



**HAL**  
open science

# Communication intraspécifique d'origine phéromonale chez le carassin doré immature, *Carassius auratus* L. 1. Mise en évidence olfactométrique du phénomène

M.A. Le Martret, Philippe Saglio

► **To cite this version:**

M.A. Le Martret, Philippe Saglio. Communication intraspécifique d'origine phéromonale chez le carassin doré immature, *Carassius auratus* L. 1. Mise en évidence olfactométrique du phénomène. *Biology of Behaviour*, 1982, 7 (1), pp.41-54. hal-02728402

**HAL Id: hal-02728402**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02728402>**

Submitted on 2 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

# Communication intraspecific d'origine phéromonale chez le carassin doré immature, *Carassius auratus* L.

## 1. Mise en évidence olfactométrique du phénomène

Marie-Aude LE MARTRET <sup>(1)</sup> et Philippe SAGLIO <sup>(2)</sup>

(1) Laboratoire de Physiologie des Poissons, I.N.R.A., C.N.R.Z., F 78350 Jouy-en-Josas

(2) Laboratoire d'Ecologie des Poissons, I.N.R.A., B.P. 3, Saint-Pée-sur-Nivelle, F 64310 Ascaïn

*Mots clés* : Reconnaissance intraspécifique. Pheromones. Olfactomètre. Groupement. Attraction. Métabolites d'excrétion. « Crowding factors ». Sécrétions épidermiques. Carassin doré.

### SUMMARY

**The role of pheromones in intraspecific communication in immature goldfish, *Carassius auratus* L. I. - Olfactometric demonstration.**

Olfactometric observations on immature goldfish (*Carassius auratus*) receiving water from a tank that held conspecifics pointed out the occurrence of pheromonal communication not related to reproductive behavior in this species.

Compared with the controls receiving only dechlorinated tap water, the grouping tendency is in all cases studied significantly increased while the attractiveness of the effluent varies according to the density considered.

The highest attractiveness is observed with 10 goldfish held 24 h in 25 l of water at 20°C. For 30 fish held in the same conditions we observe some repulsive effect.

The value of these first results is discussed and hypotheses on the nature and origin of the chemicals involved are presented.

*Key-words* : Intraspecific recognition. Pheromones. Olfactometer. Grouping effect. Attractiveness. Excreta metabolites. Crowding factors. Epidermic secretions. Goldfish.

### RESUME

L'observation en olfactomètre de Carassins (*Carassius auratus*) immatures soumis à un effluent provenant d'un aquarium contenant des densités variables

---

Reçu le : 28 décembre 1980. Accepté le : 29 avril 1981.

Tirés à part : M.A. LE MARTRET, à l'adresse ci-dessus.

de conspécifiques (5, 10, 20, 30 poissons) a permis de mettre en évidence l'existence d'une communication de type phéromonal sans relation avec le comportement reproducteur, chez cette espèce. L'effet phéromonal de cet effluent, défini par rapport aux témoins soumis à de l'eau pure, s'exprime par les modifications qu'il est susceptible de produire sur le regroupement et sur les déplacements des poissons.

Alors que dans les 4 cas étudiés, la tendance au regroupement se trouve significativement augmentée par l'apport d'eau chargée de l' « odeur » de conspécifiques, l'effet attractif de celle-ci varie avec la densité de poissons présents dans l'aquarium test.

En terme d'attractivité, la présence de 10 carassins pendant 24 h dans 25 l d'eau à 20°C constitue ici la valeur optimale tandis qu'une densité de 30 poissons ayant subi un conditionnement identique présente un effet plutôt répulsif.

Nous discutons de la valeur de ces premiers résultats et présentons quelques hypothèses quant à la nature et à l'origine des médiateurs impliqués.

## INTRODUCTION

Depuis 1959, date à laquelle Karlson et Luscher proposèrent le terme de phéromones pour désigner les substances véhiculées par le milieu extérieur et possédant une activité psychophysologique intraspécifique, l'étude de la chimiocommunication animale n'a cessé de se développer.

En dehors des Insectes dont un assez grand nombre de systèmes phéromonaux (de type sexuel, en particulier) sont d'ores et déjà connus et utilisés à l'échelon agro-économique, les Poissons représentent le phylum sur lequel ont porté le plus grand nombre d'études chimiosensorielles.

Il apparaît aujourd'hui que de tels médiateurs jouent un rôle essentiel dans la régulation des comportements fondamentaux de nombreuses espèces de poissons (sexuel, parental et migratoire ; pour un aperçu plus complet du phénomène, consulter Hara, 1971 ; Solomon, 1977 et Saglio, 1979).

Considérant l'importance du rôle joué par les phéromones dans divers types de phénomènes sociaux (*sensu stricto*) de caractère intraspécifique tels que la hiérarchie (Bardach et Todd, 1970), l'effet de groupe (Rose, 1959 ; Yu et Perlmutter, 1970) et les réactions d'alarme (Von Frisch, 1938 ; Pfeiffer, 1977) nous nous proposons de présenter ici le premier volet d'une étude destinée à évaluer, au laboratoire, par la méthode olfactométrique la part jouée par la médiation phéromonale dans la reconnaissance intraspécifique chez le Carassin, *Carassius auratus*.

L'intervention de phéromones sexuelles ayant été mise en évidence chez la femelle de cette espèce juste après l'ovulation (Partridge, Liley, Stacey, 1976), nous avons volontairement limité notre étude à l'observation de poissons immatures.

## MATERIEL ET METHODE

### DISPOSITIF EXPERIMENTAL (fig. 1)

Le système expérimental, conçu de façon à permettre l'observation de poissons soumis à une eau contenant des conspécifiques, se compose essentiellement de deux aquariums de verre.

