

Etude de 50 souches d'*Aeromonas hydrophila* isolées de poissons

J. VAN IMPE

Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie, Bruxelles

Reçu le 31 août 1976. Accepté le 3 mars 1977

Des recherches bactériologiques chez le poisson rouge (*Carassius auratus*) sain ont mis en évidence une présence fréquente d'*A. hydrophila*. Les propriétés biochimiques et la sensibilité envers 29 agents antibactériens et 15 agents antiseptiques ont été étudiées chez 50 souches d'origine piscicole et comparées à un certain nombre de souches d'origine humaine.

De cette étude résulte une bonne conformité du point de vue des propriétés biochimiques et de la sensibilité envers les agents antibactériens entre ces deux séries de souches. A partir de ces constatations, l'auteur suggère de prendre en considération le danger potentiel de l'introduction de poissons d'ornement dans le milieu hospitalier.

Mots clés Medline : *Poissons * microbiologie - Aeromonas * isolement et purification - Tests de sensibilité microbienne aux médicaments - Homme.*

Mots clés spécifiques : *Détermination sous-spécifique - Résistance envers les chimiothérapies - Résistance envers les antiseptiques - Infection hospitalière.*

Les *Aeromonas* sont des bactéries appartenant à la famille des *Vibrionaceae* qui trouvent leur habitat normal dans les eaux. Leur taxonomie reste très discutée. Dans ce travail, nous utiliserons la classification de MCCARTHY [1] qui propose de ne reconnaître qu'une seule espèce : *A. hydrophila* (syn. *A. liquefaciens*). Décrit depuis longtemps en ichthyopathologie sous différents noms, notamment sous celui de *Pseudomonas punctata* [2], *A. hydrophila* fut considéré comme le seul agent responsable de plusieurs maladies de poissons [3]. Plus tard, il a été isolé à partir de lésions chez des reptiles [4, 5, 6], chez des oiseaux [7], chez des mammifères [8, 9, 10, 11, 12] ainsi qu'à partir de produits pathologiques humains : 150 cas étaient connus en 1972 [13]. Depuis quelques années, on ne doute plus de son rôle potentiellement pathogène pour l'homme [14, 15, 16, 17] (aperçu détaillé chez BRISOU et coll. [18]).

Sa pathogénie chez l'homme paraît en liaison étroite avec des déficiences du système immunitaire et la présence de facteurs « stress » [19, 20] ; en

effet, *A. hydrophila* a une signification de plus en plus importante dans l'étiologie de l'hospitalisme. D'après KETOVER et coll. [19], il constitue de plus en plus fréquemment la cause de septicémies nosocomiales.

Peut-on présumer que les contaminations exogènes et non le portage de l'individu sont primordiales dans les infections hospitalières ? TAPLIN et MERTZ [21] le trouvèrent en nombre élevé, accompagné ou non de *P. aeruginosa* et de *Serratia marcescens*, dans le contenu des vases à fleurs des services de chirurgie et du département des brûlés dans deux hôpitaux à Miami ; MEEKS [22] put l'isoler à partir de l'eau de distribution qui approvisionne ces hôpitaux. Par ailleurs, selon des recherches approfondies, les *Aeromonas* peuvent être considérés comme des hôtes irréguliers et temporaires de l'intestin de l'homme [23, 24, 25, 26].

En raison de l'importance grandissante d'*A. hydrophila* en pathologie humaine, des divergences quant à sa taxonomie et du manque de connaissance sur les souches isolées à partir du milieu ex-

térieur, nous avons étudié sa technique d'isolement à partir de poissons, les propriétés biochimiques de 50 souches originaires du milieu aquatique et leur résistance envers les antibiotiques et les antiseptiques. Ensuite, nous les avons comparées à des souches d'origine humaine, en se référant à des résultats de la littérature.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour cette étude, 50 souches piscicoles d'*A. hydrophila* ont été retenues, dont 44 provenaient des tissus de la queue, des branchies et du foie de poissons rouges (*Carassius auratus L.*) sains et exempts de tout symptôme apparent de maladie. Parmi les 6 autres souches, 4 provenaient de quatre carpes (*Cyprinus carpio L.*) atteintes d'une hydropisie infectieuse et 2 de deux barbeaux (*Barbus barbatus L.*) avec des symptômes de saprolegniose.

Au début de nos recherches, les poissons rouges se trouvaient depuis plusieurs semaines dans des aquariums alimentés avec l'eau de distribution qui approvisionne la ville de Bruxelles. Ils étaient nourris journalièrement avec de la « TetraMin » (Tetra Werke, Melle, Allemagne Fédérale), nourriture dans laquelle des essais répétés n'ont pu mettre en évidence d'*Aeromonas*. Le même résultat négatif fut obtenu lors de sept analyses de l'eau des aquariums. Tous les poissons furent disséqués immédiatement après sacrifice, dans des conditions d'asepsie rigoureuse.

