

L'ACTIVITE DE DEPLACEMENT ET LE REPERAGE DE LA NOURRITURE
CHEZ LE BAR JUVENILE CAPTIF

M. ANTHOUARD⁽¹⁾ et J. PARIS⁽²⁾

R E S U M E

L'activité de déplacement et le repérage de la nourriture sont étudiés dans une optique dynamique ayant pour objectif la mise en évidence des capacités d'adaptation comportementale du jeune Bar face à une situation nouvelle. Le rôle joué par les conditions antérieures d'élevage est éprouvé, le facteur susceptible d'intervenir étant le niveau des stimulations (courants associés à la nourriture). Les données montrant les effets favorables d'un tel traitement, sont à rapprocher des travaux réalisés chez les Vertébrés Supérieurs qui ont mis en lumière l'importance des stimulations précoces dans l'ontogénèse comportementale ainsi que sur le niveau d'émotivité et les capacités d'adaptation des sujets devenus adultes.

S U M M A R Y

Movement activity and localization of food were studied dynamically with the objective of establishing the capacities of behavioural adaptation of the young Bar faced with a novel situation. The role played by previous rearing conditions was demonstrated, with the level of stimulation being a sensitive intervening factor (currents associated with the food). The data show the favourable effects of such treatment, and are in agreement with work carried out on higher vertebrates, which have brought to light the importance of early stimulation in behavioural ontogeny with respect to emotionality as well as capacities of adaptation in subjects reaching adulthood.

M O T S - C L E S : *Dicentrarchus labrax*, activité de déplacement, comportement alimentaire, réponse à la nouveauté, apprentissage, expérience précoce.

K E Y W O R D S : *Dicentrarchus labrax*, movement activity, feeding behaviour, response to novelty, learning, early experience.

(1) Laboratoire de Psychophysiologie, UER des Sciences du Comportement et de l'Environnement, U.L.P., 7 rue de l'Université, 67000 STRASBOURG.

(2) Station de Biologie marine et lagunaire, U.S.T.L., Quai de la Daurade, 34200 SETE.

I N T R O D U C T I O N

Quelle que soit leur destination, élevage intensif, élevage extensif ou repeuplement du milieu naturel, les alevins nés en captivité sont amenés à subir, au cours de leur croissance, un certain nombre de changements de milieu qui peuvent constituer des phases délicates, en particulier au niveau de leur adaptation aux nouvelles conditions d'environnement.

L'objet de cette étude est double : il s'agit dans un premier temps d'analyser la réponse de la forme juvénile du Bar placé dans un nouveau milieu, et de suivre l'évolution de l'adaptation des poissons à cet environnement en prenant comme critère leur activité générale, la modalité d'occupation de l'espace disponible ainsi que leur comportement alimentaire. Nous étudierons également leur réactivité en les soumettant à des stimulations de nature variée tout en les maintenant dans l'enceinte à laquelle ils se sont habitués.

Ce travail est à rapprocher des études réalisées chez les Vertébrés Supérieurs qui ont montré (Mitchell, 1976) que les réactions d'évitement actif constituent l'une des formes les plus courantes de réponse à la nouveauté, leur fonction étant apparue comme ayant valeur de protection à la fois de l'individu et de l'espèce. Fuite vers le fond, confinement en zone périphérique des espaces disponibles sont reconnus comme des réponses habituelles chez des Poissons soumis à des stimulations non familières (Warren & coll., 1976).

Une seconde forme de réponse à la nouveauté est constituée par le comportement d'exploration lorsque le niveau des stimulations issues du milieu est perçu comme moins nociceptif. Sa fonction est la familiarisation qui met en jeu un ensemble de processus complexes regroupés sous le vocable d'habituation (Thorpe, 1963), que l'on s'accorde à considérer comme une forme d'apprentissage sans renforcement défini.

Dans un deuxième temps, il s'agit d'éprouver le rôle que peuvent jouer les conditions de vie antérieure sur les adaptations comportementales en milieu nouveau. Les critères sont les mêmes que ceux utilisés précédemment.

Une telle étude doit être considérée comme une recherche préliminaire concernant l'influence des stimulations précoces sur les capacités d'adaptation ultérieures des poissons, domaine auquel de nombreux travaux sont actuellement consacrés, chez les Vertébrés Supérieurs, qui mettent en évidence l'éventail des influences favorables de telles stimulations. (Greenough, 1974 ; Hunt, 1979 ; Rosenzweig, 1977).

C O N D I T I O N S E X P E R I M E N T A L E S

Les observations portent sur des alevins âgés de 4 mois au début de l'expérience, provenant de la Station de biologie marine de Sète. Le transfert en aquarium s'est fait à l'âge de 3 mois ; les poissons sont élevés en eau de mer artificielle à 18° par groupes de 100 sujets.

Deux séries d'observations sont réalisées à partir de populations de même âge, traitées initialement de la même manière. Chacune des deux séries comporte elle-même deux phases successives : la première, correspondant à une période de mise en condition des poissons, se

réalise en soumettant ces derniers à des conditions - relative à la modalité de présentation de la nourriture - différentes d'une série à l'autre. La seconde, correspondant à une période test, se réalise en plaçant les poissons dans une situation nouvelle par rapport aux conditions précédentes de maintenance, cette situation étant la même pour les deux populations.

- La première phase expérimentale a lieu en prélevant de la population initiale un groupe de 15 sujets qui sont soumis aux conditions de maintenance durant six semaines : les poissons sont placés dans des aquariums de verre collé comportant une circulation sur filtre extérieur ; toutes les conditions (salinité, température, éclairage...) sont analogues pour les deux groupes testés, hormis, le mode de présentation de la nourriture qui est exclusivement composée d'*Artemia* congelées.

Situation A. La mangeoire est placée à proximité de l'arrivée d'eau, dans une situation telle que la nourriture se trouve progressivement et en grande partie dispersée par les courants.

Situation B. La mangeoire est placée en dehors des turbulences dues aux courants, de sorte que la nourriture est davantage retenue au niveau de la mangeoire même.

L'étude détaillée des conduites mises en oeuvre au moment du transfert des poissons dans les deux situations décrites (Anthouard, en préparation) a montré que les jeunes Bars s'adaptent aux conditions imposées en développant des modèles comportementaux différenciés dont les caractéristiques se mettent en place progressivement, et qui deviennent stables après cinq semaines de familiarisation à l'environnement.

Modèle A. Activité de déplacement stéréotypée, d'un niveau élevé et régulier, en particulier localisée dans la zone des courants, prédation sur proies dispersées essentiellement, exploitation de la mangeoire peu développée, compétition alimentaire fréquente en pleine eau, rarement constatée aux mangeoires, cohésion du groupe assez marquée.

Modèle B. Activité de déplacement moins régulièrement répartie dans le temps comme dans l'espace, d'un niveau inférieur à celui du modèle A et plus souvent localisé près du substrat en dehors des périodes de nourrissage. Structuration des comportements plus lente à se mettre en place, modalité d'exploitation de la nourriture disponible différente, le prélèvement direct à la mangeoire devenant obligatoire, peu de compétition alimentaire, taux de capture des proies plus faible que dans le modèle précédent, cohésion de groupe moins marquée.

