

Problèmes d'actualité concernant les relations entre germes pathogènes et vecteurs

Introduction générale

par C. VAGO

*Station de Recherches Cytopathologiques INRA-CNRS, F 30, Saint-Christol-lez-Alès
et Faculté des Sciences, F. 34, Montpellier*

Au fur et à mesure du développement des recherches épidémiologiques concernant la transmission des germes pathogènes à l'homme, aux animaux et aux plantes ainsi que de celles relatives à la lutte contre les arthropodes vecteurs de maladies, de nombreux problèmes se sont posés concernant les relations existant entre les invertébrés vecteurs et les germes pathogènes. Depuis peu, on est devenu conscient du fait que les questions qui se posent dans les différents secteurs sont très semblables entre elles surtout lorsqu'elles sont traitées à l'échelle cellulaire. D'après l'origine des problèmes, deux types de relations vecteur-germe pathogène peuvent être distingués. Le premier concerne les rapports entre les germes pathogènes à l'homme, aux animaux ou aux végétaux et l'organisme de leurs arthropodes vecteurs, le deuxième, les maladies infectieuses des vecteurs eux-mêmes.

Relations : vecteurs-germes transmis.

Alors que pendant longtemps les invertébrés vecteurs ont été considérés comme des « seringues vivantes » transportant mécaniquement les germes pathogènes, aujourd'hui on a acquis de plus en plus la certitude que, dans beaucoup de cas, les germes transmis ont des liens étroits avec les cellules de leur vecteur. Ces liens peuvent s'échelonner du simple transfert dans le tube digestif ou à travers la cavité viscérale par la voie de l'hémolymphe jusqu'à l'association symbiotique ou l'action pathogène vis-à-vis des cellules du vecteur. Ces constatations changent entièrement les conceptions sur la nature de la transmission des virus, des rickettsies et des mycoplasmes. En effet, la pénétration des germes dans les cellules, leur multiplication ou leur réplication dans le noyau ou le cytoplasme cellulaire et les releases, entrent en ligne de compte chez les vecteurs de la même manière que dans l'étude des maladies. Il est également important de considérer que les réactions d'immunité peuvent constituer pour la transmission des virus des

rickettsies ou des mycoplasmes des barrières semblables à celles que l'on observe dans les processus pathologiques.

Enfin, l'un des grands problèmes de pathologie et de cytopathologie générale est étroitement lié au domaine des vecteurs : la persistance symbiotique des germes pathogènes dans les cellules de certains vecteurs. Dans beaucoup de cas, notamment chez les virus, les rickettsies et les mycoplasmes une action mortelle pour la plante ou l'animal-hôte alterne avec une tolérance extrêmement poussée dans le corps du vecteur. Le mécanisme d'un tel changement de rapports n'est pas expliqué et on sera probablement amené à envisager la présence de répresseurs intracellulaires qui constituent l'un des sujets majeurs de la virologie actuelle.

L'étude des liaisons entre les germes pathogènes et leurs vecteurs amène enfin à considérer le domaine, à peine abordé à l'heure actuelle, de la transmission en chaîne des germes pathogènes dans la nature. En effet, dans certains cas, notamment dans les rickettsioses, il a été possible de reconnaître la potentialité d'un grand nombre d'invertébrés et de vertébrés à héberger, ou à transmettre, successivement un même germe soit en étant affecté par celui-ci, soit en étant son réservoir, soit enfin en étant son vecteur ou son disséminateur. Ainsi, il semble de moins en moins possible de traiter la transmission des virus ou de rickettsies en considérant seulement un circuit entre un hôte et un vecteur et on sera amené à envisager la potentialité souvent insoupçonnée en tant que vecteurs ou réservoirs, de divers invertébrés et vertébrés d'un biotope.

Pour ces différentes raisons, nous soulignons l'intérêt qu'il y a de traiter les problèmes de la transmission de germes pathogènes d'une façon parallèle, selon les principes de l'entomologie médicale et vétérinaire et selon ceux de la pathologie des invertébrés.

Nous pensons, en particulier, qu'il devient nécessaire de comparer les mécanismes de vexion des virus, des rickettsies, des mycoplasmes et des protozoaires pathogènes à l'homme, aux vertébrés, aux invertébrés et aux plantes ainsi que le comportement des germes chez les Diptères, Orthoptères, Homoptères et Arachnides. Enfin, il nous paraît indispensable d'évoquer la possibilité récente d'étudier les relations vecteur-hôte (animal ou végétal) par la technique développée depuis quelques années seulement, de la culture de tissus d'invertébrés, notamment de ceux des arthropodes vecteurs. En effet, par l'expérimentation « in vitro » il est désormais possible d'approfondir les affinités et les mécanismes d'action à l'échelle intracellulaire.

Maladies des vecteurs et lutte microbiologique.