L'isolement d'*A. hydrophila* fut réalisé sur des milieux non spécifiques pour ce germe : soit, après mise en culture de l'organe prélevé dans du bouillon nutritif et isolement, sur le milieu King A [27] en boîte de Pétri, soit directement sur ce dernier milieu. Deux échantillons de la queue, des branchies et du foie furent examinés après incubation à deux températures différentes (37 °C et 41 °C), soit un total de 12 examens par poisson. Après une incubation de 24 à 48 h, trois colonies d'aspect différent furent prélevées sur chacune des boîtes d'isolement et repiquées sur le milieu de Kligler. Les cultures ainsi obtenues furent le point de départ d'une détermination ultérieure.

Les colonies isolées ont été considérées comme appartenant au genre *Aeromonas* d'après les critères suivants : bactéries à Gram négatif, cultivant sur milieux ordinaires, à une morphologie ressemblante à celle des entérobactéries, aérobies — anaérobies facultatives, mobiles, oxydase +, nitrate réductase + et résistantes au 0/129 (test de SHEWAN et coll. [28]).

La croissance des souches d'*Aeromonas* a été étudiée sur différents milieux : gélose au sang de mouton à 4 p. cent, gélose SS, gélose au vert brillant, milieu McConkey et Trypticase Soy Agar.

Les propriétés biochimiques ont été examinées à

37 °C selon les méthodes de BUTTIAUX et coll. [29] : contrôle de la fermentation des sucres en milieu PPB pendant 15 jours ; mise en évidence de la production d'indole après 72 h par le réactif de Kovacs, emploi du milieu de Fouad pour les réactions au rouge de méthyle (RM) et de Voges-Proskauer (VP) ; incubation à 22 °C et à 37 °C et lecture finale des deux réactions après 2 h de température ambiante ; contrôle de la formation d'H₂S dans le milieu de Kligler ; étude de la liquéfaction de la gélatine par la méthode lente ; test au KCN selon la méthode de Buttiaux ; détection d'une uréase par le milieu de Christensen. La décarboxylation de la lysine a été recherchée par la technique des disques « Difco », celle de l'arginine et de l'ornithine dans des tubes Bacto-Décarboxylase Medium « Difco ». L'oxydase et la bêta-galactosidase (test à l'ONPG) ont été recherchées avec des disques de l'Institut Pasteur. Contrôle de la mobilité par un examen direct sous le microscope et dans la gélose molle à 37 °C. La méso-2,3-butanedioldéshydrogénase a été détectée selon la technique de SCHUBERT [30].

Les souches d'*A. hydrophila* ont été testées à l'aide de sensidiscs envers 29 agents antibactériens sur la gélose DST (Oxoid), selon la méthode de diffusion [31]. Vu l'apparition régulière de colonies dans les zones d'inhibition, le diamètre de celles-ci a été mesuré par la distance la plus courte. Les souches à caractère intermédiaire ont été classées parmi les résistantes.

Les résultats de l'antibiogramme ont été comparés à ceux provenant de souches hospitalières d'*A. hydrophila* isolées de cas pathologiques. Les différences entre les résultats des deux séries ont été examinées suivant le test χ^2 de Pearson. Vu le nombre de données relativement restreint, le test a été complété par la correction de Yates.

Pour l'antiseptogramme, nous avons utilisé la méthode des disques de Bondi. Les disques Steriles Blanks 1/4 « Difco » sont imprégnés de l'antiseptique à la concentration généralement indiquée pour la désinfection des locaux hospitaliers. Ils sont ensuite séchés à 37 °C ou à la température du laboratoire s'ils sont imprégnés de iodophores. Ensuite, la technique utilisée pour l'antibiogramme a été suivie.

Un total de 49 souches ont été testées envers 15 antiseptiques sur l'Antibiotic Medium 11 « Difco ». Les surfaces des zones d'inhibition ont été calculées et appréciées suivant les indications de DELMOTTE et coll. [32]. Pour chaque souche, un indice global d'activité antiseptique envers les 15 antiseptiques sur le milieu AM 11 (IAA AM 11) a été calculé selon COSTY et coll. [33]. La moyenne des valeurs IAA des 49 souches a été comparée à celle de 17 souches de *P. aeruginosa* pyocyanogènes, provenant également de poissons rouges. Dans le but d'obtenir une valeur comparative sur l'activité

de chaque antiseptique, la moyenne des surfaces d'inhibition pour chaque antiseptique envers les 49 souches a été calculée.