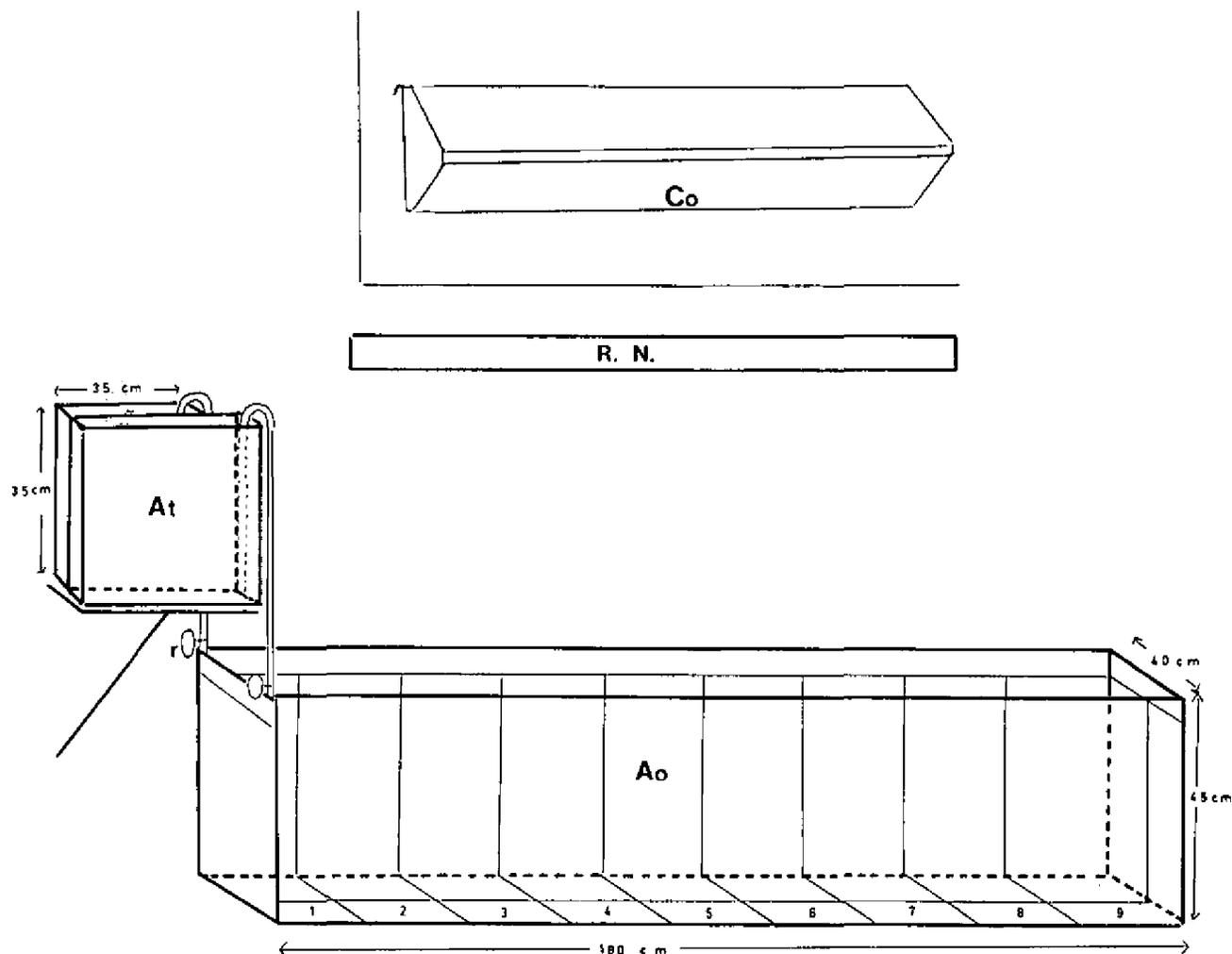


Fig. 1 : Dispositif expérimental.

Ao : Aquarium d'observation.  
 At : Aquarium test.  
 Co : Cache d'observation.  
 r : Robinet.  
 R.N. : Rampe Néon.

Fig. 1 : Experimental device.

Ao : Observation aquarium.  
 At : Test aquarium.  
 Co : Observation hood.  
 r : Tap.  
 R.N. : Neon tubes.

— Un aquarium linéaire « d'observation » (180 cm × 40 cm × 45 cm), rempli à 100 l et subdivisé en 9 cases (20 cm × 40 cm) permettant le repérage des poissons. La case 1 ou case proximale, correspond à celle où se trouve le diffuseur de verre

au travers duquel s'écoule l'effluent, l'observation s'effectuant au travers d'un cache muni d'une fenêtre (180 cm × 3 cm).

- Un aquarium « test » (35 cm × 40 cm × 45 cm), rempli à 25 l, isolé visuellement du précédent et relié à celui-ci par l'intermédiaire d'un tuyau muni d'un robinet permettant de faire varier la quantité et le débit d'eau introduits.

#### MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Les carassins utilisés sont âgés d'un an (5 à 7 cm). Ces poissons issus d'un même lot du commerce, sont élevés à une température de 20°C, maintenue constante par thermorégulation de l'air ambiant, sous une photopériode longue (scotophase de 22 h à 6). Les carassins sont nourris chaque jour au Tetramin à 9 heures.

#### OBSERVATION

Les poissons sont introduits dans leurs bacs respectifs à 11 h et ne sont plus alimentés jusqu'au test qui a lieu 24 h plus tard.

Chaque test se compose de trois périodes consécutives d'observation :

- 20 min en l'absence de toute perturbation exogène,
- 10 min. pendant lesquelles s'écoulent 10 l d'eau provenant de l'aquarium « test »,
- 20 min après l'arrêt de l'émission.

Pendant chacune de ces périodes, des relevés de la position des poissons sont effectués toutes les trente secondes, ce qui donne un total de 100 données par test.

