

Les déjections de Brème (provenant de l'étang à monstres) sont inactives, ainsi que la bouse de vache et diverses déjections de Mammifères et d'Oiseaux.

L'hypothèse la plus plausible est celle d'un virus tératogène porté par certains Poissons, dans certains étangs, et peut-être seulement à certaines époques de l'année.

On notera que, parmi les larves anormales obtenues au laboratoire par l'action des déjections de Poissons, le nombre des formes graves de l'anomalie s'est montré relativement élevé. Chez quelques-uns des sujets anormaux, l'anomalie était plus accentuée que dans aucun des sujets récoltés dans le milieu naturel.

La proportion des larves anormales était d'autant plus élevée que la saison était plus avancée, et, partant, que la température était plus haute.

(92 - Ville d'Avray).

#### Biologie expérimentale.

#### Nouvelles recherches sur les modalités de transmission de l'anomalie P chez la Grenouille verte (*Rana esculenta* L.).

par J. E. SURLEVE-BAZELLE et R. CAMBAR.

En 1949, J. Rostand (1\*) signale des cas de polydactylie naturelle chez la Grenouille verte ; au même moment, cette anomalie est retrouvée, chez la même espèce, par Cambar et Haget (2\*). Elargissant ces premières observations, J. Rostand, en 1952 (3\*), décrit sous le terme général d'anomalie P des déformations et altérations de structure des membres, de gravité variable, chez *Rana esculenta* également. Depuis lors, des recherches ont été entreprises concernant l'origine et le mode de transmission de cette anomalie, très intéressante à maints égards, de nature phénotypique et qui, pour le moment, paraît restreinte à quelques milieux naturels.

L'eau prélevée dans ces milieux s'est révélée inactive sur des larves saines. D'autre part, diverses expériences : emploi des substances tératogènes, transmission directe entre animaux atteints et sains [J. Rostand (4\*)], essai de contamination en milieu naturel [J. Rostand, Jac-

(1\*) J. Rostand, *C. R. Acad. Sc.*, 1949, t. 228, p. 1666.

(2\*) R. Cambar et A. Haget, *Soc. Sc. Phys. Nat.*, Bordeaux, 1949.

(3\*) J. Rostand, *C. R. Acad. Sc.*, 1952, t. 235, p. 583.

(4\*) J. Rostand, *Revue Scientifique*, 1952, p. 353.

quot et Darré (5\*)] ont également conduit à des résultats négatifs. Aussi, l'hypothèse de la transmission de l'anomalie P par des Poissons vivant dans les biotopes étudiés a-t-elle été émise et éprouvée par J. Rostand et Darré (6\*, 7\*). Les expériences, conduites dans le lac de Grandlieu, ont donné des résultats positifs.

Dès lors, des précisions devenaient nécessaires et exigeaient de nouvelles recherches expérimentales dans cette direction. Ces expériences, liées à celles des auteurs cités, font l'objet du présent travail.

Des observations fréquentes et détaillées ont été effectuées dans les milieux contaminés (lac de Grandlieu, en particulier), concernant les conditions naturelles d'apparition de l'anomalie. Elles nous ont permis de constater la cohabitation saisonnière de certains Poissons avec les larves de Grenouille verte, groupées alors en grand nombre. Normalement, dès l'éclosion, on observe que la première prise de nourriture des larves est constituée par la gangue muqueuse volumineuse entourant les œufs, sur laquelle ces larves se fixent temporairement. De la même façon, dans la nature, nous avons remarqué que les larves, dès leur éclosion, se fixent sur les Poissons avec lesquels elles sont ainsi en étroit contact. Or, les seuls Poissons ayant permis la transmission expérimentale de l'anomalie sont des tanches et des anguilles, Poissons riches en mucus. Il devenait donc logique de supposer que le mucus pouvait être impliqué dans les modalités de transmission de l'anomalie P, son rôle éventuel étant lié aux habitudes alimentaires des larves. De larges recherches sur le mucus ont été alors entreprises.