- A l'issue de cette première phase, les poissons sont soumis aux conditions de test : un contingent de 5 sujets est prélevé de chaque groupe précédent et introduit dans une enceinte annulaire de 3m67 de longueur moyenne, 36 cm de hauteur d'eau et 10 cm de large. Le choix d'une telle forme est justifié par la possibilité d'une identification à un milieu illimité, les sujets pouvant effectuer des déplacements continus pendant de longues périodes, sans rencontrer d'obstacle, comme ils pourraient le faire en milieu naturel.

Six colonnes de quatre capteurs à infra-rouge sont régulièrement disposées le long de cette enceinte. Les activités manifestées à un même niveau sont cumulées : quatre niveaux sont contrôlés : la strate

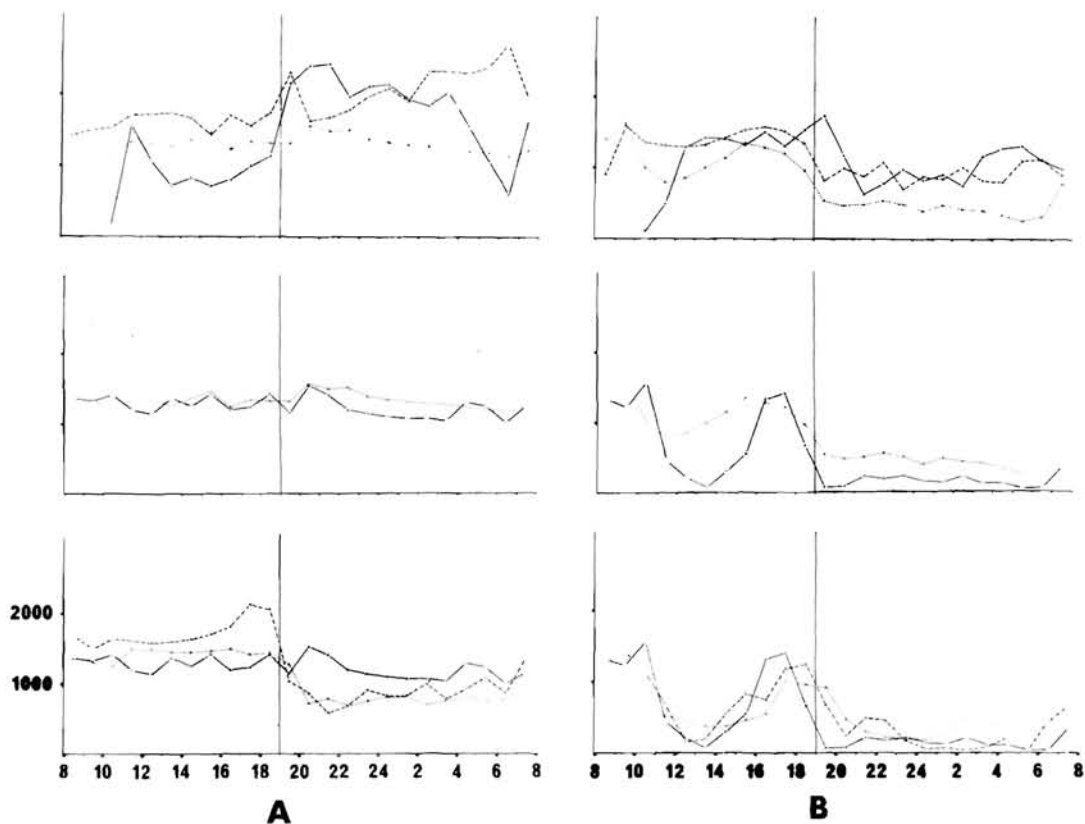


Fig. 2

Mise en place de modèles d'activité générale après transfert dans un milieu inconnu et influence de stimulations nouvelles, en fonction des conditions antérieures de maintenance.

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulation,

Situation B : sujets témoins.

Axe des abscisses : heures de la journée

Axe des ordonnées : niveau d'activité générale enregistrée sous forme d'interruptions des faisceaux infra rouge.

Début de la phase nocturne : 19 heures.

- 1 - trait plein : 1er jour après l'introduction des poissons dans leur nouveau milieu
- tirés : 2e jour
- pointillés : moyenne des jours suivants (3 à 15)
- 2 - pointillés : moyenne des jours suivants (3 à 15)
- trait plein : 17e jour (stimulation par courants)
- 3 - trait plein : 17e jour
- tirés : 19e jour (stimulations visuelles)
- pointillés : moyennes des jours suivants (20 à 23).

proche du substrat, 2 strates intermédiaires et la strate superficielle. Celle-ci est réservée à l'évaluation de l'activité trophique : en effet, six mangeoires sont installées en surface (même modèle que précédemment) au niveau des capteurs les plus superficiels ; l'enregistrement des déplacements et activités locales des poissons est réalisé en continu, 24 heures sur 24.

Une isotropie relative est obtenue en isolant les sujets de la pièce voisine par des caches installés à la périphérie de l'enceinte : des caches identiques sont placés du côté intérieur pour éviter que les poissons ne puissent se voir s'ils sont placés en des points diamétralement opposés.

L'eau de l'enceinte est constamment renouvelée, l'admission se faisant par deux buses contiguës équipées de coudes orientés en opposition créant ainsi des courants divergents ; l'évacuation se fait en un point diamétralement opposé à l'admission.

Toutes les autres conditions sont maintenues constantes conformes à celles de la période antérieure.

Deux interventions sont effectuées au 16^e jour et 18^e jour de test. La première consiste à disposer les deux coudes d'arrivée d'eau dans la même direction, ce qui a pour effet non seulement de modifier l'organisation des courants d'eau dans l'enceinte, mais également de doubler leur intensité dans la direction choisie. La seconde consiste à enrichir l'environnement visuel des poissons en supprimant les caches périphériques, élargissant ainsi leur champ de vision.

R E S U L T A T S

A) Etude de l'activité globale.

1) Modalités d'exploration, adaptation au nouveau milieu, réactivité aux stimulations après habituation (Fig. 1)

Les données actographiques observées au 1^e, 2^e, 17^e, 19^e jour ainsi que les moyennes obtenues du 3^e au 15^e jour et du 20^e au 23^e jour, permettent de dégager les faits suivants :

- La réponse initiale des poissons introduits dans un environnement non familier est une réaction d'inhibition, qui est également manifestée quelle que soit les conditions de maintenance antérieures ; ces résultats confirment ceux qui ont été observés dans des circonstances voisines chez ces mêmes sujets moins âgés (Anthouard, en préparation).

- La levée de l'inhibition initiale est plus précoce chez les sujets qui ont manifesté antérieurement une plus grande activité de déplacement acquise au cours de la phase de maintenance (A) ; toutefois, une seconde phase d'inhibition apparaît chez ces mêmes sujets, après une première période d'exploration ; elle peut être attribuée à l'effet de contraste, les poissons ne retrouvant pas, après une première recherche, les stimulations qui leur étaient familières (courants).

- Ultérieurement, les poissons du groupe A manifestent de nouveau une forte activité générale qui se maintient constamment à un niveau supérieur à celui manifesté par leurs congénères du groupe B.

