

Une équipe de chercheurs en microbiologie du laboratoire de génie protéique et cellulaire de l'Université de La Rochelle traque *Sphærotilus natans*, «bête noire» de l'industrie papetière

Des bactéries qui perturbent l'industrie

Dans le monde du vivant, les bactéries forment un règne à part, ni animal, ni végétal, encore assez mal connu des scientifiques. Une équipe de chercheurs en microbiologie du laboratoire de génie protéique et cellulaire de l'Université de La Rochelle s'intéresse aux moyens d'identifier et de contrôler le développement de plusieurs espèces de bactéries, dont la présence peut se révéler problématique dans certains processus industriels.

Sous la loupe des microbiologistes de La Rochelle, il y a *Sphærotilus natans*, «bête noire» de l'industrie papetière. Dans les machines à papier, le brassage de grandes quantités d'eau à une température de 30° à 40°C favorise le développement de véritables couches vivantes résultant de l'activité microbienne aux interfaces entre solides et liquides : les biofilms ou «slimes». *Sphærotilus natans* peut intervenir dans ces biofilms d'une manière particulièrement gênante. Cette même bactérie est également à la source de nombreux problèmes dans les stations d'épuration de l'eau, où son développement excessif dans les bassins ralentit le processus de décantation des boues de traitement.

«Les *Sphærotilus natans* sont des bactéries étonnantes, qui s'organisent en longs filaments, explique Gilles Cottenceau, responsable de l'équipe de recherche. Parmi les centaines d'espèces existantes, c'est une des rares capables de ce type d'organisation. Son cycle vital se déroule en deux phases. Dans un premier temps, la cellule se promène dans le milieu, isolée et très mobile. Lorsqu'elle rencontre un support, elle va dans un deuxième temps se reproduire en se divisant et s'organiser à l'intérieur d'un filament, dont la longueur peut atteindre 500 fois son diamètre. Cette capacité à l'ordre constitue



une première étape, fondamentale, vers l'organisation pluricellulaire.»

Pour lutter contre la prolifération de *Sphærotilus natans*, on ne connaissait, jusqu'à maintenant, qu'une seule méthode : l'utilisation de produits chimiques toxiques. Une méthode de choc, agressive pour l'environnement. Les chercheurs du LGPC, s'appuyant sur une approche biotechnologique, ont développé dans un premier temps un procédé de diagnostic rapide de la présence de cette bactérie, faisant appel au génie génétique. Ils ont utilisé pour cela une propriété remarquable des acides ribonucléiques (ARN) des ribosomes, organites cellulaires présents à l'intérieur de toutes les bactéries pour synthétiser les protéines. Dans les ARN ribosomiaux, on trouve des parties communes à toutes les espèces de bactéries, mais aussi des morceaux caractéristiques de chaque espèce.

«Nous avons d'abord repéré, dans les ARN

ribosomaux de *Sphærotilus natans*, un "morceau-signature" de cette espèce, commente Gilles Cottenceau. A partir de là, nous avons synthétisé l'ADN (acide désoxyribonucléique) complémentaire à cet ARN spécifique, auquel nous avons greffé une molécule fluorescente. Il suffit alors de mettre cet ADN en présence d'une population composée de différentes espèces pour qu'il aille se fixer sur l'ARN complémentaire contenu dans les cellules de *Sphærotilus natans*, qui deviennent alors facilement identifiables grâce à l'effet de fluorescence.»

Les chercheurs ont testé cette méthode sur des boues activées dans des stations d'épuration de la région de La Rochelle, ce qui leur a permis de mettre en évidence, dans la moitié des échantillons, des filaments de *Sphærotilus natans*. La mise au point d'une telle technique représente un progrès considérable. Jusqu'à présent, les microbiologistes étaient incapables d'identifier une espèce de bactérie directement sur un échantillon prélevé dans l'environnement. Et même après traitement en laboratoire, il leur était difficile d'isoler plus de 10% des espèces en présence.