Toutes les manipulations portent sur 5 poissons d'observation d'une part et sur un nombre variable, choisi croissant (5, 10, 20 et 30) de poissons test (Pt) d'autre part. Le lot témoin ne reçoit qu'une eau pure.

Chaque série est composée de 6 répétitions (5 pour 20 Pt) pour l'étude de l'effet nombre et de 5 pour les témoins, tandis que pour un même individu, une période minimum de trois semaines sépare deux tests.

#### ANALYSE STATISTIQUE DES RÉSULTATS

L'effet « traitement » a pu être examiné par comparaison de la répartition des poissons dans l'aquarium, avant, pendant et après l'arrivée de l'effluent à l'aide d'un test  $X^2$ . En raison de l'hétérogénéité du comportement des poissons à l'intérieur des lois, chaque répétition a été traitée individuellement.

#### RESULTATS

La libération du stimulus significatif provoque un regroupement des individus et leur progression vers la source. Ces deux réactions, ainsi que la latence de réponse à l'effluent, constituent les critères retenus.

#### REGROUPEMENT (*Fig. 2 ; tableau I*)

Nous avons défini comme groupe la présence d'au moins 3 poissons dans une même case de l'aquarium. Alors qu'un apport d'eau pure ne provoque pas d'évolution définissable du regroupement chez les témoins (résultats contradictoires dans les deux seuls cas significatifs), on note pour les quatre densités de poissons testés que l'eau ayant contenu ceux-ci possède un effet agrégatif significatif subsistant même après arrêt de l'émission.

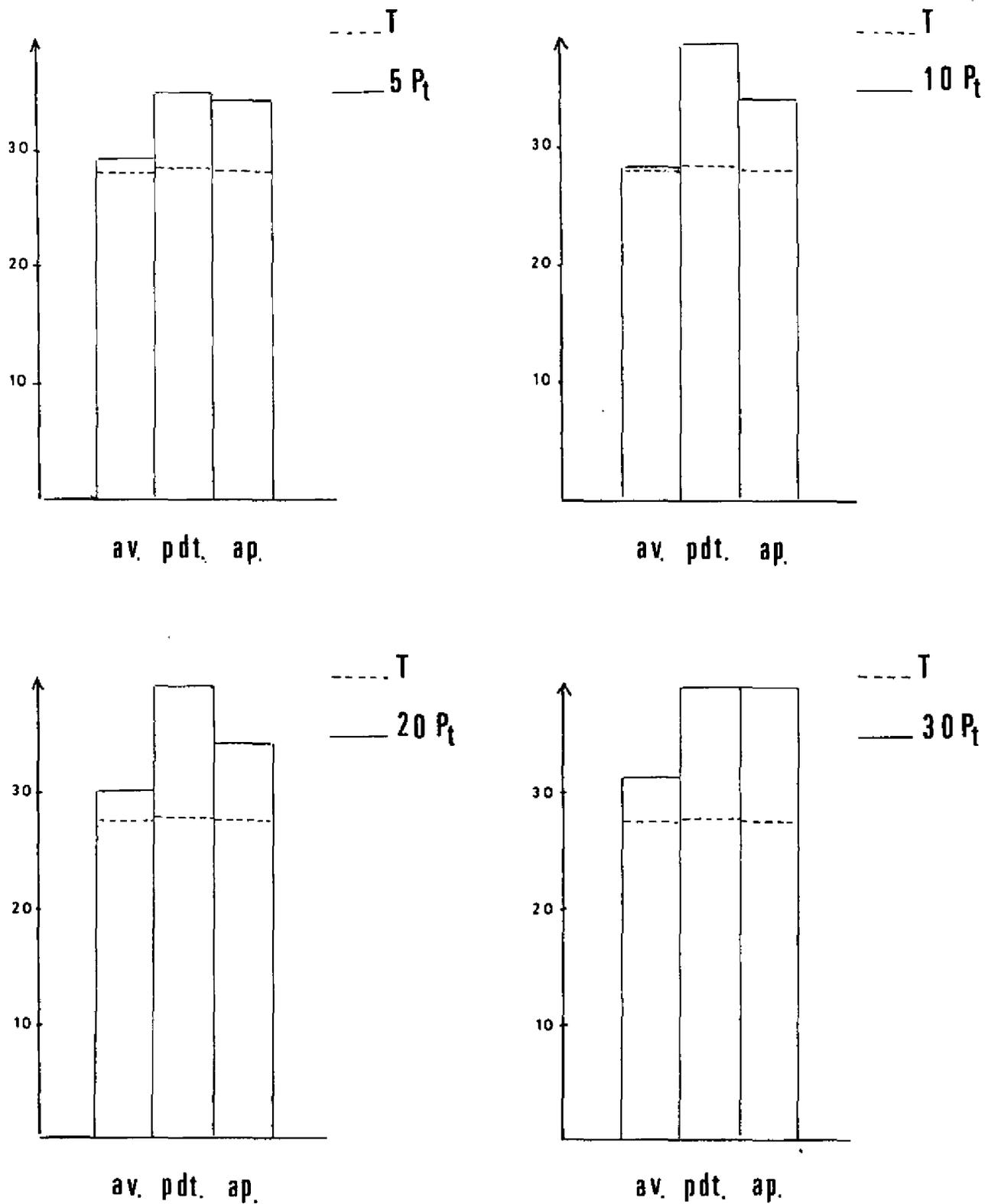


Fig. 2: Effet sur le regroupement. Nombre moyen de groupes présentés pendant les différentes phases d'observation avant, pendant et après effluent. Les valeurs « pendant » émission, consignées sur le tableau I, ont été multipliées par 2 afin de permettre une comparaison entre des phases d'importance identique (40 mesures dans chaque cas).

Fig. 2: Grouping effect. Mean number of observations with grouping before, during and after the onset of the flow. Values "during" the flow; shown table I, have been doubled to allow comparison between experimental periods of equal importance (40 observations in each case).