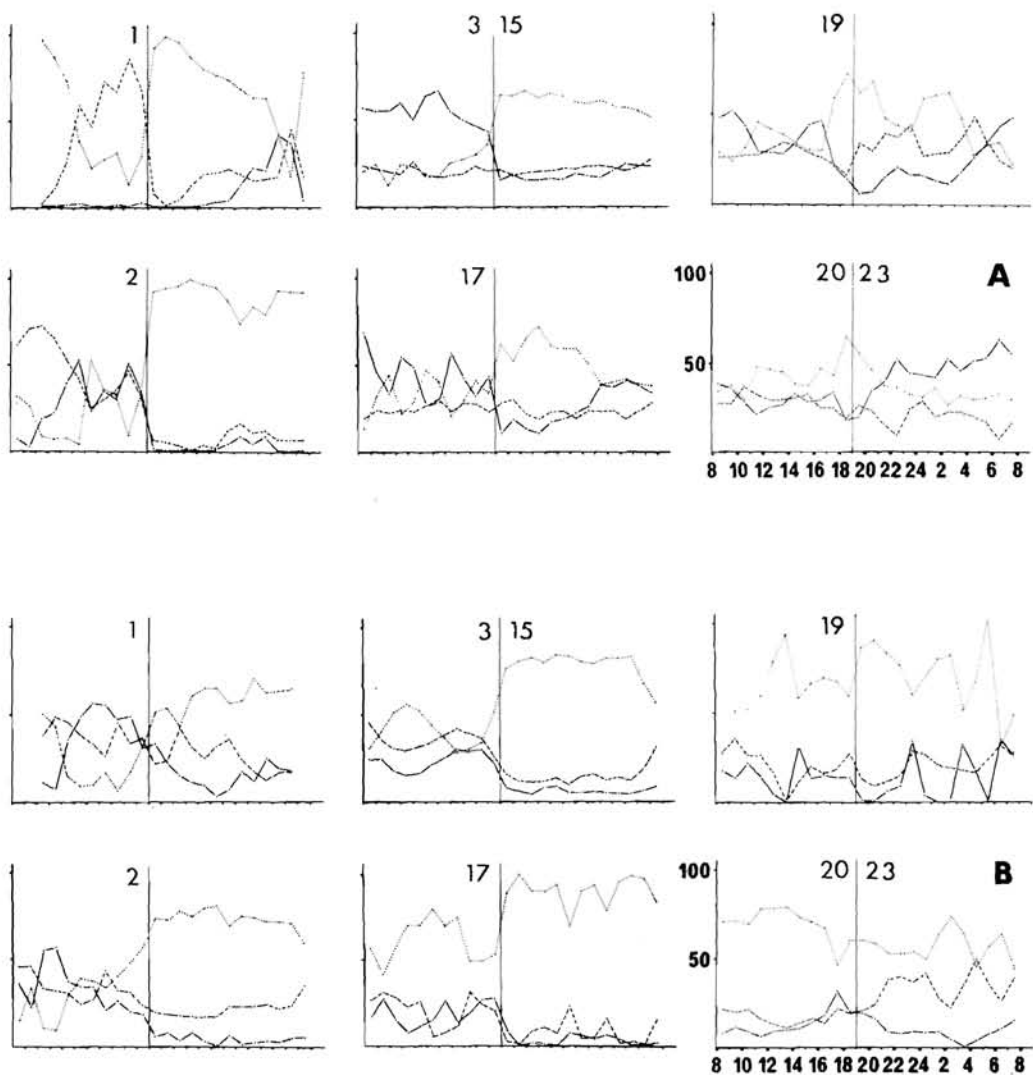


Fig. 2

Evolution des modalités d'occupation des différentes strates du milieu et influences de stimulations nouvelles, en fonction des conditions antérieures de maintenance.

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulations

Situation B : sujets témoins.

axe des abscisses : heures de la journée

axe des ordonnées : % d'occupation des différentes strates

- trait plein : strate intermédiaire superficielle

- tirés : strate intermédiaire profonde

- pointillés : strate proche du substrat

1 : 1er jour ; 2 : 2e jour ; 3 à 15 : moyenne des jours suivants, 3 à 15 :

17 : stimulation par courants ; 19 : stimulations visuelles ; 20 à 23 :
moyenne des jours suivants 20 à 23.

Autrement dit, les poissons qui avaient acquis un modèle de comportement actif conservent ce modèle lors d'un transfert dans un nouveau milieu, avec tous les avantages potentiels qu'il représente pour leur adaptation aux conditions nouvelles.

- Une modification de la répartition et de la force des courants est perçue avec plus d'acuité pour le groupe qui a précédemment développé un modèle comportemental indépendant des courants (B), une telle stimulation ayant valeur inhibitrice. En revanche, les poissons qui ont été familiarisés à des stimulations de cette nature durant la phase de maintenance ne manifestent aucune réponse de ce type.

- Si l'on s'adresse à la seconde modalité sensorielle impliquée, la vision, il apparaît qu'une augmentation du niveau de stimulation, qui n'a aucun effet sur les sujets les moins actifs, en revanche favorise globalement les déplacements des plus actifs (A).

Ces données indiquent que malgré le handicap du groupe A qui ne retrouve pas les mêmes stimulations familières fondamentales (courants), lors de son transfert dans le nouvel environnement, celui-ci manifeste une activité globale constante importante qui représente un avantage certain pour la familiarisation au milieu et la recherche de la nourriture.

B) Répartition spatiale des activités : modalité d'occupation des différentes strates du milieu (Fig. 2)

Les données actographiques sont analysées en tenant compte des différents niveaux d'occupation de l'espace. Le niveau de surface est exclu de cette étude et sera repris ultérieurement : il s'agit du niveau des mangeoires. Ainsi, trois niveaux sont considérés ici : niveau 1, proche du substrat ; niveau 2, intermédiaire profond ; niveau 3, intermédiaire de surface.

De l'ensemble des données, il est possible de dégager les faits suivants :

- L'inhibition initiale observée dans les deux groupes correspond à un confinement en zone proche du substrat, réponse qui n'est pas dépendante de l'histoire vécue.

- Une augmentation de l'activité générale traduisant la levée de l'inhibition initiale ne se manifeste pas forcément par une exploration immédiate des différentes strates. L'effet de contraste (groupe A) tend à retarder l'exploration des zones superficielles ainsi que l'établissement du rythme circadien.

- Le modèle comportemental stable qui se met en place est différent suivant l'histoire vécue : les poissons tendent à reproduire en milieu nouveau le modèle acquis antérieurement : activité en pleine eau et en zone superficielle pour le groupe A, séjour prolongé proche du substrat en dehors de la période de nourrissage, pour le groupe B.

