de très grands milieux de culture** ? Les chercheurs restent prudents sur cette option pour le moment.

La découverte du 7dSh est « **issue de la recherche fondamentale pure** », précise Karl Forchhammer. « Le bailleur de fond est la fondation allemande pour la recherche (Deutsche Forschungsgemeinschaft), financée par les Länder et le gouvernement allemand, sans l'influence des entreprises ».

Une efficacité deux fois supérieure à celle du glyphosate !

Concernant l'efficacité des substances, plusieurs tests ont été réalisés. Ces derniers ont montré une « **efficacité du 7dSh deux fois supérieure à celle du glyphosate sur la réduction de croissance des plants de *A. thaliana* (Arabette des dames) en 18 jours à partir d'une certaine concentration** » (tests in vivo en laboratoire). « Leur croissance s'est arrêtée dès les premières heures avec le 7dSh ».

Des tests ont été mis en œuvre sur des cellules de mammifères (macrophages THP-I, cellules épithéliales du poumon humain A549, cellules à l'épithélium hépatique du foie humain HepG2, 293 - cellules du rein embryonnaire humain). Le 7dSh n'a montré « **aucun effet cytotoxique sur les lignées de cellules humaines et les cellules primaires** », mais comme le glyphosate. Il s'avère en effet difficile de comparer la toxicologie et l'écotoxicologie de ces deux substances actives. Sur quels critères comparer ? Quels dangers avérés faut-il éviter ? Cela supposerait un consensus sur l'identification des dangers réels et avérés du glyphosate. Tout ce travail reste à faire.

De plus, « le 7dSh n'est pas encore un herbicide. Des travaux sont en cours pour formuler la substance afin qu'elle le devienne », souligne Karl Forchhammer. Beaucoup de discussions s'ouvrent donc face à cette découverte, qui pourrait s'avérer majeure pour l'avenir de l'agriculture... à suivre !

À lire aussi : [Glyphosate - Dix clés pour comprendre](#)