Tableau I : Effet sur le regroupement. Nombre total de mesures avec groupement relevées durant chaque phase d'observation (les observations faites avant et après l'émission comportent 40 mesures, celles faites pendant, en comptent 20).

Table I: Grouping effect. Total numbers of groups observed during each of the three experimental periods (40 observations before and after the flow, 20 observations during the flow).

Témoins				
N° manip.	Av.	Pdt.	Ap.	X <sup>2</sup>
1	40	14	29	13,71*
2	11	15	25	15,75*
3	39	20	39	0,51
4	29	11	28	2
5	22	11	20	0,24
5 poissons-test				
N° manip.	Av.	Pdt.	Ap.	X <sup>2</sup>
1	34	19	40	7,07*
2	33	20	39	8,29*
3	38	19	36	0,92
4	22	16	31	6,15*
5	28	16	35	3,71
6	23	15	25	5,75
10 poissons-test				
N° manip.	Av.	Pdt.	Ap.	X <sup>2</sup>
1	35	20	40	7,89*
2	29	19	33	4,48
3	32	20	40	13,04*
4	21	18	25	8,20*
5	25	20	29	9,82*
6	29	20	39	15,25*
20 poissons-test				
N° manip.	Av.	Pdt.	Ap.	X <sup>2</sup>
1	31	20	28	7,32*
2	35	20	40	7,89*
3	35	20	40	7,89*
4	34	18	36	0,57
5	16	20	28	21,88*
30 poissons-test				
N° manip.	Av.	Pdt.	Ap.	X <sup>2</sup>
1	32	20	40	13,04*
2	27	20	35	10,91*
3	40	20	40	0
4	37	20	40	4,64
5	19	19	36	32,81*
6	34	20	40	9,57*

$$\text{Lim } X^2_2 (P = 0,05) = 5,991$$

\* Différences significatives au seuil  $p = 0,05$ .

PROGRESSION VERS LA SOURCE (Fig. 3 ; tableaux II et III)

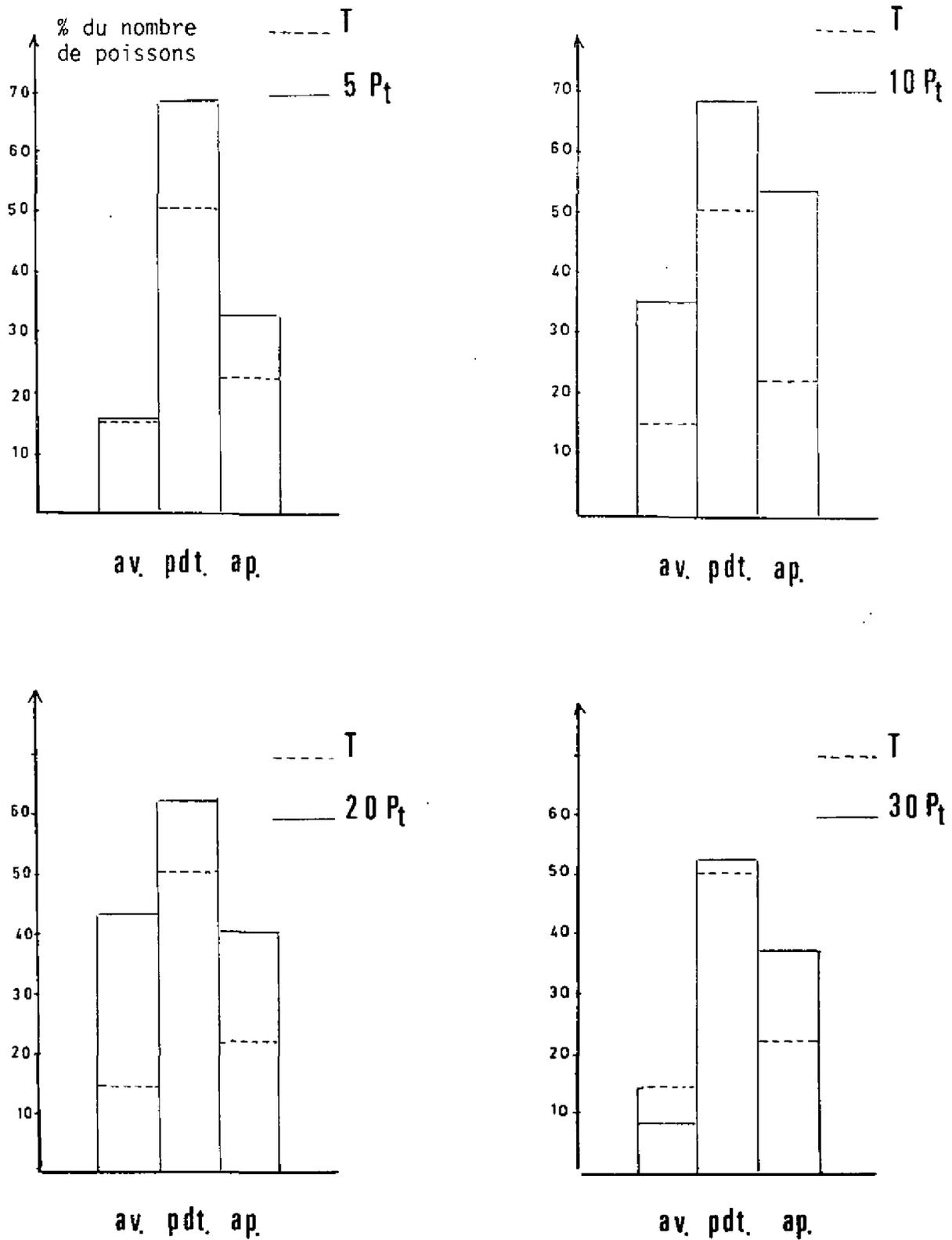


Fig. 3 : Occupation de l'extrémité antérieure de l'aquarium. Pourcentage du nombre d'animaux groupés (par rapport aux groupés totaux) localisés dans les 2 premières cases, avant, pendant et après effluent.