- Une stimulation par les courants, sans augmenter le niveau global de l'activité des poissons du groupe A, en revanche favorise les déplacements d'une strate à l'autre, tendant à une meilleure exploitation possible de l'espace. Remarquons que le modèle que ces poissons développaient antérieurement avait également pour caractéristique un changement rapide dans les niveaux superficiels et intermédiaires. Pour le groupe B, cette même stimulation nettement inhi-

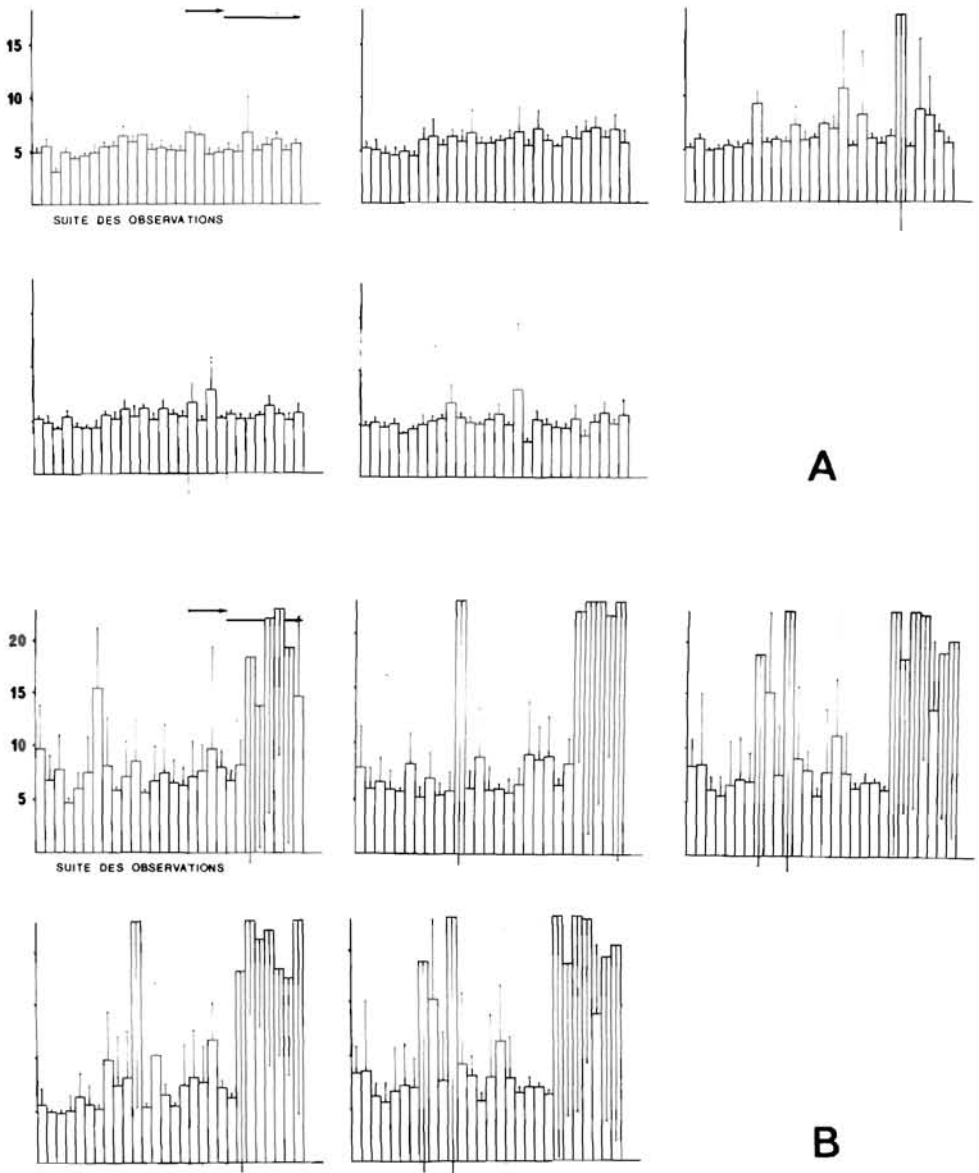


Fig. 3

Evaluation des vitesses individuelles de nage et cohésion de groupe.

Situation A : Sujets ayant été élevés sous stimulations,

Situation B : Sujets témoins.

première flèche : stimulations par courants,
deuxième flèche : stimulations visuelles.

en ordonnées : temps, en minutes, nécessaire pour parcourir 100 mètres.

bitrice comme nous l'avons vu précédemment, provoque un confinement des activités en zone proche du substrat.

- Une augmentation du niveau des stimulations visuelles apparue comme activatrice sur le plan quantitatif manifeste les mêmes propriétés sur le plan qualitatif pour le groupe A, confirmant le niveau de vigilance plus élevé de ces poissons. En revanche, les poissons du groupe B sont maintenus dans leur confinement en zone proche du substrat, confirmant leur réactivité aux modifications imposées dans leur environnement.

Il apparaît par cette analyse du mode d'occupation de l'espace que les poissons réagissent très différemment d'un groupe à l'autre; ceux qui appartiennent au groupe A manifestant de nouveau un avantage dans le niveau d'exploration des différentes strates du milieu.

C) Evaluation des distances parcourues et synchronisation des déplacements au sein du groupe (Fig. 3)

Parallèlement à l'étude actographique, nous avons procédé à une étude des déplacements individuels qui consiste à chronométrer les délais séparant deux passages consécutifs en un même point de l'enceinte annulaire. Dix relevés successifs sont effectués pour chaque sujet au cours d'une même session. Seize sessions sont réparties sur la période de 3 à 15 jours à raison de 1 ou 2 par jour; quatre sessions sont réalisées après changement des courants; huit sessions après l'enrichissement de l'environnement visuel.

Les données indiquent une importante différence dans les comportements individuels des poissons des deux groupes éprouvés. Pour le groupe A, une grande homogénéité apparaît d'une session à l'autre, d'un sujet à l'autre et chez un même sujet au sein d'une même session, à l'inverse de ce qui est obtenu pour le groupe B. Cette observation rend compte d'une plus forte cohésion du groupe social manifestée dans la condition A.

La présence de courants plus forts déclenche une hétérogénéité dans les modalités de déplacement des poissons du groupe A, d'une session à l'autre, mais la cohésion du groupe n'est pas entamée, - les déplacements étant souvent synchronisés. Ces fluctuations temporelles se superposent à celles observées précédemment dans l'occupation de l'espace à la même période. La réponse du groupe B, à l'inverse, est une tendance à la synchronisation des déplacements et à leur régulation dans le temps se surajoutant au confinement en zone profonde observée précédemment.

Une stimulation de nature visuelle reconnue précédemment comme activatrice pour le groupe A, ne produit aucun effet sur les longs déplacements. On en déduit que l'activation observée affecte le niveau local, confirmant la fréquence observée précédemment des changements de strates.

En revanche, une importante réponse est obtenue pour le groupe B, après un temps de latence, on observe un ralentissement considérable des déplacements. L'activité devient sectorielle, s'ajoutant à la localisation près du substrat qui a été mise en évidence précédemment.

Une telle sédentarisation qui se généralise pour tous les poissons du groupe peut être considérée comme un handicap certain,

la perte de mobilité et le confinement allant à l'encontre d'une maximisation de l'exploitation du milieu.

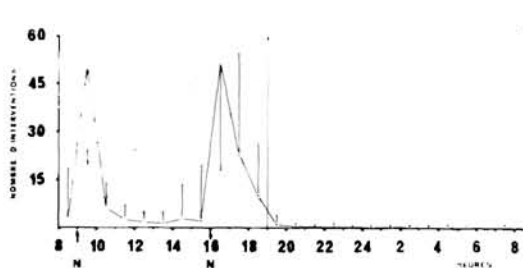
Au delà de ces faits, il est possible également de se faire une idée des vitesses que pourrait atteindre le jeune Bar, en absence d'obstacle et sur substrat régulier. Les vitesses de croisière stabilisée, les plus fortes enregistrées sont de 1,165 km/h pour le groupe A et 1,029 km/h pour le groupe B.