Actuellement, l'équipe de chercheurs du LGPC poursuit son travail en collaboration avec les stations d'épuration pour affiner la méthode de diagnostic, améliorer les connaissances physiologiques sur cette bactérie, et trouver les moyens de contrôler son développement.

Des protéines-soldats contre les salmonelles

Depuis une dizaine d'années, on note une sensible augmentation des problèmes d'intoxication et de toxi-infection dus à la présence de bactéries du genre des *Salmonella*. Les microbiologistes du LGPC, en liaison avec un industriel régional, étudient des méthodes qui permettraient de maîtriser le développement des salmonelles dans la production de la filière «volaille». On a constaté que certaines bactéries, en particulier les coliformes, produisent par synthèse des protéines minuscules d'un genre particulier, les microcines, capables d'inhiber le développement d'autres bactéries. «Dans cette catégorie, nous avons isolé, en laboratoire, un certain nombre de souches synthétisant des microcines ayant la propriété d'empêcher la prolifération des salmonelles. Une des possibilités qui se dessinent actuellement serait d'utiliser les microcines anti-salmonelles pour contrôler la présence de cette espèce dans l'industrie alimentaire.» ■

Entretien avec Michel Lucas, président de l'Association pour la recherche sur le cancer

200 000 donateurs

En prenant la tête de l'Association pour la recherche sur le cancer en 1996, Michel Lucas a entrepris un travail de reconstruction qui permet à l'Arc de renaître sur des bases saines.

Quel est le montant moyen des dons à l'Arc ?

Le montant moyen évolue entre 200 F et 250 F. Beaucoup de donateurs à revenus modestes reviennent. L'Arc reçoit plus de 200 000 dons par an et nous pouvons compter sur un «noyau dur» de 170 000 donateurs. Quant aux legs, nous pensions qu'ils allaient diminuer, ils ont en fait augmenté.

Quel est le profil des donateurs ?

Une étude est en cours et nous ne pouvons nous fonder pour l'instant que sur le courrier. Ce sont principalement des personnes âgées dont l'éventail des ressources est très large. On vient par exemple de m'annoncer un don de 150 000 F. Une diversification est possible. Ainsi, je suis invité par certaines chambres de commerce et des universités pour expliquer comment la situation de l'Arc a été redressée – c'est devenu un cas d'école. Beaucoup de jeunes découvrent alors ce qu'est une association qui contribue au financement de la recherche et je suis sûr que certains d'entre eux feront un geste quand ils entreront dans la vie active. D'autre part, l'appel d'offres sur les cancers professionnels intéresse les syndicats et les comités d'entreprise. Cela nous permettra de toucher davantage la population active.

Désormais 70% du budget prévisionnel est destiné à la recherche.

Dans quelles directions ?

Précisons d'abord que nous avons



Philippe Maisas

clairement dissocié les fonctions de recherche et de gestion. L'élaboration d'une nouvelle stratégie nous conduit cette année à indiquer deux directions : faire davantage pour la recherche clinique et la recherche épidémiologique (la France est en retard en ce domaine), et développer la recherche sur les cancers professionnels pour laquelle nous pouvons consacrer 30 MF sur trois ans. On nous reproche parfois de ne pas financer la prévention. Il ne s'agit pas de le faire de façon dispersée. Nous préférons financer des projets intégrant trois volets : recherche fondamentale, recherche thérapeutique et prévention.

Quelles sont vos relations avec la Ligue contre le cancer ?

Nous ne sommes pas concurrents mais complémentaires. En outre, dans le domaine de la recherche, nous n'avons pas la contrainte d'un retour des fonds collectés dans les départements, ce qui nous permet de financer des projets de plusieurs millions de francs. C'est pourquoi nous n'allons pas créer de structures déconcentrées, ce qui n'empêche pas de développer, au niveau local, les contacts entre chercheurs et donateurs.

Propos recueillis par J-L T