Fig. 3 : Mean number of grouped fishes (%) in the first two compartments of the observation aquarium before, during and after the onset of the flow.

Nous avons évalué le caractère attractif de l'effluent par comparaison des pourcentages relatifs de poissons groupés dans les deux premières cases de l'aquarium. Bien que les observations mettent en évidence que l'émission d'eau pure présente à elle seule un effet attractif sur les poissons en expérience, on constate, dans les 3 cas de densités inférieures à 30 poissons tests, que la présence de conspécifiques en augmente de façon appréciable le caractère attractif. Dans le cas de 30 poissons, ne se manifeste qu'une approche tardive s'exprimant seulement après l'arrêt du stimulus.

Tableau II : *Distribution spatiale : Nombre de poissons groupés dans les différentes cases avant (Av.), pendant (Pdt.) et après (Ap.) émission.*

Table II : *Spatial distribution : Relation between the number of fishes grouped and the 9 compartments of the aquarium during each experimental period.*

Témoins		Cases									Σ	X <sup>2</sup>
N° manip.		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Av.	13	16	8	14	16	11	22	19	42	161	75,90
	Pdt.	25	3	3	0	0	6	6	0	5	48	
	Ap.	27	7	7	5	10	0	4	10	10	33	
2	Av.	0	3	3	0	5	3	3	12	10	39	87,01
	Pdt.	40	6	0	0	4	0	5	0	5	60	
	Ap.	18	3	10	0	6	6	6	7	27	83	
3	Av.	5	18	12	13	14	0	8	25	77	172	141,15
	Pdt.	40	10	5	4	5	15	5	3	10	97	
	Ap.	14	13	14	5	18	14	15	14	71	178	
4	Av.	11	16	11	7	11	11	15	4	17	103	114,43
	Pdt.	12	0	3	0	0	0	0	4	15	34	
	Ap.	3	3	0	0	9	6	3	3	70	97	
5	Av.	4	8	0	4	0	13	11	21	29	90	88,42
	Pdt.	12	0	0	0	6	6	11	0	4	39	
	Ap.	17	3	9	4	7	0	9	5	9	63	
5 poissons-test		Cases									Σ	X <sup>2</sup>
N° manip.		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Av.	9	3	0	4	0	14	9	20	67	126	174,74
	Pdt.	56	7	4	0	0	0	0	0	0	67	
	Ap.	86	16	12	5	3	5	7	9	38	181	
2	Av.	0	0	8	3	9	7	4	6	92	129	242,20
	Pdt.	69	4	4	0	5	3	0	5	0	90	
	Ap.	22	7	0	9	0	8	0	4	104	154	
3	Av.	27	15	10	10	16	4	5	12	64	163	100,36
	Pdt.	47	3	10	0	3	4	5	0	15	87	
	Ap.	59	12	4	18	3	13	0	16	23	148	
4	Av.	0	6	5	0	9	7	3	9	34	73	142,54
	Pdt.	45	3	0	0	3	0	7	0	4	62	
	Ap.	14	8	12	4	6	6	12	11	39	112	
5	Av.	14	18	6	0	14	0	8	3	34	97	128,95
	Pdt.	45	0	8	0	5	0	4	0	3	65	
	Ap.	15	19	11	12	15	12	8	8	33	133	
6	Av.	9	3	4	0	3	0	3	21	31	74	126,94
	Pdt.	37	10	3	0	0	0	0	0	0	50	
	Ap.	15	11	11	7	7	3	9	6	19	88	

10 poissons-test  
Cases

N° manip.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	X <sup>2</sup>
1	Av.	43	17	0	17	17	12	23	19	3	151	159
	Pdt.	67	5	3	0	10	0	0	5	5	95	
	Ap.	42	15	20	10	8	5	15	25	50	190	
2	Av.	14	4	3	6	3	4	0	8	55	97	130,88
	Pdt.	50	7	0	3	0	0	0	3	3	66	
	Ap.	83	18	4	5	7	5	3	3	11	139	
3	Av.	25	10	3	0	0	23	10	16	36	120	186,66
	Pdt.	59	13	4	0	0	0	0	0	0	76	
	Ap.	135	25	5	0	10	10	3	10	0	198	
4	Av.	44	15	3	3	3	0	0	0	4	72	34,14
	Pdt.	31	17	5	3	5	5	0	0	0	66	
	Ap.	35	14	6	5	3	3	10	0	7	83	
5	Av.	0	3	6	0	6	0	0	8	23	46	18,1
	Pdt.	58	5	10	0	4	0	0	5	0	82	
	Ap.	35	3	7	0	0	3	4	12	30	89	
6	Av.	30	11	17	0	7	5	0	20	24	114	65,31
	Pdt.	53	10	8	5	0	0	0	5	13	94	
	Ap.	51	13	13	4	12	24	5	22	25	169	

20 poissons-test  
Cases

N° manip.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	X <sup>2</sup>
1	Av.	39	8	3	9	0	3	16	6	3	115	120,10
	Pdt.	68	0	0	15	0	0	13	0	0	96	
	Ap.	19	13	8	17	4	26	10	11	10	118	
2	Av.	44	10	20	19	20	10	15	20	13	171	200,21
	Pdt.	80	10	4	0	0	0	0	0	0	94	
	Ap.	35	5	28	30	17	21	25	0	30	191	
3	Av.	36	8	20	8	8	12	24	12	12	140	77,33
	Pdt.	28	0	20	8	4	4	0	0	16	80	
	Ap.	28	0	24	4	15	16	8	24	36	155	
4	Av.	80	14	8	3	0	0	13	3	9	130	81,08
	Pdt.	27	3	13	0	3	4	7	4	4	65	
	Ap.	62	39	8	0	0	11	9	0	0	129	
5	Av.	22	0	17	7	0	3	3	0	0	52	64,12
	Pdt.	38	11	9	4	8	5	0	0	0	75	
	Ap.	55	6	22	0	5	3	0	0	13	104	