D) Etude de l'activité aux mangeoires

Cette étude est réalisée à partir de données actographiques non encore prises en compte (niveau 4).

1) Répartition dans le nyctémère des visites aux mangeoires (Fig. 4)

Les données journalières cumulées indiquent que les explorations des mangeoires sont maximales au moment de la réalimentation de celles-ci, quel que soit le groupe testé ; toutefois remarquons que les poissons du groupe A tendent à prolonger l'exploitation des mangeoires au-delà de la première heure qui suit la présentation de la nourriture. De plus, leur activité trophique nocturne est nettement moins marquée que pour leurs congénères du groupe B. Enfin, les visites entre les périodes de nourrissage sont loins d'être négligeables, les mangeoires sont constamment visitées. On peut se demander si elles ne le seraient pas plus intensément dans la mesure où les approvisionnements seraient plus fréquents : ces données montrent la disponibilité des poissons à exploiter toute source de nourriture en dehors des heures habituelles, de nourrissage.

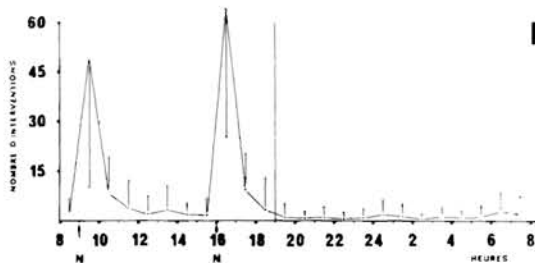


A

Fig. 4

Activités aux mangeoires au cours du nyctémère : résultats cumulés de 22 jours de test.

- Les mangeoires sont alimentées chaque jour à 9h et 16h. (N)
- Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulations.
- Situation B : sujets témoins.



B

2) Différences entre matin et après-midi dans la réponse à la présentation de la nourriture (Fig. 5)

L'étude des taux de visites enregistrées le matin et l'après-midi au sein d'une même journée montre que les différences sont fluctuantes d'un jour à l'autre, dans leur amplitude comme dans leur sens ; toutefois, elles tendent à être, globalement, en faveur de l'après-midi.

Les stimulations testées n'ont pas d'effet sur la répartition des explorations aux mangeoires.

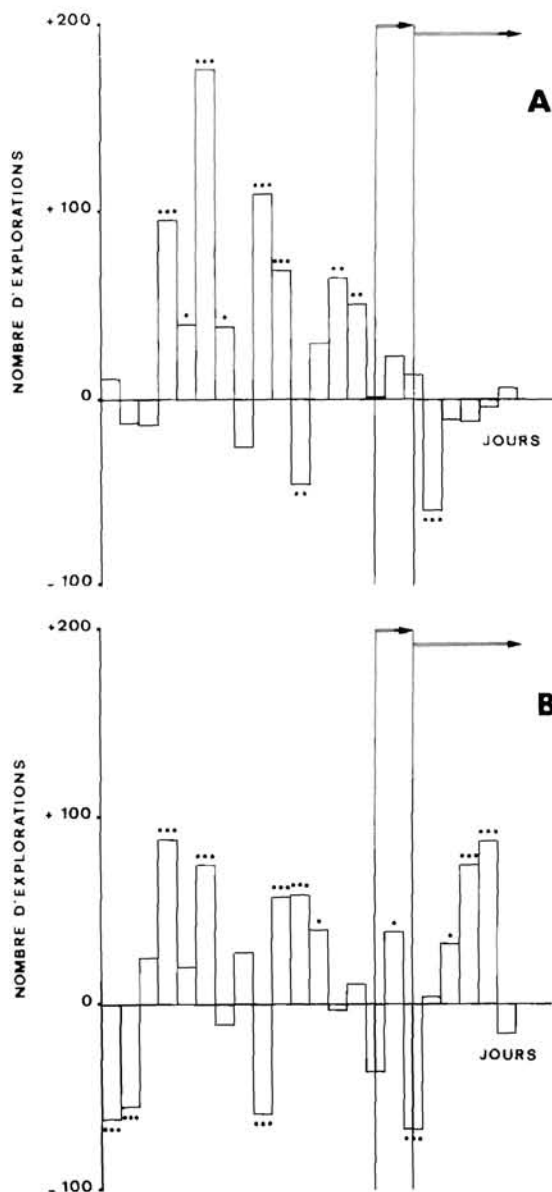


Fig. 5

Différences entre matin et après-midi observées dans la réponse à la présentation de la nourriture.

Les différences journalières sont exprimées en nombre de visites aux mangeoires : elles sont positives si les mangeoires sont plus fréquentées l'après-midi et négatives en cas contraire.

Sont prises en compte les visites répertoriées dans la période de 3 heures qui suit l'approvisionnement de la mangeoire.

- Flèches : stimulations par courants, puis stimulations visuelles.
- ., ., ., : Différences significatives au seuil de 5 %, 1 %, 1 %.
- Situation A : Sujets ayant été élevés sous stimulations.
- Situation B : Sujets témoins.

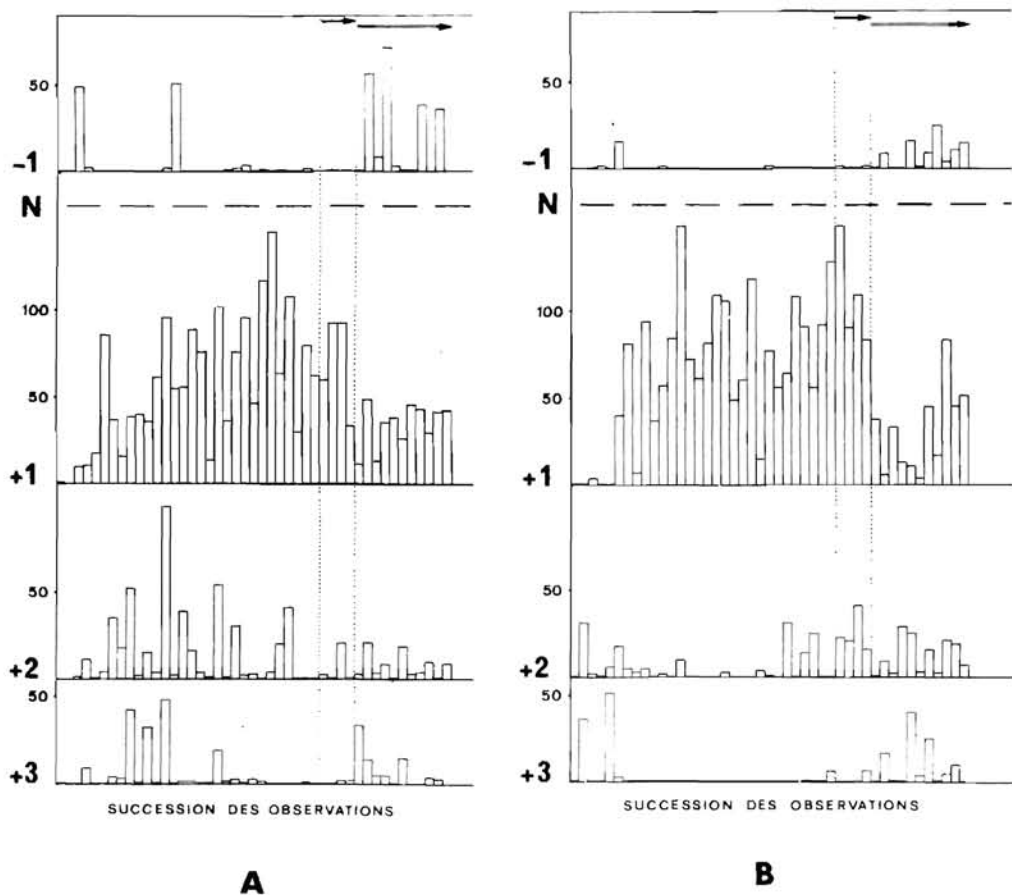


Fig. 6

Evolution du niveau des activités aux mangeoires dans l'heure qui précède (-1) et dans les trois heures qui suivent (+1, +2, +3) la présentation de la nourriture (N).