Liste des antiseptiques utilisés

1. Chlorure de lauryldiméthylbenzylammonium (Sevamine KAE 422, Servo, Pays-Bas), dont la composition est la suivante : 48 p. cent de composé quaternaire ; 1 p. cent d'amine tertiaire ; 1 p. cent d'hydrochlorure d'amine ; 50 p. cent d'eau et d'isopropanol dans le rapport 5/1. Solution à 10^{-2} .
2. Digluconate de chlorhexidine officinal. Solution aqueuse à 10^{-2} .
3. Chloro-5-hydroxy-2-diphénylméthane (Néosabényl, Labaz, Bruxelles). Solution ND, soit une concentration finale de 8 p. mille de produit actif.
4. Bromure de cétyltriméthylammonium (Cétrimide). La poudre contenait 99 p. cent de produit actif. Solution aqueuse à 10^{-2} .
5. Complexe polyéthoxypolypropoxypolyéthoxyéthanoliode 9,10 p. cent et complexe nonylphénoxyéthoxyéthanoliode 8,74 p. cent en solution aqueuse à $3,3 \times 10^{-3}$ (Wescodyne, West Chemical Products Inc., New York).
6. Sulfonium 080/W (BASF, Ludwigshafen). Solution aqueuse à 10^{-2} .
7. Tego DL 15 (Th. Goldschmidt AG, Essen). Solution aqueuse à 10^{-2} .
8. Solution aqueuse de gluconate de chlorhexidine et de cétrimide, respectivement 15 mg et 150 mg par ml d'eau (HAC, ICI, Grande-Bretagne). Dilution à 1/10.
9. Chloramine T. Préparation officinale. Solution aqueuse à 10^{-2} .
10. Ethyl-mercure-thiosalicylate de sodium (Merthiolate, Lilly). Solution aqueuse à 10^{-3} .
11. Solution contenant 50 p. cent de chlorures de n-alkyldiméthylbenzylammonium, 40 p. cent d'eau et 10 p. cent d'alcool éthylique (Hyamine 3 500, Rohm et Haas, Philadelphie). Solution à 10^{-2} .
12. Polyvinylpyrrolidone iodée (Isobetadyn, Belgana, Belgique ; Isoline, Int. Latex, USA). Solution aqueuse à 10^{-2} .
13. Hexachlorophène. La poudre est dissoute dans une solution aqueuse à 1 g p. cent de sulfates sodiques de monoglycérides d'acides gras de coco (Artic - Synthex M, Colgate - Palmolive, New York), pH ramené à 10 par addition de KOH. Solution aqueuse à 10^{-2} .
14. Borate de phénylmercure officinal (Merfen, Zyma-Galen, Suisse). Solution aqueuse à 1/50 000.

15. Cleo 51.517 (American Cyanamide Company, Princeton). Solution à 10^{-2} . Utilisé à titre expérimental.

RÉSULTATS

Présence d'*A. hydrophila* chez *Carassius auratus*

A. hydrophila peut être fréquemment isolé à partir de la queue, des branchies et du foie du poisson rouge sain. On pourrait donc le considérer comme un saprophyte de ce poisson d'ornement le plus répandu.

Par une incubation à 41 °C, nous retrouvons *A. hydrophila* dans 13 cas sur 16 après ensemencement de la queue, dans 12 cas sur 16 après ensemencement des branchies et dans 7 cas sur 16 après ensemencement du foie.

La fréquence est moindre si l'on cultive à 37 °C : sur 6 poissons, la culture n'est positive que dans la moitié des cas pour les trois tissus examinés.

Caractères culturels généraux

Pour les milieux que nous avons utilisés couramment (gélose nutritive, milieu King A et milieu McConkey), la croissance est meilleure à 37 °C qu'à 41 °C ou à 22 °C.

Après une incubation de 18-24 h à 37 °C apparaissent des colonies d'un diamètre de 0,5 à 2 mm. Sur le milieu King A, les bords sont lisses et parfois légèrement irréguliers. Après une incubation prolongée au-delà de 24 h, les colonies ont un aspect différent : parfois opaques, elles sont en général plutôt translucides, en forme S, RS ou R. Cette dernière s'observe dans environ 3 p. cent des cas. La couleur est blanc, blanc jaunâtre, parfois jaune brunâtre.

A 37 °C, la croissance sur la gélose nutritive, sur la gélose au sang de mouton à 4 p. cent et sur les milieux McConkey et Trypticase Soy Agar égale à celle sur le milieu King A. La croissance sur la gélose au vert brillant est moins luxuriante, tandis que sur la gélose SS elle l'est encore moins : 6 souches sur 24 ne montraient même aucune croissance après 96 h et 3 souches seulement égalaient à peu près la croissance sur le milieu au vert brillant.

Propriétés biochimiques

Les 50 souches étudiées sont conformes pour les propriétés suivantes : fermentation de glucose, lactose (de 3 à 6 jours), maltose et glycérol ; absence de fermentation de dulcitol, rhamnose, inositol et adonitol ; toutes les souches possèdent une bêta-galactosidase (disques ONPG), une gélatinase (liquéfaction dans les 72 h) et une catalase, et produisent l'indole dans les 72 h ; absence de production d' H_2S , d'une uréase, d'une lysine décarboxylase et

TABLEAU II
Antibiogramme de *A. hydrophila*
Comparaison entre des souches piscicoles et des souches hospitalières (*)