30 poissons-test  
Cases

N° manip.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	X <sup>2</sup>
1	Av.	0	4	11	7	18	8	11	28	36	123	117,18
	Pdt.	15	0	8	5	5	0	5	4	38	80	
	Ap.	53	25	0	10	15	0	20	15	55	193	
2	Av.	0	3	3	6	3	3	0	11	65	94	109,5
	Pdt.	48	5	10	0	0	0	4	5	25	97	
	Ap.	37	9	5	3	10	0	12	8	55	139	
3	Av.	15	20	33	10	30	20	5	25	40	198	107,64
	Pdt.	35	15	20	5	5	0	0	20	0	100	
	Ap.	30	25	20	28	15	20	15	15	28	196	
4	Av.	12	11	16	15	18	12	32	29	12	157	105,12
	Pdt.	49	4	20	5	5	5	0	5	0	93	
	Ap.	31	14	23	10	10	7	10	29	49	193	
5	Av.	4	0	0	0	3	7	7	4	43	68	138,43
	Pdt.	38	0	4	0	12	3	3	0	12	72	
	Ap.	65	13	11	3	3	0	9	17	16	137	
6	Av.	9	4	20	5	12	7	9	30	45	141	208,81
	Pdt.	75	4	4	5	4	0	0	0	0	92	
	Ap.	41	24	5	4	16	9	17	12	45	173	

$$\text{Lim. } X_{16}^2 P (0,05) = 26,3$$

Tableau III : Pourcentages relatifs de poissons groupés dans les cases proximales (1 et 2).

Table III : Relative frequencies of grouped fish (%) in compartments 1 and 2 during each experimental period.

Témoins

N°	1	2	3	4	5	Moy.
Av.	18	7	13,3	26,2	13,3	15,7
Pdt.	58,3	76,6	51,5	35,3	35,3	50,5
Ap.	33	25,3	15,1	6,2	31,7	22,6

5 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	6	Moy.
Av.	9,5	0	25,7	8,2	32,5	16,2	15,4
Pdt.	94	81,1	57,4	77,4	69,2	94	78,8
Ap.	56,3	18,8	47,9	19,6	25,5	29,5	32,9

10 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	6	Moy.
Av.	39,7	18,5	29,1	81,9	6,5	35,9	35,2
Pdt.	75,7	86,3	94,7	72,7	76,8	67	78,8
Ap.	30	72,6	80,8	59	42,6	37,8	53,8

20 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	Moy.
Av.	40,8	31,5	31,4	72,3	42,3	43,6
Pdt.	70,8	95,7	35	46,1	65,3	62,5
Ap.	27,1	20,9	18	78,2	58,6	40,5

30 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	6	Moy.
Av.	3,2	3,1	17,6	14,6	6,3	9,2	9
Pdt.	18,7	54,6	51,5	56,9	52,7	85,8	53,3
Ap.	40,4	33	33	24,5	56,9	37,5	37,5

LATENCE DE RÉPONSE (Fig. 4)

La latence de réponse a été définie par le nombre de mesures nécessaires à l'apparition d'au moins un poisson en case 1 après ouverture du robinet. La valeur optimale, en termes d'attractivité, correspond à la présence de 10 poissons tandis que l'eau ayant contenu 30 poissons possède un effet attractif très inférieur à celui du témoin.

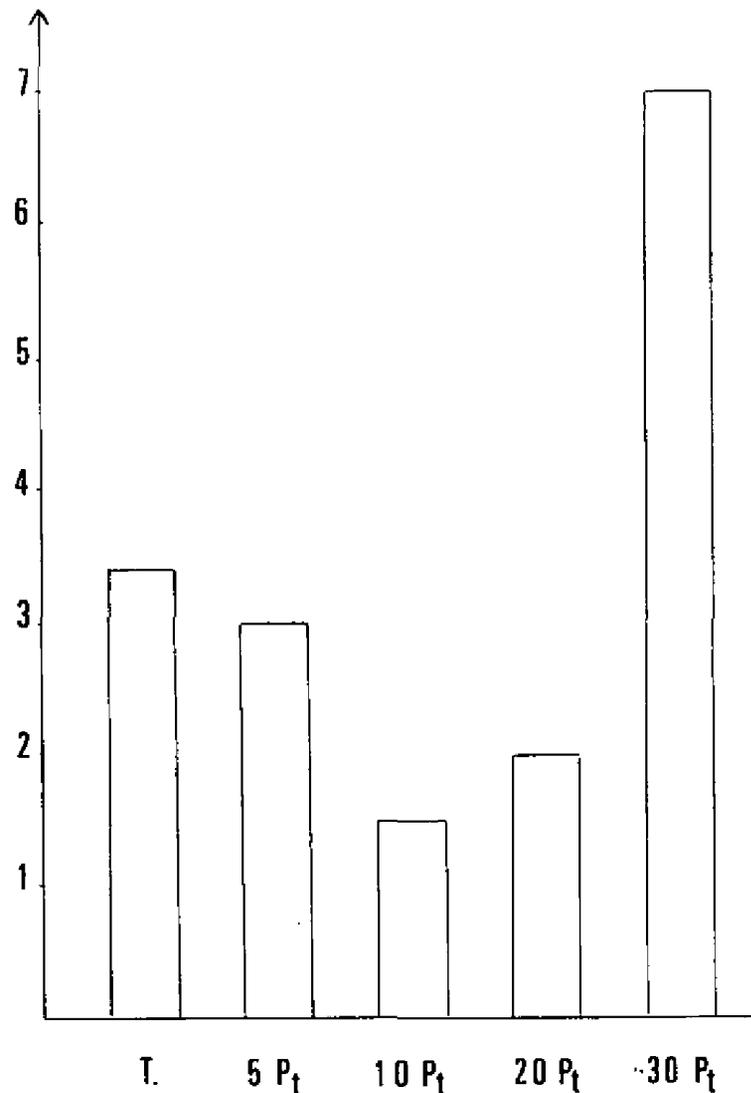


Fig. 4: Latence de réponse à l'effluent. Représentation du nombre de mesures nécessaires à l'apparition d'au moins un poisson dans la case 1 après libération du flux.