- axe des ordonnées : nombre de visites aux mangeoires,
- flèche : stimulations par les courants, puis stimulations visuelles.

Situation A : Sujets ayant été élevés sous stimulations,
 Situation B : Sujets témoins.

3) Evolution dans le temps du niveau des activités aux mangeoires (Fig. 6)

Cette étude porte sur la seule période pour laquelle il est observé un fort niveau d'activité trophique, c'est-à-dire, dans les conditions décrites, au moment où la nourriture est présentée : elle concerne les activités enregistrées au niveau 4 au cours des 45 sessions d'observation.

Les principales observations sont les suivantes :

- Dans la première heure qui suit l'approvisionnement des mangeoires, le nombre d'interventions des poissons augmente progressivement depuis le premier jour qui suit leur transfert dans le nouveau milieu, mettant en évidence un processus d'apprentissage. Ce dernier semble plus rapidement établi pour le groupe B qui avait antérieurement acquis un comportement de trophique par prélèvement direct à la mangeoire plus élaboré que le groupe A.

- Cet apprentissage se matérialise également au niveau de la seconde et troisième heure au cours desquelles les visites aux mangeoires sont de moins en moins fréquentes.

- Remarquons une nette différence entre les activités des deux groupes, à ces mêmes niveaux : le groupe A maintient globalement un taux d'exploration plus important que le groupe B. Autrement dit si l'exploration est plus précoce pour les uns (B), l'exploitation tend à être plus prolongée et plus soutenue pour les autres (A).

- Si la présence de courants plus forts ne semble pas perturber les activités aux mangeoires ; en revanche, un changement dans le niveau des stimulations visuelles a pour effet immédiat de perturber le modèle d'exploitation mis en place : ce dernier se trouve nettement étalé dans le temps. De plus, alors que les visites aux mangeoires étaient rares dans l'heure qui précède leur réapprovisionnement, ces mêmes stimulations produisent une augmentation des visites inopérantes.

4) Evolution de la modalité d'exploitation des mangeoires : importance des premières dix minutes (Fig. 7)

L'analyse détaillée de la répartition temporelle de l'activité trophique manifestée pendant la période étudiée englobant le moment du nourrissage, montre une activité phasique désordonnée polymorphe dans les premiers jours qui suivent l'introduction des poissons dans leur nouvel environnement.

Ultérieurement on observe une structuration temporelle de l'activité aux mangeoires marquée par une prédominance des visites dans les 10 premières minutes qui suivent leur approvisionnement.

L'aspect polyphasique de l'exploitation de la source réapparaît à la suite de l'application de stimulations, surtout marqué si l'on fait appel à la modalité visuelle : un désordre important apparaît dans ce cas, quel que soit le groupe.

Si nous confrontons ces données avec celles obtenues dans le cadre de l'analyse de l'activité générale, nous constatons qu'à une augmentation de l'activité de déplacement globale correspond une augmentation du niveau des visites aux mangeoires pour le groupe A.

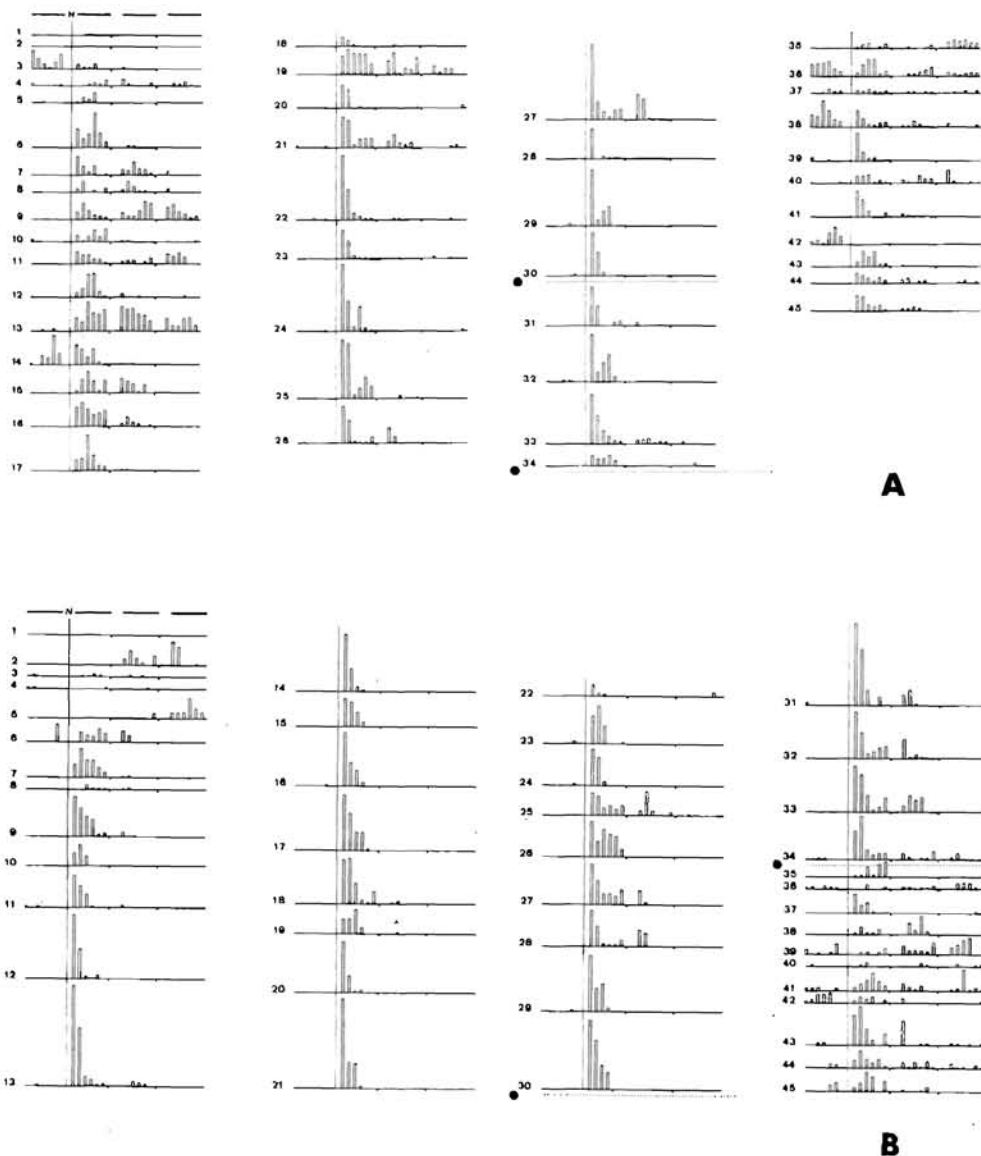


Fig. 7

Evolution de la modalité d'exploitation des mangeoires : importance des dix premières minutes qui suivent la présentation de la nourriture.