CHIMIOTHÉRAPIES	SOUCHES PISCICOLES			SOUCHES HOSPITALIÈRES			χ^2
	Examinées	Résistantes		Examinées	Résistantes		
		Nombre	P. cent		Nombre	P. cent	
<i>Série de Mc ALLISTER [48]</i>							
Ampicilline 10 µg	14	14	100	105	104	99	NS (**)
Chloramphénicol 30 µg	50	0	0	145	2	1,3	NS
Gentamicine 10 µg	50	2	4	76	2	2,6	NS
Kanamycine 30 µg	50	2	4	138	13	9,4	NS
Nitrofurantoïne « BBL » 100 µg	50	4	8	62	0	0	NS
Streptomycine 10 µg	50	25	50	131	21	16	p < 0,001
Tétracycline 30 µg	50	3	6	146	8	5,4	NS
Triple Sulfa « Difco » 300 µg	50	47	94				
Colimycine 30 µg	50	0	0	46	9	19,5	p < 0,001
Néomycine 30 µg	50	1	2	2	0		
Polymyxine B 30 µg	50	2	4	75	24	32	p < 0,001
<i>Autres chimiothérapies</i>							
Furoxone « BBL » 100 µg	21	0	0				
Albamycine T « Upjohn » 30 µg	50	5	10				
Sigmamycine 45 µ	50	14	28				
Stafytracine « RIT » (***)	50	14	28				
Bactrim « Roche » (****)	50	32	64	44	1	2,2	p < 0,001
Kanamytrex « Bristol » 30 µg	50	36	72				
Érythromycine 15 µg	50	37	74	32	23	71,8	NS
Carbénicilline 50 µg	50	39	78	71	61	85,9	NS
Céfaloridine 30 µg	50	41	82	86	54	62,8	0,05 < p < 0,02
Lincocin « Upjohn » 10 µg	14	9	(64,2)	10	10	100	

(*) Addition des résultats de 15 séries de souches hospitalières [13, 15, 16, 18, 19, 37, 39, 40 à 47]. Les souches intermédiaires ont été classées comme résistantes.

(**) Non significatif.

(***) Staphylomycine 30 µg + tétracycline 30 µg.

(****) Sulphamethoxazole 23,75 µg + Trimethoprim 1,25 µg.

valeur moyenne IAA des 49 *A. hydrophila* par rapport à celle obtenue pour 17 souches *P. aeruginosa* pyocyanogènes d'origine piscicole, on observe une différence significative ($t = 8,87$; $p < 0,001$).

Le calcul de la moyenne de la surface d'inhibition de chaque antiseptique envers les 49 souches, suivi d'une classification des souches selon les critères de DELMOTTE et coll. [32] (tableau III), met en évidence une grande efficacité de la plupart des antiseptiques. Pour les 15 antiseptiques examinés, 11 se montrèrent actifs sur toutes les souches ; les 4 autres se révélèrent actifs sur plus des trois quarts des souches. Du même tableau, il ressort également que le merthiolate et le Merfène peuvent être considérés comme les antiseptiques de choix envers *A. hydrophila*.

DISCUSSION

La fréquence d'*A. hydrophila*, bien que déjà élevée, ne donne qu'un reflet partiel de l'importance de leur population chez le poisson rouge, faute de n'avoir pu utiliser des milieux plus spécifiques recommandés par certains auteurs [26, 49, 50, 51]. En outre, nous n'avons tenu compte que des résultats d'un primo-isolement. VAN DER STRUIK [52] montre en effet que pour l'examen bactériologique des poissons, la fréquence des résultats négatifs diminue de 20 p. cent à chaque répétition de l'examen.

Pour savoir à quel degré les souches piscicoles présentent des similitudes par rapport aux souches humaines, il est impossible de se référer à la lyso-

TABLEAU III
 Activité d'antiseptiques sur 49 souches d'*A. hydrophila*

ANTISEPTIQUES	SURFACE DE ZONE D'INHIBITION EN mm ²			NOMBRE DE SOUCHES (*)			
	Minimale	Maximale	Moyenne	TS	S	L	R
Servamine, 10 ⁻²	125,6	423,9	256,7 (± 9,2)		49		
Chlorhexidine, 10 ⁻²	21,9	255,1	112,3 (± 5,4)		48	1	
Néosabényl (N.D.) 8 ‰	104,4	544,0	255,7 (± 16,9)	5	44		
Cétrimide, 10 ⁻²	35,3	285,7	126,2 (± 10,0)		49		
Wescodyne (N.D.), 3,3 × 10 ⁻³	0,0	125,6	48,4 (± 3,7)		38	10	1
Sulfonium 080/W (N.D.), 10 ⁻²	21,9	255,1	75,7 (± 6,4)		46	3	
Tego DL 15 (N.D.), 10 ⁻²	0,0	198,7	98,3 (± 8,8)		48		1
HAC (ND) 1/10	172,7	631,9	339,9 (± 14,9)	6	43		
Chloramine T, 10 ⁻²	0,0	387,0	111,7 (± 9,7)		44	4	1
Méthiolate, 10 ⁻³	285,7	932,7	612,2 (± 32,7)	41	8		
Hyamine, 10 ⁻²	84,7	285,7	169,6 (± 7,5)		49		
Isoiline (ND), 10 ⁻²	104,4	726,1	242,4 (± 14,7)	2	47		
Hexachlorophène, 10 ⁻²	104,4	502,4	208,9 (± 12,7)	1	48		
Merfen 1/50 000	285,7	1 291,3	685,2 (± 34,3)	41	8		
Cleo 51.517, 10 ⁻²	172,7	544,0	265,6 (± 11,5)	1	48		

(*) Appréciation selon Delmotte et coll. [32] :

TS : souche très sensible ; superficie : > 500 mm².