Nous avons prélevé le mucus sur des Poissons capturés dans la zone tératogène d'un milieu naturel et deux directions principales ont été simultanément suivies. D'une part, nous avons recherché systématiquement quels éléments contenus dans le mucus pouvaient être vecteurs de l'agent tératogène et, d'autre part, nous avons essayé d'obtenir la contamination directe de larves saines par contact prolongé avec du mucus isolé.

L'observation microscopique ordinaire, puis au microscope électronique, du mucus des Poissons, permet d'y observer, outre le mucus proprement dit, divers éléments étrangers : des cellules épithéliales desquamées, des Ciliés, des débris organiques divers, enfin des bactéries en grand nombre.

L'examen des cellules épithéliales n'a révélé aucune structure particulière, comme par exemple, la présence de virus dans leur noyau. Il en a été de même pour les bactéries, dont l'infrastructure est dépourvue d'images anormales ou même suspectes. L'action tératogène des Ciliés fut exclue, ainsi que celle des débris informes observés. L'hypothèse selon laquelle les bactéries pouvaient constituer l'agent tératogène a été envisagée et aussitôt éprouvée. En effet, celles-ci sont parfois des agents infectieux particulièrement puissants ou même sont impliquées dans des multiplications cellulaires anarchiques, chez des Végétaux.

(5\*) J. Rostand, M. Jacquot et P. Darré, *C. R. Acad. Sc.*, 1967, t. 264, p. 2395.

(6\*) J. Rostand et P. Darré, *C. R. Acad. Sc.*, 1967, t. 265, p. 761.

(7\*) J. Rostand et P. Darré, *C. R. Soc. Biol.*, 1968, t. 162, p. 1682.

Pour cela, nous avons prélevé des Poissons dans la zone tératogène et nous les avons transportés au laboratoire dans des bacs stériles. Le mucus est prélevé dans une chambre elle-même stérile (\*). Après ensemencement sur des milieux appropriés et à l'aide des techniques classiques, on obtient des cultures bactériennes pures correspondant aux divers types de bactéries contenues dans le mucus. Des suspensions bactériennes fortement concentrées par centrifugation ont été utilisées sous deux formes différentes : soit directement mélangées au milieu d'élevage de larves saines, soit incluses dans des blocs de gélose, de consistance voisine de celle du mucus et données exclusivement en nourriture aux larves dans le milieu d'élevage. Les larves sont mises en expérience au cours des 48 heures qui suivent l'éclosion.

Quel que soit le mode d'administration, l'expérience a été poursuivie pendant 30 jours, au moyen de concentrations différentes suivant les lots de larves soumises à l'expérience. Parallèlement à ces expériences, nous avons traité des larves avec du mucus seul. Enfin, des lots de larves témoins ont été isolés.

Les essais de contamination bactérienne ont porté sur 20.000 larves environ. La mortalité fut élevée, surtout chez les individus soumis aux plus fortes concentrations de suspensions bactériennes. Pendant toute la durée de la vie larvaire des observations répétées ont été pratiquées et l'examen final a porté sur 500 larves, à la fin de leur métamorphose.

Aucune des larves examinées n'a été atteinte d'une anomalie quelconque des membres, de quelque degré que ce soit, même celles soumises aux actions bactériennes les plus puissantes. On peut donc conclure que les bactéries contenues dans le mucus des Poissons vecteurs de l'anomalie P ne sont pas l'agent de transmission de cette anomalie.

Les résultats obtenus avec le mucus seul mis au contact de larves saines appellent quelques remarques. La plupart d'entre eux ont été négatifs. Néanmoins, au cours des diverses expériences poursuivies pendant 2 ans, quelques résultats positifs ont été enregistrés. Chez *Rana esculenta*, l'effet tératogène observé a toujours été faible, très irrégulier et même capricieux. Par contre, chez *Rana temporaria*, espèce dont nous avons également testé la réactivité à l'égard de l'agent tératogène, les résultats furent aussi fluctuants. Néanmoins, dans ce cas, les anomalies apparurent avec une fréquence plus élevée, mais surtout, elles furent de nature différente de celles observées chez *Rana esculenta* [Surleve-Bazeille, Cambar et Mauget (8\*)]. L'anomalie P pourrait donc être transmissible à des espèces de Grenouilles autres que *Rana esculenta*, mais son expression morphologique semble différente selon l'espèce considérée.