La connaissance de telles maladies est importante d'abord pour l'étude des facteurs d'équilibre naturel des populations de vecteurs. En effet, les recherches, développées en grande partie grâce à l'action de l'Organisation Mondiale de la Santé, ont montré que les Moustiques, les Mouches, les Dictyoptères et les Tiques sont sujets à des maladies cryptogamiques, bactériennes, à protozoaires, à virus et à rickettsies. Certaines de ces maladies se retrouvent régulièrement dans les populations naturelles, d'autres sont accidentelles, d'autres enfin sont fréquentes dans un biotope et rares dans d'autres. Les recherches écopathologiques s'orientent actuellement vers la reconnaissance du rôle que

jouent ces maladies dans la limitation naturelle des populations et vers la conservation ou l'intensification de telles actions.

L'une des orientations essentielles de ce secteur vise l'utilisation des germes entomopathogènes en tant qu'agents de lutte microbiologique contre les vecteurs et les disséminateurs. Cette tendance s'inscrit dans le cadre de la lutte biologique déjà développé durant plusieurs années en agriculture et sylviculture. Des échecs mais aussi des succès remarquables ont été enregistrés dans l'emploi de maladies virales, bactériennes cryptogamiques contre les Lépidoptères, Coléoptères, et Diptères ravageurs des cultures et des forêts.

Les problèmes essentiels de la lutte microbiologique contre les vecteurs sont ceux de l'utilisation des germes pathogènes en général. Les buts principaux de l'application d'agents biologiques consistent en la diminution de l'emploi de polluants chimiques insecticides et en le remplacement de la destruction générale des insectes par l'emploi judicieux d'agents qui n'agissent que contre certaines espèces nuisibles et seulement à certains moments précis de leur cycle.

Les problèmes essentiels concernent d'abord l'efficacité du germe pathogène vis-à-vis de l'arthropode nuisible ou vecteur, ensuite sa spécificité qui doit être limitée aux espèces nuisibles avec absence ou faible intensité d'action vis-à-vis des espèces utiles.

D'autres questions importantes sont celles de la conservation du germe au cours du stockage et dans la nature après dispersion. A cet aspect s'ajoute la faculté des germes de se maintenir dans la nature ou s'étendre sous forme épizootique.

Enfin, l'une des questions générales les plus importantes est celle de l'action possible des germes utilisés en lutte microbiologique vis-à-vis de l'homme et des vertébrés, question sur laquelle nous avons attiré l'attention et dont nous avons souligné la portée et l'urgence dès 1963. On sait, en effet, que certains virus, bactéries et rickettsies pathogènes aux invertébrés peuvent montrer expérimentalement, en particulier *in vitro*, une action vis-à-vis des vertébrés alors que d'autres sont dépourvus d'une telle faculté même à des concentrations très fortes. Ce sujet se prêtant facilement à des discussions basées sur des hypothèses et des considérations théoriques, nous pensons utile de souligner que le problème doit être abordé sous une forme précise et expérimentale. C'est dans ce but que les organisations internationales comme l'O.I.L.B. et la F.A.O. ont d'ailleurs créé des commissions et réuni des symposia chargés d'étudier ce sujet dans tous ses détails et d'une manière aussi objective que possible.

A côté des problèmes généraux, d'autres questions sont plus particulières à la lutte microbiologique contre les Diptères, Dictyoptères, Orthoptères ou Acariens vecteurs. Il est à préciser avant tout que ce secteur est incomparablement moins développé que ceux concernant le domaine agronomique. En effet, la recherche systématique de maladies et de germes pathogènes pour les vecteurs a commencé tardivement et la mise au point de préparations à base de germes pathogènes est encore à ses débuts alors que les produits industrialisés à base de *Bacillus thuringiensis*, *Bacteridium popilliae* et de virus à polyèdres sont déjà à la disposition des utilisateurs agricoles et forestiers.

Parmi les mycoses, protozoonoses et bactérioses signalées sur les espèces vectrices,

très peu ont été reconnues comme susceptibles d'être employées en lutte biologique et les essais d'application se résument en quelques tentatives réalisées avec les *Coelomomyces* et différentes bactéries. Quant au secteur de virologie, l'un des plus efficaces en lutte microbiologique agricole et sylvicole, les premiers virus de diptères vecteurs n'ont été découverts qu'il y a quelques années.

En dehors de la nécessité de l'étude approfondie de la pathogénèse, de la virulence et de la spécificité de ces agents, on doit, avant tout, tenir compte de l'éthologie et de l'écologie très particulières de la plupart des espèces vectrices et par conséquent des difficultés de l'application des préparations microbiennes.

Quelle que soit la rapidité de l'évolution des recherches relatives à ces problèmes, il nous paraît certain que l'avenir de la lutte microbiologique contre les vecteurs est lié à son incorporation dans un ensemble basé sur le principe de la « lutte intégrée ». En effet, comme cela a déjà été expérimenté avec succès dans les domaines agronomiques et forestiers, l'utilisation des germes pathogènes doit être prévue parallèlement ou alternativement avec d'autres moyens de lutte biologique, tels que la stérilisation des mâles, la lutte génétique, la lutte à l'aide d'insectes parasites, et même la lutte chimique judicieusement limitée.