S : souche sensible ; superficie : 35,32 - 500 mm².

L : souche « limite » ; superficie : 0 - 35,32 mm².

R : souche résistante ; superficie : 0 mm².

typie, celle-ci étant inexistante en ce moment pour *A. hydrophila*. Vu l'absence de données de la littérature, il nous est également impossible de comparer la sensibilité de nos souches envers l'antiseptogramme à des souches humaines ; nous ne pouvons donc présenter qu'une comparaison du point de vue biochimique et résistance envers les agents antibactériens.

En ce qui concerne le problème de la variété de nos souches, les travaux de VÉRON [53] de LE MINOR [54], de BUTIAUX et coll. [29] nous montrent que 36 souches se classifient difficilement dans un des schémas existants et ont des propriétés intermédiaires entre *A. hydrophila* et *A. hydrophila* var. *formicans*. Si l'on se réfère à la classification proposée par SCHUBERT [55, 56], 39 souches appartiennent à *A. hydrophila* subsp. *hydrophila* et 11 à *A. hydrophila* subsp. *anaerogenes* ; cependant, cette classification basée sur la recherche de la butanedioldéshydrogénase est sujette à caution car ce test donne des résultats variables selon la température d'incubation. De plus, lors de nos épreuves, les réactions RM et VP montrèrent régulièrement des résultats positifs et négatifs pour une même souche à une température d'incubation différente : 22 fois pour la RM et 2 fois pour la VP. De telles différences sont également confirmées par MEEKS [22] et par CARTER [10]. Ce dernier auteur rapporte pour 67 souches *A. hydrophila* : RM 37 °C 94 p. cent positifs ; RM 22 °C 45 p. cent positifs ; VP 37 °C 22,5 p. cent positifs et VP 22 °C

72 p. cent positifs. De ce fait, la détermination des espèces d'*Aeromonas* n'est certainement pas aisée ; c'est une des raisons pour lesquelles une nouvelle taxonomie vient d'être proposée par POPOFF et VÉRON [57].

Malgré ces divergences de vue, les travaux sur des souches humaines [13, 15, 16, 18, 41, 42, 45, 46, 58, 59] montrent que nos souches piscicoles présentent dans une très large mesure, les mêmes caractères biochimiques que celles isolées à partir de cas pathologiques humains ; les quelques exceptions qui ont été constatées n'ont aucune valeur constante ou définitive. Ceci est vrai également pour nos souches agazogènes puisque, contrairement à l'avis de SCHUBERT [60], d'autres chercheurs [45, 46, 61, 62] ont souligné la pathogénicité de souches agazogènes ainsi que celle d'autres espèces du genre *Aeromonas* [61].

Les différences entre les résultats de l'antibiogramme des souches piscicoles et humaines doivent nous mener à une interprétation prudente. Le mode opératoire et l'interprétation de la superficie des zones d'inhibition n'étant pas toujours bien indiqués dans les publications concernant les souches humaines, des variations autres que celles dues à l'origine des souches peuvent en résulter. C'est la raison pour laquelle nous avons omis la comparaison des résultats quand la méthode de travail n'était pas mentionnée, ainsi que les résultats observés sur les milieux additionnés de sang.

Dans le cas des agents antibactériens (étude d'un nombre suffisant de souches piscicoles et de souches humaines pour pouvoir en déduire une valeur statistique), le tableau II montre des différences significatives pour 5 d'entre eux (streptomycine, colimycine, polymyxine B, Bactrim et céfaloridine). Pour 8 autres par contre (ampicilline, chloramphénicol, gentamicine, kanamycine, nitrofurantoïne, tétracycline, érythromycine et carbénicilline), la différence entre les deux séries n'est pas significative. Bien que cette comparaison doive être traitée avec une certaine réserve pour les raisons déjà citées, il en résulte néanmoins un renseignement significatif. Si en effet nous prenons en considération l'ensemble des résultats pour les 7 agents antibactériens les plus actifs envers les souches piscicoles, nous ne trouvons aucune différence significative ($p < 0,001$) entre ces souches et des souches humaines.