En somme, il n'est pas possible d'affirmer que le mucus seul appartenant aux Poissons vecteurs de l'anomalie, est l'agent responsable de la transmission. L'analyse détaillée de quelques résultats positifs, le

(\*) Ce travail a été effectué au laboratoire de Microbiologie (Faculté des Sciences) du Professeur Sechet, que nous remercions vivement de sa collaboration.

(8\*) J.-E. Surleve-Bazeille, R. Cambar et R. Mauget, Soc. Linnéenne, Bordeaux, mai 1969.

caract  
tératog  
mucus  
de pré  
être pr  
cette d  
effectu  
fécales  
rôle ac  
ches s  
prélati

(Labor

Physi

La  
impor  
même  
diffère  
tilatoi  
à une  
des su  
les su  
niers  
travau  
lée, so  
paru  
toires  
obten

Mét  
en 3  
naires  
séjour

(\*)  
(1)  
p. 217  
(2)  
t. 28,  
(3)  
siol.,

caractère capricieux de ces derniers suggèrent l'existence d'un facteur tératogène de nature différente, occasionnellement présent dans le mucus utilisé pour nos expériences. A titre d'hypothèse, les conditions de prélèvement du mucus et leur variabilité éventuelle pourraient alors être prises en considération. Des recherches ont été entreprises dans cette direction. C'est ainsi que quelques essais expérimentaux récents effectués par J. Rostand et Darré, semblent montrer que les matières fécales des Poissons porteurs de l'agent tératogène pourraient jouer un rôle actif dans la transmission de l'anomalie P. De nouvelles recherches sont en cours, dont les conclusions devraient permettre une interprétation cohérente des nombreux résultats déjà atteints.

(Laboratoire de Biologie animale, Institut de Microscopie électronique,  
Faculté des Sciences, Bordeaux).

### Physiologie.

#### Mécanique ventilatoire chez l'Homme à haute altitude.

par R. LEFRANÇOIS, H. GAUTIER et P. PASQUIS (\*).

La ventilation pulmonaire des sujets nés à haute altitude est moins importante que celle des sujets originaires des plaines acclimatés à la même altitude, tant au repos qu'au cours de l'exercice musculaire. Cette différence a été expliquée par une moindre efficacité des stimulus ventilatoires des premiers (1, 2, 3). Cependant, cette différence de réponses à une même ambiance pourrait être, totalement ou en partie, liée à des modifications des propriétés mécaniques thoracopulmonaires chez les sujets nés en altitude, le système effecteur ventilatoire de ces derniers répondant différemment à une même sollicitation centrale. Des travaux concernant ce problème ont été effectués soit en altitude simulée, soit en altitude réelle, chez des sujets récemment acclimatés. Il a paru intéressant de comparer quelques données mécaniques ventilatoires classiques recueillies chez des natifs de régions élevées à celles obtenues chez des sujets acclimatés à la même altitude.

*Méthodes.* — 1. SUJETS. — Ce sont des adultes sédentaires répartis en 3 groupes : 18 natifs de La Paz, Bolivie, 3660 m ; 10 sujets originaires des plaines étudiés soit au niveau de la mer, soit après un séjour de 1 mois à La Paz.

(\*) Avec la collaboration technique de M. J. F. Gibon.

(1) R. Lefrançois, H. Gautier et P. Pasquis, *Resp. Physiol.*, 1968, t. 4, p. 217.

(2) R. Lefrançois, H. Gautier, P. Pasquis et E. Vargas, *Fed. Proceed.*, 1969, t. 28, p. 1296.

(3) R. Lefrançois, H. Gautier, P. Pasquis et M. F. Monconduit, *J. de Physiol.*, 1969, t. 61, p. 335.