Situation A : Sujets ayant été élevés sous stimulations

Situation B : Sujets témoins

Stimulations par courants entre la 30e et 31e session,

Stimulations visuelles entre la 34e et 35e session.

N : Nourriture ; les visites aux mangeoires sont comptabilisées de 10 minutes en 10 minutes dans l'heure qui précède et les trois heures qui suivent la présentation de la nourriture.

La corrélation n'est pas aussi nette pour le groupe B qui reproduit ici le modèle antérieurement acquis avec alternance entre séjour en zone proche du substrat et séjour à la mangeoire.

Les stimulations de l'environnement, sont apparues perturbatrices autant au niveau des modalités de déplacement que des modalités d'exploration des mangeoires, quel que soit le groupe étudié.

Remarquons que cette analyse des visites aux mangeoires est globale et ne tient pas compte du fait que une seule, sur les six mangeoires disponibles, est approvisionnée à chaque session.

E) Capacité de discrimination de la mangeoire approvisionnée

L'étude qui suit tient compte de la localisation des visites et permet d'évaluer l'acuité discriminative des poissons : elle porte sur les premières 30 minutes qui suivent la recharge des mangeoires.

1) Concordance entre la première mangeoire explorée et la mangeoire approvisionnée (Tableau 1)

Les données montrent que les poissons manifestent une très bonne faculté de discrimination initiale ; le groupe A réalisant un meilleur score que le groupe B.

Situation	A	B
Nombre total de sessions	45	45
Sessions exclues	2	4
Sessions prises en compte	43	41
Concordance observée entre première mangeoire explorée et mangeoire approvisionnée	42	38
Non concordance	1	3

Toutefois, si les réponses sont initialement concordantes, en général, il arrive souvent que, par la suite, d'autres mangeoires soient l'objet d'une tentative d'exploitation, de telles conduites devenant alors inopérantes.

2) Cas où d'autres mangeoires sont explorées

a) Fréquence d'un tel comportement inadapté

L'étude de la répartition des sessions en fonction de la nature des mangeoires explorées (approvisionnée ou non) montre que les poissons constituant le groupe A visitent moins souvent les mangeoires vides que leurs congénères du groupe B ($X^2 = 11,11$, 1 ddl, $P < 0,001$).

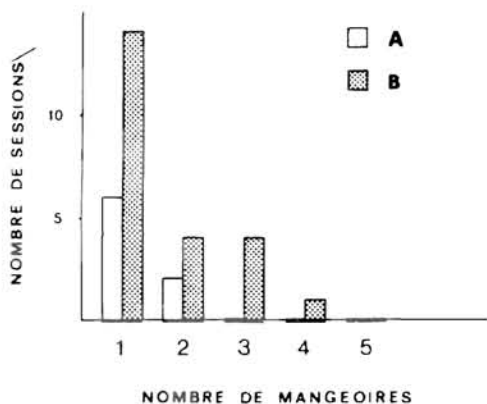


Fig. 8

Répartition des fréquences des sessions en fonction du nombre de mangeoires non approvisionnées qui font l'objet d'une tentative d'exploitation.

1... 5 : nombre de mangeoires explorées au sein d'une même session.

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulation,
Situation B : sujets témoins.

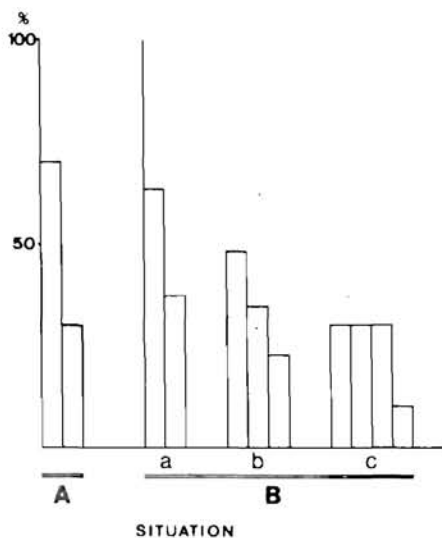


Fig. 9

Taux des activités manifestées à chaque mangeoire non approvisionnée en fonction du nombre de celles-ci explorées par session.

a,b,c, : 2,3 ou 4 mangeoires visitées lors d'une même session.

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulation.
Situation B : sujets témoins.

Situation	A	B
Fréquence des sessions dans lesquelles une ou plusieurs mangeoires autres que celle qui est approvisionnée est, ou sont explorées	8	23
Fréquence des sessions dans lesquelles aucune autre exploration n'est enregistrée en dehors de la mangeoire approvisionnée	25	18
Nombre total de sessions prises en compte	43	41

b) Amplitude d'un tel comportement inadapté (Fig. 8)

L'étude de la répartition des sessions en fonction du nombre de mangeoires visitées lors d'une même session montre que, quel que soit le groupe, la totalité des mangeoires disponibles n'a jamais été visitée.

De plus, le groupe B manifeste une tentative d'exploitation d'un nombre de mangeoires non approvisionnées supérieur à celui manifesté par le groupe A.

Enfin, quel que soit le groupe, il est plus fréquent de ne voir qu'une seule mangeoire visitée au cours d'une même session.

En cas contraire, on peut se demander comment se répartissent les visites lorsque plus de deux mangeoires font l'objet d'une tentative d'exploitation.

c) Modalité de répartition des explorations (Fig. 9)

Les données indiquent que lorsque plusieurs mangeoires font l'objet d'une visite, l'une d'entre elles paraît privilégiée, quel que soit le groupe.

Toutefois ce n'est pas le cas si plus de trois mangeoires sont explorées.

On peut alors se demander si de telles conduites ne sont pas dictées par la présence d'une trace mnésique qui oriente les poissons, en-dehors de la mangeoire approvisionnée, vers les mangeoires qui étaient récemment mises en service dans les sessions qui ont précédé.

d) Relation entre le niveau de tentative d'exploitation des mangeoires et la proximité temporelle de leur utilisation antérieure (Fig. 10)

Pour chacune des sessions successives, les mangeoires non approvisionnées qui font l'objet d'une visite sont réparties en fonction de l'ancienneté de leur utilisation antérieure. Chacune d'elles est affectée d'un indice (1 si la mangeoire était fonctionnelle dans la dernière session, 2 si elle l'était dans l'avant dernière, et ainsi de suite...).

Nous constatons que le maximum d'ancienneté observé est différent d'un groupe à l'autre, le groupe A n'explorant que les mangeoires qui avaient été très récemment mises en service.

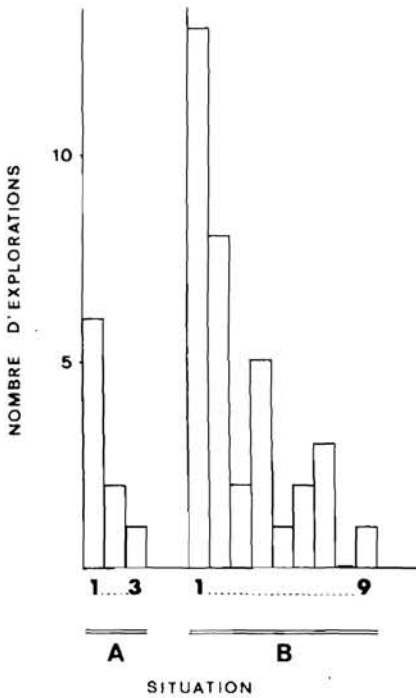


Fig. 10

Répartition des fréquences d'exploration des mangeoires non approvisionnées en fonction de leur ancienneté d'utilisation.

