

bioactualité

comme conservateurs pour les cosmétiques et les médicaments.

Des travaux, réalisés par des chercheurs de Rhône-Poulenc Rorer (Vitry-sur-Seine) et de l'Institut Rega pour la recherche médicale de Louvain (Belgique), montrent pour la première fois que des composés non peptidiques peuvent inhiber, *in vitro*, la fusion du VIH-1 avec la membrane plasmique de la cellule cible. Ces molécules sont des dérivés de l'acide bétulinique, un triterpène naturel présent dans l'écorce du platane.

Le CNRS, l'université Montpellier I et Sanofi Diagnostics Pasteur ont inaugurés à Montpellier, l'unité mixte de recherche (UMR) Immunoanalyse et innovation en biologie clinique. Forte de 12 chercheurs, elle se consacre notamment à l'exploration immunologique de la maladie d'Alzheimer et du diabète insulino-dépendant. Ses travaux devraient déboucher sur le développement de méthodes de diagnostic précoce de ces maladies. Les premiers travaux de l'UMR ont déjà conduit à la mise au point et au développement, par Sanofi, d'un coffret pour le diagnostic des pathologies thyroïdiennes.

Des chercheurs de l'université John-Hopkins (Baltimore, États-Unis) ont mis en évidence un agent anticancéreux dans le brocoli. Le sulforaphane, tel est son nom, serait capable de diminuer la taille et le nombre des tumeurs mammaires induites chez le rat après une exposition à un carcinogène puissant.

Cette rubrique a été réalisée par
Claire ABOU, Anne-Lise BERTHIER,
Isabelle BOUSQUET
Jocelyne RAJNCHAPÉL-MESSAÏ.

BIO-ENCAPSULATION DES MICROORGANISMES POUR L'AGRICULTURE

(Note complémentaire)

Le numéro 132 de *Biofutur* (mars 1994) renferme un excellent dossier faisant la mise au point de la technologie de la bio-encapsulation et présente de façon très claire ses possibilités d'application. Toutefois, en ce qui concerne les applications agronomiques, on pourrait avoir l'impression que l'emploi de la bio-encapsulation pour la préparation d'inoculums à usage agricole ou forestier est une découverte récente. En fait, en France, les recherches ont commencé il y a plus de 15 ans. La première publication sur l'encapsulation de *Bradyrhizobium japonicum* (*Rhizobium* spécifique du soja) dans un gel de polyacrylamide date de 1979 (1). Depuis, au moins cinq groupes de chercheurs français se sont attachés à perfectionner la technologie de la bio-encapsulation en vue de son application à l'inoculation des végétaux. Les laboratoires impliqués sont énumérés ci-dessous avec, pour chacun d'entre eux, l'indication des noms du matériel encapsulé et du produit employé pour l'encapsulation :

- le laboratoire de biologie des sols de l'Orstom de Dakar (champignon ectomycorhizien *Glomus mosseae*, *Frankia*, alginate) (2, 3),
- le centre de recherche de Rhône-Poulenc Industries à Antony (*Bradyrhizobium japonicum* ; champignons mycorrhiziens, *Frankia* ; polyacrylamide ; alginate ; xanthane ; gomme de caroube) (4, 5),
- le laboratoire de microbiologie forestière de l'Inra à Champenoux (champignons ectomycorhiziens : *Hebeloma cylindrosporum*, *Laccaria laccata* ; alginate ; xanthane ; gomme de caroube) (6, 7),
- le laboratoire Cirad-Forêts/Orstom à Nogent-sur-Marne (*Bradyrhizobium* spp, *Frankia* ; alginate) (8, 9),
- le laboratoire de recherche sur la microbiologie des graines de la société Pioneer France-Maïs à Aussonne (*Azospirillum*, alginate) (10). L'inoculum bio-encapsulé mis au point par ce laboratoire a obtenu du ministère de l'Agriculture une autorisation provisoire de vente en 1991.

Les procédés mis au point par ces différents groupes n'ont pas seulement fait l'objet de dépôts de brevet. Depuis le début des années quatre-vingt, ils ont été testés avec succès au champ, c'est-à-dire en conditions réelles. C'est le cas des ectomycorhizes (6, 7) et d'*Azospirillum* sur le maïs (10) en France, des endomycorhizes au Sénégal (2), des *Bradyrhizobium-Acacia mangium*, compatibles au Bénin, en Côte d'Ivoire et dans les Iles Cook (9), et de *Frankia* au Sénégal (3). Ces divers travaux ont donc confirmé expérimentalement la fiabilité des inoculums bio-encapsulés mais il existe encore, certes, un retard dans l'exploitation de ce type d'inoculum à l'échelle industrielle.