Fig. 4: Latency. Number of observations necessary for at least one fish to appear in compartment 1 after the onset of the flow.

20 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	Moy.
Av.	40,8	31,5	31,4	72,3	42,3	43,6
Pdt.	70,8	95,7	35	46,1	65,3	62,5
Ap.	27,1	20,9	18	78,2	58,6	40,5

30 poissons-test

N°	1	2	3	4	5	6	Moy.
Av.	3,2	3,1	17,6	14,6	6,3	9,2	9
Pdt.	18,7	54,6	51,5	56,9	52,7	85,8	53,3
Ap.	40,4	33	33	24,5	56,9	37,5	37,5

LATENCE DE RÉPONSE (Fig. 4)

La latence de réponse a été définie par le nombre de mesures nécessaires à l'apparition d'au moins un poisson en case 1 après ouverture du robinet. La valeur optimale, en termes d'attractivité, correspond à la présence de 10 poissons tandis que l'eau ayant contenu 30 poissons possède un effet attractif très inférieur à celui du témoin.

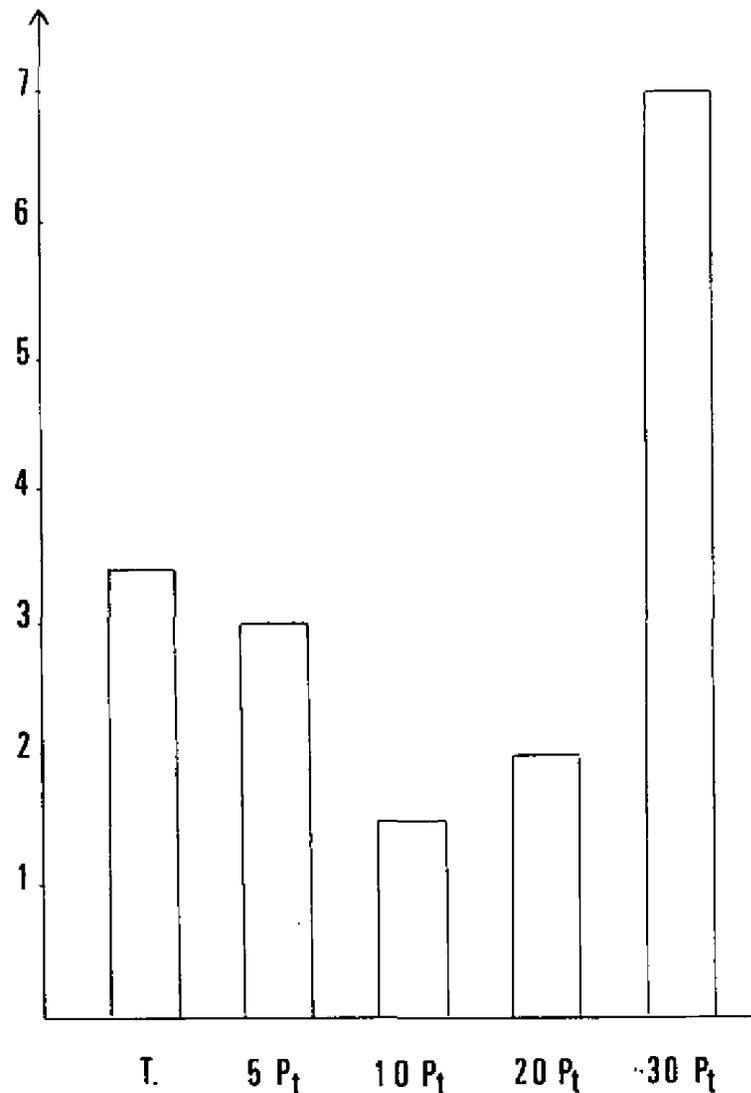


Fig. 4: Latence de réponse à l'effluent. Représentation du nombre de mesures nécessaires à l'apparition d'au moins un poisson dans la case 1 après libération du flux.

Fig. 4: Latency. Number of observations necessary for at least one fish to appear in compartment 1 after the onset of the flow.

## DISCUSSION

En dépit de sa simplicité, le système olfactométrique utilisé ici nous a permis de mettre en évidence l'existence d'une communication de type phéromonal chez le carassin immature où les substances impliquées possèdent une action sur la cohésion du banc. De plus, il existe une valeur optimale de concentration (représentée ici par 10 poissons ayant séjourné 24 h dans 25 l d'eau à 20° C) provoquant un regroupement et l'attraction des conspécifiques dans les délais les plus brefs. Il est vrai toutefois qu'en l'absence de données précises sur l'effet du temps de conditionnement, la valeur définie ci-dessus, demeure critiquable. Rien ne permet en effet d'affirmer que ces deux facteurs, nombre de poissons tests et temps de conditionnement, exercent un contrôle identique quant à l'origine et à la nature des sécrétions provoquées. D'autre part, la comparaison des différents tests entre eux est rendue délicate du fait de la variabilité des comportements que présentent les Carassins durant la première partie des observations, ceux-ci développant les liens interindividuels fluctuant selon les lots étudiés. Dans la situation de plus forte densité (30 poissons tests) l'effluent ne provoque que de façon tardive le regroupement des poissons qui évitent alors activement la zone de la zone de la source.

