

**INFLUENCE DE LA DÉFICIENCE EN SOUFRE
SUR LA RÉTENTION DU RADIOSOUFRE
DANS LE SYSTÈME RADICULAIRE DE L'ARACHIDE (1)**

par **Serge Cas**

(Note présentée par M. J. Lavollay)

Dans une première note (2), nous avons montré l'influence de la déficience en soufre sur le marquage des organes aériens de l'Arachide formés après une absorption radicaire temporaire de radiosulfate. Ce marquage était le résultat d'une redistribution interne du ^{35}S , effectuée principalement à partir des racines de la plante. Chez l'Arachide carencée en soufre, la radioactivité communiquée aux racines après les 15 minutes d'absorption était *plus forte* que chez les Arachides témoins ; cela pouvait expliquer que la redistribution du traceur dans les organes aériens ait été également plus importante.

Parallèlement à la redistribution dans les organes aériens, une fraction du ^{35}S présent dans les racines communique une certaine radioactivité à la solution nutritive non marquée, sur laquelle se poursuit la végétation. Le but du présent travail est de rechercher l'influence de la déficience en soufre sur l'évolution de la radioactivité de la solution nutritive. Les résultats obtenus, joints à ceux décrits précédemment, permettront de déduire l'influence de la carence sur la rétention du ^{35}S dans le système radicaire.

O. R. S. T. O. M.

- 9 JUIN 1972

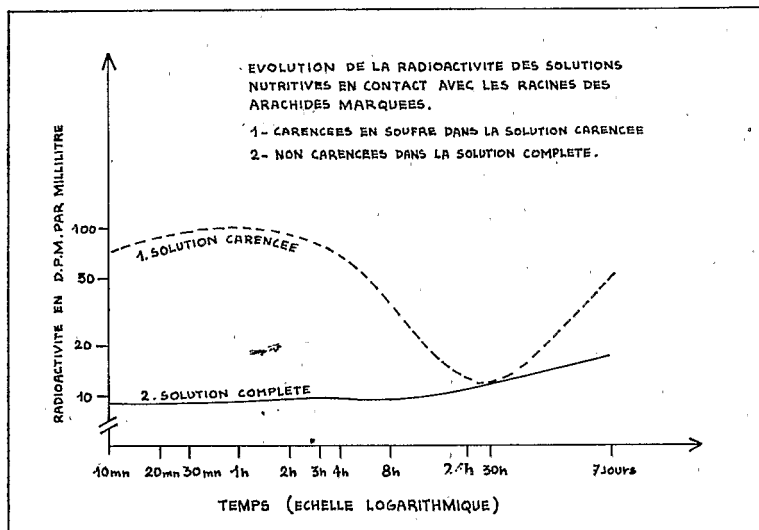
Collection de Références

Bots Biol.

5484

MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Deux lots d'Arachides carencées et non carencées en soufre ont été cultivés sur milieu aqueux de Long Ashton modifié, en pots individuels, dans les conditions décrites antérieurement (2). Ces plantes, étant parvenues au stade physiologique de 5 feuilles développées, ont été mises séparément en contact radriculaire avec une solution nutritive *exempte de soufre*, à laquelle avait été ajoutée une dose de 1 milliCurie par litre de $^{35}\text{SO}_4$. Après 15 minutes de contact avec ce traceur, les différentes Arachides marquées ont été replacées sur leurs pots individuels, préalablement jaugés et remplis de solutions nutritives d'origine, non radioactives. L'évolution de la radioactivité communiquée aux solutions par les racines a été mesurée à l'aide d'un compteur du type Geiger-Müller, sur des prises d'essais de 1 millilitre



faites aux temps indiqués sur le graphique logarithmique ci-contre. Les valeurs de cette radioactivité, portées en ordonnées, sont exprimées en nombres de désintégrations par minute (ou dpm) pour 1 millilitre de solution.