La présence fréquente d'*A. hydrophila* chez le poisson rouge est une constatation qui se joint à celle de TRUST et BARTLETT [63]. Selon ces au-

teurs, l'eau des aquariums est fortement contaminée par cette bactérie : 45 à 65 p. cent de leurs échantillons examinés se révélèrent positifs. Vu les résultats de notre étude, qui mettent en évidence une similitude entre les caractères biochimiques et la résistance envers les antibiotiques pour les souches humaines et piscicoles, on pourrait se demander si l'introduction et l'exposition de poissons rouges en milieu hospitalier ne devrait pas être déconseillée, surtout dans les départements des soins post-opératoires et dans ceux des soins de grandes blessures ou brûlures. En effet, selon l'unanimité des études épidémiologiques, la plupart des infections à *A. hydrophila* se présentent dans ces départements.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement le Docteur A. DELMOTTE (Université Libre, Bruxelles) pour ses conseils précieux dans l'étude de l'antiseptogramme et Monsieur M. POPOFF (Institut Pasteur, Paris) pour sa critique et ses corrections lors de la lecture du manuscrit.

SUMMARY

A bacteriological survey of the healthy Goldfish (*Carassius auratus*) demonstrated the frequent occurrence of *A. hydrophila*. The biochemical characters and the sensitivity to 29 chemiotherapies and 15 antiseptics of 50 fish originating strains were studied and compared with a number of strains, implicated in human pathology.

The results of this study indicate a good agreement for the biochemical characters and the sensitivity to chemiotherapies between the fish and the human strains. Owing to this statement, the author suggests to bear in mind the potential hazard which could result in the introduction of ornamental fishes in the hospital environment.

Index terms : *Fishes * microbiology - Aeromonas * isolation and purification - Microbial sensitivity tests - Human.*

Specific index terms : *Subspecific determination - Resistance to chemiotherapies - Resistance to antiseptics - Hospital infection.*

REFERENCES

1. MCCARTHY D.H. — The bacteriology and taxonomy of *Aeromonas liquefaciens*. *Technical Report Series n° 2* (Fish diseases laboratory, Wymouth, Dorset, 1975).
2. HEYL J.G. — Some remarks and observations on the genus *Aeromonas*. *Eifac Technical Paper n° 2* (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1965), 3-11.
3. SCHAPERCLAUS W. — *Pseudomonas punctata* als Krankheitserreger bei Fischen (Untersuchung über Süßwasseraalrotseuche und Leibeshöhlenwassersucht der Weissfische). *Z. Fisch.*, 1930, 28, 289-370.
4. HEYWOOD R. — *Aeromonas* infection in snakes. *Cornell Vet.*, 1968, 58, 236-241.
5. ESTERABADI A.H., ENTESSAR F., KHAN M.A. — Isolation and identification of *Aeromonas hydrophila* from an outbreak of haemorrhagic septicemia in snakes. *Can. J. comp. Med.*, 1973, 37, 418-420.
6. MAYER H., FRANK W. — Bakteriologische Untersuchungen bei Reptilien und Amphibien. *Zentralbl. Bakteriol. (Orig. A)*, 1974, 229, 470-481.
7. GERLACH H., BITZER K. — Infektion mit *Aeromonas hydrophila* bei Jungputen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, 1971, 78, 606-608.
8. DAHLE H.K., NORDSTOGA K. — Identification of *Aeromonads* in furred animals. *Acta vet. scand.*, 1968, 9, 65-70.