Deux faits peuvent rendre compte de ceci :

- la substance attractive à faible dose devient répulsive à forte concentration,
- le confinement prolongé provoque la libération de substances de type « Crowding factors ». De telles phéromones ont d'ailleurs déjà été mises en évidence chez le Carassin chez lequel elles sont susceptibles d'inhiber la fraie (Greene, 1970 ; Pfuderer, Williams, Francis, 1974).

L'origine des médiateurs impliqués peut être double : métabolites excrétés d'une part (fèces, excrétion branchiale), sécrétions épidermiques d'autre part.

En ce qui concerne les produits d'excrétion, des dosages colorimétriques de l'eau nous ont montré qu'elle se chargeait notablement en ammoniac dans le cas de 30 poissons tests (*tableau IV*). Cette augmenta-

Tableau IV : Principales caractéristiques physico-chimiques de l'eau après 24 heures.

Table IV : Physico-chemical characteristics of the water after 24 hours.

	Eau seule référence	30 poissons-test après test		10 poissons-test après test		Aqu. obs. avant test
		Aqu. test	Aqu. obs.	Aqu. test	Aqu. obs.	
θ	20° C	20° C	20° C	20° C	20° C	20° C
pH	7,6	7,7	7,97	7,9	8	8
NH <sub>3</sub> (ppm)	0,05 10 <sup>-3</sup>	17,6 10 <sup>-3</sup>	9,4 10 <sup>-3</sup>	11 10 <sup>-3</sup>	4,9 10 <sup>-3</sup>	4,9 10 <sup>-3</sup>
NO <sub>2</sub> (ppm)	0	0,02	0,02	0	0,002	0,002
NO <sub>3</sub> (ppm)	5,28	4	4	4	4	4

tion nous a conduit à penser que l'ammoniac pouvait être un facteur répulsif. Or, des manipulations ultérieures ont montré que le Carassin est fortement attiré par la présence d'ammoniac, même à des doses supérieures à celles constatées dans le cas présent (Le martret, Marie, en préparation).

La faible augmentation relative de la teneur en ammoniac mesurée dans l'aquarium d'observation après 24 h ne peut donc être la cause de la légère attractivité de l'eau pure.

Le mode d'approche et le comportement des poissons dans la zone du diffuseur dans le cas témoin (eau pure) diffèrent de ceux observés dans les cas tests (5, 10, 20 Pt d'une part, 30 Pt d'autre part).

Dans le premier cas, l'approche répond à un modèle linéaire et s'effectue sans modification de la vitesse de nage, le corps du poisson demeurant parallèle au grand axe de l'aquarium (y compris dans la zone du diffuseur).

Dans le cas d'effluents chargés (5, 10, 20 Pt, en particulier), l'approche s'effectue à vitesse variable, plus ou moins entrecoupée d'arrêts et de retours en arrière, jusqu'au moment où le poisson arrive à proximité du diffuseur au niveau duquel il exécute des mouvements de nage verticale accompagnés d'ouvertures buccales intermittentes.

Ces réponses comportementales distinctes permettent de séparer l'effet mécanique de l'effluent d'eau pure de l'effet mécanique à renforcement chimique des effluents test.

Quant aux sécrétions épidermiques, leur rôle phéromonal semble particulièrement important dans ces phénomènes de reconnaissance intraspécifique chez bon nombre d'espèces de poissons, qu'il soit attractif (Nordeng, 1977) ou répulsif (Von Frisch, 1938 ; Pfeiffer, 1977). C'est dans le but de déterminer l'impact de ces sécrétions dans le comportement social du carassin que nous avons entrepris chez cette espèce, à la suite de ces travaux préliminaires de mise en évidence du phénomène, l'étude de l'action intraspécifique de différents types d'extraits épidermiques (Saglio, Le martret, en préparation).

## BIBLIOGRAPHIE

- Bardach J.E., Todd J.H., 1970. Chemical communication in Fish. In : *Advances in chemoreception* (J.W. Johnson, D.G. Moulton and A. Turk Eds.) p. 205-240, Appleton, Century, Crofts, New York.
- Greene G., 1970. A reproduction control factor in fishes. *Ph. D. Dissertation*, Auburn University, Auburn, Alabama.
- Hara, 1971. « Chemoreception ». In : *Fish Physiology*, Vol. 5 (Eds. W.S. Hoar and D.J. Randall), Academic Press, New York and London, 79-120.

- Karlson P., Luscher M., 1959. « Pheromones », a new term for a class of biological active substances. *Nature* (London), 183, 55-56.
- Nordeng H., 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids, *Oikos*, 28, 155-159.
- Partridge B.L., Liley N.R., Stacey N.E., 1976. The role of pheromones in the sexual behaviour of the Goldfish. *Anim. Behav.*, 24, 291-299.
- Pfeiffer W., 1977. The distribution of fright reaction and alarm substance cells in fishes. *Copeia*, 4, 653-665.
- Pfuderer P., Williams P., Francis A.A., 1974. Partial purification of the crowding factor from *Carassius auratus* and *Cyprinus carpio*. *J. Expl. Zool.*, 187, 375-382.
- Rose S.M., 1959. Population control in guppies. *Am. Wild. Naturalist*, 62, 474-481.
- Saglio P., 1979. Interactions sociales chez les Poissons : les phéromones. *Bull. Fr. Piscic.*, 273, 173-184.
- Solomon D.J., 1977. A review of chemical communication in freshwater fish. *J. Fish. Biol.*, 11, 363-376.
- Von Frisch K., 1938. Zur Physiologie des Fisch-Schwarures. *Naturwissenschaften*, 26, 601-606.
- Yu M.L., Perlmutter A., 1970. Growth inhibiting factor in the zebrafish (*Brachydanio rerio*) and the blue gourami (*Trichogaster trichopterus*). *Growth*, 34, 153-175.