Ce retard résulte essentiellement de leur prix de revient relativement élevé, qui doit tenir compte, entre autres, du prix du polymère encapsulant et de celui des additifs éventuels, de la nécessité d'un contrôle rigoureux de la qualité et, dans de nombreux cas, de la nécessité de disposer d'un large éventail de souches compatibles avec les différentes espèces de plantes à traiter. Bien que le prix des inoculums bio-encapsulés ne représente qu'une faible fraction du prix des semences ou des opérations culturales, il n'en constitue pas moins, notamment dans les pays en développement, un handicap indiscutable à leur diffusion dans le cas des cultures agricoles, pour lesquelles chaque traitement doit s'appliquer à 200 000 ou 400 000 inoculums par hectare (cas du soja par exemple). En revanche, pour les plantations forestières, la dépense correspondante est

minime puisqu'il s'agit alors de traiter seulement 2000 à 4000 plantes pour reboiser un hectare (11). Il est démontré depuis plusieurs années que, compte tenu de leur supériorité sur les inoculums à base de tourbe (longue conservation, facilité de transport), les nouveaux inoculums bio-encapsulés peuvent contribuer puissamment à la reconstitution du couvert végétal des jachères et de tous les types de sols incultes ou dégradés par l'homme.

Y DOMMERMUES, HG DIEM (Cirad-Orstom, Nogent-sur-Marne),
F LE TACON, J GARBAYE (Inra, Champenoux),
G JUNG (Rhône-Poulenc, Vitry-sur-Seine), J MUGNIER (Rhône-Poulenc, Lyon),
J FAGES (Bioland, Toulouse) et F GANRY (Cirad-CA, Montpellier).

(1) YR Dommergues *et al* (1979) Polyacrylamide-entrapped *Rhizobium* as an inoculant for legumes. *Appl Environ Microbiol* 37, 779-781.

(2) F Ganry *et al* (1982) Effect of inoculation with *Glomus mosseae* on nitrogen fixation by field grown soybeans. *Plant Soil* 68, 321-329.

(3) B Sougoufara *et al* (1989) Response of field-grown *Casuarina equisetifolia* to inoculation with *Frankia* strain ORS 021001 entrapped in alginate beads. *Plant Soil* 118, 133-137.

(4) G Jung, J Mugnier, YR Dommergues & HG Diem (1981) Procédé d'inclusion de microorganismes du groupe des mycorhizes et actinorhizes. Demande de brevet n°81-04474 du 06-06-1981.

(5) G Jung *et al* (1982) Polymer-entrapped *Rhizobium* as an inoculant for legumes. *Plant Soil* 65, 219-231.

(6) F Le Tacon *et al* (1983) Efficacité en pépinière forestière d'un inoculum de champignon ectomycorhizien produit en fermenteur et inclus dans une matrice de polymères. *Ann Sci For* 40, 165-176.

(7) F Mortier *et al* (1988) Effect of inoculum type and inoculation dose on ectomycorrhizal development, root necrosis and growth of Douglas fir seedlings inoculated with *Laccaria laccata* in a nursery. *Ann Sci For* 45, 301-310.

(8) HG Diem, K Ben Khalifa, M Neyra & YR Dommergues (1988) Recent advances in the inoculant technology with special emphasis on plant symbiotic microorganisms. *International workshop on advances technologies for increased agricultural production, Santa Margherita Ligure, Italy* (U Leone, G Rialdi & R Vanore [eds]). Consiglio Nazionale delle Ricerche Italy (CNR) & Università degli Studi di Genova, Italy, pp 196-210.

(9) A Galiana (1990) La symbiose fixatrice d'azote *Acacia mangium-Bradyrhizobium*. Thèse de doctorat, université Paris VI.

(10) J Fages (1990) An optimized process for manufacturing an *Azospirillum* inoculant for crops. *Appl Microbiol Biotechnol* 32, 473-478.

(11) K Mulongoy, S Gianinazzi, PA Roger & Y Dommergues (1992) Biofertilizers: agronomic and environmental impacts and economics. *Biotechnology, economic and social aspects* (EJ DaSilva, C Raledge & A Sasson [eds]). UNESCO/Cambridge University Press, Cambridge, pp 55-69.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 40.486 ex 1

Cote : B