Ann. Biol. clin., 1977, 35, 329-337

9. WOHLGEMUTH K., PIERCE R.L., KIRKBRIDGE C.A. — Bovine abortion associated with *Aeromonas hydrophila*. *J. Am. Vet. med. Ass.*, 1972, 160, 1001.
10. CARTER G.R. — *Diagnostic procedures in veterinary microbiology*, 2^e edit. (C. C. Thomas, 1973), 35-37.
11. CUSICK P.K., BULLOCK B.C. — Ulcerative dermatitis and pneumonia associated with *Aeromonas hydrophila* infection in the bottle-nosed dolphin. *J. Am. Vet. med. Ass.*, 1973, 163, 578-579.
12. PIERCE R.L., DALEY C.A., GATES C.E., WOHLGEMUTH K. — *Aeromonas hydrophila* septicemia in a dog. *J. Am. Vet. med. Ass.*, 1973, 162, 469.
13. McCracken A.W., BARKLEY R. — Isolation of *Aeromonas* species from clinical sources. *J. clin. Pathol.*, 1972, 25, 970-975.
14. McHENRY M.C., HAWK W.A. — Bacteremia caused by gram — negative bacilli. *Med. Clin. North Am.*, 1974, 58, 623-638.
15. PEARSON T.A., MITCHELL C.A., HUGHES W.T. — *Aeromonas hydrophila* septicemia. *Am. J. Dis. Child.*, 1972, 123, 579-583.
16. PHILLIPS J.A., BERNHARDT H.E., ROSENTHAL S.G. — *Aeromonas hydrophila* infections. *Pediatrics*, 1974, 53, 110-112.
17. ROSENTHAL S.G., BERNHARDT H.E., PHILLIPS J.A. — *Aeromonas hydrophila* wound infection. *Plast reconstr. Surg.*, 1974, 53, 77-79.
18. BRISOU B., HAUTEVILLE D., DE SAINT-JULIEN J., PHOLLOPE P.E., CHAMFEUIL R. — Les septicémies humaines à *Aeromonas hydrophila*. Etude clinique et bactériologique d'un cas. *Méd. et Mal. infect.*, 1975, 5, 248-253.
19. KETOVER B.P., YOUNG L.S., ARMSTRONG D. — Septicemia due to *A. hydrophila* : clinical and immunologic aspects. *J. infect. Dis.*, 1973, 127, 284-290.
20. SAITO R., SCHICK S. — *Aeromonas hydrophila* peritonitis. *Cancer Chemother. Rep.*, 1973, 57, 489-491.
21. TAPLIN D., MERTZ P.M.M. — Flower vases in hospitals as reservoirs of pathogens. *Lancet*, 1973, 2, 1279-1281.
22. MEEKS M.V. — The genus *Aeromonas* : methods for identification. *Am. J. med. Technol.*, 1963, 29, 361-378.
23. LAUTROP H. — *Aeromonas hydrophila* isolated from human feces and its possible pathogenic significance. *Acta pathol. microbiol. scand.*, 1961, 51, supplément 144, 299-301.
24. CATSARAS M., BUTTIAUX R. — Les *Aeromonas* dans les matières fécales humaines. *Ann. Inst. Pasteur Lille*, 1965, 16, 85-88.
25. PAUCKOVA V., FUKALOVA A. — Occurrence of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas shigelloides* in feces. *Zentralbl. Bakteriol. (Orig. A)*, 1968, 206, 212-216.
26. VON GRAEVENITZ A., ZINTERHOFER L. — The detection of *Aeromonas hydrophila* in stool specimens. *Health Lab. Sci.*, 1970, 7, 124-127.
27. KING E.O., WARD M.K., RANEY D.E. — Two single media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. *J. Lab. clin. Med.*, 1954, 44, 301-307.
28. SHEWAN J.M., HODGKISS W., LISTON J. — A method for the differentiation of certain nonpathogenic asporogenous bacilli. *Nature*, 1954, 173, 208-209.
29. BUTTIAUX R., BEERENS H., TACQUET A. — *Manuel de techniques bactériologiques*, 4^e édit. (Flammarion Médecine - Sciences, 1974), 348-351.
30. SCHUBERT R.H.W. — Zur Taxonomie des Voges — Proskauer — negativen « *hydrophila* — ähnlichen » *Aeromonaden*. *Zentralbl. Bakteriol. (Orig. A)*, 1964, 193, 482-490.
31. BAUER A.W., KIRBY W.M.M., SHERRIS J.C., TURCK M. — Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method. *Am. J. clin. Pathol.*, 1966, 45, 493-496.
32. DELMOTTE A., BEUMER J., COTTON E., DEKEYSER-DELMOTTE N., MILLET M., VANDEN ABEELE K.G., VON GRUNINGEN W., YOURASSOWSKY E. — Etude sur la sensibilité du bacille pyocyanique (*Pseudomonas aeruginosa*) aux antiseptiques et aux antibiotiques. I. Variations de la sensibilité du bacille pyocyanique aux antiseptiques et antibiotiques au cours du temps et reproductibilité des résultats. *Thérapie*, 1971, 26, 629-644.
33. COSTY F., DELMOTTE A., BEUMER J., GODARD C., MILLET M. — Etude sur la sensibilité du bacille pyocyanique (*Pseudomonas aeruginosa*) aux antiseptiques et antibiotiques. VI. Rapports entre la pollution humaine et/ou industrielle et la résistance aux antiseptiques dans les souches de l'environnement. In : *Resistance of microorganisms to disinfectants, First international Symposium, Poznan, 12-13 october 1973*. Poznan, Polish Academy of Sciences, 1974.
34. ROSS A.J. — Isolation of a pigment-producing strain of *Aeromonas hydrophila* from silver salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *J. Bacteriol.*, 1962, 84, 590-591.
35. HEUSCHMANN-BRUNNER G. — Zur bakteriologischen Diagnose de *Aeromonas salmonicida* — Infektionen der Fische. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.*, 1974, 87, 437-440.
36. HEUSCHMANN-BRUNNER G. — Communication personnelle, 1976.
37. VON GRAEVENITZ A., MENSCH A.H. — The genus *Aeromonas* in human bacteriology. Report of 30 cases and review of the literature. *N. Engl. J. Med.*, 1968, 278, 245-249.
38. PAPADAKIS J.A., TRICHOPOULOS D., PAPOUTSAKIS G., KALAPOTHAKIS V., VASSILIADIS P. — Isolement des « *Vibrions des eaux* » en Grèce. *Ann. Microbiol. (Paris)*, 1975, 126A, 361-365.
39. BULGER R.J., SHERRIS J.C. — The clinical significance of *Aeromonas hydrophila* : report of two cases. *Arch. intern. Med.*, 1966, 118, 562-564.
40. CASELITZ F.H., MAASS W. — *Aeromonas*stämme als Krankheitserreger, ihre Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika und Sulfonamiden. *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 1962, 87, 198-200.
41. DEAN H.M., POST R.M. — Fatal infection with *Aeromonas hydrophila* in a patient with acute myelogenous leukemia. *Ann. intern. Med.*, 1967, 66, 1177-1179.
42. GILARDI G.L. — Morphological and biochemical characteristics of *Aeromonas punctata (hydrophila, liquefaciens)* isolated from human sources. *Appl. Microbiol.*, 1967, 15, 417-421.
43. NORD C.-E., WADSTRÖM T., WRETLIND B. — Sensitivity of different *Pseudomonas* species and *Aeromonas hydrophila* to trimethoprim and sulfamethoxazole separately and in combination. *Med. Microbiol. Immunol. (Berl.)*, 1974, 160, 1-7.
44. SHILKIN K.B., ANNEAR D.I., ROWETT L.R. — Infection due to *Aeromonas hydrophila*. *Med. J. Aust.*, 1968, 55, 351-353.
45. SLOTNICK I.J. — *Aeromonas* species isolates. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1970, 174, 503-510.
46. SOUSSY C.J., SQUINAZI F.J., DUVAL J. — Les *Aeromonas* en pathologie humaine. A propos de vingt observations personnelles. *Méd. et Mal. infect.*, 1975, 5, 11-19.
47. WASHINGTON II J.A. — *Aeromonas hydrophila* in clinical bacteriologic specimens. *Ann. intern. Med.*, 1972, 76, 611-614.
48. McALLISTER H.A. — In : CARTER G.R., *Diagnostic procedures in veterinary microbiology*, 2^e edit. (C. C. Thomas, 1973), 269.
49. SCHUBERT R.H.W. — Das Vorkommen der *Aeromonaden* in oberirdischen Gewässern. *Arch. Hyg. (Berl.)*, 1967, 150, 688-708.
50. SHOTTS E.B. Jr., RIMLER R. — Medium for the isolation of *Aeromonas hydrophila*. *Appl. Microbiol.*, 1973, 26, 550-553.
51. McCOY R.H., PILCHER K.S. — Peptone beef extract glycogen agar, a selective and differential *Aeromonas*