La courbe de la solution carencée en soufre traduit l'évolution de la radioactivité communiquée par les racines d'Arachides carencées, tandis que la courbe de la solution complète (renfermant du soufre) se rapporte aux témoins.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le calcul basé sur l'expérience montre que, pendant les 15 minutes de contact avec la solution nutritive ne renfermant que $^{35}\text{SO}_4$ comme source de soufre, une *Arachide témoin* ne prélève qu'une quantité très faible de traceur, de l'ordre de 2.10^{-4} μg . Cette quantité ne représente que $1/6\ 000^{\circ}$ du soufre non radioactif que la plante absorbe en moyenne pendant ce temps, dans les conditions normales de végétation; elle communique néanmoins aux racines une radioactivité intense, de 950 000 dpm environ. Quand les racines marquées sont ensuite plongées dans la solution nutritive renfermant du soufre non radioactif, elles absorbent à nouveau cet élément qui se mélange au traceur. Si un libre échange s'établissait alors entre le traceur des racines et le soufre stable de la solution, on aboutirait à un équilibre qui se traduirait par une radioactivité maximale théorique de 560 dpm/ml de solution.

Le graphique expérimental montre que, dans les 10 minutes qui suivent le retour des *Arachides témoins marquées* sur solution nutritive complète, celle-ci ne recèle qu'une radioactivité très faible, d'environ 8-9 dpm/ml. Ainsi, aussitôt après la pénétration dans les racines, plus de 98 p. 100 du traceur apparaissent comme étant déjà sous une forme non échangeable. Dans les conditions normales de végétation, les échanges entre les racines et le milieu extérieur semblent donc soumis à un système de limitation ou de régulation. On peut rapprocher ces résultats de ceux obtenus par Vallée *et al.* chez les Chlorelles. En étudiant la cinétique et la régulation de la pénétration de l'ion SO_4^- dans les Chlorelles, en relation avec la carence en soufre, ces auteurs ont été conduits à suggérer l'existence d'un système de perméation qui conférerait un caractère actif au transport du sulfate (3,4). De plus, aussitôt après son entrée

dans les cellules et préalablement à sa réduction, le sulfate serait combiné, par l'intermédiaire d'un effecteur, sous une forme « activée » non échangeable avec le soufre du milieu extérieur (5).

Pour les *Arachides carencées*, lors du marquage, les racines avaient absorbé une quantité de ^{35}S environ 3 fois plus forte que chez les témoins. Dans les 10 minutes qui suivent le retour des plantes marquées sur solution nutritive exempte de soufre, la mesure de la radioactivité de cette solution montre qu'elle est 9 fois plus forte que celle du milieu des Arachides témoins. Cependant, le calcul établit que 95 p. 100 du traceur présent dans les racines carencées n'ont pas diffusé dans le milieu extérieur. Ici également, un système limitant la diffusion du ^{35}S semble exister, bien qu'il soit moins efficace que précédemment.

Dans les deux heures qui suivent l'absorption du traceur, la radioactivité de la solution carencée augmente progressivement pour atteindre un maximum. Si cette augmentation était le fait d'une libre diffusion du traceur à partir des racines, on observerait sans doute une ascension brusque de la courbe, avec un maximum plus rapidement atteint. Il s'agit plutôt d'une désorption tempérée du traceur dans la solution, qui se trouve finalement soit stoppée, soit compensée par le phénomène inverse de réabsorption par les racines. Après la deuxième heure, l'inflexion de la courbe met en évidence cette réabsorption qui s'intensifie rapidement et permet aux deux courbes de radioactivité des solutions carencée et complète de se rejoindre entre 24 et 30 heures. L'allure de la courbe de la solution carencée peut résulter de l'action de trois facteurs : désorption et réabsorption du traceur dans la solution, migration du traceur vers la partie aérienne de la plante (*).

Au bout de 7 jours, on décèle une radioactivité 3 fois plus forte dans la solution carencée que dans la solution complète. C'est le résultat que l'on pourrait attendre d'un équilibre d'échanges entre la plante prise dans son ensemble

(*) La demi-vie de ^{35}S est de 87 jours.

et le milieu extérieur, puisque les taux de radioactivité mesurés dans les deux lots d'Arachides carencées et témoins sont dans le même rapport (1).