1...3 ; 1... 9 = niveau d'ancienneté d'utilisation des mangeoires explorées.

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulation.

Situation B : témoins.

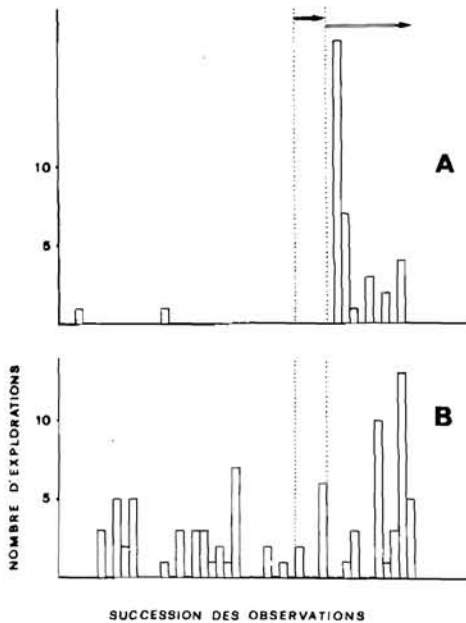


Fig. 11

Evolution dans le temps de la fréquence d'exploration des mangeoires non approvisionnées

Flèches : stimulations par courants puis stimulations visuelles

Situation A : sujets ayant été élevés sous stimulation.

Situation B : sujets témoins.

Quel que soit le groupe, le taux des visites est maximum pour la mangeoire la plus récemment utilisée, ce taux diminuant progressivement au fur et à mesure que l'indice d'ancienneté augmente.

Il apparaît indiscutablement que ces tentatives d'exploitation se trouvent être placées sous le contrôle d'une mémoire de nature à la fois spatiale et temporelle.

e) Signification du comportement d'exploration des mangeoires non alimentées (Fig. 11)

On aurait tendance à penser que les explorations inopérantes des mangeoires non alimentées pourraient être considérées comme des "erreurs comportementales" que les poissons pourraient apprendre à corriger au cours des sessions successives : une telle modification dans leur comportement traduirait alors une capacité d'apprentissage aboutissant à une amélioration de la "rentabilité" de leurs explorations.

L'étude des débits de réponse aux mangeoires non approvisionnées manifestés par les deux groupes montre qu'en dehors de toute stimulation nouvelle, les poissons se comportent très différemment les uns des autres.

Dans le premier cas (A), les rares explorations enregistrées se situent exclusivement dans la première moitié de l'épreuve. Cette observation, limitée toutefois, tend à indiquer que les sujets sont capables d'apprentissage, améliorant au fil du temps le rendement de leurs comportements dans la zone des mangeoires.

Dans le second cas (B), le taux des explorations inopérantes, tout en étant variable d'une session à l'autre, reste globalement à un niveau important ne manifestant aucune évolution : aucun apprentissage n'est décelable chez ces sujets.

La présence de stimulations issues du milieu provoque une facilitation de ce type de conduites erronées, quel que soit le groupe. Toutefois, pour le groupe A, non seulement le comportement aux mangeoires vides n'est pas modifié, si la stimulation est de nature familière (courants) mais encore lorsqu'une stimulation non familière vient accroître le niveau de ces conduites inopérantes, l'adaptation qui suit est très rapide et le niveau de ces tentatives baisse d'une manière significative.

Une telle adaptation n'apparaît pas dans les résultats manifestés par le groupe B, malgré l'absence du renforcement alimentaire.

Une nouvelle fois apparaît l'avantage que manifeste le premier groupe vis-à-vis du second.

C O N C L U S I O N

De l'ensemble de ces données, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- Le transfert d'un environnement familier à un milieu inconnu se traduit pas une inhibition comportementale avec confinement en zone proche du substrat accompagné d'un blocage de l'activité trophique.

- La levée totale de l'inhibition initiale est plus rapide si le contraste entre les conditions anciennes et nouvelles est moins important : elle se traduit par une exploration des strates moyennes et superficielles ainsi que par une reprise de l'activité trophique.

- Les caractéristiques des comportements qui se développent dans un nouvel environnement - niveau d'activité, localisation, cohésion du groupe, modalité d'approche des mangeoires - sont calquées sur celles des modèles comportementaux que les poissons avaient antérieurement acquis, mettant en évidence l'importance de l'histoire vécue.

- De plus, les capacités d'adaptation face à des stimulations non familières sont placées sous le contrôle des acquisitions antérieures : les poissons élevés sous stimulation par les courants sont plus aptes à exploiter correctement un nouveau milieu et tout laisse à croire que de telles possibilités acquises ne peuvent qu'être favorables au développement et à la survie des individus.

Ces données, qui mettent en évidence à la fois la sensibilité des jeunes Bars aux perturbations de leur environnement et les facultés d'acquisition de conduites orientées, incitent à s'engager dans la détermination des conditions de maintenance optimales qui doivent présenter des niveaux de stimulations correctement dosées sur le plan quantitatif et qualitatif afin de permettre la mise en place de modèles comportementaux définis en fonction d'une stratégie. Il apparaît clairement que les conditions d'élevage en Aquaculture pourraient être pensées globalement et que les conduites à acquérir pourraient ne pas être les mêmes si les poissons sont destinés à être maintenus en bassins ou à être réintroduits dans le milieu naturel.

Enfin, il reste à définir s'il existe, chez les Poissons des périodes de la vie juvénile, post larvaire voire larvaire, qui sont plus sensibles que d'autres à l'intervention de telle ou telle stimulation, à rapprocher des *périodes critiques* telle qu'elles ont été mises en évidence chez les Vertébrés Supérieurs et dont on reconnaît de plus en plus l'importance dans l'ontogenèse comportementale.

Anthouard M. (en préparation) Modalités d'acquisition de comportements adaptés chez le jeune Bar (*Dicentrarchus labrax*).

Greenough W.T., 1974 - Enduring brain effects of differential experience and training. Conf. on Neural mechanisms of learning and memory. Asilomar., June 23-29/74.

Hunt Mc V. 1979 - Psychological development : Early experience. Ann. Rev. Psychol., 30, 103-143.

Mitchell D., 1976 - Experiments on neophobia in wild and laboratory rats : a reevaluation. J.comp.physiol.Psychol., 90, 190-197.

Rosenzweig M.R. et Bennett E.L., 1977 - Effects of environmental enrichment or impoverishment on learning and on brain values in rodents. In Genetics, Environment and Intelligence; ed. A. Oliverio 163-196, Amsterdam : North. Holland Biomedical.

Thorpe W.H., 1963 - Learning and instincts in animals. London Methuen.

Warren E.W. & Callaghan Sh. 1976 - The response of male guppies (*Poecilia reticulata*, P.) to repeated exposure to an open-field. Behav. Biology, 18, 499-513.