- medium. *J. Fish. Res. Board Can.*, 1974, 31, 1553-1555.
52. VAN DER STRUIK A. — Preliminary investigations on the occurrence of bacteria in fish-stocks. *Eijac Technical Paper n° 2* (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1965), 21-35.
53. VÉRON M. — Taxonomie numérique des vibrions et de certaines bactéries comparables. *Ann. Inst. Pasteur*, 1966, 111, 671-709.
54. LE MINOR L. — *Le diagnostic de laboratoire des bacilles à Gram négatif. I. Entérobactéries*, 4^e édit. (Editions de La Tourelle, 1972), 147.
55. SCHUBERT R. H. W. — In : BUCHANAN R. E., GIBBONS N. E., *Bergey's manual of determinative bacteriology*, 8^e édit. (Williams and Wilkins, 1974), 346-348.
56. SCHUBERT R. H. W. — Die systematik der Aeromonaden. *Arch. Hyg. (Berl.)*, 1967, 150, 681-688.
57. POPOFF M., VÉRON M. — A taxonomic study of the *Aeromonas hydrophila* - *Aeromonas punctata* group. *J. gen. Microbiol.*, 1976, 94 (Pt I), 11-22.
58. ROSNER R. — *Aeromonas hydrophila* as the etiologic agent in a case of severe gastroenteritis. *Am. J. clin. Pathol.*, 1964, 42, 402-404.
59. GILARDI G. L., BOTTONE E., BIRNBAUM M. — Unusual fermentative, gram-negative bacilli isolated from clinical specimens. *Appl. Microbiol.*, 1970, 20, 156-159.
60. SCHUBERT R. H. W. — Die Pathogenität der Aeromonaden für Mensch und Tier. *Arch. Hyg. (Berl.)*, 1967, 150, 709-716.
61. FRITSCHÉ D., DAHN R., HOFFMANN G. — *Aeromonas punctata* subsp. *caviae* als Erreger einer akuten Gastroenteritis. *Zentralbl. Bakteriol. (Orig. A)*, 1975, 233, 232-235.
62. NYGAARD G. S., BISSETT M. L., WOOD R. M. — Laboratory identification of Aeromonads from man and other animals. *Appl. Microbiol.*, 1970, 19, 618-620.
63. TRUST T. J., BARTLETT K. H. — Occurrence of potential pathogens in water containing ornamental fishes. *Appl. Microbiol.*, 1974, 28, 35-40.

Tirés à part :

D^r J. VAN IMPE,
Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie,
Rue Juliette Wytsman, 14,
B 1050 BRUXELLES,
(Belgique).