D'autre part, des mesures de radioactivité ont été effectuées sur les racines et sur les organes aériens des Arachides témoins et carencées en soufre (1). Pour les *racines des Arachides témoins*, les résultats moyens obtenus par individu indiquent qu'après 15 minutes d'absorption du radiosulfate, la dose de radioactivité est de 950 000 dpm, représentant 82 p. 100 de la radioactivité globale de la plante. Après 21 jours de croissance et de redistribution du traceur, la dose de radioactivité n'est plus que de 130 000 dpm et représente 12 p. 100 de la radioactivité globale de la plante témoin. Pour les *racines des Arachides carencées*, les résultats moyens obtenus sont de 2 740 000 dpm après 15 minutes d'absorption du radiosulfate, représentant 88 p. 100 de la radioactivité globale de la plante. Après 21 jours de croissance et de redistribution du traceur, cette dose n'est plus que de 675 000 dpm, mais représente encore 23 p. 100 de la radioactivité globale de la plante carencée.

Au moment du marquage des Arachides, le rapport (carencées/témoins) des quantités de ^{35}S localisées dans les racines est donc de 2,9, alors que 21 jours plus tard ce rapport a augmenté jusqu'à 5,2. Comparativement aux quantités globales de ^{35}S mesurées dans les Arachides au moment de leur marquage, le pourcentage du traceur restant localisé, après 21 jours, dans les racines carencées est le double de celui des racines témoins. Bien qu'ayant porté sur des quantités plus fortes en cas de carence, la migration du traceur depuis les racines vers les organes aériens des Arachides ne représente qu'un pourcentage plus faible par rapport aux quantités renfermées dans la plante entière.

CONCLUSIONS

Bien qu'il leur communique une radioactivité intense, le radiosulfate absorbé par les racines ne représente qu'une fraction infime du soufre total présent dans les deux Arachides carencée ou témoin. La radioactivité réduite enregistrée dans les solutions nutritives aussitôt après le marquage montre que la proportion du soufre échangeable est extrêmement faible chez l'Arachide non carencée. Chez l'Arachide carencée en soufre, la fraction diffusible dans le milieu extérieur est tout d'abord un peu plus forte. Mais il ne faut que quelques heures pour que la compétition entre désorption et réabsorption du traceur par les racines aboutisse à ramener la radioactivité du milieu au niveau de celle du milieu témoin. L'augmentation de la diffusion du soufre dans le milieu extérieur carencé est donc, à la fois, peu importante et de courte durée.

Au cours de la redistribution interne qui suit l'absorption, la migration du traceur depuis les racines vers la partie aérienne porte sur des quantités plus fortes lorsque l'Arachide est carencée en soufre. Cependant, le calcul fait apparaître que le pourcentage de traceur ainsi transféré est moins important que chez l'Arachide témoin, soit aussitôt après l'absorption du radiosulfate, soit après 21 jours de redistribution.

Chez l'Arachide, la déficience en soufre n'a pas d'influence notable sur la diffusion du radiosoufre hors de la plante, qui reste finalement négligeable par rapport aux quantités présentes dans les organes. Par contre, elle exerce une influence positive sur la rétention du traceur dans le système racinaire, relativement aux quantités plus fortes absorbées par la plante lors de son marquage.

RÉSUMÉ

Aussitôt après sa pénétration dans les racines de l'Arachide non déficiente en soufre, le radiosulfate n'est pratiquement plus échangeable avec le milieu extérieur. Chez l'Arachide carencée, la diffusion du traceur est tout d'abord

plus forte, mais diminue rapidement. La migration du ^{35}S depuis les racines vers les organes aériens de l'Arachide carencée, plus importante en valeur absolue, représente toujours un pourcentage plus faible que chez l'Arachide non carencée.

La carence en soufre favorise la rétention du ^{35}S dans le système racinaire de l'Arachide.

Physiologie végétale. ORSTOM.
70-74, route d'Aulnay, 93-Bondy.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Note extraite du Mémoire intitulé : « *Influence de la déficience en soufre sur l'absorption et la distribution du radiosoufre dans l'Arachide, au cours de sa croissance* », présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur CNAM, Paris (1970).
- (2) CAS (S.). — Comptes rendus, *Acad. d'Agriculture*, Séance du 16-6-71, 57 12, 991.
- (3) VALLÉE (M.). — *C. R. Acad. Sc.*, 1968, 266, Série D, 1767.
- (4) VALLÉE (M.) et JEANJEAN (R.). — *Biochim. Biophys. Acta*, 1968, 150, 4, 607.
- (5) VALLÉE (M.) et JEANJEAN (R.). — *Biochim. Biophys. Acta*, 1968, 150, 4, 599.